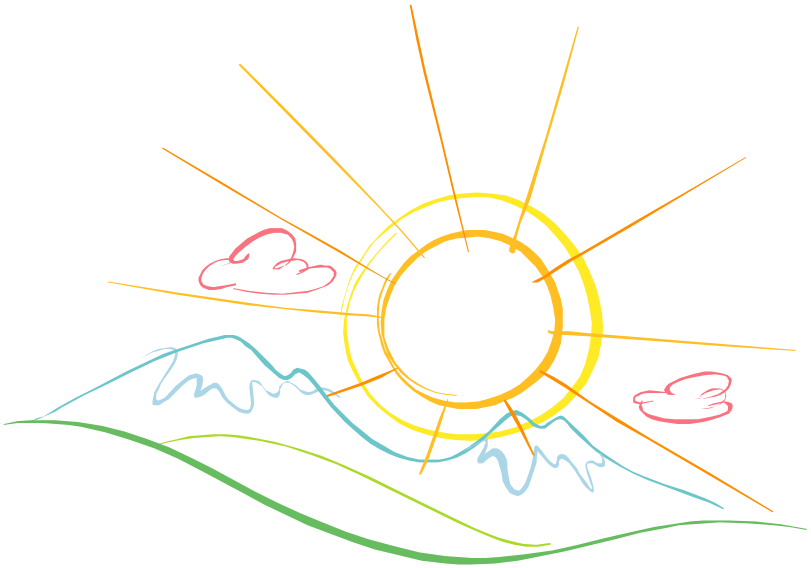
НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Сборник материалов и докладов
XII научно-практической конференции
с международным участием



Брянск
БГТУ
2025

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Брянский государственный технический университет

«НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

XII научно-практическая конференция
с международным участием
(Брянск, 15 апреля 2025 года)

Сборник материалов и докладов

Под общей редакцией О. М. Голембиовской

Текстовое электронное издание

Брянск
БГТУ
2025

© Брянский государственный
технический университет, 2025
ISBN 978-5-907570-97-9

УДК 378
ББК 74.48
Н76

Утверждено редакционно-издательским советом БГТУ

Н76 **Новые горизонты** : сборник материалов и докладов [Электронный ресурс] / под общей редакцией О. М. Голембиовской. – Брянск : БГТУ, 2025. – 1355 с. – Режим доступа: https://www.tu-bryansk.ru/mainpage/nauka/konferentsii/sborniki-trudov-konferentsiy-provodimykh-bgtu. – Загл. с экрана.

Сборник подготовлен по материалам докладов участников XII научно-практической конференции с международным участием, состоявшейся 15 апреля 2025 года в Брянском государственном техническом университете.

Для студентов, аспирантов, занимающихся научно-исследовательской работой.

Текстовое электронное издание

Минимальные системные требования

- Браузеры: Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Opera
- Скорость подключения к информационно-телекоммуникационным сетям 1 Мбит/с
- Дополнительные настройки для чтения PDF в браузере: Google Chrome (требуется), Microsoft Edge (требуется), Mozilla Firefox (требуется), Opera (требуется)

Материалы публикуются с сохранением авторской орфографии и пунктуации

УДК 378
ББК 74.48

ISBN 978-5-907570-97-9

© Брянский государственный технический университет, 2025

Научное издание

«НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ»

XII научно-практическая конференция
с международным участием
(Брянск, 15 апреля 2025 года)

Сборник материалов и докладов

Под общей редакцией О. М. Голембиовской

Текстовое электронное издание

Сборник разработан с помощью программного
обеспечения Microsoft Office Word, Adobe Acrobat Pro

Подписано к использованию 18.06.2025.
Объем издания – 101,36 Мб.
Гарнитура Times

Брянский государственный технический университет. 241035, Брянск, бульвар 50 лет Октября, 7.
Тел.: 58-82-49

Организационный комитет

– Сканцев В.М. – первый проректор, председатель оргкомитета;
– Голембиовская О.М. – начальник Управления проектами, заместитель председателя;
– Банников А.И. – начальник отдела маркетинга и связей с общественностью;
– Лебедев В.А. – доцент кафедры «МСиИ», представитель УНТИ;
– Бондаренко Д.А. – доцент кафедры «Подвижной состав железных дорог», представитель УНИТ;
– Горлов А.П. – декан ФИТ, представитель ФИТ;
– Демиденко А.И. – заведующий кафедрой «Отраслевая экономика и управление», представитель ФОЦЭ;
– Вавилин Я.А. – заместитель декана МТФ, представитель МТФ;
– Борздыко И.А. – доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», представитель ФЭЭ;
– Захарова Л.И. – доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», ответственный секретарь конференции.

СОДЕРЖАНИЕ

Машиностроение и машиноведение.....17
Аксютин М.М., Маслов М.А. Перспективы развития новых локомотивов компании «Синара».....17
Антипин Д.Я., Бакаева М.Н. Совершенствование методики анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги на основе современных технологий.....23
Артюшков А.А., Голубев Р.А., Справцева Е.В. Современные цифровые технологии, применяемые при перевозке грузов.....29
Ашуркова С.Н., Шемякова Е.В. Анализ внедрения инновационных конструкционных материалов в отечественном вагоностроении.....34
Ашуркова С.Н., Антипин Д.Я. Разработка аппаратного комплекса альтернативного электроснабжения пассажирских вагонов.....40
Бакунова З.А., Мороз А.А., Справцева Е.В. Применение современного подвижного состава при городских пассажирских перевозках.....44
Бицукова Н.В., Кобзева Д.М., Мануева М.В. Анализ технических решений и технологий организации контрейлерного сообщения.....49
Грибенюк Я.В., Пилюшина Г.А. Исследование влияния режимов обработки электроимпульсным полированием на параметры шероховатости поверхности.....54
Евдокименко А.А., Кулешов Д.Ю. Анализ прочности пролетной балки мостового крана.....58
Ефремов В.В., Кулешов Д.Ю. Разработка 3D-модели короба скребкового конвейера со сплошными высокими скребками.....62
Завалеев А.В., Бишутин С.Г. Применение искусственного интеллекта при организации пассажирских перевозок.....68
Злыднев В.Д., Измеров М.А. Разработка приложения для ЭВМ по симуляции вибраций насосного оборудования.....72
Игнатьев Н.А., Зуева Е.П. Анализ прогрессивных технологий футеровки барабанов ленточных конвейеров.....77
Калашникова Е.О. Разработка схем раскроя листовых пиломатериалов для упаковки изделий машиностроения.....82
Капустин В.В., Кисленок М.Д., Такунов А.О. Искусственный интеллект в машиностроении.....88
Капустин В.В., Поддубный А.Е. Анализ неразрушающих методов определения остаточных напряжений в готовых деталях.....92
Кожемяко А.С., Мануева М.В. Анализ способов повышения эффективности организации интермодальных транспортных систем.....98
Кубраков А.С. Алгоритм работы контрольно-сортировочного автомата.....102
Курашин М.Р. Анализ кинематики и динамики трехзвенного робота для сборки резьбовых соединений.....107
Лебедев В.А. Построение объемной графической модели хвостовой червячной фрезы 112
Левая С.Д., Лакалина Н.Ю. Обработка материалов с памятью формы.....116
Левая С.Д., Левая М.Н. Безосная система координат: сущность, применение для решения задач начертательной геометрии.....120
Макаренко К.В., Садовский Д.Н. Анализ образования дефектов поршней дизельного двигателя 6ЧН21/21.....125

Мозоленко В.О., Захаров Л.А. Разработка технологического оснащения для реализации процесса восстановления режущих свойств проходных резцов на шлифовально-заточном станке с ЧПУ. 129
Мятлик А.Р., Захаров Л.А. Проектирование автоматизированного технологического комплекса для нанесения гальванических покрытий на контакты электрических соединителей 135
Нефедова Д.С., Справцева Е.В. Анализ аварийности с участием общественного транспорта на перекрестках с круговым движением в г. Брянске. 139
Петушков В.В., Справцева Е.В. Современные методы мониторинга в сфере городского общественного транспорта 144
Ресников Р.А. Конструкция двухосевого поворотного приспособления для фрезерных станков. 148
Сенчурова К.А., Зуева Е.П. Анализ дефектов стреловых самоходных кранов и методы их устранения. 154
Солдатов В.Г. Особенности технологии литья под регулируемым давлением.....162
Студенок Д.Н., Невмержицкая Г.В. Оценка прочности балок вагонов с учетом сил инерции. 167
Цыганков К.А., Афонина Е.В. Технические решения для реализации оптимальной технологии управления газопроводом в условиях гидратообразования.....172
Шемякова Е.В., Ашуркова С.Н. Перспективы водородных технологий на железнодорожном транспорте. 177
Шец С.П., Могилев А.Е. Исследование процесса изнашивания трибосопряжений типа «вал – втулка» при граничной смазке. 181
Шугаев Н.Л. Комплексная оценка износостойкости деталей узлов трения автомобиля. Зависимость износостойкости поверхностей деталей от условий трения. 186
Информатика, вычислительная техника, управление, информационная безопасность.....190
Аверин П.А., Коновалов С.И. Анализ методов подбора паролей. 190
Аверин П.А., Коновалов С.И. Анализ трафика с применением программного обеспечения WireShark. 195
Аверин П.А., Коновалов С.И. Обзор атак на WiFi, совершенных при помощи техник MitM и DoS/DDoS. 199
Аверин П.А., Седаков К.А. Анализ эффективности существующих подходов к обеспечению информационной безопасности при помощи брандмауэров. 205
Адамов А.А., Малаханова А.Г. Анализ и выявление особенностей систем управления лабораторной информацией.....209
Алейникова А.О. Применение метода Монте-Карло в игровых стратегиях. 213
Андросов К.Ю., Ерохин К.Н., Спасенников В.В. Исследование возможностей патентования изобретений в области компьютерного моделирования и распознавания изображений. 217
Андросов К.Ю., Максименков М.А. Использование теории массового обслуживания в моделировании различных видов деятельности операторов систем «человек – машина». 223
Баранов В.Ю., Казаков Ю.М. Система имитационного моделирования распространения заболеваний. 228
Афанаскина О.А., Малахов Ю.М. Анализ эффективности строительного проектирования с применением искусственного интеллекта. 233
Баранов В.Ю. Исследование влияния качества исходных материалов на результаты обработки на станках с ЧПУ. 237
Белицкий А.Ю., Тищенко А.А. Разработка информационной системы, автоматизирующей деятельность фитнес-клуба на платформе 1С:Предприятие. 241

Белоусов А.Г., Коробова С.А. Алгоритм обращения матриц в кольце вычетов по модулю натурального числа. 245
Богданович К.С., Тарасенко В.М., Иванашкин Д.И. Импортозамещение информационных технологий как основа безопасности государственных и бизнес-систем. 251
Борисов А.Д., Сычева Н.В. Разработка матричного калькулятора на языке программирования C#. 262
Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А. Исследование методов разведки при проведении тестирования на проникновение. 267
Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А. Исследование применения тактик матрицы Mitre Att&ck. 271
Быкова И.В., Зайцев П.М., Левда И.В., Чепик А.А. Исследование проблемы утилизации электронного мусора в современном мире. 276
Волохова М.А., Хандожко В.А. Программное обеспечение системы контроля прохождения очистного устройства. 281
Воронин И.Д., Никитина А.О. Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа поставщиков автозапчастей. 286
Гаврин А.А., Родин А.А. Методы противодействия повышению привилегий через уязвимости конфигурации Windows. 291
Годин А.А., Никитина А.О. Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа туристических мест России. 295
Гелах Е.Н., Сазонова А.С. Разработка имитационной модели светофора с помощью Anylogic. 299
Козлова О.С. Особенности определения сценариев реализации угроз информационной безопасности по методике ФСТЭК России. 308
Гончаров А.А., Березкин Ф.Е. Анализ логов систем виртуализации. 313
Гончарова А.А., Грибачев К.К. Использование машинного обучения для оптимизации процессов в сфере информационной безопасности. 316
Гулак М.Л. Удалённые атаки на облачные хранилища данных и методы противодействия им. 320
Денисеня Д.И., Лысов Д.А., Горелов П.Д., Морозова К.В. Применение средств информатизации на примере использования средств виртуальной реальности в различных сферах общества. 324
Дрожжина А.А., Седаков К.А. Основные показатели в определении актуальности угроз безопасности персональных данных в учреждениях сферы здравоохранения. 328
Еремин И.А., Филиппов Р.А. Применение нейронных сетей для работы с данными, собираемыми IoT-устройствами. 331
Еремин И.А., Филиппова Л.Б., Этические вызовы массового сбора данных IoT-устройствами: актуальные проблемы и возможные пути решения. 337
Зайцев П.М., Казаков Ю.М. Разработка модуля имитационного моделирования процесса оценки и выборки квартир. 343
Зайцев В.М., Родин А.А. Анализ логов OS Windows и Active Directory. 349
Зюганова Д.А., Сычева Н.В. Калькулятор для приближенного вычисления определенного интеграла методом прямоугольников. 353
Иваничкин В.В., Голембиовский М.М., Горбачев Е.П. Пентест как инструмент обеспечения информационной безопасности организации. 357
Ильюшин С.К., Хандожко В.А. Автоматизированная система диагностики состояния шпинделей. 360
Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П. Анализ уязвимостей и методов защиты в системах интернета вещей (IoT) с ограниченными вычислительными ресурсами. 363

Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П. Обзор угроз для IoT-устройств.367
Кобзев В.М. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. 371
Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Анализ влияния архитектуры Zero Trust на уровень киберугроз в корпоративной сети.....375
Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Анализ уязвимостей IoT-устройств и методы их защиты.....379
Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Применение методов криптографической защиты информации: симметричные и асимметричные алгоритмы…….383
Коновалов Н.П., Березкин Ф.Е. Анализ NetFlow данных и дампа трафика. 387
Коновалов С.И., Седаков К.А. Анализ архитектуры и роли Secure Enclave в обеспечении безопасности IOS-устройств.....390
Копытин С.С. Техники машинного обучения, использующиеся для классификации и анализа уязвимостей и угроз безопасности.....394
Кузичева А.М., Можаева Д.О. Разработка модуля управления проектами и задачами. .400
Кузьменко И.П., Филиппова Л.Б. Использование алгоритмов процедурного моделирования в графическом дизайне.....404
Кулешов К.В., Евдокимов А.В., Шапенская А.М. Анализ и методы управления уязвимостями в пределах защиты периметра. 407
Кургуз А.А., Филиппов Р.А. Семантическое ядро как основа продвижения. 410
Кургуз А.А., Филиппова Л.Б. Сравнительный анализ автоматизированных инструментов для аудита веб-сайтов.....415
Лапко А.В. Архитектурные подходы к проектированию цифровых платформ в условиях цифровой трансформации.....419
Левда И.В., Казаков Ю.М. Моделирование процесса создания конструкторской документации для нового изделия в области машиностроения.....424
Лисаневич А.П., Ковалев М.В. Роль искусственного интеллекта в области информационной безопасности…….429
Лисовский В.С. Архитектура программного обеспечения логических контроллеров для автоматизированных систем управления. 434
Литиков Д.А., Матлахов В.П. Разработка модели транспортного робота с мехатронным узлом стабилизации. 439
Лосев С.А. Методы и технологии анализа открытых данных.....444
Лосев С.А. Основы анализа открытых источников при помощи технологии OSINT. 447
Лось Е.И., Лебедев В.А. Особенности конвертации 3D-моделей и чертежей зарубежных CAD-систем для отечественной САПР «КОМПАС-3D».....450
Лукутина М.С., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Механики командного взаимодействия в многопользовательских играх как средство развития навыков командной работы. 455
Малахов Ю.А., Абрамова К.А. Разработка инновационного контейнера для пищевых продуктов.....458
Левочкин В.Ю., Малахов Ю.А. Разработка веб-приложения доступа сотрудников к сервисам компании с использованием микросервисной архитектуры.....463
Малахов Ю.А., Атапин А.А., Полевая Е.В. Разработка инновационного устройства оцифровки реальных объектов. 471
Малахов Ю.А., Пусева А.А. Разработка инновационной емкости. 476
Марков В.А. Автоматизация финансового анализа: роль искусственного интеллекта в принятии решений. 480
Матюхина Г.Д., Воронин В.А. Анализ основных тенденций развития DDoS-атак.....484
Матюхина Г.Д., Ковалев М.В. Анализ методов планирования бюджета для обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры. 488

Матюхина Г.Д., Седаков К.А. Основные проблемы применения SIEM-систем в медицинских учреждениях……492
Медведева И.Ю., Седаков К.А. Основные проблемы обработки персональных данных в медицинских учреждениях. 496
Монахова Д.Ю., Тюкаева Г.А. Анализ методов и сервисов искусственного интеллекта для создания шрифтов. 501
Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Анализ актуальности проблемы возникновения инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии DeepFake. 509
Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Анализ актуальности разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений в сфере информационной безопасности как ключевого фактора в адаптации к меняющимся требованиям законодательства и стандартов. 515
Низовцев Р.А., Малахов Ю.А. Сравнительный анализ архитектур мобильных приложений для операционной системы Android. 521
Никулин А.А., Березкин Ф.Е. Анализ оценки соответствия требованиям приказа ФСТЭК России № 17. 527
Павлючков И.П., Башмакова М.Г. Исследование свойств метода Стеффенсена для решения нелинейного уравнения с одной переменной. 530
Петраченков Д.М., Кузьменко А.А. Эргодизайн модуля No-code проектирования системы управления организационными процессами ErgoMS. 534
Поляков В.С., Хандожко В.А. Стенд для изучения контрольно-измерительных приборов и средств автоматики 539
Привалов Д.С., Хандожко В.А. Программное обеспечение системы управления микроклиматом. 545
Пузыревская Е.А., Сазонова А.С. Увеличение проходимости регулируемого перекрестка с помощью AnyLogic. 550
Пузыревский Д.М., Сазонова А.С. Моделирование и оптимизация перекрестков с помощью AnyLogic. 558
Ракитский В.И., Булавинцев С.Ю., Сазонова И.Ю. Оптимизация визуализации данных в CRM-системах. 565
Родин А.А., Шапенская А.М. Обеспечение фильтрации контента в сети Интернет на примере опыта Китайской Народной Республики. 572
Рожков М.А., Тюкаева Г.А. Анализ применения нейросетевых технологий в сфере 3D-моделирования. 575
Рожков М.А., Филиппов Р.А. Исследование применения методов машинного обучения для автоматизации процесса анимации персонажей и улучшения их движений. 582
Романюго В.А., Тюкаева Г.А. Исследование технологий и алгоритмов для ускорения процесса рендеринга сложных твердых тел. 585
Романюго В.А., Филиппова Л.Б. Выявление особенностей генерации 3D-моделей из 2D-изображений. 590
Ростов А.В., Тюкаева Г.А. Анализ ИИ-ассистентов для автоматизации графической обработки. 593
Сазонова А.С., Шуранов Ю.Ю. Исследование имитационной модели системы массового обслуживания на примере железнодорожного вокзала г. Брянска 597
Сазонова А.С., Шуранов Д.Ю. Разработка и оптимизация имитационной модели перекрестка «Московский проспект» города Брянска. 603
Сватиков И.И., Матлахов В.П. Разработка кинематической модели и конструкции двухзвенного шагающего робота. 611
Седаков К.А., Рытов М.Ю. Основные показатели защищенности при проведении оценки эффективности системы защиты персональных данных. 618

Сидобин М.А., Родин А.А. Анализ технологий анонимности в сети.....622
Сулимов А.А., Филиппова Л.Б. Метрики качества ПО в контексте социально-экономических систем. Анализ метрик качества программного обеспечения, используемого для управления социально-экономическими системами, с целью повышения эффективности и снижения затрат. 626
Сычева Н.В. Методические аспекты изложения двойных интегралов студентам технических направлений подготовки.....630
Талько Д.А., Гваева И.В. Роль блокчейна в обеспечении безопасности данных пациентов.....633
Тарасов А.С., Кузьменко А.А. Разработка ролевой политики сайта по управлению организационной системой.....638
Тисленок Д.В., Матлахов В.П. Разработка конструкции мехатронного модуля конвейерного типа для сортировки грузов по массе.....643
Тищенко А.А., Корниенко Н.Н. Разработка информационной системы для распознавания рукописного текста и изображений полевых заметок.....648
Тищенко А.А., Милеев Д.В. Разработка программного продукта для автоматического перевода текста с его анализом. 654
Филина А.В., Тюкаева Г.А. Оптимизация читаемости текста в веб-дизайне: шрифты, интерлиньяж и контрастность. 658
Фомина М.Д., Малахов Ю.А. Разработка многофункционального кухонного ножа. 662
Фомина М.Д., Филиппова Л.Б. Анализ экономических моделей в играх с элементами виртуальной экономики, таких как mmorpg или игры с микротранзакциями. Исследование влияния этих моделей на поведение игроков и устойчивость игровых экосистем. 665
Царева Г.В. OSINT: что это за инструмент и как его используют хакеры. 670
Чепик А.А., Казаков Ю.М. Система имитационного моделирования организации рабочего процесса в инжиниринговом центре.....673
Чубаков А.К., Тищенко А.А. Разработка информационной системы, автоматизирующей учет успеваемости студентов, на платформе 1С:Предприятие.....678
Шапенская А.М., Родин А.А. Использование искусственного интеллекта в киберпреступной деятельности. 682
Шибаршин Д.И., Матлахов В.П. Разработка системы управления 3D-принтера. 686
Шапенская А.М., Евдокимов А.В. Методы социальной инженерии как средства атаки на информационную инфраструктуру. 693
Шапенская А.М., Евдокимов А.В. Обнаружение утечек информации, полученной путем расследования по открытым источникам. 696
Эгнер А.В., Кузнецова Е.В. Современные архитектуры и инструменты разработки банковских информационных систем на платформе Java 699
Янченко Е.Н. Тестирование на проникновение как инструмент оценки информационной безопасности.....703
Материаловедение.....707
Кудряшова М.О. Влияние диаметра лазерного пятна на микротвердость жаропрочного сплава на никелевой основе, полученного методом прямого лазерного выращивания. .707
Сазонов В.О., Макаренко К.В. Закономерности в расположении фосфидной эвтектики в серых низкосернистых чугунах. 711
Украинцев А.Л., Макаренко К.В. Анализ ионизации сварочной дуги компонентами активирующих флюсов при применении технологии A-TIG. 717
Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы.....723
Безрученко И.А., Малаханова А.Г. Автоматизированная система создания графических конструкций.....723

Долгий Д.С., Малаханова А.Г. Автоматизированная система мониторинга электрооборудования микропроцессорной системы автоматизации. 728
Электроника, электротехника 733
Адамов А.А., Головко А.С., Малаханов А.А. Анализ монтажа кристалла с использованием лазерного метода декапсуляции. 733
Аксютин М.М., Бондаренко Д.А. Моделирование RLC-контура при различных видах воздействия напряжения: ступенчатом, синусоидальном и комбинированном. 739
Аксютин М.М., Бондаренко Д.А. Моделирование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением. 745
Баранчиков М.В. Моделирование двухзвенных систем электропитания. 750
Буглаев Н.А., Федяева Г.А. Повышение энергоэффективности систем электроснабжения 755
Головко А.С., Малаханов А.А. Анализ конструкции и технологии микросхемы прецизионного операционного усилителя OP07 с целью обратного проектирования. 759
Киендо К.Ж., Федяева Г.А. Влияние жёсткости естественных механических характеристик электродвигателей на тяговые свойства локомотивов. 764
Костинюк А.В., Чуприна Н.В. Компьютерное моделирование устройства плавного пуска на основе импульсного регулятора напряжения. 769
Лосев К.М. Реализация пространственно-векторной модуляции с помощью микроконтроллера STM32 для управления трёхфазным преобразователем частоты 774
Маклаков В.П., Солодухин М.Н. Современные подходы к энергосбережению в электроэнергетике 778
Медведев И.И., Осипова А.И. Исследование зависимости параметров усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от параметров делителя в базе транзистора. 782
Медведев И.И., Чубук И.Ю. Разработка генератора прямоугольных импульсов на микросхеме с транзисторно-транзисторной логикой. 787
Осипова А.И., Маклаков В.П. Анализ особенностей распространения радиоволн 793
Ситников И.С. Математическое моделирование преобразователя постоянного напряжения с параллельным соединением преобразовательных ячеек. 798
Федорино И.В. Модуль тестирования дискретного выхода контроллера. 805
Яковлев Р.А., Яковлева Е.Ю. Оптимизация энергопотребления: роль частотных преобразователей и устройств плавного пуска. 811
Энергетика, энергетическое машиностроение 816
Злыднев В.Д., Ващишина А.П. Признаки, причины и методы устранения неисправностей вала ротора турбины. 816
Ивашов Р.А., Перевезенцев В.Т. Численное исследование и сравнение расходных характеристик некоторых типов бесконтактных уплотнений турбомашин. 821
Османов Р.С., Ващишина А.П. Защита от коррозии стального трубопровода. 825
Османов Р.С., Толстошеев А.К. Анализ эффективности систем защиты магистрального нефтепровода от волн давления. 830
Плетнев С.Д., Ващишина А.П. Износ центробежных насосов: причины, следствия и способы устранения. 835
Телешов Д.А., Ващишина А.П. Защита резервуаров от воздействия внешних и внутренних сред. 839
Тихомиров М.А., Ващишина А.П. Методы обнаружения коррозии на трубопроводе. 844
Отраслевая экономика. Производственный менеджмент. Цифровая экономика 850
Абрамова А.С., Гоша В.В. Анализ текущего состояния и перспектив развития розничной торговли в Брянской области. 850
Абрамова Е.А., Ларичева Е.А. Психология потребительского поведения в условиях цифровой трансформации. 855

Валиева Г.Р., Гимадетдинова Л.И. Экономические аспекты здравоохранения. 860
Ворвулева А.С. Экономическая безопасность: сравнительный анализ трактовок в рамках цифрового развития. 863
Гончарова А.А., Грибачев К.К. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе. 868
Деренков А.С., Новиков П.В. Развитие инфраструктуры поддержки инновационной деятельности: ключевой аспект инновационной политики региона. 871
Деренков А.С., Новиков П.В. Развитие региональной системы управления результатами интеллектуальной деятельности. 874
Жидков И.С., Лупанова Е.А. Перспективы внедрения технологий больших данных в управление строительными проектами. 877
Игнатова Т.Л., Гоша В.В. Статистическое изучение оплаты труда отдельным категориям работников социальной сферы и науки в Брянской области. 884
Клещёнок А.А., Гваева И.В. Влияние цифровизации на рынок труда. 889
Крупенькина В.А., Демиденко А.И. Персонал как важная составляющая любого бизнеса. 893
Лузганова В.В., Ларичева Е.А. Выбор поставщика как фактор успеха: анализ и рекомендации для предприятий. 896
Лукичева А.А., Демиденко А.И. Взаимодействие с клиентами как элемент стратегии инновационного управления. 901
Молочникова В.К., Потапова Е.В. Динамика экономического развития индустрии развлечений: аналитический обзор кино, музыки и видеоигр. 908
Полякова А.А., Дабалаева Д.Ю. Факторы конкурентоспособности санаторно-курортных организаций Российской Федерации. 913
Хайлов М.А., Ларичева Е.А. Механизмы влияния эмоционального маркетинга на потребительское поведение. 919
Щемелинина Е.А., Ларичева Е.А. Основные направления применения искусственного интеллекта в маркетинге. 923
Экология 927
Бучинская А.А., Зяблова Е.С. Анализ влияния искусственного интеллекта на экологию человека. 927
Быкова И.В., Багрицевич Е.С., Сивкова Д.С. Исследование перспектив восстановления Чернобыльской зоны. 933
Воробьева Е.О., Зайцева В.И. Разрушение озонового слоя: современное состояние и меры по устранению проблемы. 939
Воробьева Е.О., Мусина Л.Ф. Кислотные дожди как глобальная экологическая проблема современности. 945
Иванов Д.А. Тенденции, перспективы развития и недостатки дизельных двигателей автомобилей 951
Медицина, фармакология 956
Морозова К.В., Горелов П.Д., Быкова И.В. Анализ необходимости интеграции курсов первой помощи как основы безопасности жизнедеятельности в учебные планы высших учебных заведений 956
Гуманитарные и социальные дисциплины 963
Андросов К.Ю., Бохан Д.С. Распознавание образов и цифровое зрение как сфера исследования искусственного интеллекта 963
Болобонов М.М. Буддийские мотивы в творчестве Ф.М. Достоевского. 968
Брылева Е.В., Зайцев А.В. Трудности изучения английского языка для экономистов, связанные с заимствованиями из других языков. 972

Брылева Е.В., Сомсин И.А. Проблема преобразования единиц измерения и технических обозначений при переводе с английского языка на русский в сфере энергетического машиностроения. 976
Булдакова Е.М. Экономические факторы расового неравенства в США в XVII – середине XVIII в.. 980
Валиева Г.Р. Влияние цифровой экономики на социальные проблемы общества. 987
Валиева Г.Р., Васильева У.А. Проблемы фрагментарности и систематизирования естественных наук. 992
Воронцова Ю.А., Коломиец В.И. Адаптация английского языка в машинных переводах. 996
Гарбузова Г.В., Плотникова Е.М. Психолого-педагогические аспекты отклоняющегося поведения обучающихся в СПО. 1002
Гарбузова Г.В., Приходько К.А. Практическая подготовка как способ реализации принципа связи теории с практикой в СПО на примере изучения дисциплины «Информатика». 1006
Гарбузова Г.В., Соваренко К.А. Проблема реализации методики оценивания учебной деятельности на практических занятиях в колледже на примере изучения дисциплины «Информатика». 1012
Головин М.Ю. Проблема религиозной терпимости: влияние «просвещенного абсолютизма» Фридриха II на конфессиональные отношения в Пруссии. 1016
Грицай Л.А. Программа «Родительский университет» как механизм укрепления взаимодействия школы и семьи. 1023
Десяткина Л.А., Соловьева Е.В. Трагедия Мукденского сражения в Русско-японской войне 1904-1905 гг. 1030
Дубаневич Е.В. Роль цифровой культуры в трансформации высшего образования. 1034
Еремин А.А., Дьяченко С.В., Захарова Л.И. Ялтинская конференция 1945 года: геополитическое значение нового миропорядка. 1038
Жуков Д.А., Ручкин А.В., Митина О.А. Стратегии эффективного обучения русскому языку иностранных студентов: современные подходы. 1044
Захарова Л.И., Абовян Е.Н. Ценностные основания государственного управления в Российской Федерации. 1048
Захарова Л.И., Смирнова П.Н. Влияние личности преподавателя на профессиональное становление студента (на примере преподавателя кафедры «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» П.Г. Малахова). 1053
Золотухина Е.С. Тестирование как форма текущего контроля и самоконтроля знаний студентов по дисциплине «Дискретная математика». 1058
Киселева А.О., Абовян Е.Н. Русская Хатынь: сожженные деревни на оккупированной территории РСФСР. 1062
Кирьянова О.С. Формирование умений работать с информацией (на материале предмета «Окружающий мир») у обучающихся 2-го класса. 1066
Козлова Л.Н., Сигачева П.А. Особенности перевода языковых реалий (на материале рассказа А. П. Чехова «Зиночка» и его англоязычной версии). 1069
Конопако М.А., Захарова Л.И. Значение плаката как идеологического оружия в годы Великой Отечественной войны. 1073
Крадиженко С.А., Абовян Е.Н. Великая Отечественная война в истории семьи Крадиженко. 1078
Курбанова К.М. Кросс-культурные аспекты в бизнес-образовании 1082
Ларин В.К., Спасенников В.В. Подбор цвета в эргодизайнерских разработках. 1085
Лисаневич А.П., Журавская А.В. Влияние детства Петра I на реформы в первой четверти XVIII века. 1090

Лисовский В.С. Исследование мер противодействия дефициту квалифицированных специалистов в сфере автоматизированных систем управления технологическими процессами.....1094
Логвинов Д.В., Савкин С.С., Хохлова М.В. Искусственный интеллект в образовательной среде: статистика, проблемы доверия и необходимость контроля.....1100
Минина С.В. Аномальность коммуникации. 1104
Малашенкова И.В. Ортобиотика в условиях современного темпа жизни: культурно-досуговый аспект 1108
Новиков Е.В. Христианство и его течения: причины раздробленности и основные отличия.....1112
Пантюхова И.С., Абовян Е.Н. Дети во время Великой Отечественной войны 1116
Попов В.А., Карасева Е.В., Лупанова Е.А. Искусственный интеллект в играх и машинном творчестве.....1119
Ракова К.А. Особенности организации лекционных занятий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов-программистов 1125
Рожнова К.Н., Соловьева Е.В. Анализ психологического настроения рабочих Брянщины в 1917-1929 гг.. 1130
Семикина А.А. Нестандартные формы контроля знаний. 1134
Ситянина Н.В., Якубов Я.М. Некоторые вопросы истории развития машинного перевода. 1137
Соловьева Е.В. Заключение Портсмутского мира и итоги Русско-японской войны 1904-1905 гг.. 1142
Хасанова Н.А. Образование в эпоху цифровых технологий: важные аспекты. 1148
Хасанова Н.А., Фроликов В.Г. От игры в кости до нейронных сетей: эволюция применения теории вероятностей. 1153
Хохлова М.В., Смирнова П.Н. Методические основы работы с неуспевающими обучающимися в СПО. 1158
Хохлова М.В., Черкасова А.О. Планирование опытно-экспериментальной работы по оценке эффективности внедрения методики «Перевернутый класс» в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в СПО. 1163
Царева Г.В., Буглаев Т.А. Выявление слабых мест и практика использования нейронных сетей для их восполнения при изучении иностранных языков. 1167
Царева Г.В., Титарев В.Д. Сравнение точности ответов на разных языках: исследование на примере моделей Mixtral 7B и Ollama 3.1 7B. 1171
Чемборисова Е.А. Исследование боевого пути моих родных в годы Великой Отечественной войны. 1174
Шелаев Д.О. Нейросетевые технологии как элемент цифровой экономики. 1178
Физическая культура 1183
Гудина Г.В. Влияние сахара на организм человека: здоровье под микроскопом. 1183
Гудина Г.В. Индекс насыщения продуктов: обзор и значимость в питании. 1186
Гудина Г.В., Мельниченко Я.А. Влияние питания на организм спортсмена-студента: факторы и последствия.....1189
Иванекин А.В., Сякина Г.Е. Анализ влияния на здоровье студентов длительного использования наушников. 1193
Иванова Н.А. Зависимость мотиваций от образовательного уровня самостоятельно занимающихся физическими упражнениями студентов. 1196
Карева Г.В. Исследование современных методологических подходов к оздоровлению студентов в образовательных организациях высшего образования. 1201
Кучерявенко И.А., Карева Г.В. Физическая активность и ее влияние на когнитивные функции. 1206

Сякина Г.Е. Использование аромаингаляторов в студенческой среде. 1210
Сякина Г.Е. Самостоятельные тренировочные занятия в образе жизни студентов. 1213
Психология 1217
Аминова Л.Я., Салимгареев И.Ф., Мустафина А.И. Психология самооценки: как развить здоровую самооценку и почему она важна для личного роста. 1217
Грудская В.Л., Мацкявичюте Д.Э. Психолого-педагогические методы обучения иностранному языку. 1220
Кузин А.В., Рябцев Д.С. Влияние цифровых технологий на психическое здоровье. 1225
Переверзев С.В. Внутриличностные конфликты в курсантской среде: диагностика, профилактика и коррекция в условиях военного образования. 1230
Салимьянова А.М., Кочеткова М.С. Психология стресса и способы его преодоления. 1236
Салтанова А.В. Роль экономической психологии в системе социально-психологического знания. 1240
Спасенников В.В., Трушин К.А. Подходы к анализу характеристик эргономичности человеко-машинных интерфейсов. 1245
Авиационная и ракетно-космическая техника 1251
Зенченко С.С., Медведев И.И. Радиоэлектронные методы подавления беспилотных летательных аппаратов. 1251
Капустин В.В., Кирюпина В.В. Анализ технических требований беспилотных летательных аппаратов и их роль в современных операциях. 1254
Кириченко Д.С. Численное моделирование обтекания активно-реактивного снаряда с кольцевым воздухозаборным устройством при сверхзвуковых скоростях. 1258
Нанотехнологии и наноматериалы 1263
Жеребилов А.С., Левая М.Н. Инновационные технологии в разработке и производстве вооружения аддитивными методами. 1263
Кузин А.В., Рябцев Д.С. Высокопрочные и легкие нанокомпозиты – материалы нового поколения 1268
Левая С.Д., Лакалина Н.Ю. Исследование методов получения нанодисперсных материалов. 1274
Стандартизация и управление качеством 1279
Вавилин Я.А. Применение лингвистических переменных в менеджменте качества. 1279
Васюкова Н.И., Вавилин Я.А. Особенности обеспечения и оценки требований технических регламентов. 1283
Исковская А.А., Вавилин Я.А. Контроль морозостойкости дорожного полотна: методы оценки и пути повышения 1287
Кныш Ю.И. Применение искусственного интеллекта для модернизации производства. 1291
Малюго О.А. Применение теории графов для оптимизации процессов предприятия. 1295
Обухова А.А., Ефимова Г.В. Реализация требований ГОСТ Р 58139-2024 в системе менеджмента качества автомобильной промышленности. 1303
Шелахова А.В., Ефимова Г.В. Внедрение процессного управления в деятельность машиностроительного предприятия на основе применения Business Studio. 1307
Фетисова К.А., Ефимова Г.В. Разработка рекомендаций по переходу на новую версию схемы сертификации FSSC 22000 для мясоперерабатывающих предприятий. 1312
Шмагина С.В., Барабанова И.А. Разработка проекта инструкции по организации рабочих мест специалистов метрологической службы на автомобильном предприятии на основе методологии «5S». 1319
Техносферная безопасность 1322
Денисеня Д.И., Быкова И.В. Современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах. 1322

Кондрашова А.И., Удовенко Е.В. Анализ уровня профессиональных рисков на Смоленской атомной электростанции. 1326
Савина А.В., Удовенко Е.В. Изучение особенностей охраны труда на железнодорожном транспорте. 1331
Сороковая О.А., Нагоркин М.Н. Роль цифровых технологий в формировании культуры безопасности на производственных предприятиях. 1335
Удовенко Е.В. К вопросу об использовании искусственного интеллекта и цифровизации в области охраны труда. 1339
Патриотизм в студенческой среде 1343
Валиева Г.Р., Мингазова З.Р. Молодежь в общественно-политической жизни страны. 1343
Лисаневич А.П., Захарова Л.И. Проявление патриотизма в годы Великой Отечественной войны (на примере боевого пути Петра Тимофеевича Аксешина). 1346
Студенческое самоуправление 1351
Хлыстун Л.В., Щемелева Ю.Б. Реализация студенческого самоуправления в вузе с применением современных информационных технологий. 1351

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК 629.4

Перспективы развития новых локомотивов компании «Синара»

Михаил Михайлович Аксютин [1]✉, Максим Александрович Маслов [2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kalkov.m@mail.ru✉, http://orcid.org/0000-0002-0027-3442
[2] maslovmaksim32@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена проблема, связанная с обновлением железнодорожного парка тепловозов промышленного и общего назначения. На основании анализа данной проблемы предложено решение о применении в качестве замены изношенных тяговых единиц перспективными локомотивами ТЭМ10, 2ТЭ35А производства компании «Синара».

Ключевые слова: железнодорожный парк, тепловозы, перспективные локомотивы.

Для цитирования: Аксютин М.М., Маслов М.А. Перспективы развития новых локомотивов компании «Синара» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 17 – 22.

Согласно стратегии ОАО «РЖД» до 2030 года существует необходимость в обновлении парка локомотивов на Восточном полигоне, где полным ходом идет модернизация путей БАМа и Транссиба. В связи с увеличением товарооборота по этому маршруту требуются новые тяговые транспортные единицы, обеспечивающие перевозку грузов весом до 7100 тонн, с последующим увеличением до 9000 тонн. Старые тепловозы 2ТЭ10 и его модификации, а также новые тепловозы 2ТЭ25К, 2ТЭ25КМ, 2ТЭ25А эксплуатируемые на данных участках не могут осуществлять перевозку грузов в одиночку из-за сложного рельефа местности, где крутизна подъемов достигает 16–25‰, а минимальные радиусы кривых достигают до 300 м, климатических условий характеризующийся сменой температур от -60 до +40 °С. Поэтому для перевозки больших составов приходится использовать локомотивы в сцепе друг с другом, что приводит к повышенному износу рельсов, бандажей колесной пар и дополнительным расходам на тягу.

С целью устранения выше указанных причин компанией ОАО РЖД разработаны технические требования к автономному тяговому подвижному составу для эксплуатации на Восточном полигоне [1]. Основным требованием, предъявляемым к современным локомотивам, является повышение энергоэффективности, за счет использования экономичных дизелей с низким удельным расходом топлива, применение передачи переменного тока с асинхронным тяговыми двигателями, внедрением микропроцессорных систем диагностики ло-

© Аксютин М.М., Маслов М.А., 2025

комотива и другие. В тоже время, требования к старым локомотивам, работающим на промышленных предприятиях, где в основном эксплуатируются маневровые и маневрово-вывозные тепловозы, пока остаются без изменения. Наблюдается существенная проблема, связанная с тем, что значительная часть тепловозов промпредприятий не может эксплуатироваться на путях общего пользования из-за износа. Так в 2023 году представители Института проблем естественных монополий (ИПЕМ) на встрече с «Промжелдортранс», компаниями производителями подвижного состава ТМХ и Синара высказали свое мнение о необходимости обновления локомотивов для промышленных производств в связи с интенсивностью старения парка, обусловлено это тем, что 81% тепловозов эксплуатируемых на путях необщего пользования старше 30 лет [2]. Согласно источнику [2], покупка новых локомотивов возможна, но проблема связана с сокращением количества предприятий по модернизации локомотивов в связи с уходом иностранных компаний Польских NEWAG S.A, Rail Polska и латвийских Даугавпилсский ЛРЗ и LDZ после начала СВО, а единственной ремонтной базой является Шадринский автоагрегатный завод. Таким образом, использование новых тяговых единиц позволит сократить количество изношенных локомотивов на Восточном полигоне и промпредприятиях, где наиболее остро ощущается эта проблема, и тем самым попытается обеспечить необходимые требования для различных условий эксплуатации.

На сегодняшний день одним из перспективных вариантов решения обновления парка грузовых тепловозов на Восточном полигоне, соответствующий вышеуказанным требованиям является тепловоз 2ТЭ35А(рис.1), разработанный научно-исследовательским центром компании Синара. На (рис.2) представлена расчетная тяговая характеристика этого локомотива.

Тепловоз состоит из двух секций, соединенных между собой с помощью автосцепного устройства.

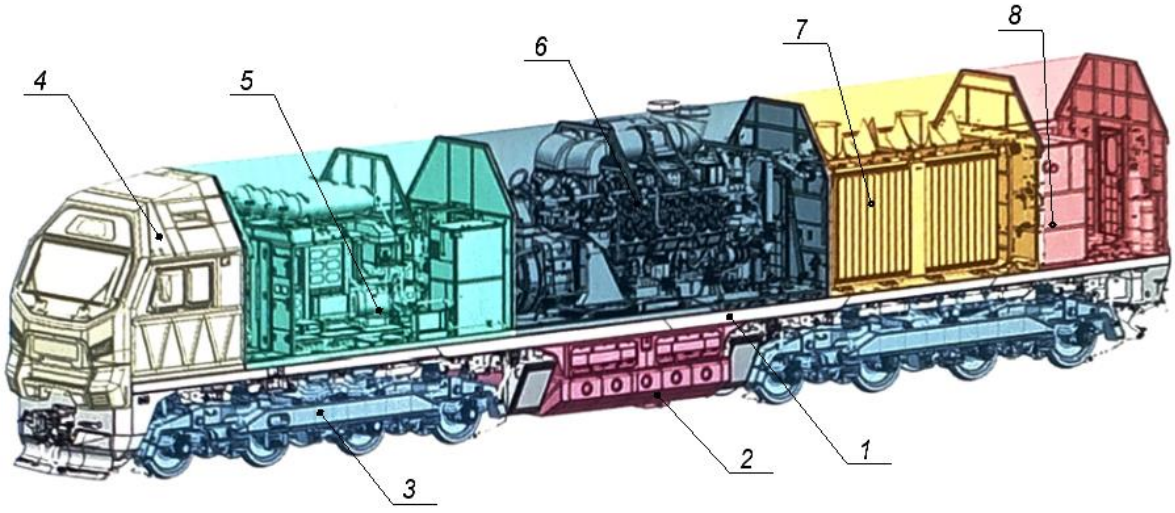


Рис. 1. Общий вид тепловоза 2ТЭ35 (по материалам презентации):
1 – главная рама; 2 – топливный бак; 3 – тележка; 4 – кабина; 5 – электрооборудование; 6 – дизель-генератор; 7 – холодильник; 8 – санузел

В каждой секции тепловоза находится дизель-генераторная установка, состоящая из дизеля 16ДМ-185 мощностью 3650 кВт , с соотношением диаметра цилиндра/ход поршня 18,5/21,5; максимальной частотой вращения коленчатого вала 1854 мин$^{-1}$, с удельным расходом топлива менее 204 г/кВт ч, и генератора синхронного тягового ГСТ- 3505-1800 с мощностью на валу 3505 кВт является наиболее тяжелым узлом в тепловозе и вместе с топливным баком и аккумуляторными ящиками расположена в средней части тепловоза между тележками, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки при развеске.

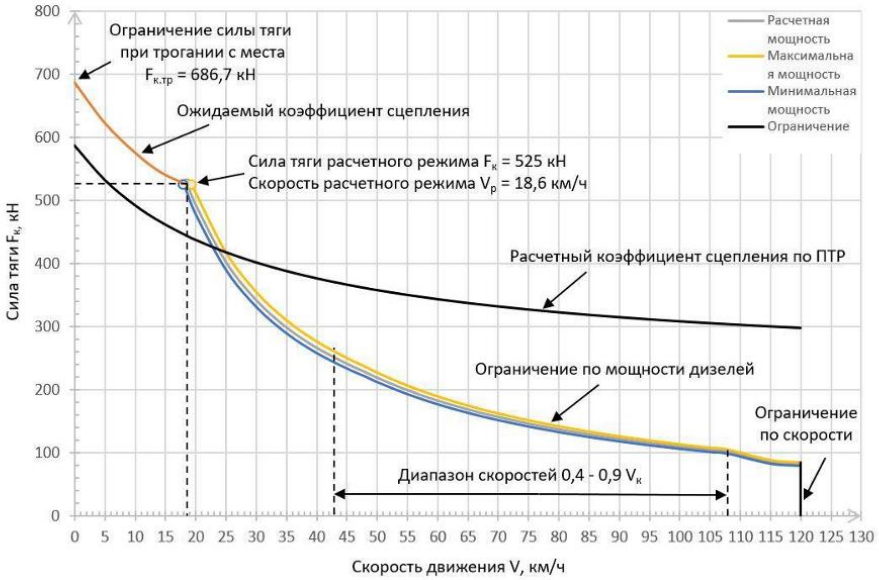


Рис. 2. Расчетная тяговая характеристика

Тепловоз 2ТЭ35А имеет блочно-модульную конструкцию, с четко разделенными зонами для оборудования. Так преобразователи, электрооборудование и тормозной компрессор расположены со стороны кабины машиниста, а система охлаждения с вентиляторным блоком – в противоположной части. Достоинством такой конструкции является возможность ускорить процесс замены неисправных компонентов, что снижает время простоя локомотива при ремонте. Рама тепловоза переменного коробчатого сечения состоит из трех частей, свариваемых в единую силовую конструкцию. Кузов тепловоза цельнонесущий вагонного типа, состоящий из каркаса и съемных крыш. Ходовая часть тепловоза состоит из двух четырехосных тележек, соединенных с главной рамой с помощью шкворней. Отметим тот факт, что за основу при проектировании новой тележки взята тележка маневрового тепловоза ТЭМ7, о конструкции которой рассказано в [3]. Одной из существенных особенностей новой тележки служит применение в конструкции цельнокатаных колес диаметром 1050 мм, а также конструкцией предусмотрено увеличение диаметра колеса до 1080 мм. Данное решение продиктовано необходимостью увеличения нагрузки на ось, в следствии увеличения массы колесной пары и снижением износа колесных пар по сравнению с бандажным колесом. Изменения в конструкции тележки также не обошли стороной буксовый узел, на тепловозе применена одноповодковая букса вместо двухповодковой, а также обеспечена связь между тележкой и буксой

с помощью гидродемпфера. На оси колесной пары размещен асинхронный тяговый двигатель ТАД-430 система подвешивания которого претерпела изменения: примитивная траверсная система подвешивания заменена на маятниковую (рис.3).

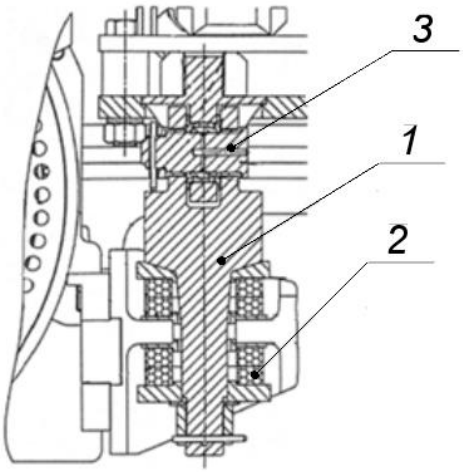


Рис. 3. Подвеска ТЭД перспективного тепловоза 2ТЭ35А 1 – поводок; 2 – цилиндрические амортизаторы; 3 – сферический шарнир

Несмотря на предпринятые конструктивные улучшения, коллективом авторов в статье [4] была предпринята попытка в оценке не только недостатков, но и возможности потенциальной модернизации новых узлов тепловоза, опираясь на анализ технических данных перспективного локомотива и конструктивные особенности силового оборудования и экипажной части и учитывая особенности Восточного полигона. Важно подчеркнуть, что конструкторские недостатки, рассмотренные в [4] требуют экспериментального подтверждения в ходе полного цикла динамических испытаний. Только после этого можно говорить о необходимости их модернизации.

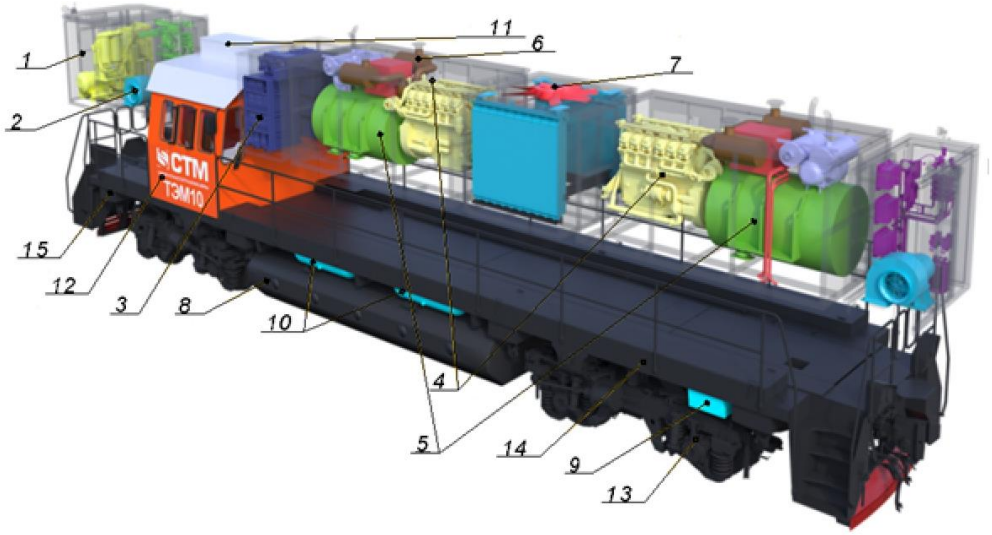


Рис. 4. Общий вид тепловоза ТЭМ10
1 – компрессор с системой осушки воздуха; 2 – вентилятор охлаждения ТЭД; 3 – преобразователь собственных нужд; 4 – дизель; 5 – тяговый агрегат; 6 – система охлаждения двигателей; 7 – система выхлопа и очистки воздуха; 8 – топливный бак; 9 – модуль пневматического оборудования; 10 – главные резервуары; 11 – кондиционер; 12 – кабина; 13 – тележка; 14 – главная рама; 15 – песочные бункера

Перейдем к рассмотрению перспективного маневрового тепловоза ТЭМ10 (рис. 4), разработанного компанией «Синара» для промышленного сектора. Описание технических данных и конструкционных особенностей этой тяговой единицы можно найти в публикации [5]. Следует подчеркнуть, что тепловоз получил сертификат ТР ТС 001/2011, что позволяет использовать его на железных дорогах необщего пользования таких предприятий, как НЛМК, ООО «Синапромтранс», АО «ПНТЗ» и других.

Помимо всего прочего компанией «Синара» совместно с ОАО «РЖД» и АО «Роснано» планируется создание водородного локомотива и гибридных маневровых машин, работающих на водородных элементах [6]. Использование водородных технологий на сегодняшний день является перспективным направлением в локомотивостроении.

Таким образом, на основании анализа статьи можно сделать вывод о том, что перспективы развития отечественного локомотивостроения, представленные компанией «Синара», позволяют не только существенно обновить парк тепловозов, но и внедрить инновационные технологии, такие как водородные и гибридные системы, что будет способствовать повышению энергоэффективности, снижению воздействия на окружающую среду и улучшению эксплуатационных характеристик локомотивов в различных условиях.

Список источников

1. Магистральные грузовые автономные локомотивы для Восточного полигона. Техн. требования. Утв. заместителем генерального директора - главным инженером ОАО «РЖД» С.А. Кобзевым 29 декабря 2018 года №1455.
2. Промпредприятиям к 2035 году мероприятия по обновлению тысячи маневровых локомотивов // Ведомости. 2023. 27 марта. URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2023/03/30/968727-prompredpriyatiyam-k-2035-g-pridetsya-obnovit-tisyachi-manevrovih-lokomotivov.
3. Балашов, А. В. Тепловоз ТЭМ7 / А. В. Балашов и др.; под ред. Г. С. Меликджанова. - Москва: Транспорт, 1989. - 292, 2 с.: ил. ISBN 5-277-00544-7.
4. Космодамианский А.С. Анализ рациональности выбора технических решений тепловоза 2ТЭ35А для Восточного полигона / А.С. Космодамианский, А.А. Пугачев, В.И. Воробьев, О.В. Измеров, А.Е. Карпов // Транспортное машиностроение. 2025. № 2. С. 33-48. DOI: 10.30987/2782-5957-2025-2-33-48.
5. Знакомьтесь: тепловоз ТЭМ10: статья // М.: Локомотив, 2019. №11 (689). С.32.
6. РЖД, «Синара» и РОСНАНО совместно разработают локомотивы на водородных топливных элементах// Гудок. 2021. 4 июня. URL: https://gudok.ru/news/?ID=1567258.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аксютин М.М. – аспирант кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация ФГБОУ ВО «БГТУ».

Маслов М.А. – к.т.н., доцент кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аксютин М.М. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Маслов М.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4

Совершенствование методики анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги на основе современных технологий

Дмитрий Яковлевич Антипин[1]✉, **Марина Николаевна Бакаева**[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] antipindy@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-8246-6271
[2] m_bakaeva@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0003-9065-3346

Аннотация. Рассмотрена проблема совершенствования методики анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги. Актуальность исследования обусловлена необходимостью повышения уровня безопасности и комфорта для пассажиров, что является ключевым фактором для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта. Предложено внедрение усовершенствованной методики, основанной на интеграции IoT-датчиков, компьютерного моделирования (метода конечных элементов), активных систем шумоподавления и VR-технологий.

Ключевые слова: безопасность пассажирских вагонов, комфорт пассажиров, IoT-датчики, метод конечных элементов, микроклимат вагона, количественный анализ рисков, мониторинг состояния подвижного состава.

Для цитирования: Антипин Д.Я., Бакаева М.Н. Совершенствование методики анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги на основе современных технологий // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 23 – 28.

Железнодорожный транспорт является одним из наиболее массовых и экологичных видов перевозок, особенно в условиях современного мира, где вопросы экологии и безопасности выходят на первый план. Однако, качество обслуживания пассажиров напрямую зависит от уровня безопасности и комфорта пассажирских вагонов.

Существующие методики анализа безопасности и комфорта часто разрознены и не учитывают комплексный подход. Например, традиционные методы оценки прочности конструкции вагона основываются на расчетах механических нагрузок, но игнорируют влияние внешних факторов, таких как климатические условия или человеческий фактор. Аналогично, оценка комфорта ограничивается измерением уровня шума и вибраций, не учитывая психологическое восприятие пассажиров.

Обзор существующих методик

Используемые в настоящее время методики можно разделить на две основные группы: связанные с оценкой безопасности пассажиров и их комфорта.

© Антипин Д.Я., Бакаева М.Н., 2025

Оценка безопасности традиционно оценивается с использованием следующих методов: расчет прочности конструкции, испытание на ударную вязкость, мониторинг состояния подвижного состава.

Прочность конструкции вагона определяется с помощью метода конечных элементов (МКЭ). Этот подход позволяет определить напряжения и деформации в различных частях конструкции при воздействии внешних нагрузок – удары, вибрации, экстренное торможение. Однако, подобные расчеты модели не всегда учитывают эксплуатационные факторы, такие как температурные колебания или накопление усталостных повреждений, что может приводить к расхождениям с реальными показателями [3].

Для оценки устойчивости вагонов к критическим нагрузкам проводятся испытания на ударную вязкость, позволяющие определить способность конструкции сопротивляться разрушению при столкновениях. Основными ограничениями данного метода являются высокая себестоимость испытаний и трудности адаптации методики к условиям массового производства.

Перспективным направлением контроля технического состояния вагонов стало применение систем мониторинга с датчиками вибрации, температуры и давления. Такие системы обеспечивают непрерывный контроль параметров в реальном времени, что позволяет своевременно выявлять потенциальные дефекты. Вместе с тем, их широкое внедрение сдерживается необходимостью значительных инвестиций в развертывание и обслуживание автономных измерительных комплексов, которую зачастую не интегрированы в единую систему управления.

Оценка комфорта пассажиров зависит от множества факторов, таких как уровень шума, вибраций, микроклимата и удобство интерьера.

Уровень шума внутри вагона измеряется с помощью шумометра в децибелах (дБ). При этом учитываются как внешние источники шума (шум колес), так и внутренние (системы вентиляции, кондиционирования) [2]. Основной недостаток этого подхода – отсутствие учета психологического восприятия шума пассажирами.

Вибрации являются одним из ключевых факторов, влияющих на комфорт пассажиров и оцениваются по стандартам ISO 2631, где допустимые значения зависят от частоты колебаний. Однако, существующие методики часто не учитывают индивидуальные особенности восприятия вибраций разными категориями пассажиров (например, детей, пожилых людей или людей с ограниченными возможностями).

Для анализа микроклимата используют датчики температуры, влажности и концентрации углекислого газа. Эти данные позволяют оценить качество воздуха внутри вагона. Качество воздуха оценивается по концентрации углекислого газа и влажности [2].

Однако, такие методики не учитывают сезонные изменения и региональные особенности, что является их недостатком.

Эргономические исследования интерьера вагона проводятся с помощью антропометрических данных и опросов пассажиров. Этот подход позволяет учитывать потребности разных групп пользователей, но часть носит субъективный характер [1].

Проблемы существующих методик

Несмотря на широкий спектр применяемых методик, их использование сталкивается с рядом ограничений:

– отсутствие комплексного подхода: большинство методик сосредоточены только на одном аспекте (например, только безопасность или только комфорт);

– высокая стоимость: испытания на ударную вязкость и внедрение систем мониторинга требуют значительных затрат;

– ограниченная адаптивность: многие методики плохо адаптируются к новым технологиям и требованиям;

– отсутствие учета человеческого фактора: традиционные методики часто игнорируют индивидуальные особенности восприятия пассажиров, что снижает точность оценок.

Таким образом, актуальной задачей является разработка усовершенствованной методики, которая позволит объединить различные аспекты безопасности и комфорта в единую систему оценки, учитывая, как технические, так и человеческие факторы.

Методология совершенствования методики анализа

Для устранения выявленных недостатков существующих методик предложена усовершенствованная методология анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги. Она основана на комплексном подходе, который объединяет современные технологии моделирования, экспериментальные исследования и учет человеческого фактора. Предлагаемая методология включает следующие этапы: интеграция данных с *IoT*-датчиков мониторинга – для повышения точности оценки технического состояния вагонов предлагается использовать системы мониторинга, оснащенные современными датчиками (вибрации, температуры, давления). Данные собираются в режиме реального времени и анализируются с помощью алгоритмов машинного обучения. Это позволяет прогнозировать потенциальные проблемы до их возникновения.

Моделирование аварийных ситуаций: для оценки устойчивости конструкции при авариях используется компьютерное моделирование с применением метода конечных элементов. В отличие от традиционных подходов, предложенная методика учитывает не только механические нагрузки, но и влияние внешних факторов (например, климатических условий). Анализ рисков: используется количественный анализ рисков, опираясь на реальную статистику аварий и данные о работе оборудования. Такой подход помогает точно определить проблемные участки и предложить конкретные способы снижения опасности.

Повышение комфорта пассажиров также требует комплексного подхода. Особое внимание уделяется анализу вибраций - с помощью высокоточных датчиков фиксируются колебания кузова, затем эти данные сопоставляются с особенностями человеческого организма. Такой анализ помогает создать индивидуальные стандарты комфорта для пассажиров разного возраста и телосложения.

Также важно снижать уровень шума. Современные технологии позволяют использовать интеллектуальные системы, которые непрерывно отслеживают звуковой фон и мгновенно гасят нежелательные шумы. При этом учитывается не только уровень звука, но и его восприятие людьми, для чего регулярно проводятся исследования с участием пассажиров.

Современные системы кондиционирования пассажирских вагонов теперь могут работать по принципу "умного дома". Используя сеть датчиков и доступ к сети Интернет, они в реальном времени подстраивают температуру, влажность и обеспечивают требуемое качество воздуха с целью повышения комфорта пассажиров.

Для совершенствования эргономики интерьера пассажирских вагонов применяются технологии виртуальной реальности (*VR*). Пассажиры могут оценить разные варианты планировки и дизайна, просто надев очки виртуальной реальности. Такой подход дает возможность собрать достоверные данные о том, что нравится людям, еще до запуска производства.

Ключевым элементом данной концепции выступает интегрированная цифровая платформа, которая синхронизирует все параметры, связанные с безопасностью и удобством пассажиров. Система собирает и обрабатывает информацию из трёх ключевых каналов: постоянного наблюдения в реальном времени; компьютерных симуляций и практических испытаний.

Для анализа данных используются алгоритмы искусственного интеллекта, которые не только обнаруживают скрытые взаимосвязи, но и способны предсказывать возможные нештатные ситуации. Итоговые отчёты формируются в виде интуитивно понятных графиков и диаграмм, удобных для восприятия как инженерами, так и управленческим персоналом транспортных компаний.

Данная методология была выбрана благодаря её высокой результативности и гармоничной интеграции с современными IT-решениями. Применение цифровых технологий, включая IoT, VR и AI, даёт следующие преимущества: повышение точности диагностики, минимизацию человеческого фактора, снижение эксплуатационных издержек.

Автоматизированная обработка информации уменьшает расходы на внедрение на 30% в сравнении с классическими подходами. Кроме того, предиктивная аналитика позволяет избежать до 80% возможных аварийных ситуаций.

Для проверки эффективности предложенной методологии был выполнен ряд экспериментальных исследований и разработаны апробированные математические модели. Полученные данные показали, что можно достичь суще-

ственного улучшения точности определения параметров безопасности и комфорта пассажирских вагонов локомотивной тяги по сравнению с общепринятыми методами оценки.

Оценка безопасности подвижного состава стала ключевым направлением исследования, поскольку именного от этого зависит надежность и срок службы вагонов.

Внедрение системы *IoT*-мониторинга помогает выявить возможные проблемы на ранней стадии. Например, при проведении эксперимента было выявлено, что уровень вибраций в одной из секций вагона превышает допустимые нормы на 15%. Благодаря устранению данной проблемы удалось избежать возможных поломок и повысить безопасность эксплуатации вагона.

Компьютерное моделирование аварийных ситуаций с учетом погодных условий показало, что прочность конструкции вагона снижается на 10–12% при экстремально низких температурах. Эти данные позволили разработать дополнительные меры усовершенствования конструкции для работы в сложных погодных условиях.

Результаты исследования показали, что наиболее критичными зонами являются места соединения вагонов и системы торможения. После внедрения рекомендаций частота отказов этих систем может снизиться на 25%.

Использование биомеханических данных для анализа вибрационного воздействия позволило адаптировать стандарты комфорта под разные категории пассажиров. Например, для пожилых людей особенно чувствителен максимальный уровень амплитуд вертикальных колебаний, снижение которых на 20% позволит значительно улучшило комфорт во время поездки.

Экспериментальная проверка работы активных систем шумоподавления продемонстрировала значительное уменьшение звукового фона в салоне вагона – на 15-20 дБ. Такое снижение шумовой нагрузки особенно ценно при продолжительных маршрутах, поскольку постоянный фоновый гул способствует быстрому утомлению и ухудшает субъективное восприятие поездки.

Интеллектуальные комплексы кондиционирования доказали свою способность стабильно поддерживать комфортные климатические условия на протяжении всего пути. Согласно данным анкетирования, внедрение подобных решений приводит к повышению удовлетворённости пассажиров качеством воздушной среды – положительную оценку дали 30% опрошенных.

Технологии виртуальной реальности были успешно применены для изучения предпочтений пассажиров относительно внутреннего обустройства вагонов. В ходе эксперимента подавляющее большинство участников (свыше 70%) указали, что дополнительное место для ног и усовершенствованная система освещения существенно улучшили их ощущения во время тестовой поездки.

Проведенное исследование было направлено на совершенствование методики анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов. Предложенная методология основана на комплексном подходе, который объединяет современные технологии (*IoT*, машинное обучение, *VR*) с учетом технических и че-

ловеческих факторов. Таким образом, предложенная методология представляет собой важный шаг вперед в области анализа безопасности и комфорта пассажирских вагонов. Ее внедрение позволит не только повысить качество железнодорожных перевозок, но и создать более комфортные и безопасные условия для пассажиров, что является ключевым фактором успешного развития железнодорожного транспорта.

Список источников

1. Колидзей А.А., Саламатов С.Ю. Комфорт и безопасность пассажиров как главный приоритет развития железнодорожного транспорта // Transportation Research Procedia. 2020. Vol. 54. P. 857-864.

2. Тартаковский Э.Д., Пройдак Ю.С., Назаров Н.В. Оценка микроклимата в пассажирских отсеках железнодорожного подвижного состава // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. 2021. №1(10(109)). С. 66-74.

3. Прогнозирование безопасности пассажиров при аварийном падении вагона на боковую стену / Д. Я. Антипин, О. И. Бондаренко, Д. А. Бондаренко // Интеграция науки и производства в процессе широкого использования современных технологий – основа инновационно-технологического развития производства страны: материалы Международной научно-технической конференции, 28-29 февраля 2024 г., г. Куляб / Институт технологий и инновационного менеджмента. - Куляб, 2024. – С. 309-311.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Антипин Д.Я. – к.т.н., доцент, директор Учебно-научного института транспорта ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бакаева М.Н. – соискатель кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Антипин Д.Я. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Бакаева М.Н. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 656.135

Современные цифровые технологии, применяемые при перевозке грузов

Никита Александрович Артюшков[1], Роман Андреевич Голубев[2], Екатерина Викторовна Справцева[3]✉
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]nikitaartuskov3@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-0566-7752
[2]Acter32@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0000-3140-3759
[3]kama3@list.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-1163-5194

Аннотация. Развитие транспортной отрасли последних лет характеризуются повсеместной цифровизацией, информатизацией и автоматизацией, обусловленными формированием цифровой экономики в целом. В статье рассмотрены современные цифровые технологии, которые применяются при перевозках грузов как в международном сообщении, так и по России.

Ключевые слова: перевозка грузов, электронная навигационная пломба, электронная накладная e-CMR, цифровизация, сверхнормативные грузы.

Для цитирования: Артюшков А.А., Голубев Р.А., Справцева Е.В. Современные цифровые технологии, применяемые при перевозке грузов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 29 – 33.

Развитие транспортной отрасли последних лет характеризуются повсеместной цифровизацией, информатизацией и автоматизацией, обусловленными формированием цифровой экономики в целом. Развитием цифровизации занимается правительство страны на законодательном уровне. Очевидно, что будущее нашей страны непосредственно связано с цифровой экономикой и интеллектуальными транспортными системами [1]. Основными чертами цифровой экономики является сосредоточение и взаимодействие участников на единых цифровых платформах по определенным видам оказываемых услуг, прямое взаимодействие производителей и потребителей продукции и услуг. Это позволяет реализовать экономику совместного пользования, персонифицировать сервисные модели, а также повысить роль каждого участника. В статье были рассмотрены элементы цифровой экономики применительно к перевозке грузов.

Простейший пример применения цифровых платформ – это системы управления перевозками, которых на рынке очень много, как западных, так и отечественных. Например, «1С: TMS Логистика» позволяет вести электронный учет заказов, формировать путевые листы, учитывать ГСМ, водителей, ТО и ремонт и многое другое. А TMS «Яндекс. Маршрутизация» удобно применять для отслеживания выполнения курьерских доставок.

Особенно эффективно применение цифровых технологий в сфере международных перевозок грузов. На рис. 1 показана схема движения перевозчика

© Артюшков Н.А., Голубев Р.А., Справцева Е.В., 2025

при реализации электронной очереди на проезд пункта таможенного пропуска. Это позволяет существенно экономить время за счет резервирования конкретного времени, подачи электронных документов и информирования водителя на всех этапах движения. В настоящее время такая система применяется в странах-членах ЕАЭС [2].



Рис. 1. Путь клиента при реализации электронной очереди при международных грузовых перевозках

Также существенно упрощают отслеживание грузов организациями-перевозчиками электронные навигационные пломбы, которые помимо защиты транспортного средства от вскрытия, отслеживают его координаты по GPS/ГЛОНАСС на всех этапах маршрута.

Также огромные преимущества дает оформление электронной международной транспортной накладной e-CMR – документа, в котором отражены данные международной автомобильной перевозке. Использование e-CMR позволяет сократить расходы более чем в 4 раза по сравнению с бумажной CMR: себестоимость использования e-CMR, включая выпуск, подписание, отправку, уточнение статуса, архивирование и т.п. составляет 1,69 евро против 6,23 евро в случае применения бумажного документа. Временные затраты снижаются существеннее: на все операции с e-CMR уходит примерно полминуты против 20 с лишним минут с бумажной CMR [3].

Дополнительные трудности с организационной точки зрения обычно испытывают перевозчики при транспортировке сверхнормативных (крупногабаритных и тяжеловесных), а также опасных грузов. В данном случае требуется получение специального разрешения на перевозку, т.к. подобные грузы наносят ущерб автомобильным дорогам из-за большой нагрузки, а иногда не проходят по габаритным размерам под путепроводами и другими искусственными сооружениями. ТС со сверхнормативным грузом является объектом повышенной опасности, т.к. имеет большой тормозной путь и создает помехи для участников движения. Необходимо согласовать маршрут движения, на котором часто имеются объездные пути, которые могут быть малоизвестны водителю. Приме-

нение цифровых технологий и специальных онлайн-платформ при позволяет сократить время согласования маршрута перевозки сверхнормативного груза [4].

Также ярким примером применения цифровых технологий является управление грузовыми терминалами. При разработке информационной системы управления терминалом существуют различные решения, от самого простого и дешевого – коробочного, т.е. типового, которое подходит для небольших и средних терминалов, до собственной IT-платформы, которая учитывает все особенности логистической компании, предполагает от 1 до 3 лет на создание и, естественно, стоит гораздо дороже. Промежуточным решением является настройка уже существующей платформы под особенности определенного терминала.

Такие возможности реализует, например, цифровая компания SOLVO, которая располагает модульной системой, каждая компания выбирает только необходимые ей модули [5]. Например, это модуль индикатора работы терминала, который в режиме онлайн предоставляет пользователю возможность отслеживать производительность работы всех фронтов терминала и получать подробную информацию по активному оборудованию и персоналу. Модуль карго-планирования анализирует различные варианты размещения контейнеров и выбирает план, по которому наиболее рационально используются грузовые помещения и придается необходимая устойчивость. Модуль графического отображения и редактирования топологии терминала предназначен для получения всей визуальной информации о терминале, его заполненности, местоположении контейнеров и персонала в режиме двухмерного графического отображения (на виде контейнерного терминала сверху), с возможностями масштабирования зон терминала, мест хранения и местоположения техники. Дополнительные модули компания выбирает в зависимости от необходимости.

Таким образом, цифровизация на всех этапах перевозки грузов является перспективным решением и позволяет существенно сократить затраты на перевозку и сэкономить время. На рис. 2 показано из чего формируется экономический эффект от внедрения цифровых моделей управления.

Таким образом, внедрение инновационных транспортных и интеллектуальных технологий, которые будут соответствовать передовым мировым стандартам, обеспечат эффективное информационное взаимодействие всех участников транспортно-логистического процесса. По оценкам экспертов, к 2027 году сроки доставки за счет цифровизации будут оптимизированы более чем на 20%, исходя из показателей 2024 года.

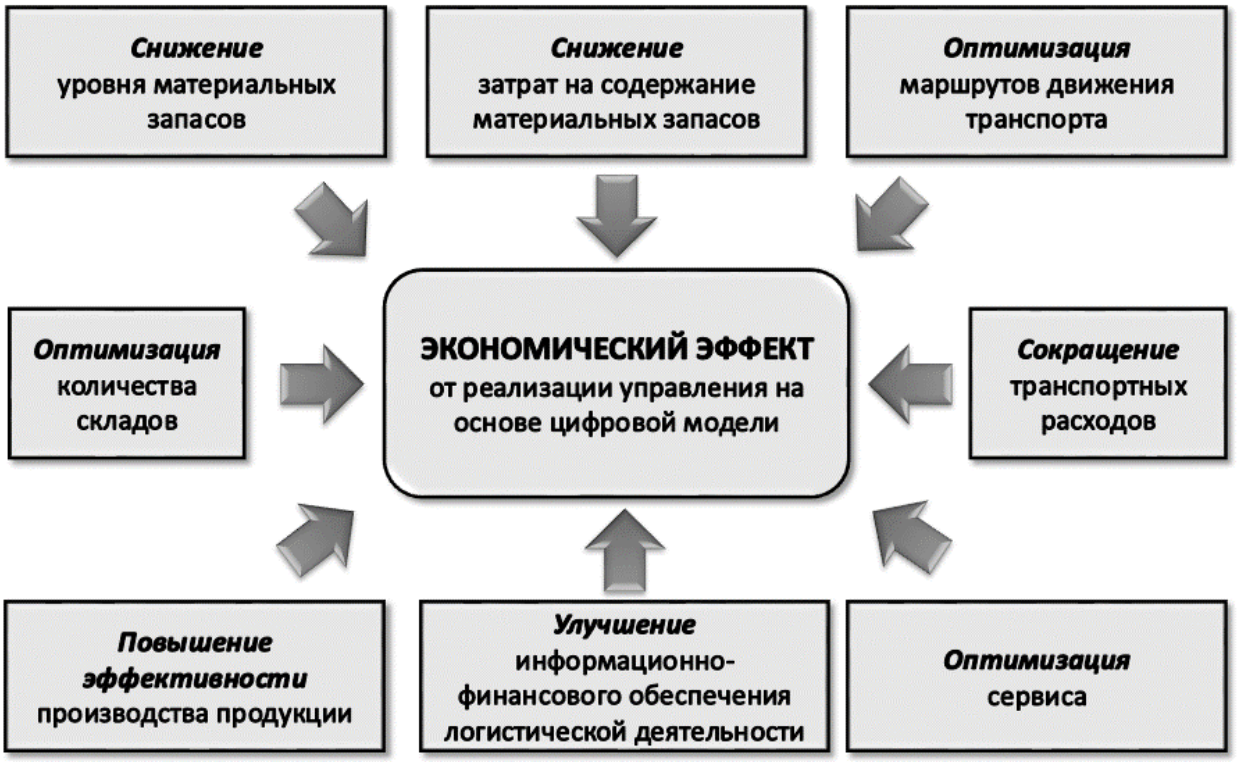


Рис. 2. Факторы, влияющие на экономический эффект при внедрении цифровых технологий

Список источников

1. Атрохов Н.А., Тураева О.П. Цифровизация грузовых автомобильных перевозок // Евразийское Научное Объединение. 2019. № 7-1(53). С. 29-32.

2. Дегтярев Д.А., Кох Ю.В. Цифровизация в автомобильных перевозках на примере системы отслеживания маршрутов: причины использования и способы применения // Современные проблемы инновационной экономики. 2023. № 10. С. 110-113.

3. Изюмский А.А., Надирян С.Л., Коцурба С.В. Цифровизация - единственный путь развития автомобильных перевозок // International Journal of Advanced Studies. 2023. Т. 13, № 4. С. 118-127.

4. Смирнова О.Ю., Эртман Ю.А. Цифровые технологии при организации перевозки сверхнормативных грузов автомобильным транспортом // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2022. Т. 19, № 2(84). С. 236-245.

5. URL: https://www.solvo.ru/products/solvo-tos/ (дата обращения: 25.03.2025).

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Артюшков Н.А. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Голубев Р.А. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Справцева Е.В. - к.с.-х.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Артюшков Н.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Голубев Р.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Справцева Е.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4

Анализ внедрения инновационных конструкционных материалов в отечественном вагоностроении

Светлана Николаевна Ашуркова [1]✉, Екатерина Владимировна Шемякова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]swetiknk@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0006-0686-5728
[2]keiskekatarina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-6044-3388

Аннотация. Выполнен анализ применения новых конструкционных материалов в производстве грузовых и пассажирских вагонов. Рассмотрены перспективы в повышении эффективности работоспособности несущих конструкций кузовов вагонов за счет применения новых альтернативных материалов.

Ключевые слова: композиционные материалы, сталь, алюминий, железнодорожный транспорт, грузовые вагоны, пассажирские вагоны.

Для цитирования: Ашуркова С.Н., Шемякова Е.В. Анализ внедрения инновационных конструкционных материалов в отечественном вагоностроении // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 34 – 39.

Производство железнодорожных вагонов является сложным процессом, основанным на удовлетворении норм и требований стандартов. При этом, вопросы повышения коррозионной стойкости кузова, облегчения конструкций вагонов с обеспечением их прочности, надежности и высокой эффективности остаются актуальными и сегодня.

Для решения поставленных задача разработчики и производители подвижного состава ищут новые способы и методы, одним из которых я является применение новых конструкционных материалов, таких как высокопрочная сталь, сплавы на основе алюминия и композиционные материалы. Применение данных материалов ведет к усложнению технологических процессов производства, необходимости применения новых технологических методов при изготовлении, к увеличению экономической составляющей процесса производства и т.д. Но выбор рациональной конструктивной схемы вагона, использование материалов с высокой удельной прочностью, а также использование современных технологий и технологического оборудования являются ключевыми звеньями современного вагоностроительного производства.

Сегодня грузовые и пассажирские вагоны преимущественно изготовляют из углеродистых, низколегированных и нержавеющих сталей (ГОСТ 33976-2016, ГОСТ 5267–90, ГОСТ 8510–86, ГОСТ 53192–2008, ГОСТ Р 51393-99, ГОСТ 5582-75, EN 10088-2:2014, ГОСТ 19281-2014, ГОСТ 1050-2013, ГОСТ 380-2005 и др.) [1, 2].

© Ашуркова С.Н., Шемякова Е.В. 2025

Применение в конструкции вагона высокопрочной стали является перспективным направлением, позволяющим создавать лёгкие вагоны, которые будут обладать высокой прочностью и надёжностью. Примером применения высокопрочной стали в грузовом вагоностроении является сталь Powerform 420 («Северсталь»), которая использовалась для изготовления несущей конструкции полувагона. Данное решение позволило снизить вес конструкции вагона на 2 тонны и соответственно увеличить его грузоподъёмность. Сталь марки MAGSTRONG от Магнитогорского металлургического комбината используется для разработки полувагонов повышенной грузоподъёмности на «Уралвагонзаводе» (рис. 1), опытный образец которого планируется выпустить уже в 2025 году [3].

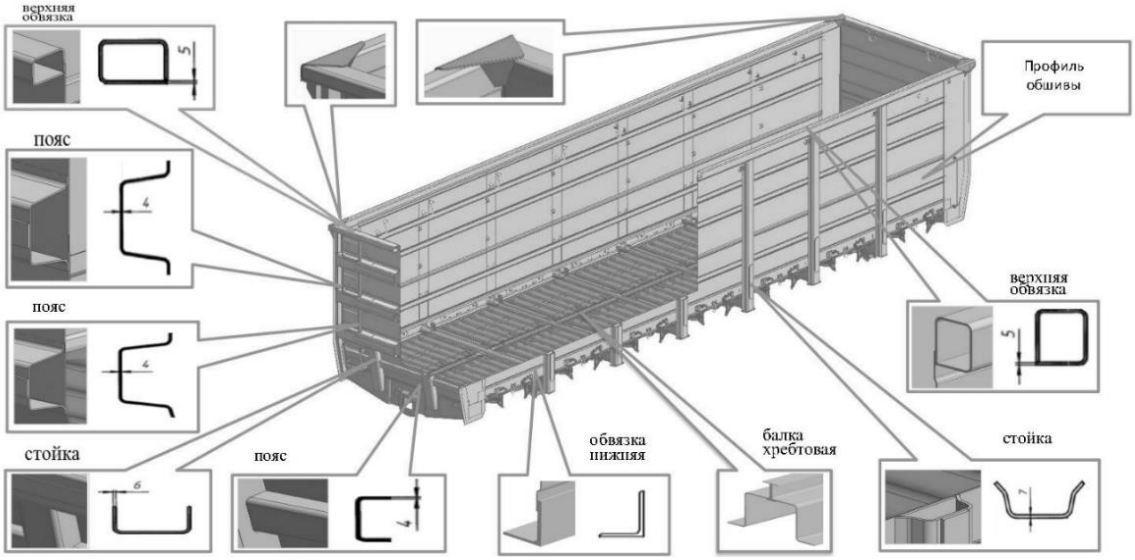


Рис. 1. Конструктивные особенности кузова полувагона из высокопрочных сталей

Исследования Уральского конструкторского бюро вагоностроения позволяют сделать вывод, что внедрение в конструкцию грузовых вагонов высокопрочных марок сталей с пределом прочности более 390 МПа посредством увеличения грузоподъёмности вагона и эффективности его использования позволит повысить коммерческую привлекательность подвижного состава и выйти на новый уровень конструктивно-технического развития [3].

При этом одной из проблем, препятствующей внедрению высокопрочных сталей в вагоностроении, являются ограничения стандартов по пределу выносливости материала. Решением данной проблемы могут выступить дополнительные исследования по экспериментальному определению предела выносливости наиболее нагруженных сварных швов на основании данных натурных испытаний. Полученные значения позволят учесть фактические значения механических свойств материалов при проектировании [4].

Ведущее место среди инновационных конструкционных материалов в железнодорожной промышленности заслуженно принадлежит алюминиевым сплавам. Алюминий широко используется в пассажирском вагоностроении: для

изготовления вагонов метро (например, проект компании «РУСАЛ»), вагонов локомотивной тяги (преимущественно деталей интерьера) и скоростных поездов. В грузовом вагоностроении – для вагонов, предназначенных для перевозки пищевых продуктов или кислот (например, концентрированная азотная кислота может перевозиться только в алюминиевых емкостях).

Широкое применение алюминия в железнодорожной промышленности объясняется тем, что по сравнению со сталью, алюминий значительно легче, что позволяет уменьшить тару вагона и повысить его грузоподъемность, при этом возможно обеспечить достаточную механическую прочность и надежность конструкции вагона. Несомненным преимуществом алюминиевых сплавов также является их инертность, что позволяет сократить расходы на окраску вагона и его техническое обслуживание. Кроме этого, с применением данного материала существенно повышается технологичность изготовления деталей и узлов вагона, так как алюминий позволяет изготавливать изделия высокой точности и практически любой конфигурации с минимальными затратами. Важным параметром также является, что алюминиевые сплавы экологичны, т.е. поддаются вторичной переработке, а это в свою очередь уменьшает стоимость жизненного цикла вагона. Но все же, одним из недостатков применения алюминиевых сплавов при производстве вагонов является его относительно высокая стоимость.

Для грузового вагоностроения из алюминиевых сплавов благоприятным событием стало вступление в 2022 году в силу нормативной документации, регламентирующей применение алюминиевых сплавов в сварных несущих конструкциях грузовых вагонов (ГОСТ Р 59598-2021, ГОСТ Р 59849-2021).

Началу серийного производства отечественных грузовых вагонов из алюминия послужила сертификация в 2017 году первого алюминиевого хоппера-минераловоза (модель 19-1244). Данная модель создавалась совместными усилиями компании «РМ Рейл» (Саранск) и Самарского металлургического завода. Кузов вагона-хоппера выполнен цельносварным из сплава 1565ч. По итогам эксплуатации данной модели вагона были отмечены необходимые изменения в конструкции, которые стали основой для разработки нового поколения вагонов-хопперов.

Испытания нового вагона-хоппера (модель 19-1299), построенного на вагоностроительном предприятии «Рузхиммаш» («РМ Рейл»), но уже изготовленного из легированного скандием сплава 1581, начались в 2022 году. В процессе испытаний вагона показал улучшенные по сравнению с предшественником технические характеристики и потребительские свойства, при этом стоимость материала осталась на уровне обычных алюминиево-магниевых сплавов.

В этом же году была разработана облегченная вагон-цистерна (для концентрированной азотной кислоты) компанией «РМ Рейл» модели 15-1232-05 с увеличенным сроком службы. В качестве конструкционного материала был использован сплав 1407 с высокой коррозионной стойкостью в агрессивных средах, превосходящий по прочности чистый алюминий более чем в два раза [5].

Применение алюминиевых сплавов является перспективным направлением и для разработки несущих конструкций кузовов пассажирских вагонов. И в России уже есть опыт строительства и эксплуатации алюминиевых пассажирских поездов. В качестве примера можно привести поезд «Ласточка», комплектующие и большинство узлов которого производятся в России. Но алюминиевый профиль для изготовления кузова все еще экспортируется из Китая. Привлекательным направлением в применении алюминиевых сплавов также является производство двухэтажных вагонов локомотивной тяги. Кроме этого, компанией «РМ Рейл» также разрабатывается проект вагона метро, кузов которого будет выполнен из алюминия. Сложность изготовления отечественных пассажирских вагонов из алюминия на данный момент заключается в отсутствии специализированного оборудования, которое позволяло бы производить широкий алюминиевый профиль [6].

В настоящее время в машиностроении все более популярными становятся композиционные материалы (стеклопластик, углепластик, материалы с армирующими волокнами и др.). Из них изготовляют преимущественно элементы интерьера салонов вагонов и кабин машиниста, элементы экстерьера, туалетные помещения, а также другие детали и компоненты (тормозные колодки и т.д.).

Композиционные материалы являются легкими и прочными и выступают альтернативой стали и алюминию. Их применение в производстве подвижного состава железных дорог позволяет повысить технологичность производства, так как за одну технологическую операцию возможно изготовление детали сложной формы. Так как композиционные материалы обладают высокой стойкостью к химическому воздействию и сохраняют свои механические свойства в течение всего срока службы, снижаются затраты на техническое обслуживание вагонов в течение всего периода эксплуатации. Также отсутствует необходимость применения дополнительного покрытия для композиционных материалов.

Наличие несомненных достоинств композиционных материалов послужило основанием для поиска вариантов применения их и в грузовом вагоностроении даже с учетом высокой стоимости [7, 8]. В рамках пилотного проекта специалистами по внедрению композиционных материалов в конструкцию вагонов-хопперов была решена задача повышения эксплуатационной надежности вагонов-хопперов, перевозящих минеральные удобрения, за счет применения крыши вагона с использованием композиционных материалов [8].

Для более глубокого внедрения в вагоностроительную промышленность композиционных материалов перед разработчиками ставятся такие задачи как выбор оптимального материала и его характеристик с технико-экономическим обоснованием, выбор технологии изготовления и непосредственно разработка инновационной конструкции.

На основании выполненного анализа применения новых материалов в вагоностроении следует, что применение таких материалов, как высокопрочная сталь, сплавы на основе алюминия, композиционные материалы, ведет к облег-

чению конструкций вагонов, обеспечению и, в некоторых случаях, повышению их прочности и надежности, технологичности, высокой коррозийной стойкости, уменьшению стоимости жизненного цикла вагона и многое другое. Но для обеспечения высоких технологических и эксплуатационных характеристик вагона необходимо рассматривать его узлы и агрегаты в целом, учитывая их связь с общей системой. Только так можно качественно использовать новые материалы для производства инновационных конструкций.

Список источников

1. Материалы, применяемые в вагоностроении. URL: https://studfile.net/preview/6310300/page:9/ (дата обращения: 05.03.2023).
2. Современные и новые материалы в промышленности. URL: https://extxe.com/28947/sovremennye-i-novye-materialy-vpromyshlennosti/#i-4 (дата обращения: 05.03.2025).
3. Внедрение высокопрочных марок сталей в конструкции изделий. ООО «Уральское конструкторское бюро вагоностроения». URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1741786478&tld=ru&lang=ru&name=k-voprosu-2.pdf (дата обращения: 05.03.2025).
4. Морозова И.О. Оценка прочности, устойчивости и выносливости балок из высокопрочных материалов // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2022. №3(100). С. 52-54.
5. «Про Металл»: Из каких металлов делают грузовые вагоны? Вагоностроение как перспективный рынок для металлургов. URL: https://www.aluminas.ru/media/media-publica-tions/pro_metall_iz_kakikh_metallov_delayut_gruzovye_vagony_vagonostroenie_kak_perspektivnyy_rynok_dlya_me/ (дата обращения: 05.03.2025).
6. Инновации от РУСАЛа: алюминиевые поезда, настоящее и перспективы. URL: https://sdelanounas.ru/blogs/115840/ (дата обращения: 05.03.2025).
7. Постников В.П., Носкова А.Р. Экономическое обоснование перспектив применения композиционных материалов в сфере грузового вагоностроения // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2018. № 2. С. 188 – 200.
8. Антипин Д.Я. Обоснование несущей конструкции вагона-хоппера для перевозки минеральных удобрений с обшивкой крыши из композитного материала / Антипин Д.Я., Ашуркова С.Н., Расин Д.Ю., Редя Н.А. // Материалы международной научно-практической конференции: "Интеграция науки и производства в процессе широкого использования современных технологий – основа инновационно-технологического развития производства страны". – Куляб, 2024. С. 319-321.
9. Применение композиционных материалов в грузовом вагоностроении. URL: https://tt-center.ru/about-company/vnictt-

publishing/primenenie-kompoziczionnyix-materialov-v-gruzovom-vagonostroenii/ (дата обращения: 05.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ашуркова С.Н. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шемякова Е.В. - студент кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ашуркова С.Н. - идея, сбор материала, научное редактирование текста, написание статьи (60%).

Шемякова Е.В. - обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.45

Разработка аппаратного комплекса альтернативного электроснабжения пассажирских вагонов

Светлана Николаевна Ашуркова[1]✉, Дмитрий Яковлевич Антипин[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]swetiknk@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0006-0686-5728
[2]AntipinDY@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-8246-6271

Аннотация. Выполнена оценка расходов на электроснабжение внутренних потребителей пассажирского вагона. Определены современные направления альтернативного электроснабжения пассажирских вагонов. Предложена методика разработки аппаратного комплекса электроснабжения низковольтных потребителей пассажирских вагонов на основе использования фотоэлектрических преобразователей (солнечных батарей), обеспечивающего снижение затрат электроэнергии сети и топлива электрогенератора локомотива.

Ключевые слова: пассажирский вагон, электроснабжение, альтернативные источники энергии, солнечная батарея.

Для цитирования: Ашуркова С.Н., Антипин Д.Я. Разработка аппаратного комплекса альтернативного электроснабжения пассажирских вагонов Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 40 – 43.

Одной из статей затрат при организации пассажирских перевозок являются расходы на электроснабжение внутренних потребителей вагона. Источниками электрической энергии пассажирских вагонов являются высоковольтная поездная магистраль, питающаяся от контактного провода через локомотив, подвагонный генератор, преобразующий механическое вращение колесной пары в электрическую энергию, а также аккумуляторная батарея. При этом потребителями электроэнергии в вагоне являются устройства электрического освещения, пускорегулирующая аппаратура и электрические приводы вентиляторов, компрессоров, насосов и других механизмов, электронагревательные приборы, электрическое отопление. На неэлектрифицированных линиях источником электроэнергии является дополнительный электрогенератор, установленный на локомотиве.

С повышением уровня комфортности в перевозках пассажиров растет и объем энергопотребления вагоном, в то время как стоимость электроэнергии и топлива также неизменно растет. В связи с этим актуальной является задача использования для электроснабжения низковольтных потребителей пассажирских вагонов альтернативных источников энергии.

В качестве альтернативных источников энергии на железнодорожном транспорте сегодня активно внедряются системы распределенной генерации с использованием возобновляемых источников энергии (например, энергия ветра,

© Ашуркова С.Н., Антипин Д.Я., 2025

света и т.д.) и рекуперации (использование избыточной энергии при торможении подвижного состава) [1, 2].

Перспективным направлением получения электроэнергии из альтернативных источников для отечественного подвижного состава является использование солнечных батарей. В настоящее время созданы современные образцы батарей, обладающих незначительной массой и способные вырабатывать значительные объемы электроэнергии при достаточной солнечной активности. В связи с чем, методика разработки аппаратного комплекса альтернативного электроснабжения пассажирских вагонов является актуальной задачей и включает в себя несколько этапов.

На первом этапе важно рассчитать величину, потребляемого пассажирским вагоном, электричества (Вт·ч). В частности, низковольтные потребители вагона (освещение, электробытовые приборы, установки кондиционирования и вентиляции, пускорегулирующая аппаратура и т.д.) в среднем обладают номинальной мощностью 30-35 кВт. При этом наибольшее энергопотребление приходится на кондиционирование воздуха и обслуживание электробытовых приборов.

Далее необходимо выбрать состав аппаратного комплекса с заданными характеристиками. Обязательными элементами комплекса являются солнечные модули, контроллер, аккумуляторная батарея и инвертор (рис. 1).

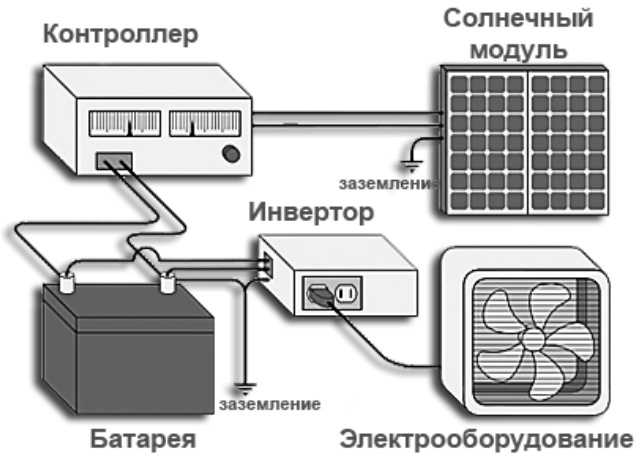


Рис. 1. Элементная база аппаратного комплекса

Среди солнечных модулей широкое применение получили поликристаллические и монокристаллические элементы. При этом у монокристаллических солнечных модулей стоимость выше, но площадь фотоэлементов для получения энергии того же количества требуется меньше. Также важным параметром выбора солнечного модуля является его класс качества. Мощность системы солнечных панелей должна восполнять потребляемую мощность вагона и дополнительно учитывать потери на преобразование энергии в элементах системы. Контроллер аппаратного комплекса служит регулятором напряжения и тока, поступающих от солнечных батарей для качественной зарядки аккумулятора. Контроллеры типа ТММ — слежение за точкой максимальной мощности,

являются самыми эффективными. На пассажирских вагонах моделей 61-4440, 61-4447 используются свинцово-кислотные аккумуляторы PzS(M)-350P номинальной емкостью 350 А·ч и с номинальным напряжением батареи 112 В. Инвертор в свою очередь преобразует постоянный ток от аккумулятора в переменный для питания потребителей вагона. Мощность инвертора должна быть равной или больше, чем мощность всех потребителей нагрузки, включенных одновременно. При этом важно учитывать максимальную мощность приборов с пусковыми токами.

На третьем этапе методики выбираем схему размещения солнечных модулей на вагоне (рис. 2). Так как одним из важных факторов при организации электропитания от солнечных батарей является свободная площадь, открытая для воздействия прямых солнечных лучей, то в пассажирских вагонах в качестве такого элемента может быть использована крыша. Монтаж солнечных модулей должен быть выполнен с учетом возможности технического обслуживания крыши вагона и с соблюдением габарита подвижного состава. Также важно учесть оптимальный угол наклона солнечных модулей, оценить возможность применения системы с изменяемым наклоном солнечных панелей (солнечный трекер) на длительных стоянках подвижного состава [3].

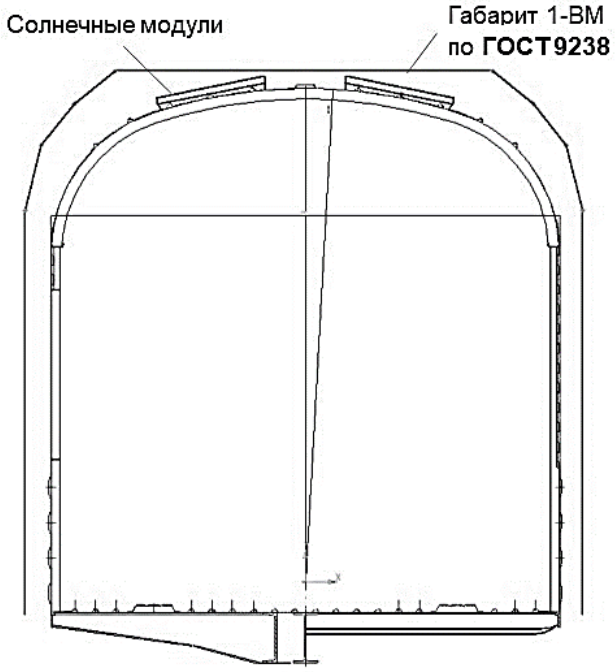


Рис. 2. Схема размещения солнечных модулей на крыше пассажирского вагона (поперечное сечение)

Так на крыше вагона без дополнительного ущерба аэродинамике и при сохранении безопасности движения возможно расположить панели общей площадью более 60 м^2. При использовании батарей мощностью 8 кВт система в Московском регионе сможет вырабатывать в среднем 38 тыс. кВт·ч за месяц, при эксплуатации в южных регионах – до 60 тыс. с учетом энергозатрат на энергоснабжение инвертора и контроллера аппаратного комплекса. При ис-

пользовании комплекса тара вагона увеличится не более чем на 2%. Период окупаемости комплекса для вагонов, эксплуатируемых в южных регионах страны, составит около 6 лет.

Аппаратным комплексом могут быть оборудованы как новые, так и уже эксплуатируемые пассажирские вагоны железных дорог России, Казахстана, стран Средней Азии и Кавказа, где эксплуатация предлагаемого комплекса наиболее экономически оправдана.

Список источников

1. Косарев А.Б., Ребров И.А., Науменко С.Н., Барч А.В. Научные приоритеты использования альтернативных источников энергии на железнодорожном транспорте // Вестник ВНИИЖТ. 2020. Т. 79. № 5. С. 293–300.

2. Абрамян А.Э., Капустина Н.В., Еремеева А.Е. Оценка привлекательности использования альтернативных источников энергии на железнодорожном транспорте // Вестник Евразийской науки. 2023, Т. 15. № s4. URL: https://esj.today/PDF/01FAVN423.pdf.

3. Берникова К.А, Волчек Т.В. Энергосберегающий вагон на базе солнечных модулей с поворотным устройством // Молодая наука Сибири. 2023. № 3(21). URL: https://ojs.irgups.ru/index.php/mns/article/view/1419/971.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ашуркова С.Н. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Антипин Д.Я. - к.т.н., доцент кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ашуркова С.Н. - идея, научное редактирование текста, частичное написание статьи (50%).

Антипин Д.Я. - обработка материала, написание статьи (50%)

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 656.076.2

Применение современного подвижного состава при городских пассажирских перевозках

Зоя Алексеевна Бакунова[1], Анна Андреевна Мороз[2], Екатерина Викторовна Справцева[3]✉
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]zoi_bk@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-4890-529X
[2]gaponovaanna30@gmail.com, https://orcid.org/0009-0001-2466-9855
[3]kama3@list.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-1163-5194

Аннотация. Несмотря на наличие в нашей стране огромных запасов нефти и газа, переход на экологичные виды транспорта является приоритетной задачей для любого государства. В сфере городских перевозок пассажиров также имеются существенные разработки по повышению эффективности функционирования общественного транспорта за счет применения современного подвижного состава.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, биотопливо, общественный транспорт, электробусы.

Для цитирования: Бакунова З.А., Мороз А.А., Справцева Е.В. Применение современного подвижного состава при городских пассажирских перевозках // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 44 – 48.

В настоящее время маршрутный пассажирский транспорт в г. Брянск представлен муниципальными автобусами и троллейбусами, а также коммерческим транспортом. Но транспортные технологии не стоят на месте, и для обеспечения эффективной работы городского пассажирского транспорта требуется следить за тенденциями при выборе подвижного состава, который должен быть экологичным, экономичным, надежным, долговечным, максимально компактным, но при этом иметь большую вместимость, низкое потребление топлива, а также быть доступен для маломобильных групп населения. Среди основных направлений повышения привлекательности общественного транспорта для населения, можно выделить применение новых видов топлива, а также применение инновационных материалов в конструкции для снижения общего веса, потерь от трения, коррозии и др. [1].

На рис. 1 представлены рассмотренные в работе приоритетные направления развития городского пассажирского транспорта в России.

© Бакунова З.А., Мороз А.А., Справцева Е.В., 2025



Рис. 1. Основные направления развития подвижного состава общественного транспорта

Среди наиболее актуальных направлений можно выделить следующие: применение автобусов особо-большой вместимости на отдельных городских маршрутах; переход на альтернативные источники топлива; внедрение беспилотных транспортных средств, а также развитие сети электробусов и зарядной инфраструктуры. Рассмотрим эти направления более детально.

Подвижной состав особо большого класса (длиной более 16 м) в настоящее время представлен сочлененными электробусами, автобусами и троллейбусами. Их длина и вместимость практически одинаковые, но с точки зрения экологичности автобус существенно проигрывает [2].

Применения биотоплива для ДВС также является одним из путей снижения вредных выбросов автомобильным транспортом, наиболее популярными являются топлива на основе биоэтанола (который получают в основном из сахарного тростника, кукурузы и других культур с высоким содержанием сахаров), а также биодизеля (его производят из рапса, сои и других масличных культур). Еще 10 лет назад в России и других странах мира применение биотоплива рассматривалось как одно из самых перспективных направлений. Но постепенно данные разработки стали все менее востребованными из-за действия различных факторов, сдерживающих развитие биоэнергетики, таких как отсутствие государственной поддержки из-за недостаточной ценовой конкурентоспособности биотоплив и высоких капитальных затрат на производство единицы мощности. Еще одним альтернативным источником топлива для ДВС

является природный газ, который применяется в виде компримированного (сжатого) природного газа и сжиженного природного газа. Оба этих топлива безопасны, экологичны и экономичны, но обладают определенными ограничениями, которые делают неэффективными данный вид топлива для пассажирского транспорта [3].

Наибольший технологический прорыв в настоящее время можно наблюдать в сфере беспилотных технологий, в частности, при перевозках пассажиров. И если совсем недавно беспилотный автобус «Матрёшка» тестировался на площадках Сколково, а Шаттл производства КамАЗ возил туристов на чемпионате мира по футболу в 2018 году в Казани, то автономный электробус Карсан Отомус Е-АТАК уже активно перевозит пассажиров по городским маршрутам в Европе, а беспилотное маршрутное такси ГАЗель Некст-Ева также тестируется для осуществления перевозки пассажиров по маршрутам в г. Москва [4].

Однако, фаворитами на рынке технологий являются электробусы. В России они стали серийно выпускаться после 2016 года, и за последние годы их технические характеристики заметно изменились. Например, первым электробусом, который стал курсировать по улицам Москвы, стал ЛиАЗ-6274, который производился с 2018 года; он имеет запас хода 80 км. Модификация 2023 года называется «e-Citymax 12» и имеет запас хода 200 км. У новой модификации КамАЗ-6282 ONC 2024 года запас хода составляет до 285 километров [5].

На сегодняшний день существует три принципиально разные типа зарядки электробусов:

1) Медленная (ночная) зарядка в депо, занимает порядка 4-10 часов, позволяет обеспечить запас хода от 150 км, но требует аккумуляторов большой массы, т.е. в салоне остается меньше места для пассажиров. Но такая система не требует наличия зарядных станций на улицах города, и в ночное время электроэнергия стоит дешевле.

2) Быстрая зарядка на конечных остановках маршрутов, длится всего 5-10 минут. Батареи имеют меньший вес и большую устойчивость к низким температурам, а электробусы повышенную провозную способность.

3) Динамическая зарядка (на ходу, подключаясь к существующей троллейбусной контактной сети). Среди преимуществ – нет простоев на подзарядку, запас хода до 25 км, отопление и кондиционирование салона не требуют дополнительных дизельных отопителей. При разъединении с контактной сетью электробус продолжает движение, а на ближайшей остановке сам подключается к сети.

При выборе стратегии заряда, которую планируется применяться на пассажирском предприятии, необходимо учитывать следующие факторы:

1. Вместимость депо.

2. Наличие технической возможности для технологического присоединения к электросетям зарядных станций на конечных остановках.

3. Продолжительность цикла зарядки.

4. Протяженность маршрута.

5. Задержки на маршруте следования.

В итоге очень важно принять стратегическое решение, основанное на конкретных особенностях каждого города и оператора. Если рассматривать в качестве примера для внедрения электробусов город Брянск, то вероятнее всего, лучшим решением будет комбинация ночной зарядки и зарядки на конечных остановках. Учитывая, что на улично-дорожной сети города существует контактная троллейбусная сеть, можно также осуществлять дополнительный тип зарядки – динамическую (на ходу).

Список источников

1. Варкентин Д.Д., Уголков С.В. Модернизация общественного транспорта в Санкт-Петербурге // Аэрокосмическое приборостроение и эксплуатационные технологии: третья Междунар. научн. конференция. Санкт-Петербург, 2022. – С.55-58.

2. Войтенков С.С., Агаева О.А. Современный подвижной состав городского пассажирского транспорта // Образование. Транспорт. Инновации. Строительство: Сборник материалов IV Национальной научно-практической конференции, Омск, 22–23 апреля 2021 года. – Омск: Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ), 2021. – С. 277-284.

3. Рыжова А.С. Перечень вопросов для проведения исследования эффективности внедрения автобусов на альтернативном топливе // Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчет и технологии ремонта и производства: материалы V Всероссийской научно-практ. конференции. Ижевск, 2021. – С.362-364.

4. Малышев М.И. Инновации в области городского общественного транспорта и перспективы внедрения принципов новой мобильности // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2022. – Т. 25, № 3. – С. 36-50.

5. Чикишев, Е.М. Оценка влияния транспортных и природно-климатических факторов на уровень расхода электроэнергии электробусов в условиях городской среды / Е.М. Чикишев, Д.В. Капский, С.С. Семченков // Наука и техника. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 48-59.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Бакунова З.А. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Мороз А.А. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Справцева Е.В. - к.с.-х.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Бакунова З.А. – сбор материала, обработка материала (20%).
Мороз А.А. – идея, сбор материала, обработка материала (20%).
Справцева Е.В. – написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.463.63

Анализ технических решений и технологий организации контрейлерного сообщения

Наталья Викторовна Бицукова[1], Диана Михайловна Кобзева[2], Марина Владимировна Мануева[✉ 3]
[1, 2,3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] nata bitsukova@bk.ru, http://orcid.org/0009-0009-3632-3665
[2] kobzevadiana@mail.ru, https://orcid.org/0009-0003-2158-7621
[3] mari_s@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0008-5785-8338

Аннотация. Рассмотрены особенности контрейлерных перевозок. Выполнен анализ вариантов конструктивных схем вагонов-платформ для контрейлерных перевозок. На основании анализа применяемых технологий выполнена оценка преимуществ и сложностей внедрения контрейлерных перевозок в транспортную систему Российской Федерации.

Ключевые слова: конструктивная схема, контрейлерные перевозки, терминал, инфраструктура, технология реализации.

Для цитирования: Бицукова Н.В., Кобзева Д.М., Мануева М.В. Анализ технических решений и технологий организации контрейлерного сообщения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 49 – 53.

Контрейлерные перевозки с использованием автомобильного и железнодорожного транспорта являются перспективным способом грузоперевозок, соответствующим современным логистическим требованиям. Железнодорожный транспорт эффективен для дальних перевозок (от 500 км), а в сочетании с автомобильным обеспечивает доставку «от двери до двери» [1].

В зависимости от типа груза и требований заказчика существуют различные виды контрейлерных перевозок:

– сухие контрейлеры используются для перевозки сухих грузов, таких как товары в упаковке, текстиль, электроника и т.д;

– рефрижераторные контрейлеры предназначены для перевозки товаров, требующих охлаждения или поддержания определенной температуры, например, продуктов питания, медицинских препаратов и хрупких товаров;

– танк-контрейлеры используются для перевозки грузов, которые требуют особых условий, например, химических веществ, нефтепродуктов и т.д;

– открытые контрейлеры: оснащены крышей и боковыми стенами, но без пола, и используются для перевозки крупногабаритных грузов, таких как строительные материалы и машины;

– специальные контрейлеры применяются для определенного вида грузов, например, для транспортировки автомобилей, животных или узкоспециализированного оборудования.

© Бицукова Н.В., Кобзева Д.М., Мануева М.В., 2025

Оптимальный выбор контрейлера определяется свойствами и спецификой перевозимого груза, а также предъявляемыми требованиями к процессу транспортировки. Именно адаптивность делает контрейлерные перевозки одним из наиболее гибких и эффективных способов международной доставки грузов.

В международной практике контрейлерные перевозки, объединяющие автомобильный и железнодорожный транспорт, осуществляются двумя основными способами: с использованием специальных полуприцепов, приспособленных для движения как по дорогам, так и по рельсам, и с использованием специализированных железнодорожных вагонов-платформ. При этом по железной дороге можно перевозить как полный автопоезд (тягач с полуприцепом), так и только полуприцеп.

На первом этапе выполнения работы рассмотрены положительные и отрицательные стороны внедрения контрейлерных перевозок. Основные преимущества:

– совмещают достоинства автотранспорта и железной дороги, используя их потенциал в комплексе;

– освобождение автодорог от тяжеловесных и крупногабаритных автотранспортных средств;

– уменьшение потребления топливно-энергетических ресурсов, повышение транзитных возможностей;

– издержки на автомобильные перевозки постоянно возрастают;

– четкое планирование времени доставки, обеспечение надежного контроля и сохранности грузов в пути, сокращение сложностей при прохождении таможни, удешевление логистических операций, снижение количества дорожно-транспортных происшествий и устранение задержек на пограничных переходах;

– погрузка-выгрузка занимает небольшое количество времени;

– даже при относительно небольших вложениях за короткий промежуток времени можно получить ощутимые преимущества в экономической, экологической и социальной сферах;

– внедрение смешанных логистических схем;

– сравнительно низкие затраты на обустройство въездных рамп для перегрузки автопоездов на железнодорожный транспорт.

Отрицательные стороны и проблемы внедрения:

– необходимость государственной поддержки таких проектов;

– необходимы частные корпорации или компании, которые бы взяли на себя организацию контрейлерных перевозок;

– реализация проекта контрейлерных перевозок предполагает вложение средств в создание технических средств и инфраструктуры: специальных железнодорожных платформ для перевозки автопоездов и прицепов, механизированных систем для их загрузки, а также реконструкцию рамповых сооружений для удобного подъезда техники;

– необходимо модернизировать правовые нормы и пересмотреть подходы к формированию тарифов, включая их регулирование в интересах железнодо-

рожной отрасли, что следует решать в сотрудничестве с представителями законодательной власти;

– автопоезда на железнодорожных платформах вызывают повышенное аэродинамическое сопротивление, что может привести к перегрузке и повреждением состава;

– необходимость перевозки самого автомобиля, а также водителя, для которого необходимо создать комфортные условия;

– контрейлеры стоят дороже, чем контейнеры аналогичной грузоподъемности. Их эксплуатация связана с большими расходами на техническое обслуживание и ремонт. Кроме того, они снижают эффективность использования грузоподъемности железнодорожных платформ, которые необходимо оборудовать специальными креплениями;

– издержки такой формы перевозок складываются из эксплуатационных расходов железнодорожного и автомобильного транспорта, а на железных дорогах добавляются еще и расходы на техническое обслуживание рельсовых путей и подвижного состава.

На втором этапе проанализированы применимые технологии организации контрейлерных перевозок. Каждая технология четко распределяет ответственность между железнодорожной компанией и автомобильным перевозчиком за отдельные участки маршрута, а также определяет порядок взаимодействия и расчетов. Основные различия касаются того, кто предоставляет оборудование, организует погрузку, доставку груза, а также выставляет и оплачивает счета.

Технология 1. Трейлер, принадлежащий автоперевозчику, транспортируется по железной дороге с использованием единой транспортной накладной, оформленной самим автоперевозчиком. Оплата производится в соответствии с тарифами автомобильных перевозок. Автомобильная компания берет на себя организацию всех этапов: прием груза у отправителя, его доставку на железнодорожную станцию и, в конечном итоге, получателю.

Технология 2. В этой схеме трейлеры или контейнеры находятся в собственности железнодорожной компании, которая выполняет погрузочно-разгрузочные работы как в пункте отправления, так и в пункте назначения. Перевозка осуществляется на основании единого транспортного документа.

Реализация второй технологии возможна в двух вариантах: железнодорожная компания предоставляет клиенту трейлер и открытую платформу, обеспечивая перевозку груза. При этом она берет на себя выполнение погрузочно-разгрузочных работ либо в пункте отправления, либо в пункте назначения или применяется аналогичная схема, но доставка груза на железнодорожную станцию и последующая доставка получателю осуществляются силами отправителя.

Технология 3. Железнодорожная компания осуществляет только перевозку груза, не предоставляя трейлер. Обеспечение трейлером и выполнение погрузочно-разгрузочных работ лежит на отправителе или получателе. Для таких перевозок обычно применяется единый тариф, включающий стоимость транспортировки трейлера.

Технология 4. Платформа, загруженная трейлерами, находящимися в собственности отправителя или экспедитора (либо взятыми в аренду), передается железнодорожной компании. Последняя занимается исключительно перевозкой, учитывая при расчетах как заполненные, так и пустые платформы.

Технология 5. Применяется комбинированный тариф. Любая из сторон имеет право выставлять счета за свою часть маршрута, что позволяет гибко распределять финансовые обязательства.

На третьем этапе выполнена оценка возможности внедрения контрейлерных перевозок в зависимости от конструктивных особенностей железнодорожных платформ. Конструктивной особенностью железнодорожных платформ для перевозки автопоездов является наличие понижение в средней части погрузочной площадки, необходимой для того, чтобы разместить автопоезд на платформе, не нарушая установленные габариты. Конструкция платформ для автопоездов предполагает три основных варианта исполнения: с низким уровнем пола, с постоянной пониженной грузовой площадкой и с подвижной платформой, способной подниматься или опускаться [2]. Первый тип платформ характеризуется использованием ходовых частей с колёсами, диаметр которых уменьшен относительно стандартных. Платформы второго и третьего типов рассчитаны на использование стандартных ходовых частей. У обеих конструкций грузовая площадка имеет пониженный уровень в зоне базы вагона. Во втором варианте автопоезд заезжает на площадку самостоятельно, используя наклонные переходные площадки. В третьем варианте площадка оснащена двумя положениями – погрузочным и транспортным. Для изменения положения используются механизмы, закрепленные на вагоне, терминальное оборудование или съемные устройства.

Принимая во внимание важность контрейлерного сообщения для российской логистической системы и разнообразия доступных технических решений, актуальной задачей является обоснование выбора конструктивных схем железнодорожного транспорта для контрейлерных перевозок. Проведенный анализ российского законодательства в сфере грузовых автомобильных перевозок выявил, что схема перевозки полуприцепа железнодорожным транспортом без тягача, с последующей его доставкой тягачом грузополучателя, сопряжена с административными сложностями, связанными с оформлением необходимой документации. Применение платформ с подвижной средней частью существенно затруднено в связи с необходимостью эксплуатации для протяженных маршрутов в различных климатических зонах, так как в условиях экстремальных температур возможна нестабильная работа подъемных устройств. Наиболее перспективной конструкцией является специализированный подвижной состав с пониженной средней четью, в качестве ходовых частей целесообразно применить типовые грузовые тележки.

Контрейлерное сообщение отличается значительной экономической эффективностью, особенно при доставке на дальние расстояния. Он позволяет минимизировать затраты ресурсов, включая топливо, время и человеческие усилия, а также снижает общие расходы на логистику за счёт комбинированного исполь-

зования железнодорожного и автомобильного транспорта. Однако для того, чтобы контрейлерные перевозки стали широко распространены, требуется серьёзная подготовка на нескольких уровнях. В первую очередь необходимо доработать законодательную базу, которая должна учитывать особенности этого вида транспортировки и предоставлять чёткие. Таким образом, контрейлерные перевозки обладают огромным потенциалом для оптимизации логистических процессов в России, но их внедрение требует системного подхода и координации усилий между государственными органами, бизнесом и научным сообществом. Только при условии решения выявленных проблем данная технология сможет занять лидирующие позиции в транспортной отрасли.

Список источников

1. Антипин, Д. Я. Техническое обеспечение контрейлерных перевозок [Текст]: учебное пособие / Д. Я. Антипин, М. В. Мануева, В. В. Кобищанов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Брянский государственный технический университет. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2019. – 179 с.

2. Мануева М.В., Расин Д.Ю., Антипин Д.Я., Ашуркова С.Н. Обоснование конструктивных схем подвижного состава для организации перевозки автопоездов и колесной техники // Вестник Брянского государственного технического университета. 2020. №2(87). С. 34-42.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Бицукова Н.В. – студент кафедры «Подвижной состав железных дорог», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кобзева Д.М. – студент кафедры «Подвижной состав железных дорог», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Мануева М.В. – к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Бицукова Н.В. – идея, сбор и обработка материала, написание статьи (33%).
Кобзева Д.М. – идея, сбор и обработка материала, написание статьи (33%).
Мануева М.В. – написание статьи, научное редактирование текста (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Исследование влияния режимов обработки электроимпульсным полированием на параметры шероховатости поверхности

Ярослав Владимирович Грибенюк[1] ✉, Галина Анатольевна Пилюшина[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]wwgskar@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0003-7894-9291
[2]gal-pi2009@yandex.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается влияние режимов электроимпульсного полирования на параметры шероховатости поверхности.

***Ключевые слова*:** полирование, электроимпульсное, качество, обработка, поверхность.

Для цитирования: Грибенюк Я.В., Пилюшина Г.А. Исследование влияния режимов обработки электроимпульсным полированием на параметры шероховатости поверхности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 54 – 57.

При изучении формирования профиля поверхности ЭИП наиболее информативным являются параметры шероховатости, связанные с формой неровностей и их свойствами. На основе анализа комплекса параметров шероховатости можно судить механизме формирования топографии после обработки электроимпульсным полированием сплавов на основе железа, хрома и никеля.

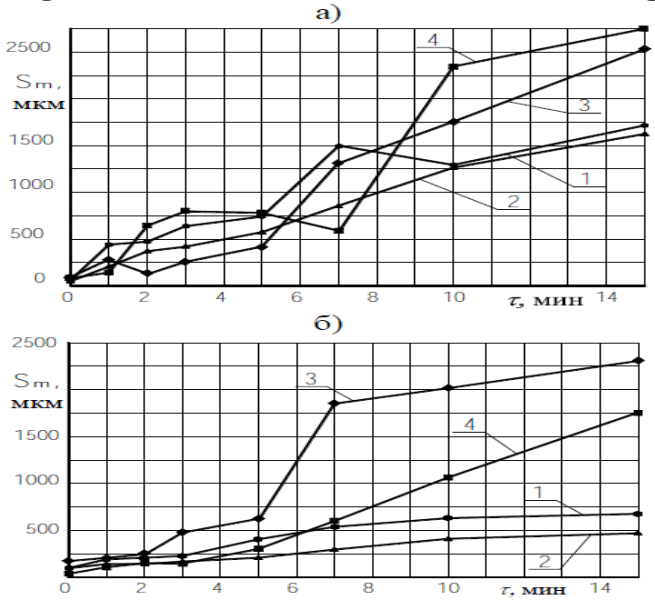


Рис. 1. Зависимость среднего шага неровностей Sm
от продолжительности обработки при ЭИП сталей 10 и 20Х13

Исследование проводилось при температуре электролита 65^0С и 85^0С. Из полученных данных представленных на рис. 1 можно сказать что температура

© Грибенюк Я.В., Пилюшина Г.А., 2025

электролита несущественно влияет на динамику процесса при обработке низколегированной стали, при этом на коррозионностойкую сталь изменения ярко выражены, также стоит отметить что динамика процесса зависит от изначальной шероховатости поверхности, чем она ниже, тем динамичней процесс. Благодаря особенностям измерительного прибора также удалость определить средний шаг неровностей, которые значительно превышают базовую длину.

Таблица 1

Количество выступов профиля HSC в зависимости от продолжительности электроимпульсного полирования и шероховатости исходной поверхности

Марка стали и R_a исходной поверхности	Количество выступов профиля *HSC*							
	Продолжительность ЭИП, мин							
	0	1	2	3	5	7	10	15
Сталь 10 $R_a^{нач}$ 0,65 мкм	111	17	7	6	–	5	2	2
Сталь 10 $R_a^{нач}$ 1,30 мкм	86	16	8	6	2	3	2	2
Сталь 20Х13 $R_a^{нач}$ 0,65 мкм	57	56	22	25	2	2	1	1
Сталь 20Х13 $R_a^{нач}$ 1,10 мкм	67	60	28	31	13	10	8	8

Таблица 2

Параметры шероховатости R_p и R_{max} в зависимости от продолжительности электрохимического полирования и шероховатости исходной поверхности

Марка стали и R_a исходной поверхности	Параметры R_p (в числителе) и R_{max} (в знаменателе), мкм							
	Продолжительность ЭИП, мин							
	0	1	2	3	5	7	10	15
Сталь 10 $R_a^{нач}$ 0,65 мкм	3,50 7,80	1,80 3,20	1,40 3,20	0,67 0,94	0,68 0,98	1,39 1,88	0,67 0,90	0,33 0,61
Сталь 10 $R_a^{нач}$ 1,30 мкм	6,70 10,80	2,30 4,80	1,20 2,60	0,70 1,26	0,69 1,20	0,79 1,21	0,51 0,61	0,49 0,68
Сталь 20Х13 $R_a^{нач}$ 0,65 мкм	6,10 9,60	1,30 4,50	1,60 3,70	1,10 3,70	0,69 2,30	0,39 1,48	0,66 1,30	0,29 0,61
Сталь 20Х13 $R_a^{нач}$ 1,10 мкм	3,90 11,10	3,20 8,70	2,30 5,70	1,80 4,40	2,00 3,80	1,47 3,37	1,17 2,45	0,59 1,07

Изложенные факты на рис. 1 и табл. 1, 2 указывают на то, что при электроимпульсном полировании возможно равновероятностное растворение неровностей профиля, включая местные выступы.

На рис. 2 показано изменение средней квадратической длины волны профиля λ_q при электроимпульсном полировании для образцов изготовленных из сталей 10 и 20Х13.

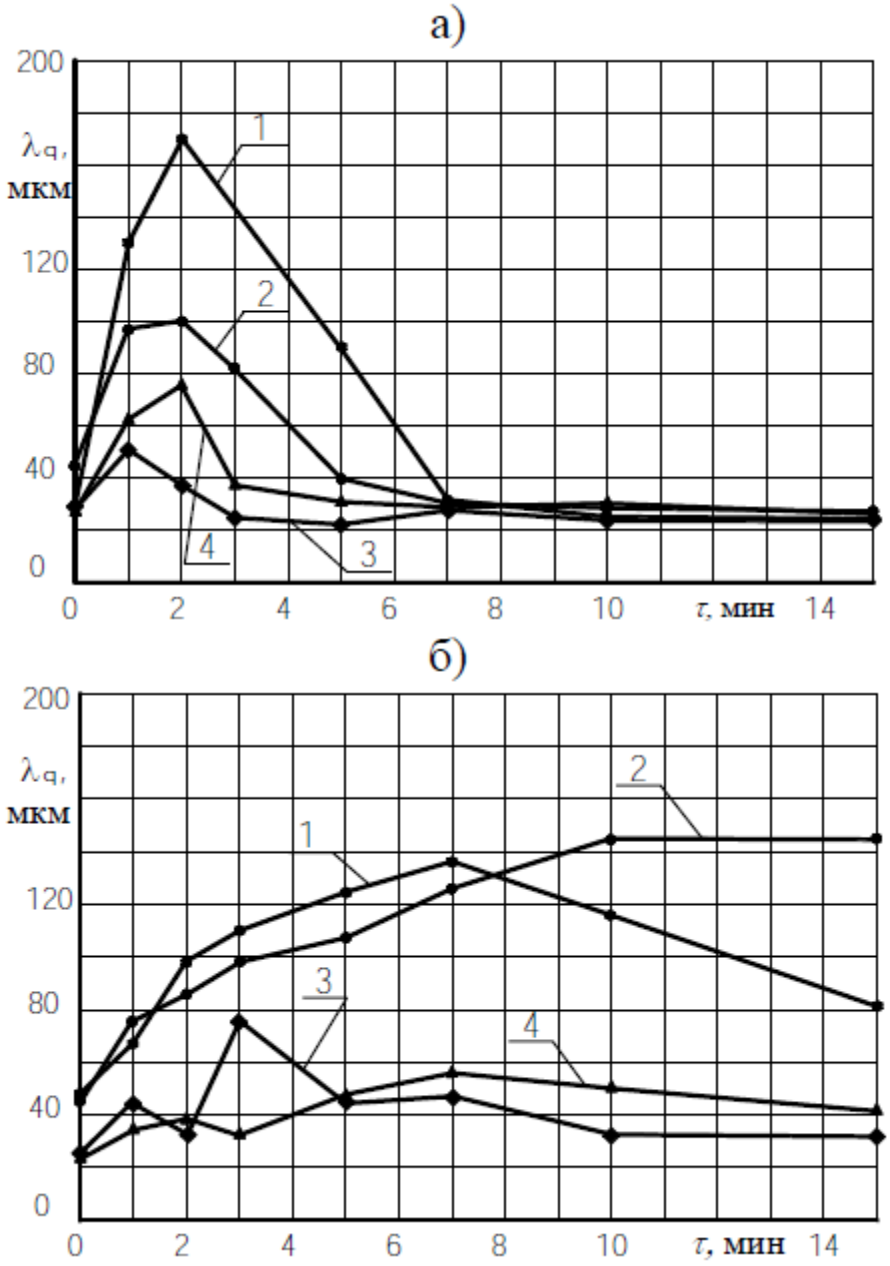


Рис. 2. Средняя квадратическая длина волны профиля λ_q в зависимости от продолжительности электроимпульсного полирования и температуры электролита: а) Сталь 10 при температуре 65^0С и 85^0С; б) Сталь 20Х13 при температуре 65^0С и 85^0С

Исходя из полученных данных следует, что на динамику средней квадратической длины волны профиля влияние оказывают продолжительности ЭИП, шероховатость исходной поверхности, а также температура электролита. При этом стоит отметить, что чем ниже температура электролита и выше начальная шероховатость детали, тем больше выражена зависимость λ_q от продолжительности ЭИП.

В первые 2 минуты ЭИП для стали 10 и 3-7 минут для стали 20Х13, местные выступы на поверхности растворяются быстрее основных выступов, так как они имеют значительно меньшие размеры, что в свою очередь вызывает

уменьшение амплитуды и увеличение λ_q. Увеличение времени обработки до 5 минут для стали 10 и до 10 минут для стали 20Х13 влечет уменьшение λ_q, так как происходит дальнейшее растворение основных выступов и исключением местных выступов в виду их полного растворения. Дальнейшая обработка приводит получению минимально возможной шероховатости

Исходя из всего изложенного можно сделать вывод, при обработке сплавов на основе железа, хрома и никеля электроимпульсным полированием, сглаживание неровностей происходит с равной вероятностью на вершинах и во впадинах профиля.

Список источников

1. Электроимпульсное полирование на основе железа, хрома и никеля / Ю. В. Синькевич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2014. – 325 с. – ISBN 978-985-550-516-2.

2. Применение импульсных режимов при электрохимическом полировании коррозионностойких сталей / Ю. Г. Алексеев [и др.] // Наука и техника. 2019. Т. 18, № 3. С. 200–208. https://doi.org/10.21122/2227-1031-2019-18-3-200-208.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Грибенюк Я.В. – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 15.04.01 – Инженерия и реновация машин ФГБОУ ВО «БГТУ».

Пилюшина Г.А. – д.т.н., профессор кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Грибенюк Я.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Пилюшина Г.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.873.2+624.04

Анализ прочности пролетной балки мостового крана

Александра Андреевна Евдокименко[1]✉, Дмитрий Юрьевич Кулешов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]evbokimenko617@gmail.com✉, http://orcid.org/0009-0008-4651-3561
[2]ditrich.87@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-0349-3843

Аннотация. Создана 3D-модель пролетной балки мостового крана в среде КОМПАС-3D. С помощью приложения APM FEM выполнен автоматизированный расчет пролетной балки мостового крана. Произведено сравнение результатов проектного и автоматизированного расчетов.

Ключевые слова: 3D-модель, проектный расчет, автоматизированный расчет, мостовой кран, пролетная балка.

Для цитирования: Евдокименко А.А., Кулешов Д.Ю. Анализ прочности пролетной балки мостового крана // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 58 – 61.

Рассматриваемый мостовой кран имеет грузоподъемность – 10 т и пролет – 14 м. Металлоконструкция крана состоит из двух пролетных балок и двух концевых. Металлоконструкция крана испытывает комбинацию нагрузок, применяемую для случая В1 – Кран в рабочем состоянии, осуществляется подъем или опускание грузов (подъем груза с «подхватом», торможение на спуск) [1]. Предполагается, что кран работает в закрытом помещении, поэтому ветровую нагрузку не учитываем. Усилия, передаваемые колесами грузовой тележки с номинальным грузом на пролетную балку, рассчитываем с учетом неравномерности между ними в 10%. Кроме того, учитываем собственную массу пролетной балки.

Составим расчетную схему пролетной балки (рис. 1) и построим эпюры поперечных сил и изгибающего момента.

В результате проектного расчета были получены следующие геометрические параметры коробчатого поперечного сечения (рис. 2) пролетной балки: высота сечения – 0,875 м, ширина – 0,3 м, толщина боковых стенок – 0,006 м, толщина верхнего и нижнего поясов – 0,008 м.

Для визуализации и проверки результатов проектного расчета создадим 3D-модель пролетной балки в среде КОМПАС-3D и выполним автоматизированный расчет в приложении APM FEM. При создании 3D-модели в программной среде КОМПАС-3D (рис. 3) задаем материал пролетной балки из встроенной библиотеки материалов. Материалом пролетной балки является сталь строительная С345. После импорта 3D-модели в приложение APM FEM собственный вес пролетной балки будет учтен автоматически. Для проведения расчета в приложении APM FEM необходимо задать закрепления 3D-модели.

© Евдокименко А.А., Кулешов Д.Ю., 2025

Закрепления задаются в местах соединения пролетной балки с концевыми. К верхнему поясу пролетной балки прикладываются нагрузки, передаваемые колесами грузовой тележки с номинальным грузом. На 3D-модели создается сетка конечных элементов (рис. 4), состоящая из 10-узловых тетраэдров. Применение таких конечных элементов позволяет сократить временные и энергетические затраты при высокой точности расчетов [2].

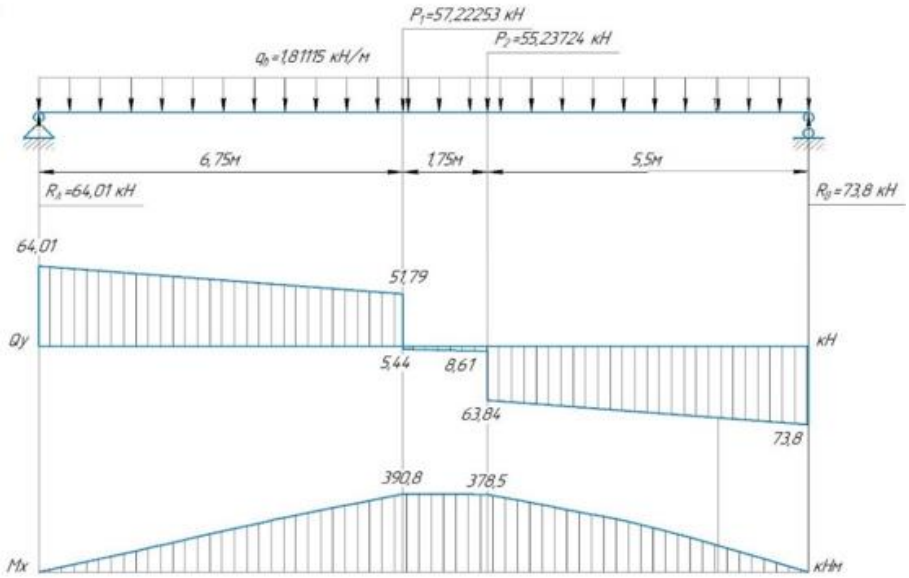


Рис. 1. Расчетная схема пролетной балки с эпюрами поперечных сил Q_y и изгибающего момента M_x

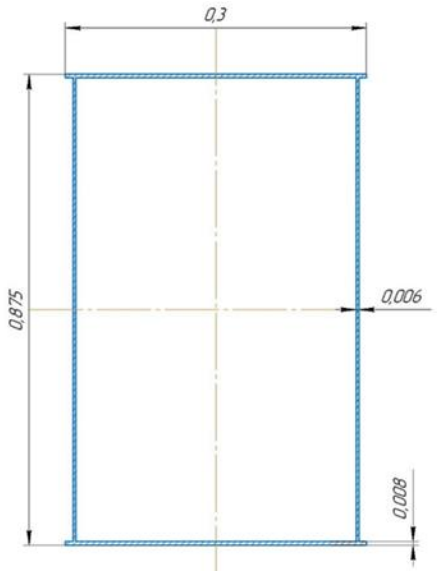


Рис. 2. Поперечное сечение пролетной балки

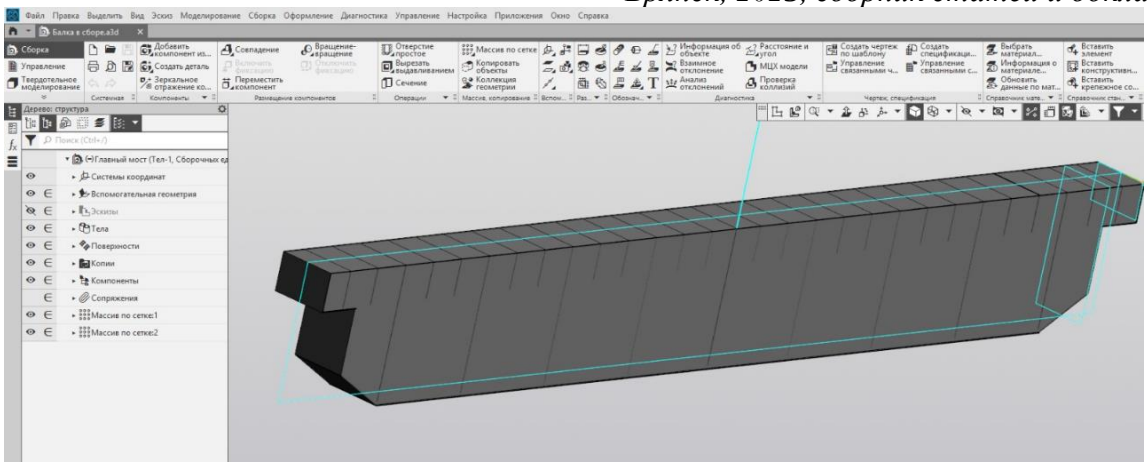


Рис. 3. 3D-модель пролетной балки в программной среде КОМПАС-3D

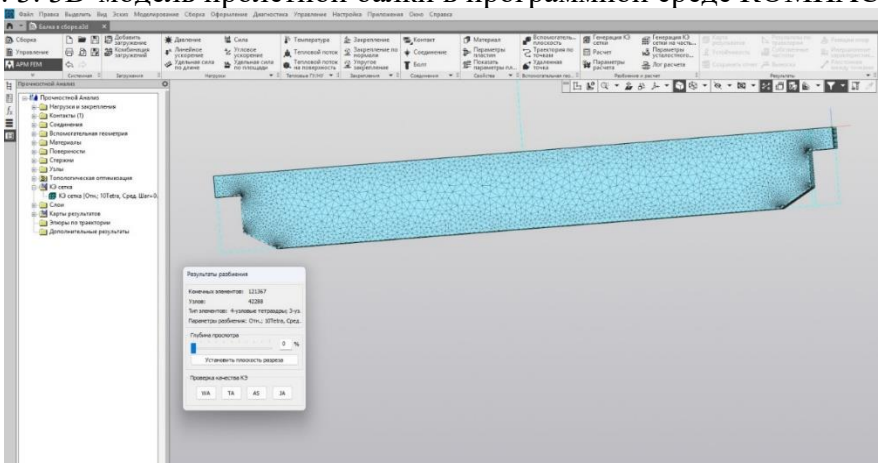


Рис. 4. Создание сетки конечных элементов

После всех проделанных действий производим автоматизированный статический расчет пролетной балки в приложении АРМ FEM. Полученные результаты представлены в виде цветовой схемы, на которой отображены максимальные и минимальные напряжения, возникающие в пролетной балке. При этом можно визуализировать деформацию (прогиб) пролетной балки под заданной нагрузкой (рис. 5).

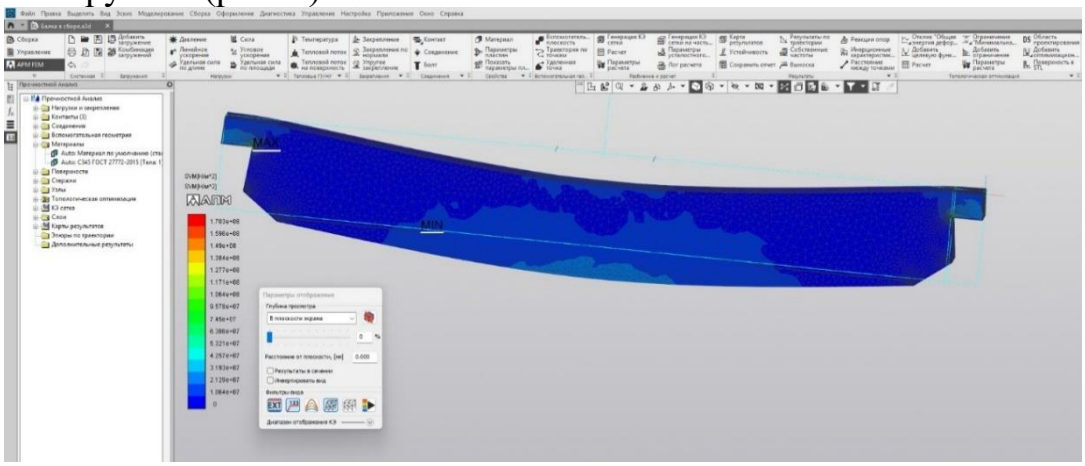


Рис. 5. Визуализация результатов статического расчета пролетной балки в приложении АРМ FEM

Анализируя результаты автоматизированного расчета, можно отметить, что максимальные нормальные напряжения в пролетной балке равны 170 МПа при максимально допускаемых 320 МПа, а касательные напряжения составляют 180 Мпа при максимально допускаемых 185,6 МПа. Таким образом прочность пролетной балки по нормальным и касательным напряжениям обеспечена. Результаты проектного расчета имеют более низкие значения нормальных напряжений, которые равны 140,4 Мпа и касательных напряжений равных 140,8 МПа. Результаты обоих расчетов удовлетворяют условиям прочности пролетной балки. Разница результатов может быть обусловлена различием методик расчета и несовершенством расчетных моделей.

С помощью приложения АРМ FEM выполнен автоматизированный расчет пролетной балки мостового крана. Приложение АРМ FEM позволяет оценить прочность конструкции, визуализировать результаты расчетов, обладает удобством в работе за счет понятного и простого интерфейса.

Список источников

1. ГОСТ 32579.1-2013. Краны грузоподъемные. Принципы формирования расчетных нагрузок и комбинаций нагрузок. Ч. 1. Общие положения: Cranes. Design principles for loads and load combinations. Part General: межгос. стандарт / Разработан ЗАО "РАТТЕ". – Введ. впервые / Введ.2015-06-01. – Москва: Стандартинформ, 2015. – III, 30 с.

2. Старостина, Ж.А. Расчет конструкций методом конечных элементов с использованием приложения АРМ FEM: учебно-метод. пособие / Ж.А. Старостина, Р.В. Морозов. – М.: МАДИ, 2022. – 100 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Евдокименко А.А. – студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кулешов Д.Ю. – ст. преподаватель кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Евдокименко А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Кулешов Д.Ю. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.867.133+004.925.8

Разработка 3D-модели короба скребкового конвейера со сплошными высокими скребками

Владислав Владимирович Ефремов[1]✉, Дмитрий Юрьевич Кулешов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vladefremov1234567@gmail.com✉, http://orcid.org/0009-0007-0645-1768
[2]ditrich.87@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-0349-3843

Аннотация. В среде КОМПАС-3D была создана 3D-модель короба скребкового конвейера. Короб скребкового конвейера представляет собой сборочную единицу, состоящую из трех типов секций. Конструкция короба рассмотрена на примере головной секции.

Ключевые слова: скребковый конвейер, КОМПАС-3D, 3D-модель, короб скребкового конвейера, секция короба.

Для цитирования: Ефремов В.В., Кулешов Д.Ю. Разработка 3D-модели короба скребкового конвейера со сплошными высокими скребками // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 62 – 67.

Благодаря своей надежности, универсальности и способности работать в сложных условиях скребковые конвейеры востребованы в различных отраслях промышленности, преимущественно в угольной, пищевой и химической, а также на обогатительных фабриках.

Скребковые конвейеры – это вид транспортирующих машин, в которых насыпной груз перемещается волочением движущимися скребками по неподвижному желобу или трубе [1].

Они используются для транспортирования материалов, крошение которых не снижает их качества, или для не крошащихся грузов. Таких как каменный уголь, зола, торф, опилки и т. п.

Рассматриваемый прямой скребковый конвейер со сплошными высокими скребками имеет следующие характеристики: длина трассы L = 18 м; угол наклона конвейера к горизонту α = 30˚; производительность конвейера Q = 70 т/ч; транспортируемый груз – уголь каменный кусковой; продолжительность работы 16 час/сут.

Расчет и конструирование скребкового конвейера выполнялись по рекомендациям, изложенным в [1, 2].

На основе разработанной конструкторской документации было выполнено 3D-моделирование короба скребкового конвейера.

Короб скребкового конвейера (рис. 1) представляет собой сборочную единицу, состоящую из трех типов секций. Головная секции короба служит для размещения привода скребкового конвейера и разгрузки транспортируемого

© Ефремов В.В., Кулешов Д.Ю. 2025

груза. В линейных секциях происходит транспортирование груза. В концевой секции находятся натяжное устройство и участок загрузки конвейера.

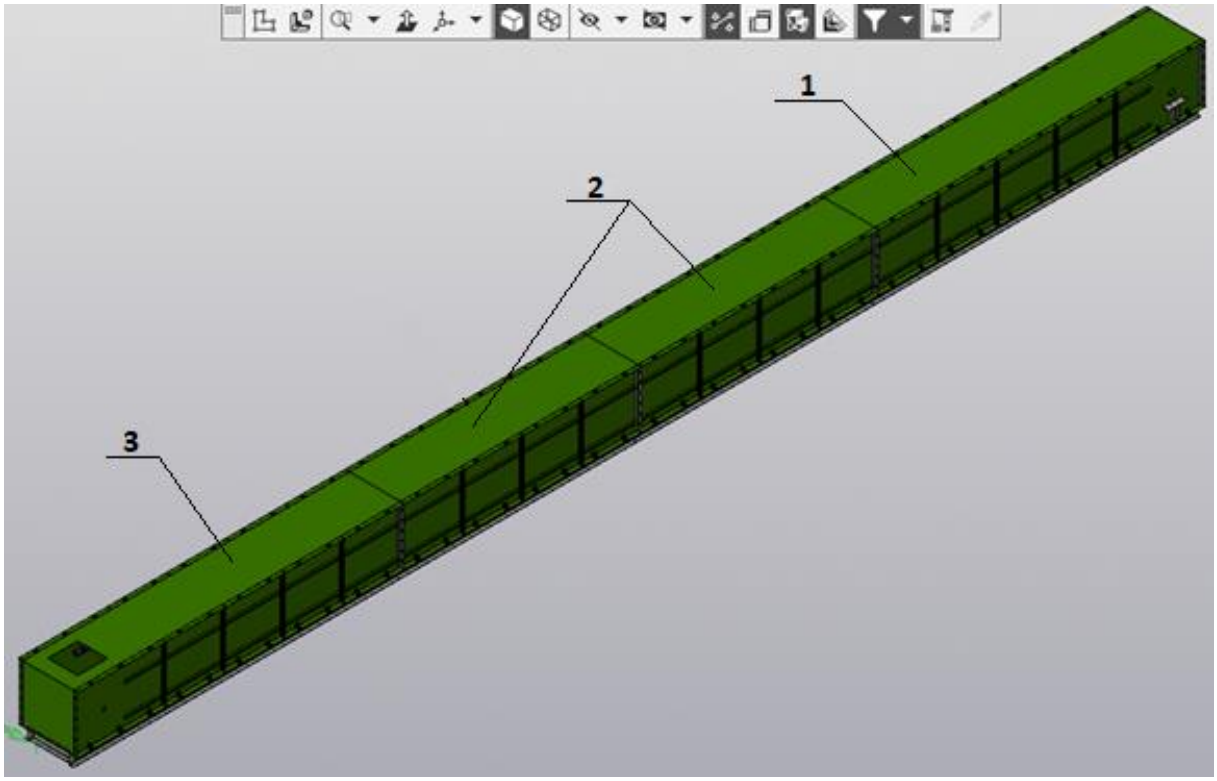


Рис. 1. Короб скребкового конвейера: 1 – секция головная; 2 – секция линейная; 3 – секция концевая

Конструкцию секций короба рассмотрим на примере головной секции. Секция головная (рис. 2) состоит из основания 1, которое сваривается из швеллеров 18П ГОСТ 8240-97 (двух продольных длиной 5500 мм и шести поперечно расположенных длиной 700 мм). В основании имеются отверстия для крепления дна секции 2 с помощью комплекта крепежа 3 (винт с потайной головкой и шестигранным углублением под ключ ISO 10642 - М10х30, шайба 10Л ГОСТ 6402-70, гайка М10-6Н ГОСТ 15521-70). Дно секции представляет собой лист стали размером 6,0х1000х5506 мм с отверстиями, которые необходимы для крепления основания, футеровки из камнелитых плит 4, и элементов правой 5 и левой 6 стенок, торцевой стенки 7. Левая и правая боковые стенки, выполнены из листов стали размером 6,0х950х5500 мм, в которых имеются отверстия под узлы крепления (рис. 3) дна и крышки 10 секции, а также установку приводного вала. С целью придания конструкции жесткости и устойчивости к боковым стенкам секции с внешней стороны привариваются по четыре стойки 8, изготовленные из швеллера 5У ГОСТ 8240-97 длиной 950 мм. Кроме того, к боковым стенкам с обоих краев секции привариваются по два соединительных уголка 8 (уголок 50х50х4 ГОСТ 8509-93) длиной 950 мм с отверстиями. Уголки служат для крепления торцевой стенки и соединения с линейной секцией комплектом крепежа (болт М14-6gх30 (S21) ГОСТ 7798-70, шайба 14Л ГОСТ 6402-70, гайка М14-6Н ГОСТ 15521-70).

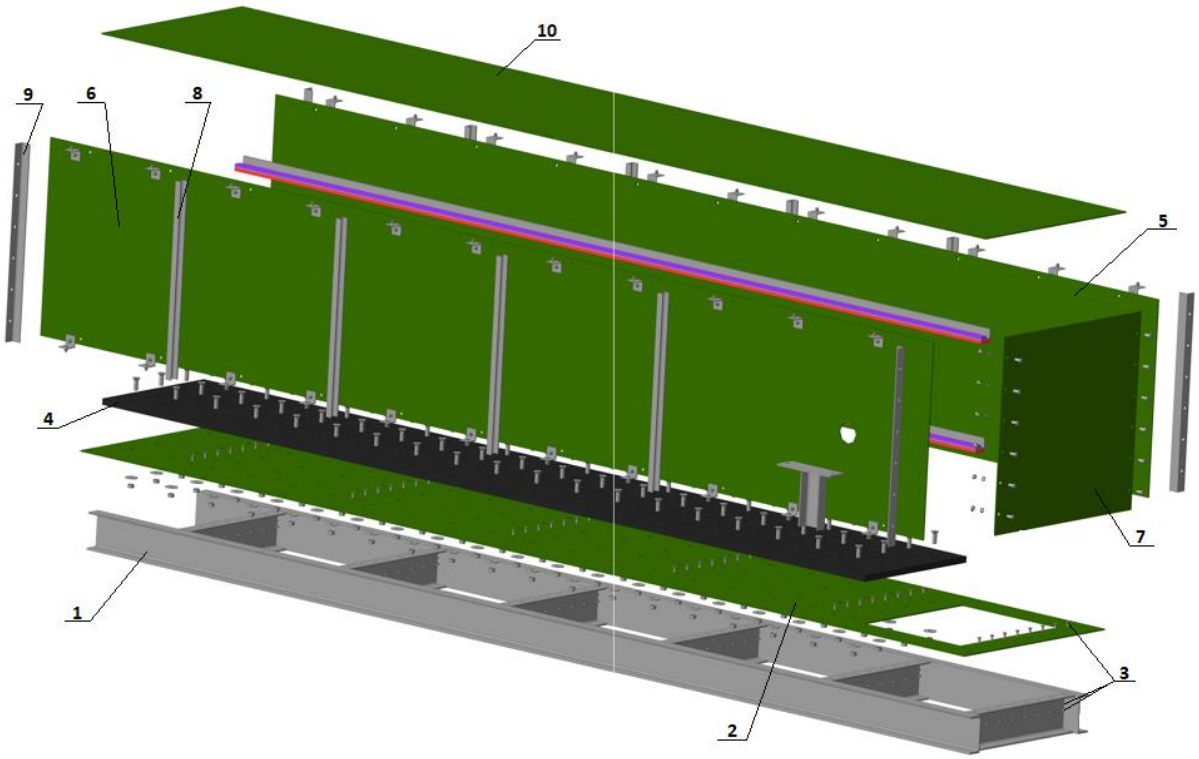


Рис. 2. Секция головная: 1 – основание; 2 – дно короба; 3 – комплект крепежа; 4 – футеровка из камнелитых плит; 5 – стенка правая; 6 – стенка левая; 7 – стенка торцевая; 8 – стойка; 9 – уголок соединительный;
10 – крышка короба

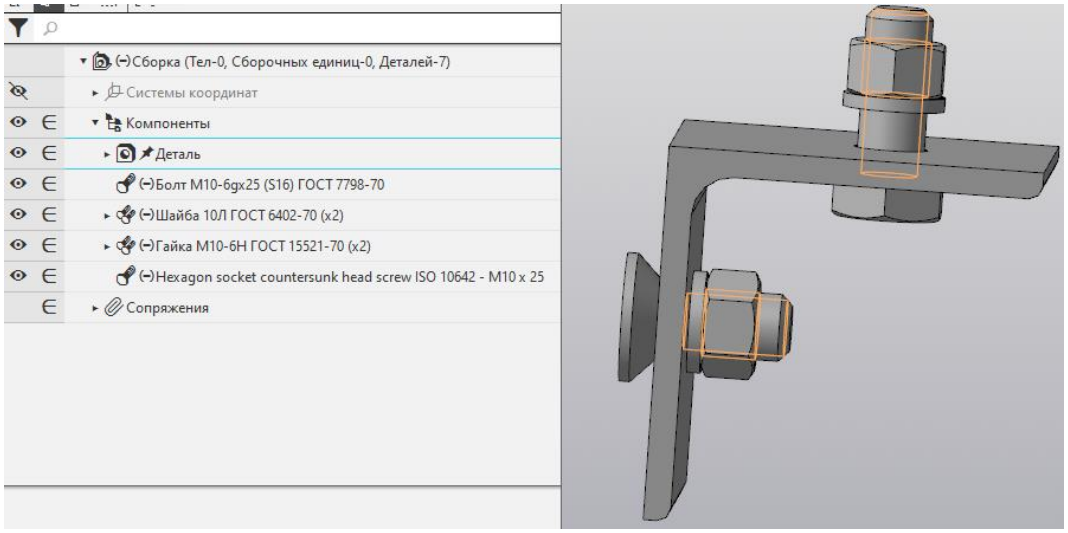


Рис. 3. Узел крепления боковых стенок к дну и крышке короба

Каменный уголь является абразивным материалом, при его транспортировке скребковым конвейером будет происходить абразивный износ короба, при этом дно короба наиболее подверженный этому виду износа элемент. Для снижения абразивного износа необходима футеровка дна короба. Камнелитые износостойкие плиты устанавливаются на дно короба головной секции в четыре ряда по девятнадцать штук в каждом. Камнелитая плита (рис. 4) имеет размеры 250х180х30 мм и крепится ко дну короба с помощью винтов с потайной голов-

кой и шестигранным углублением под ключ ISO 10642 - M20x60, шайб А 20.37 ГОСТ 6958-78 и гаек М20-6Н ГОСТ 15521-70.

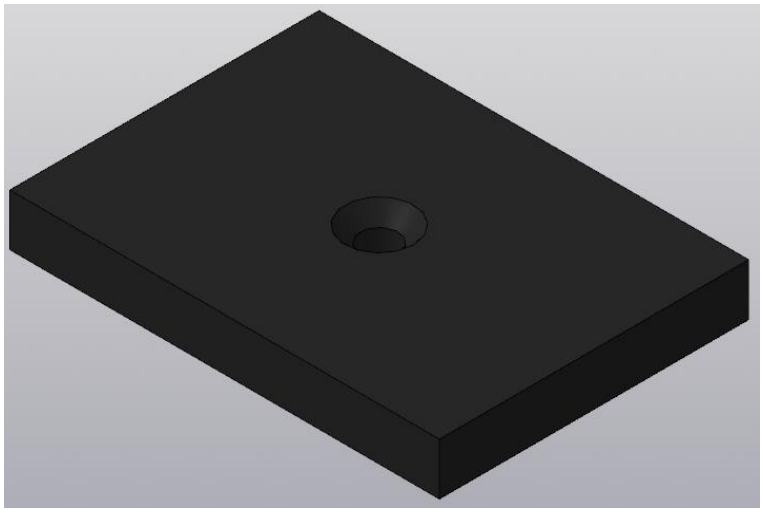


Рис. 4. Плита камнелитая износостойкая

Тяговым органом скребкового конвейера являются две пластинчатые катковые цепи, перемещающиеся по ходовому пути, закрепленному на внутренней поверхности боковых стенок секции. Ходовой путь (рис. 5) состоит из уголка 1 (65х50х8 ГОСТ 8510-86) длиной 4650 мм, опоры 2 и направляющей 3, представляющих собой прямоугольные профили с размером 65х15х4650 мм и 35х11х4650 мм соответственно.

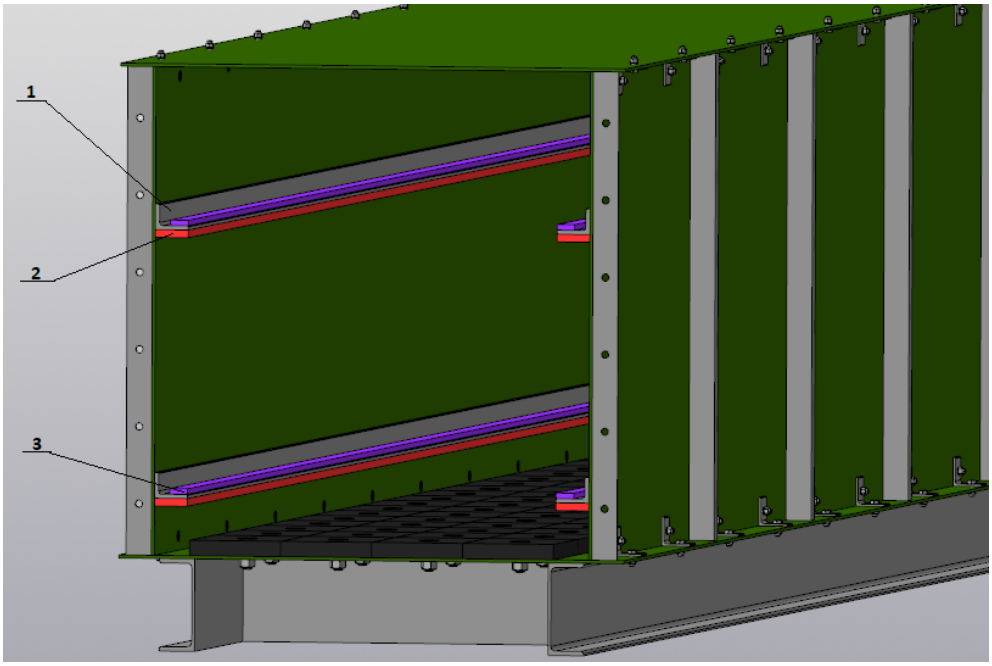


Рис. 5. Элементы ходового пути головной секции: 1 – уголок; 2 – опора; 3 – направляющая

К боковым стенкам с внешних сторон короба с помощью сварки крепятся кронштейны (рис. 6), на которые будут устанавливаться подшипниковые опоры

приводного вала. Кронштейн состоит из швеллера 1 (12П ГОСТ 8240-97) длиной 280 мм и пластины 2 из стали с размерами 102х330х9 мм, у которой имеются отверстия для крепления подшипниковой опоры приводного вала.

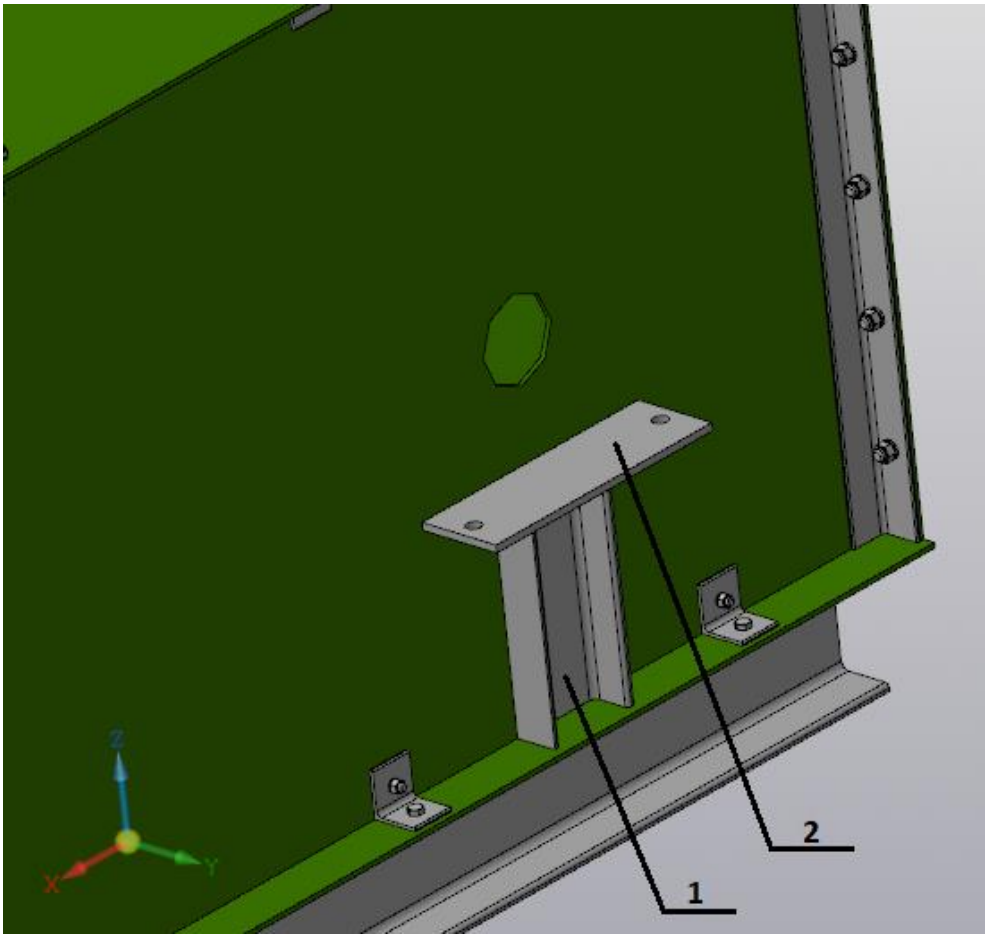


Рис. 6. Кронштейн подшипниковой опоры приводного вала:
1 – швеллер; 2 – пластина

В среде КОМПАС-3D была создана 3D-модель короба скребкового конвейера. Создание 3D - моделей объекта проектирования позволяет визуализировать конечный продукт еще до его физического воплощения, это дает возможность выявлять возможные ошибки, допущенные при конструировании, и быстро вносить изменения в конструкторскую документацию.

3D-моделирование упрощает проектирование, создание и изменение чертежей, а также дает возможность экспортировать полученные модели в CAE программы для последующих расчетов.

Список источников

1. Спиваковский, А. О. Транспортирующие машины : учеб. пособие для вузов. – Москва : Машиностроение, 1983. – 487 с.

2. Конвейеры : справочник / под общ. ред. Ю. А. Пертена. – Ленинград : Машиностроение, 1984. – 368 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ефремов В.В. – студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кулешов Д.Ю. – ст. преподаватель кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ефремов В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Кулешов Д.Ю. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 656.025.2

Применение искусственного интеллекта при организации пассажирских перевозок

Алексей Владимирович Завалеев[1], Сергей Геннадьевич Бишутин[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]zav32z@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0001-9280-7877
[2]nad-bisch@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-9430-2936

Аннотация. Технологии машинного обучения и компьютерного зрения позволяют создавать автомобили, способные самостоятельно принимать решения на дороге без участия человека. Это повышает безопасность дорожного движения и снижает количество ДТП. Беспилотные транспортные средства, курсирующие на городских маршрутах общественного транспорта – то, что ожидает пассажиров в ближайшем будущем.

Ключевые слова: беспилотные транспортные средства, искусственный интеллект, уровень автономности.

Для цитирования: Завалеев А.В., Бишутин С.Г. Применение искусственного интеллекта при организации пассажирских перевозок // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 68 – 71.

Научно-технический прогресс не остановить. С каждым годом появляется все больше новых технологий. Самая быстро развивающаяся отрасль – информационные технологии и искусственный интеллект. Технологии машинного обучения и компьютерного зрения позволяют создавать автомобили, способные самостоятельно принимать решения на дороге без участия человека. Это повышает безопасность дорожного движения и снижает количество ДТП. Беспилотные транспортные средства, курсирующие на городских пассажирских маршрутах – то, что ожидает нас всех в ближайшем будущем.

Искусственный интеллект – это свойство искусственных интеллектуальных систем выполнять творческие функции, традиционно выполняемые человеком, как живым существом с сознанием. Его основными задачами является принятие сложных решений, автоматизация рутинных задач, распознавание образов и звуков, анализ данных и многое другое. В настоящее время искусственный интеллект широко применяется в автономных транспортных системах. Он позволяет автомобилям анализировать окружающую обстановку и на основе полученной информации принимать решения, безопасно перемещаясь [1].

Современные автомобили могут иметь разную степень автономности: от нулевого уровня, когда водитель полностью контролирует управление транспортным средством, до пятого уровня, когда участие человека в движении не требуется, автомобиль самостоятельно справляется с любой ситуацией (рис. 1).

© Завалеев А.В., Бишутин С.Г., 2025

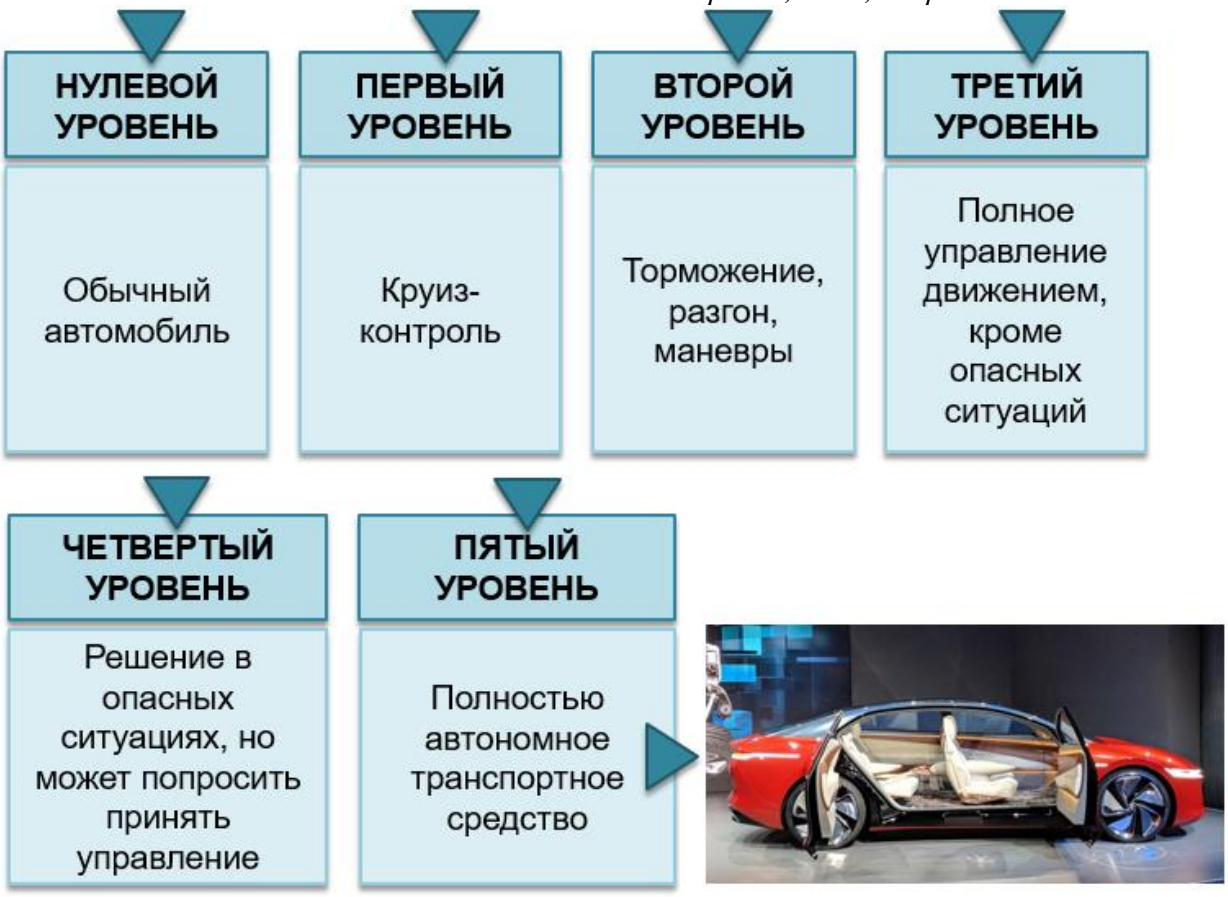


Рис. 1. Уровни автономности транспортных средств

С точки зрения вариантов управления современными беспилотными транспортными средствами можно выделить следующие варианты:

- автопилотирование;
- роевое управление (применяется в военной сфере);
- стратегическое;
- супервизорное
- а также дистанционное телеуправление с полным дублированием органов управления.

В сфере городских пассажирских маршрутных перевозок беспилотные технологии также существенно продвинулись. Для движения беспилотных автобусов по улицам города требуются либо так называемые «виртуальные рельсы», т.е. технология позиционирования по координатам на оцифрованном маршруте, либо применение оптических сенсоров, датчиков и камер для оценки окружающей обстановки. Но оптические сенсоры не всегда корректно работают в условиях снега или дождя, а также при отсутствии разметки или плохом качестве дорог [2].

Преимущества применения искусственного интеллекта в беспилотных транспортных средствах представлены на рис. 2. Автономные автобусы (электробусы) также позволят повысить безопасность и эффективность перевозки пассажиров, а также снизить утомляемость водителей.



Рис. 2. Преимущества применения искусственного интеллекта
в беспилотных транспортных системах

Но на пути продвижения беспилотных технологий также существуют определенные проблемы, связанные с:

- высокой стоимостью внедрения;
- проблемой безопасности со стороны вредоносных атак;
- необходимостью постоянного обучения;
- техническими проблемами;
- но самое важное – этическими проблемами: уничтожением профессии водителя как таковой и сложностью принятия решения искусственным интеллектом, когда требуется сделать выбор – кого оставить в живых при невозможности спасти всех участников дорожного движения в ДТП [3].

Для решения перечисленных проблем в начале 2024 года был разработан проект Федерального закона «О высокоавтоматизированных транспортных средствах», в котором прописаны правила допуска к эксплуатации, технического обслуживания беспилотных автомобилей, а также обязанности производителей и владельцев ТС. В отдельных статьях прописаны ответственность участников отношений в сфере обращения высокоавтоматизированных ТС на территории РФ.

В настоящее время существуют реальные примеры движения беспилотного общественного транспорта по городским маршрутам. Самое простое – это автономные трамваи, эксплуатируемые, например, в Польше и Москве. По городам Южной Кореи, Франции, Германии и Китая курсируют беспилотные автобусы и маршрутные такси. Данный подвижной состав уже интегрирован в городскую сеть общественного транспорта. В России таких примеров пока нет.

Помимо беспилотных систем управления современные технологии искусственного интеллекта на основе нейросетей позволяют оптимизировать работу общественного транспорта за счет автоматизированного сбора данных о потоках и направлении движения пассажиров за счет применения видеокамер с технологией распознавания лиц. В базах данных формируется цифровая модель каждого пассажира, что позволяет отслеживать все его передвижения. Это помогает оптимизировать работу городского пассажирского транспорта.

Для повышения качества управления в области транспортной инфраструктуры для беспилотных маршрутных транспортных средств потребуется обеспечить мониторинг погоды, различных инцидентов, параметров транспортных потоков, состояния дорожного оборудования, а также создание цифрового двойника улично-дорожной сети с полным отражением состояния транспортных потоков.

Список источников

1. Архиереев, Н.В. Правовые проблемы использования искусственного интеллекта в сфере транспорта // Проблемы частноправового и публично-правового регулирования транспортной деятельности: материалы VI Всероссийской научно-практической конференции, Уфа, 23 ноября 2022 года. – Уфа: Научно-исследовательский институт проблем правового государства, 2023. – С. 35-39.

2. Дворанинович, Д.А., Абоимов И.В. Алгоритм планирования перевозок в системе беспилотного общественного транспорта // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. 2024. № 3. С. 19-22.

3. Гайипов М.А., Мамедов К.М., Юсупов Э.А. Искусственный интеллект и будущее транспорта: автономные технологии // Матрица научного познания. 2023. № 9-1. С. 232-234.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Завалеев А.В. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бишутин С.Г. – д.т.н., проф., профессор кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Завалеев А.В. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Бишутин С.Г. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 624.729

Разработка приложения для ЭВМ по симуляции вибраций насосного оборудования

Владимир Дмитриевич Злыднев[1]✉, Михаил Александрович Измеров[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]zlydneff.vova@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-8102-9918
[2] m.izmerov@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-4170-6184

Аннотация. Разработана программа моделирования вибраций с заданными параметрами от условных источников вибрации с целью изучения процесса наложения вибрационных волн в спекрт, а также отработки алгоритма быстрого преобразования Фурье для анализа вибрационных сигналов.

Ключевые слова: вибродиагностика, быстрое преобразование Фурье, частотный спектр, вибрации.

Для цитирования: Злыднев В.Д., Измеров М.А. Разработка приложения для ЭВМ по симуляции вибраций насосного оборудования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 72 – 76.

Различные подвижные компоненты трубопроводного оборудования являются источниками вибрации. К ним относятся неуравновешенные вращающиеся элементы (валы компрессоров и насосов), флуктуации режима течения рабочей среды в зонах фазового перехода, а также дефекты опорных элементов валов (подшипников качения и скольжения). Вибрационные характеристики корпуса оборудования (например, подшипникового узла) регистрируются диагностическим оборудованием. Полученные данные представляют собой суперпозицию поличастотных колебаний, генерируемых различными источниками. Эти колебания можно декомпозировать на полигармонические составляющие, основные частоты которых соответствуют частотам работы источников вибрации. Анализ спектра частот и выделение частот с аномально высокими амплитудами позволяет диагностировать дефекты оборудования.

Поличастотные (полигармонические) колебания можно представить в виде суммы их гармонических составляющих:

$$a = \sum_{i=1}^{n} A_i \sin(\omega_i t + \varphi_i)$$

Здесь n – число рассматриваемых гармонических составляющих в спектре колебании, i – порядковый номер составляющей, A – амплитуда колебаний, ω – частота колебаний, φ – начальная фаза колебаний, t – время.

Спектр колебаний – это представление колебательного процесса в частотной области. Он состоит из набора параметров, характеризующих гармониче-

© Злыднев В.Д., Измеров М.А., 2025

ские компоненты, таких как амплитуда, и отображает их в зависимости от частоты. Рисунок 1 иллюстрирует типичный вид спектра колебаний.

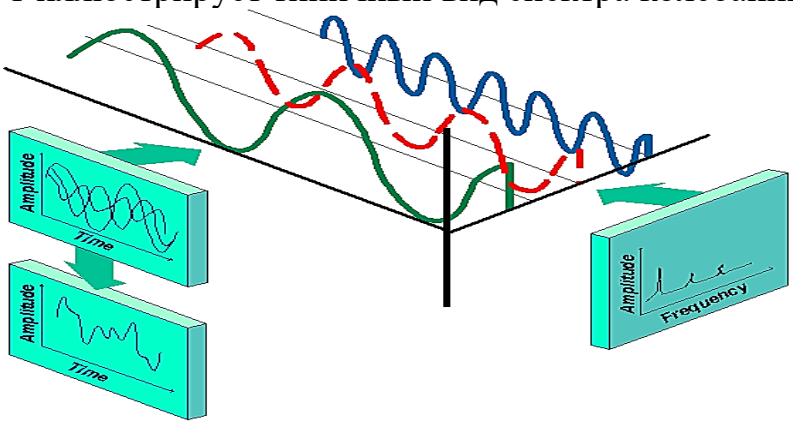


Рис. 1. Спектр колебаний и его составляющие

Непрерывные спектры колебаний вычисляются посредством быстрого преобразования Фурье (БПФ). Геометрическая интерпретация БПФ предполагает отображение сигнала на комплексную плоскость (рис. 2). Вводится радиус-вектор r, совершающий равномерное вращение по часовой стрелке. Модуль радиус-вектора в каждый момент времени соответствует амплитуде полигармонического сигнала. Частота вращения радиус-вектора является параметром анализа. Для комплексной оценки спектра необходимо итерировать по диапазону частот, отрисовывая радиус-вектор с заданным шагом для каждой частоты.

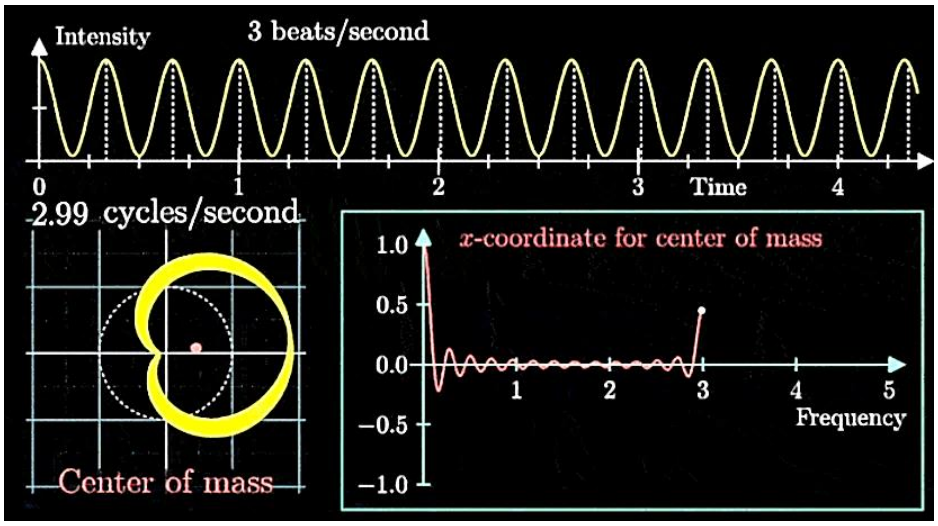


Рис. 2. Принцип быстрого преобразования Фурье (БПФ)

Длина радиус-вектора описывается уравнением

$$r_i^{\varphi} = \cos(\varphi) + i \cdot sin(\varphi)$$

Здесь φ – это угол вектора r в момент времени анализа амплитуды исходного спектра сигнала при выбранной частоте отрисовки ω.

Тогда намотка сигнала описывается уравнением

$$r(t) = r_k(t) \cdot e^{-2\pi i \omega t}$$

Центр масс *x* графика (положение красной точки относительно центра графика комплексной плоскости) найдём как среднее, отметив *N* произвольных точек на графике намотки, по формуле:

$$x = \sum_{k=1}^{N} r(t_k) \cdot e^{-2\pi i \omega t_k}$$

Если частота намотки сигнала совпадает с частотой одной из гармоник в полигармоническом спектре, на амплитудно-частотной характеристике (АЧХ), представленной в виде зависимости амплитуды от частоты (ω), появится выраженный пик. Этот пик указывает на амплитуду и частоту соответствующей гармоники. Превышение допустимого уровня амплитуды этого пика свидетельствует о вероятной неисправности устройства, работающего на данной частоте, и необходимости его ремонта.

На основе этого алгоритма на языке программирования C++ была написана программа, позволяющая моделировать гармонический сигнал от разных источников с заданными параметрами вибрации, а также складывать сигналы, получая полигармонический спекрт. На рис. 2 показано окно программирования указанного приложения всреде быстрой разработки C++ Builder ограниченной студенческой версии.

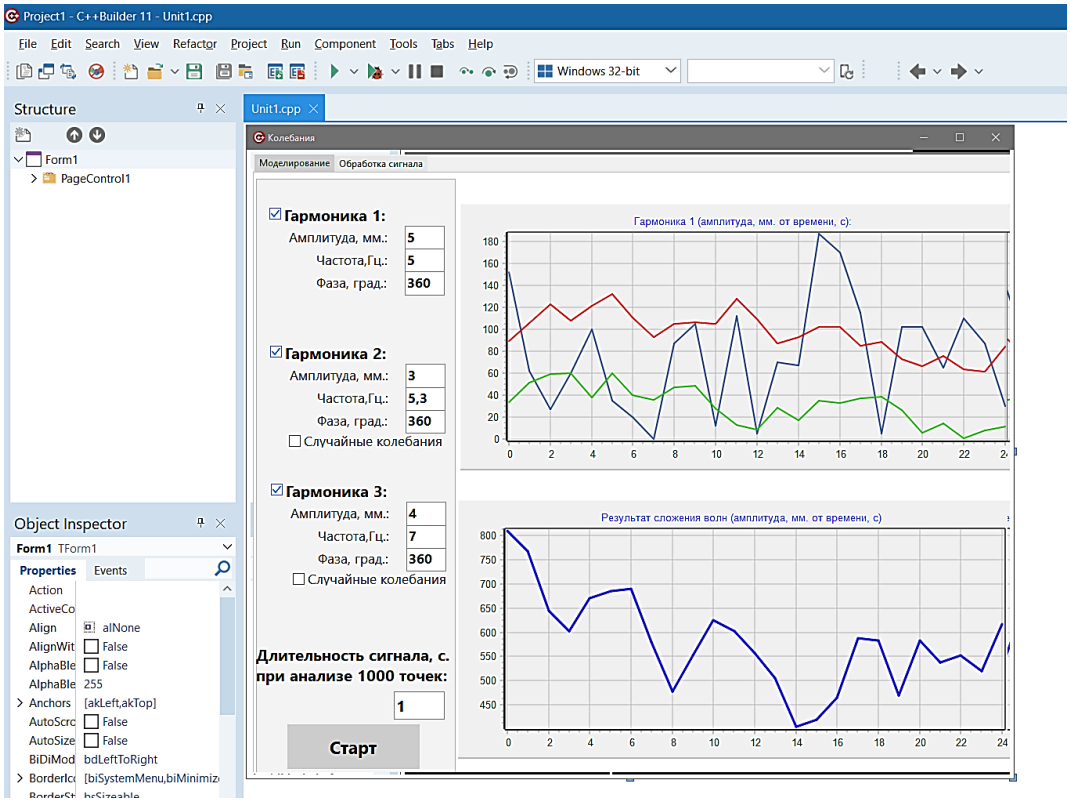


Рис. 2. Разработка приложения в среде C++ Builder

Программа (рис. 3) отображает разными цветами на одном графике гармонические сигналы, изображающие вибрацию от условного оборудования, со

своими параметрами. После наложения мы получим полигармонический спектр, имеющий сложную структуру (показан на нижнем графике), который будет получен при процедуре «Вибродиагностика», и который необходимо обработать, чтобы выяснить исходные параметры отдельных сигналов для выяснения причины их появления.

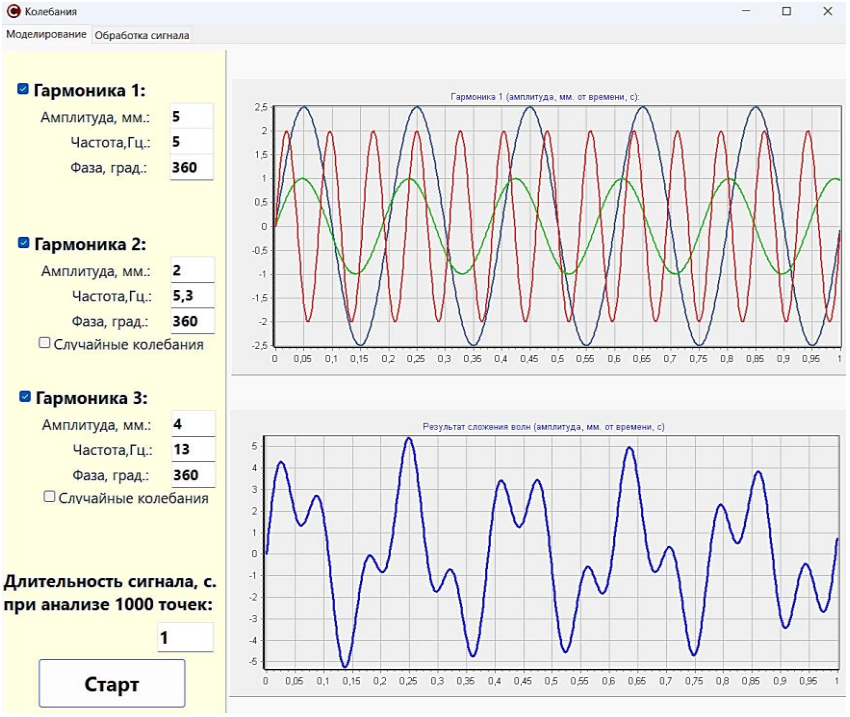


Рис. 3. Пример работы программы

Программный инструмент реализует 2 ключевые функции: 1) синтез гармонических колебаний с возможностью параметрической настройки и формирование полигармонического сигнала путем их суперпозиции; 2) спектральный анализ полигармонического сигнала посредством БПФ для получения АЧХ, что обеспечивает идентификацию параметров составляющих гармоник и диагностику состояния оборудования.

Список источников

1. Зусман Г.В., Барков А.В. Вибродиагностика. Учебное пособие / под общей редакцией В.В. Клюева. - Москва: Издательский дом «Спектр», 2011. – С. 215.

2. Русов В.А. Диагностика дефектов вращающегося оборудования по вибрационным сигналам. - Пермь: Из-во ООО «ПВФ «Вибро-Центр», 2012. - С. 252.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Злыднев В.Д. - студент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 – Энергетическое машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Измеров М.А. - д.т.н., проф. каф. «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Злыднев В.Д. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%), программирование, тестирование.

Измеров М.А. - идея, написание статьи, научное редактирование текста (60%), программирование.

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.867.2

Анализ прогрессивных технологий футеровки барабанов ленточных конвейеров

Николай Александрович Игнатьев[1], Елена Павловна Зуева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]gukuu.kom@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-8680-0490
[2]epzyeva@bk.ru✉, https://orcid.org/0009-0001-9884-2593

Аннотация. В статье рассмотрены современные технологии футеровки приводных барабанов ленточных конвейеров, нацеленные на повышение износостойкости, снижение проскальзывания ленты и увеличение срока службы оборудования. Проанализированы методы холодного склеивания, горячей вулканизации, резино-керамической футеровки, а также инновационные подходы с использованием полимерных композитов и самосмазывающихся покрытий. Особое внимание уделено преимуществам и ограничениям каждой технологии, их применению в различных производственных условиях. Приведены данные о влиянии структуры материалов на коэффициент трения и ремонтопригодность узлов. Результаты исследования демонстрируют, что выбор оптимального метода футеровки требует учета эксплуатационных нагрузок, агрессивности среды и экономической целесообразности.

Ключевые слова: футеровка барабанов, ленточные конвейеры, износостойкость, резино-керамические покрытия, полимерные композиты, самосмазывающиеся материалы, коэффициент трения, ресурс оборудования.

Для цитирования: Игнатьев Н.А., Зуева Е.П. Анализ прогрессивных технологий футеровки барабанов ленточных конвейеров // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 77 – 81.

Ленточный конвейер представляет собой машину непрерывного действия, которая характеризуется непрерывным перемещением насыпных или штучных грузов по заданной трассе без остановок для загрузки или разгрузки [1]. Основным грузонесущим органом является гибкая лента, закрепленная на роликах. Ленточные конвейеры получили широкое распространение во многих отраслях промышленности, благодаря своей простоте и ремонтопригодности, а также не высокой стоимости по сравнению с альтернативными транспортирующими средствами. Однако, как и любой механизм ленточный конвейер имеет свои недостатки, например, проскальзывание конвейерной ленты с барабана. Для решения этой проблемы применяется метод футеровки.

Футеровка представляет собой нанесения различных покрытий (резина, керамика, полимеры и т.д.) на обечайку барабана. Эта технология позволяет исключить проскальзывание ленты, а также защищает поверхность барабана от коррозии и абразивного износа, позволяет отводить воду и грязь из зоны контакта ленты и барабана, снижает шум и вибрации во время работы. Эта технология имеет различные способы нанесения покрытия. Для футеровки барабанов

© Игнатьев Н.А., Зуева Е.П., 2025

ленточных конвейеров используются, либо могут быть использованы следующие технологии [2].

Метод холодного склеивания. Холодное склеивание чаще всего применяется при футеровке барабанов, не предназначенных для работы в тяжелых условиях. Резиновое покрытие может быть как гладким, так и ромбовидным (рис. 1). Футеровка ромбовидной резиной позволяет заметно продлить срок службы барабана, увеличивая его стойкость к износу.



Рис. 1. Ромбовидное покрытие

Этапы футеровки методом холодного склеивания:

1. Поверхность барабана шлифуется, либо используется дробеструйная обработка для удаления мусора с поверхности.
2. Поверхность обезжиривают перед нанесением праймера, усиливающего адгезию.
3. Наносится двухкомпонентный клей как на поверхность барабана, так и на поверхность футеровочной пластины.
4. Поверхность барабана обтягивается резиной.
5. Стыковое соединение заполняется резиновым наполнителем.
6. Удаляются не нужные остатки с краев и стыка.

Метод горячей вулканизации. Горячая вулканизация позволяет существенно повысить прочность соединения резины с поверхностью барабана. Отличительной особенностью данного метода является использование автоклава (рис. 2). Барабан помещается в автоклав и запекается под давлением. Технология применяется реже, чем холодная вулканизация из-за неоправданно высоких финансовых и временных затрат, а также из-за ограничений в размерах барабана.

Резино-керамическая футеровка. На производствах с агрессивной средой может быть использована резино-керамическая футеровка. В резиновую основу

наносятся керамические плитки различных размеров и форм. Этот вид футеровки имеет ряд преимуществ над классическим резиновым покрытием.



Рис. 2. Автоклав для горячей вулканизации

Керамическая сетка (рис. 3) позволяет лучше отводить воду и грязь с поверхности барабана. Керамика дает повышенную износостойкость за счет своей высокой твердости. Высокий коэффициент трения не позволяет проскальзывать ленте. Так же снижается масса барабана, поскольку толщина футеровочного слоя может быть уменьшена без потерь износостойкости. С применением этой технологии заметно повышается ремонтопригодность барабана, поскольку возможна частичная замена изношенных керамических плиток.

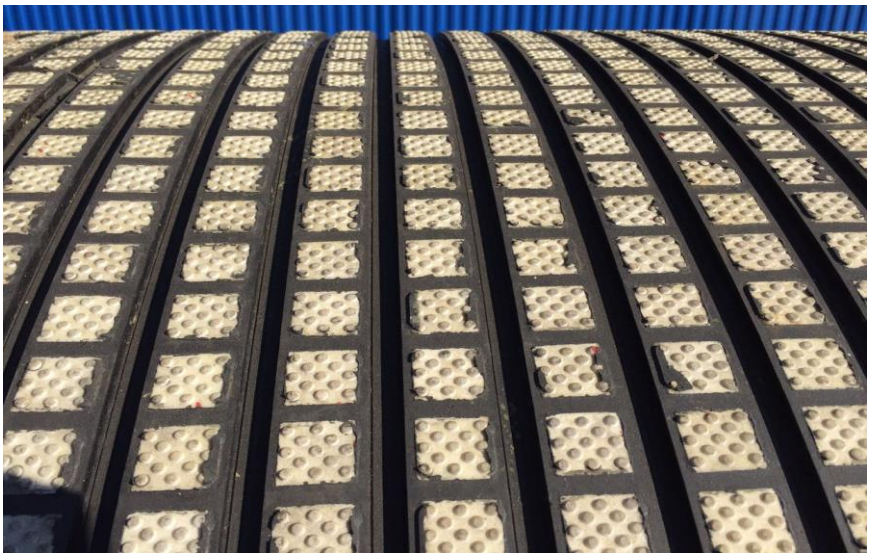


Рис. 3. Керамическая сетка

Полимерно-композитные покрытия. Современные композитные материалы на основе полиуретана и эпоксидных смол с добавлением армирующих наполнителей (стекловолокно, углеродные нановолокна) демонстрируют высокую адгезию к металлическим поверхностям и устойчивость к динамическим нагрузкам. Технология нанесения включает послойное напыление или прессование под вакуумом, что обеспечивает равномерное распределение материала и минимизацию пористости.

Преимущества данного покрытия заключаются в снижение массы футеровки на 15–20% за счет низкой плотности полимеров, устойчивости к химической коррозии в условиях кислотных и щелочных сред, возможности восстановления локальных повреждений без демонтажа барабана. Но есть и нюансы, которые ограничивают применение покрытия, это высокая стоимость сырья и необходимость специализированного оборудования для нанесения.

Самосмазывающиеся покрытия. Самосмазывающиеся материалы, такие как композиты с включением графита или дисульфида молибдена применяются в условиях повышенных температур и ограниченного обслуживания. Технология предполагает формирование слоя, который при трении выделяет смазочные компоненты, снижая коэффициент трения на 25–30%. Этапы нанесения:

1. Подготовка поверхности барабана методом плазменной очистки.

2. Напыление композитного покрытия с использованием метода газотермического напыления для достижения плотности до 98%.

3. Термическая обработка для стабилизации структуры.

К преимуществам данного покрытия относится снижение энергопотребления конвейера за счет уменьшения сил трения, увеличение межремонтного интервала.

Проведенный анализ современных технологий футеровки барабанов ленточных конвейеров позволяет сделать следующие заключения:

1. Холодное склеивание остается наиболее доступным и универсальным методом для умеренных эксплуатационных условий. Его преимущества — низкая стоимость, простота реализации и возможность применения ромбовидных покрытий для повышения износостойкости. Однако метод ограничен по долговечности в агрессивных средах.

2. Горячая вулканизация обеспечивает максимальную прочность сцепления резины с металлом, но экономически оправдана только для критически важных узлов из-за высоких затрат и технологических ограничений.

3. Резино-керамические покрытия демонстрируют превосходство в условиях абразивного износа и влажных сред благодаря сочетанию эластичности резины и твердости керамики. Их ключевое преимущество — ремонтопригодность и снижение массы барабана.

4. Полимерно-композитные материалы открывают перспективы для химически агрессивных производств, обеспечивая коррозионную стойкость и

возможность локального ремонта. Тем не менее, их внедрение требует значительных капиталовложений.

5. Самосмазывающиеся покрытия на основе дисульфида молибдена и графита оптимизируют энергоэффективность конвейеров за счет снижения трения, что особенно актуально для высокоскоростных систем и объектов с ограниченным доступом для обслуживания.

Выбор технологии футеровки должен базироваться на комплексной оценке эксплуатационных параметров: интенсивности нагрузок, типа транспортируемых материалов, климатических условий и бюджета. Интеграция инновационных материалов, таких как нанокомпозиты и адаптивные покрытия, в сочетании с цифровым мониторингом износа, может стать следующим шагом в повышении ресурса конвейерных систем. Таким образом, футеровка остается ключевым элементом в обеспечении надежности и экономической эффективности ленточных конвейеров в различных отраслях промышленности.

Список источников

1. Спиваковский, А.О. Транспортирующие машины: учебное пособие для вузов по специальности «Подъёмно-транспортные машины и оборудование» / А. О. Спиваковский, В. К. Дьячков. - [3-е изд., перераб.]. - Москва: Машиностроение, 1983. — 487 с.

2. Футеровка барабанов [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://ru.hiconveyor.com/product/Pulley_Lagging.html?yclid=2202325379649110015 (дата обращения: 26.02.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Игнатьев Н.А. – студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Зуева Е.П. – к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Игнатьев Н.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Зуева Е.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.86

Разработка схем раскроя листовых пиломатериалов для упаковки изделий машиностроения

Екатерина Олеговна Калашникова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
arkadij.nefremov@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-3187-6455

Аннотация. В работе проанализирована эффективность разных схем раскроя трех видов материала (плит, бруса, досок) для изготовления в течение месяца трех типоразмеров ящиков для упаковки отправляемых изделий. Для каждого вида материала разработаны и проанализированы по два плана раскроя.

Критериями оценки планов являются количество и площадь кусков остатков, размеры наибольшего куска остатка, суммарная длина разрезов.

Метод исследования – геометрическое моделирование планов раскроя с использованием программы Компас-3D.

Планы №2 и №4, показали большую эффективность по сравнению с планами №1 и №3, так как большие размеры кусков остатка позволяют дальнейшее их использование. Суммарная длина разрезов у плана №2 меньше, чем у плана №1, а у плана №4 немного больше, чем у плана №3. Планы №5 и №6 оказались равноценны.

Большого материального эффекта при раскрое трех видов материала получить не удалось, так как изначально некоторые размеры ящиков совпадали с размерами исходных листов. Показана целесообразность расширения номенклатуры закупаемых материалов, добавив плиты, доски и брус меньших размеров.

Ключевые слова: раскрой листовых материалов, схема раскроя, план.

Для цитирования: Калашникова Е.О. Разработка схем раскроя листовых пиломатериалов для упаковки изделий машиностроения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 82 – 87.

Введение

При отгрузке потребителям продукции машиностроения часто используют невозвратную упаковку в виде ящиков из досок, фанеры и древесно-стружечных плит. Для изготовления ящиков необходимо предварительно изготовить детали соответствующих размеров из подходящих материалов. Размеры упаковочных ящиков зависят от размеров отгружаемой продукции, а количество ящиков от плана производства.

В работе проанализированы 6 планов раскроя 3 видов материала для изготовления 3 типоразмеров ящиков заданных конструкций.

Целью работы является разработка эффективных схем раскроя листовых материалов для изготовления ящиков заданных конструкций.

В работе использованы следующие термины [1]:

© Калашникова Е.О., 2025

Схему раскроя одного вида материала назовем элементарным кроем. Каждый элементарный крой можно описать в виде набора размеров вырезаемых деталей.

Совокупность элементарных кроев всех деталей одного типоразмера ящика назовем планом.

Сравнение планов раскроя позволяет оценить затраты на производство ящиков и количество отходов. Следует отметить, что эффективность планов раскроя зависит от унификации деталей упаковок и плана-графика отгрузки продукции.

Характеристики материалов для упаковки изделий

Рассмотрим упаковку двух изделий: электроприводов стрелочных ЭД00 и ЭД01. Для упаковки ЭД01 необходимы ящики №1 размером 500х500х450 мм, №2 размером 1000х1000х450 мм и №3 размером 2500х2500х450 мм. Для упаковки ЭД00 необходимы ящики №2 и №3.

Для изготовления ящиков необходимы:

Пиломатериал толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 (далее доска 25 мм),

Пиломатериал толщиной 50 мм ГОСТ 8486-86 (далее брус 50 мм),

Плита с ориентированной стружкой ОСП-3, Ш, Е1, 2500х2500х12 ГОСТ Р 56309-2014 – (далее плита ОСП-3).

Необходимое количество ящиков определяется количеством отгружаемых изделий ЭД00 и ЭД01. Рассчитаем площади деталей, необходимых для изготовления трех ящиков №1, двух ящиков №2 и пяти ящиков №3 в течение месяца. В табл. 1 приведены размеры и площади плит, брусов, досок необходимых для упаковки изделий ЭД00 и ЭД01 в течение месяца.

Таблица 1

Параметры плит и пиломатериалов для раскроя в течение месяца

№ ящика	Размеры плиты, бруса, доски, мм	Количество ящиков	Площадь плит, брусов, досок на 1 ящик, м^2	Суммарная площадь за месяц, м^2
плита ОСП-3				
3	2500х2500 - 2 шт	5	12,5	62,5
3	2500х450 - 4 шт	5	4,5	22,5
2	1000х1000 - 2 шт	2	2	4
2	1000х450 - 4 шт	2	1,8	3,6
1	500х500 - 2 шт	3	0,5	1,5
1	500х450 - 2 шт	3	0,45	1,35
брус 50 мм				
3	400х50 - 2 шт	10	0,08	0,8
3	2488х50 - 2 шт	5	0,2488	1,244
3	2388х50 - 2 шт	5	0,2388	1,194
2	988х50 - 2 шт	2	0,0988	0,1976
2	888х50 - 2 шт	2	0,0888	0,1776
1	488х50 - 2 шт	3	0,0488	0,1464
1	388х50 - 2 шт	3	0,0388	0,1164

№ ящика	Размеры плиты, бруса, доски, мм	Количество ящиков	Площадь плит, брусов, досок на 1 ящик, м^2	Суммарная площадь за месяц, м^2
доска 25 мм				
3	2476х100 - 22 шт	5	5,4472	27,236
2	976х100 - 9 шт	2	0,8784	1,7568
1	476х100 - 5 шт	3	0,238	0,714

Суммарная потребность за месяц деталей из плиты ОСП составляет 95,45 м^2, деталей из бруса 50 мм – 3,88 м^2, деталей из доски 25 мм – 29,71 м^2.

Закупаемые плиты ОСП-3 и пиломатериалы имеют следующие размеры (мм): доска 25 мм - 25х200х3000, брус 50 мм - 50х350х3000, плита ОСП-3 - 12х2500х2500.

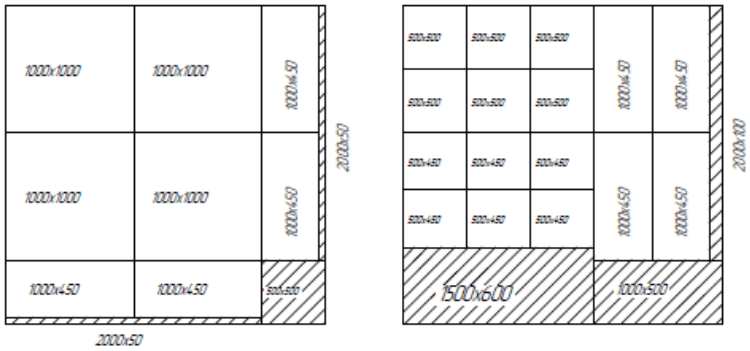
Разработка схем раскроя плит и пиломатериалов

Для создания планов раскроя начертим закупленные плиты, брусы и доски с помощью программы КОМПАС-3D. Затем разделим исходный материал на детали необходимых размеров согласно табл. 1.

Разные схемы раскроя позволяют сравнить разные планы. Критериями оценки планов являются количество и площадь кусков остатков, размеры наибольшего куска остатка, суммарная длина разрезов.

Оставшиеся куски большого размера с большей вероятностью могут быть использованы в дальнейшем.

Планы 1 и 2 включают одинаковый элементарный крой 4 плит ОСП-3 на 5 деталей размером 500х450 мм. Элементарные крои 2 плит ОСП-3 представлены на рис. 1.



План №1



План №2

Рис. Элементарные крои 2 плит ОСП-3. Остатки раскроя заштрихованы

Планы 1 и 2 отличаются только раскроем 2 листов из 16 (рис.). Размеры прямоугольных кусков указаны в мм, остатки раскроя заштрихованы. 10 плит ОСП-3 используют для изготовления ящиков без разрезания.

Планы 3 и 4 содержат по 4 разных элементарный кроев 4 брусов 50 мм.

Планы 5 и 6 содержат по 4 разных элементарный кроев 58 досок 25 мм.

В табл. 2 приведены размеры и площадь кусков остатка для разных схем раскроя.

Таблица 2

Размеры и площадь кусков остатка раскроя материалов

Наименование раскроя	Расход материала, шт	Размеры кусков остатка, мм	Суммарная площадь остатка, м^2	Длина реза, м
плита ОСП-3				
План №1	6	2500х250 - 4 шт, 2000х50 - 2 шт 2000х100 - 1 шт, 1500х600 - 1 шт 1000х500 - 1 шт Всего: 9 шт	4,3	80,3
План №2	6	2500х250 - 4 шт, 1500х50 - 1 шт 900х150 - 1 шт, 1600х1150 - 1 шт Всего: 7 шт	4,55	76,9
Брус 50 мм				
План №3	4	350х212 - 1 шт, 212х150 - 1 шт 200х112 - 1 шт, 300х112 - 1 шт 200х50 - 1 шт, 324х200 - 1 шт 448х100 - 1 шт, 848х50 - 1 шт Всего: 8 шт	0,324	69,27
План №4	4	150х24 - 1 шт, 212х150 - 1 шт 224х50 - 1 шт, 350х24 - 1 шт 100х50 - 1 шт, 100х100 - 1 шт 350х12 - 1 шт, 448х50 - 1 шт 612х350 - 1 шт Всего: 9 шт	0,31	71,65
Доска 25 мм				
План №5	58	200х48 - 8 шт, 476х100 - 1 шт 200х72 - 3 шт, 524х200 - 47 шт Всего: 59 шт	5,1	163,17
План №6	58	200х48 - 5 шт, 476х100 - 1 шт 100х48 - 6 шт, 524х200 - 47 шт 100х72 - 6 шт Всего: 65 шт	5,1	163,24

Примечание: при распиле материалов используют диски пильные толщиной 2 мм, толщина реза при расчете размеров и площадей деталей не учитывалась.

Сравнивая планы №1 и №2, следует отметить малое расхождение значений площадей остатков, поэтому необходимо оценить возможность полезного использования кусков остатков материалов [2]. В данном случае раскрой №2 является наиболее предпочтительным, так как количество кусков отходов

меньше, чем в раскрое №1. Также размеры наибольшего куска остатка 1600х1150 мм позволяют использовать его для более мелких деталей. Длина реза плана №2 меньше, чем у плана №1 на 3,4 м (4,2 %).

Аналогично в планах №3 и №4 брусов площади оставшихся кусков различаются незначительно. План №4 предпочтителен, так как имеет большой остаток 612х350 мм, который можно использовать для опорных частей ящиков или поддонов. Оставшиеся обрезки брусков могут служить для крепления изделий внутри ящиков. Длина реза плана №4 немного больше, чем у плана №3 на 2,39 м (3,4 %).

Площади остатков планов №5 и №6 почти равны, длины резов и размеры оставшихся частей досок отличаются незначительно. Поэтому оба плана раскроя равноценны, а остатки пригодны для последующего использования.

Согласно табл. 1 для изготовления рассматриваемой упаковки помимо плит ОСП-3 размером 2500х2500 мм необходимы 10 плит размером менее 1000х1000 мм. Помимо пиломатериалов длиной 3000 мм необходимы 10 брусов длиной менее1000 мм и 14 досок длиной менее1000 мм. В этой связи целесообразно расширить номенклатуру закупаемых плит ОСП-3 и пиломатериалов, добавив плиты ОСП-3 12х1000х1000х, доски 25х200х1000, брус - 50х350х1000, поскольку с уменьшением размеров удельная стоимость плит ОСП-3 и пиломатериалов уменьшается.

Выводы

В работе проанализирована эффективность разных схем раскроя трех видов материала (плит ОСП-3, бруса 50 мм, досок 25 мм) для изготовления трех типоразмеров ящиков в течение месяца. Для каждого вида материала разработаны и проанализированы по два плана раскроя.

Планы №2 и №4, показали большую эффективность по сравнению с планами №1 и №3, так как большие размеры кусков остатка позволяют дальнейшее их использование. Суммарная длина разрезов у плана №2 меньше, чем у плана №1, а у плана №4 немного больше, чем у плана №3.

Планы №5 и №6 оказались равноценны.

Большого материального эффекта при раскрое трех видов материала получить не удалось, так как изначально некоторые размеры ящиков совпадали с размерами исходных листов. Например, длина 2500 мм ящика №3.

Поскольку с уменьшением размеров удельная стоимость плит ОСП-3 и пиломатериалов уменьшается, целесообразно расширить номенклатуру закупаемых материалов, добавив плиты, доски и брус меньших размеров.

Список источников

1. Реутов А.А. Методы оптимизации в инженерных расчетах. Брянск: Изд-во Брянского гос. технического университета, 2004. – С. 87-92. ISBN 5-89838-089-2.

2. Реутов А.А., Эманов С.Л. Грузозахватные устройства и средства пакетирования силикатного кирпича. - Брянск: Изд-во Брянского гос. технического

университета, 2010. - 147 с. ISBN 978-5-89838-531-6.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Калашникова Е.О. – студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Реутов А.А. - д.т.н., профессор кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.89

Искусственный интеллект в машиностроении

Владимир Васильевич Капустин[1] ✉, Максим Дмитриевич Кисленок[2], Александр Олегович Такунов [3]
[1,2,3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vovakapustin1990@mail.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-5207-172X
[2]mshwedoff@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0008-0994-352X
[3]spikeyeelm@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-9378-9203

Аннотация. В данной работе проведен анализ использования искусственного интеллекта в различных областях машиностроении, а именно, при проектировании, производстве, эксплуатации и ремонте. Также затрагиваются проблемы, с которыми можно столкнуться при внедрении искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машиностроение, нейросеть, алгоритм, машинное обучение.

Для цитирования: Капустин В.В., Кисленок М.Д., Такунов А.О. Искусственный интеллект в машиностроении // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 88 – 91.

В последнее время искусственный интеллект (ИИ) стал важным инструментом в различных отраслях промышленности и производства, включая машиностроение. Использование ИИ позволяет оптимизировать процессы проектирования и производства продукции, а также сокращает время вывода продукции на рынок. При этом машиностроение представляет собой одну из основных, сложных и ответственных отраслей, охватывающую проектирование, производство, эксплуатацию и ремонт различных машин и оборудования. При этом внедрение ИИ в эту сферу открывает новые возможности для повышения эффективности производства. Современные технологии искусственного интеллекта такие как машинное обучение, глубокие нейронные сети и обработка больших баз данных, становятся ключевыми инструментами для оптимизации процессов, сокращения сроков изготовления и повышения качества изготавливаемой продукции. Поэтому анализ использования ИИ в машиностроении является актуальной задачей.

При проектировании ИИ используется для автоматизации и оптимизации процесса создания деталей и технической документации. Он способен сгенерировать основные элементы узла за доли секунды, что значительно ускоряет процесс проектирования деталей. При этом нейросети анализируют огромные массивы данных и предлагают оптимальные решения, недоступные при традиционном подходе; минимизируют вероятность человеческой ошибки,

© Капустин В.В., Кисленок М.Д., Такунов А.О., 2025

обеспечивая высокую точность чертежей; способны прогнозировать поведение конструкций под нагрузкой и т.д. [1].

Примером является программное обеспечение для 3D-моделирования, разработки продуктов и инженерного анализа «Autodesk Fusion 360» [2]. Это программное обеспечение предназначено для создания сложных моделей, прототипов, конструкций и т.д. Суть в том, что она объединяет в себе функции CAD (Computer-Aided Design), CAM (Computer-Aided Manufacturing) и CAE (Computer-Aided Engineering), что делает её универсальным инструментом для инженеров и производителей. Она включает инструменты для проведения различных видов анализа, таких как статический и динамический анализ, тепловой анализ и анализ деформаций. Это помогает выявить потенциальные проблемы на ранних стадиях проектирования. Кроме того, программа может управлять производственными процессами такими как механическая обработка, фрезерование, токарная обработка, аддитивное производство и т.д. [1, 2].

При производстве используют предиктивную аналитику на основе искусственного интеллекта. ИИ анализирует данные с датчиков оборудования в режиме реального времени, предсказывает возможные неисправности и проводит обслуживание именно тогда, когда это необходимо. Это снижает риски поломок и увеличивает срок службы оборудования. Кроме того, такая технология позволяет проводит анализ и строит прогнозы, с помощью накопленных данных, машинного обучения и ИИ. Кроме того, она позволяет инженерам прогнозировать поведение и надёжность новых дизайнов. Например, гибридная модель ИИ, состоящая из нейросети «LSTM» и алгоритма её обучения «Random forest», способна анализировать вибрацию, температуру, акустику и другие параметры [3]. Они предупреждают о поломке подшипников, дают прогноз остаточного ресурса режущего инструмента, оптимизирует логистику внутри цеха, корректирует параметры станков ЧПУ при температурных деформациях и т.д.

ИИ активно используются в машиностроении при эксплуатации для решения множества задач — от управления автопилотом до оптимизации расхода топлива. Например, система автопилота используют камеры, радары и другие датчики для анализа дорожной обстановки. Нейросети обрабатывают эти данные, распознавая пешеходов, дорожные знаки, другие автомобили и т.д. ИИ предупреждает водителей о рисках: засыпании за рулём, выходе из полосы, приближении к препятствию. В электромобилях ИИ рассчитывает оптимальный маршрут с учётом заряда батареи, погоды и рельефа местности, а также прогнозирует износ компонентов. Кроме того, нейросети помогают снизить расход топлива. Примеры нейросетей, используемых в машиностроении при эксплуатации: системы «Autopilot и FSD», система «Drive Pilot», «Intelligent Personal Assistant» и другие.

Нейросети и искусственный интеллект используются при ремонте машин и оборудования для улучшения точности диагностики, оптимизации рабочих процессов и повышения качества обслуживания и т.д. Они анализируют данные

с автомобильных датчиков, выявляя неисправности, что сокращает время диагностирования и снижает вероятность ошибок. ИИ анализирует эксплуатационные данные и предсказывает возможные поломки на основе истории автомобиля. Это даёт возможность вовремя проводить профилактическое обслуживание и избегать неожиданных отказов. При этом нейросети анализируют изображения, позволяют выявлять различные виды дефектов, включая трещины, ржавчину, инородные включения, выявлять отклонения от заданных размеров и т.д. Также нейросети могут прогнозировать спрос на запчасти, анализировать складские данные и автоматически заказывать необходимые компоненты при достижении порога износа.

Кроме того, внедрение ИИ в машиностроение сталкивается с рядом проблем, среди которых -технологические сложности, финансовые, кадровые и инфраструктурные проблемы, юридические и этические риски; необходимость значительных инвестиций в оборудование, персонал и программное обеспечение; адаптация сотрудников к новым технологиям; обеспечение кибербезопасности и т.д. Без решения этих проблем даже самые передовые технологии останутся недоступными для большинства заводов и предприятий [4].

Таким образом ИИ позволяет уменьшить количество ошибок, повысить точность изготовления, оптимизировать рабочий процесс, снизить множество рисков при проектировании и производстве, помочь при ремонте и эксплуатации, увеличить производительность и качество продукции. При этом ИИ способен значительно преобразовать машиностроительную отрасль, предоставляя новые возможности для оптимизации проектирования, производства и управления качеством продукции.

Список источников

1. Искусственный интеллект в машиностроительных технологических системах : учеб. пособие / А. К. Тугенгольд, В. Б. Рубанчик; ДГТУ. - Ростов н/Д, 1996. - 140 с. : ил. - ISBN 5-230-08741-2 : 20-40.

2. Fusion 360 уроки: основы САПР 3D моделирования и 3D печати. URL:https://3dradar.ru/post/45211 (дата обращения: 4 апреля 2025).

3. Said Djaballah,Lotfi Saidi,Kamel Meftah,Abdelmoumene Hechifa,Mohit Bajaj, Ievgen Zaitsev «A hybrid LSTM random forest model with grey wolf optimization for enhanced detection of multiple bearing faults». URL:https://www.nature.com/articles/s41598-024-75174-x.pdf (дата обращения: 4 апреля 2025).

4. Проблемы внедрения искусственного интеллекта. URL:https://aiwave.life/articles/10422 (дата обращения: 4 апреля 2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Капустин В.В. - к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кисленок М.Д. - студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Трубопроводный транспорт нефти, газа и нефтепродуктов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Такунов А.О. - студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Капустин В.В. - идея, обработка, научное редактирование текста (40%).

Кисленок М.Д. - сбор материала, обработка, частичное написание текста (30%).

Такунов А.О. - сбор материала, обработка, частичное написание текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 539.4.014.13

Анализ неразрушающих методов определения остаточных напряжений в готовых деталях

Владимир Васильевич Капустин[1]✉, Александр Евгеньевич Поддубный[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] vovakapustin1990@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-5207-172X
[2] p0ddubniyalex@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-1869-4773

Аннотация. В данной статье представлен обзор современных неразрушающих методов, используемых для определения остаточных напряжений в готовых деталях. В настоящее время перспективными являются дифракционные, ультразвуковой, магнитошумовой и магнитоанизатропный метод. Описаны их преимущества и недостатки, а также проведён их сравнительный анализ.

Ключевые слова: остаточные напряжения, неразрушающие методы, дифракционный метод, ультразвуковой метод, магнитошумовой метод, магнитоанизатропный метод.

Для цитирования: Капустин В.В., Поддубный А.Е. Анализ неразрушающих методов определения остаточных напряжений в готовых деталях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 92 – 97.

Остаточные напряжения являются одним из основных параметров, влияющих на качество поверхностного слоя готовых деталей. Они могут возникать при различных видах механической обработки, при выполнении технологических операций, сопровождающихся пластической деформацией, а также неравномерным нагревом или охлаждением. Особое влияние остаточные напряжения оказывают на эксплуатационные свойства. Поэтому особенно важным является анализ и контроль таких напряжений.

Для анализа остаточных напряжений в различных деталях разработано большое количество неразрушающих методов контроля, позволяющих осуществлять контроль напряжённого состояния изделий, как при изготовлении, так и в процессе эксплуатации. В статье приведён сравнительный анализ перспективных методов оценки напряженно-деформированного состояния готовых деталей.

Одним из распространённых методов оценки остаточных напряжений является дифракционный метод. Он использует межплоскостное расстояние между атомных кристаллических решёток материалов, связанные с величиной и направлением механического напряжения в материале. Эти измерения проводятся путём фиксации рассеянного рентгеновского или нейтронного излучения.

Рентгеновское излучение используется от определённого анода или рентгеновской трубки, например, из марганца, кобальта, меди, хрома, железа и т.д. Глубина проникновения рентгеновского излучения для большинства материа-

© Капустин В.В., Поддубный А.Е., 2025

лов не превышает 20 мкм, поэтому такой метод позволяет оценить напряжения только в поверхностных слоях [2, 3].

Такой метод получил широкое распространение благодаря наличию отработанных методик и измерительных приборов, позволяющих определить угол дифракции. Примером такого оборудования является анализатор остаточных напряжений DS-21P, изображённый на рис. 1.

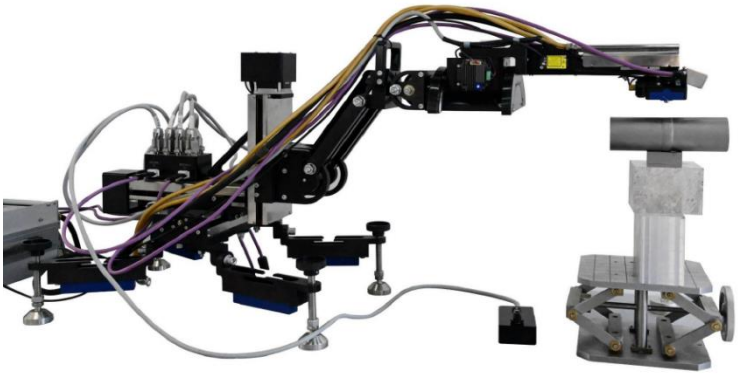


Рис. 1. Анализатор остаточных напряжений DS-21P

Такой прибор предназначен для оценки остаточных напряжений в изделиях из поликристаллических материалов (металлов, керамики и т.д.).

Нейтронное излучение взаимодействует непосредственно с ядром атома, что позволяет контролировать детали, выполненные из материалов на основе химических элементов как с большим, так и с низким атомным номером. Для регистрации рассеяния используют нейтронные спектрометры, с помощью которых измеряют интенсивность рассеивания нейтронов в зависимости от угла дифракции [4, 5]. Примером такого оборудования является нейтронный дифрактометр RSND для анализа остаточных напряжений в САЕР, изображенный на рисунке 2.



Рис. 2. Нейтронный дифрактометр RSND для анализа остаточных напряжений в САЕР

Нейтронный дифрактометр используется для исследования кристаллической и магнитной структуры материалов под высоким давлением в широком диапазоне температур.

Преимуществом нейтронной дифракции является глубина проникновения, составляющая до 1,5 мм. При этом процесс трудоёмкий и занимает много времени. Однако в отличие от других неразрушающих методов оценки напряжённо-деформированного состояния деталей, дифракционные методы стандартизованы.

В настоящее время широко используется магнитный метод для оценки напряженно-деформированного состояния материалов. При этом широкое распространение получил магнитошумовой и магнитоанизотропный метод.

Магнитошумовой метод основан на эффекте Баркгаузена. Его суть в скачкообразном изменении намагниченности при плавном изменении перемагничивающего поля. На детали, подвергающейся воздействию переменного магнитного поля, фиксируют возникающий магнитный шум. При этом параметры шума говорят о величине остаточных напряжений [6]**.** Существует взаимосвязь между шумами Баркгаузена и остаточными напряжениями**.** Они понижаются при повышении твёрдости и остаточных сжимающих напряжений, а при наличии растягивающих напряжений- повышаются. Прибор для анализа напряжений и структуры металлов на основе магнитошумового метода представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Анализатор напряжений «Интроскан»

Анализатор используется для контроля механических напряжений, толщины упрочненного слоя, выявления прижогов, зон термического влияния и других физико-механических параметров. Такой метод позволяет измерять напряжения на глубине до 3 мм [6].

Сущность магнитоанизотропного метода оценки механических напряжений заключается в использовании эффекта деформации структуры металла под воздействием механических напряжений. Изменения в материале приводит к смещению направлений осей намагниченности. При этом угол поворота и величина вектора магнитной индукции имеют корреляционную связь с уровнем механических напряжений [7, 8].

Достоинство метода состоит в том, что с его помощью можно оценить действующие механические напряжения и измерить разность главных механических напряжений (РГМН) для плоского напряженного состояния конструкции [8].

Приборы, основанные на магнитоанизотропном методе, представлены на рис. 4.



а б

Рис. 4. Приборы для определения остаточных напряжений магнитоанизотропным методом: а- STRESSVISION, б – «АНТИСТРЕСС - МАГНИТ плюс»

Они позволяют измерять механические, эксплуатационные, остаточные напряжения; осуществлять контроль качества после термообработки, низкочастотной вибрационной обработки, ультразвуковой ударной обработки; контроль качества сварных швов по параметрам напряженного состояния; выявление дефектов по параметрам напряженного состояния и т.д.

Достоинством таких приборов является выявление и сверхранняя диагностика опасных и зарождающихся дефектов, создающих концентрацию механических напряжений на глубине до 20 мм. Визуализация напряженно-деформированного состояния объектов контроля, а также представление результатов в относительных единицах или в МПа.

Таким образом рассмотрены основные наиболее перспективные неразрушающие методы, приведены их преимущества и недостатки.

Основным преимуществом дифракционного метода является наличие приборной базы и стандартов, обеспечивающих достоверный контроль. Однако рентгеновский метод позволяет оценивать напряжения в поверхностных слоях материала, а нейтронный метод лишь на не большую глубину. При этом такие методы достаточно дорогостоящие, обусловленные высокими затратами на конструкцию и эксплуатацию оборудования.

Магнитошумовой метод позволяет оценить остаточные напряжения в конструкциях из ферромагнитных материалов на всех этапах жизненного цикла. Отличается высокой производительностью, способен диагностировать наличие микротрещин, микроструктурные или текстурные изменения материала. Универсален и может применяться в лабораторных и заводских условиях, а также имеет относительно простую реализацию и низкую стоимость. Однако может проверять только ферромагнитные материалы. При этом незначительная глубина проникновения

В настоящее время широкое применение получил магнитоанизотропный метод. Он обладает высокой чувствительностью и производительностью, значительной глубиной проникновения по сравнению с другими методами. Кроме

того, с его помощью можно определять разность главных механических напряжений. Однако применим только к ферромагнетикам.

При этом выбор методов оценки напряженно-деформированного состояния готовых деталей должен быть только после комплексного анализа свойств исследуемого материала, возникающих нагрузок, а также конструктивных и технологических особенностей их изготовления.

Список источников

1. Буркин С. П. Металлургия. Остаточные напряжения в металлопродукции: учебник для вузов / С. П. Буркин, Г. В. Шимов, Е. А. Андрюкова. — Москва: Юрайт, 2025. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06500-8. - URL: https://urait.ru/bcode/563973 (дата обращения: 06.04.2025).

2. Яблокова Н.А. Анализ напряженно-деформированного состояния лопаток ГТД методом рентгеноструктурного анализа и механическим методом // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер.: Наука и образование. 2011. №1(117). С. 117 – 122.

3. Безъязычный В. Ф. Обеспечение показателей качества поверхностного слоя деталей ГТД и их влияние на эксплуатационные свойства: учебное пособие. – Рыбинск: ОАО «НПО «Сатурн», 2004. – 314 с.

4. Брандон Д. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля / Д. Брандон, У. Каплан. – М.: Техносфера, 2004. – 384 с.

5. Hayaski M., Ohkido S., Minakawa N., Murii Y. Residual Stress Distribution Measurement in Plastically Bent Carbon Steel by Neutron Diffraction // V International Conference on Residual Stresses. Sweden: Linkoping University. 1997. P. 676–681.

6. Плешаков В.В. Магнитошумовой контроль технологических напряжений / В.В. Плешаков, В.Е. Шатерников, В.В. Филинов. – М.: ИНТС, 2003. -155 с.

7. Жуков С.В., Жуков В.С., Копица Н.Н. Способ определения механических напряжений и устройство для его осуществления // Патент РФ № 2195636. 2001.

8. Степанов А.П., Степанов М.А. Метод магнитного контроля и диагностики напряженного состояния элементов стальных конструкций, имеющих осесимметричное сечение // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. №1 (49). С. 60–68.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Капустин В.В. - к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Поддубный А.Е. - студент кафедры «Трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Трубопроводный транспорт нефти, газа и нефтепродуктов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Капустин В.В. - идея, обработка, научное редактирование текста (65%).

Поддубный А.Е. - сбор материала, обработка, частичное написание текста (35%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 656.025.4

Анализ способов повышения эффективности организации интермодальных транспортных систем

Ангелина Сергеевна Кожемяко [1], Марина Владимировна Мануева[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]anseko04@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-6992-4391
[2] mari_s@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0008-5785-8338

Аннотация. В настоящее время интермодальные перевозки являются наиболее востребованным способом перевозки грузов по всему миру. В статье рассматриваются особенности данного вида перевозок, его преимущества и недостатки, мировой опыт применения, а также перспективные направления их дальнейшего развития и организации.

Ключевые слова: интермодальные перевозки, перспективы развития. комбинированные перевозки, эффективность интермодальных перевозок, международное сообщение.

Для цитирования: Кожемяко А.С., Мануева М.В. Анализ способов повышения эффективности организации интермодальных транспортных систем // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 98 – 101.

При необходимости транспортировки товара на дальние расстояния, возникает вопрос о способе его доставки. Технология интермодальных перевозок позволяет оптимизировать затраты времени, повысить эффективность и сэкономить на логистике.

Стремительное развитие международной торговли оказывает существенное воздействие на транспортную сферу, стимулируя её постоянное развитие и обновление как на международном, так и на внутреннем уровне. Для обеспечения оперативной и результативной доставки грузов всё чаще применяются комбинированные перевозки, которые объединяют преимущества различных видов транспорта, что позволяет оптимизировать логистические процессы, сократить время доставки и уменьшить расходы на транспортировку.

В условиях глобализации и увеличения объёмов международной торговли комбинированные перевозки становятся ключевым фактором в развитии транспортной инфраструктуры и повышении конкурентоспособности экономики.

Современные технологические решения интермодальных перевозок постоянно трансформируются и совершенствуются. При смене одного вида транспорта на другой обработка грузов не требуется, что обеспечивает безопасность перевозки, минимизирует риски и потери, а также существенно ускоряет процесс транспортировки [0].

Особенностью интермодальных перевозок, является, использование разнообразных видов транспорта в сочетании с координацией работы разных транспортных компаний.

© Кожемяко А.С., Мануева М.В., 2025

Главное преимущество интермодальных перевозок заключается в их эффективности и гибкости. Такие перевозки позволяют комбинировать различные виды транспорта (например, железнодорожный, морской, автомобильный) для доставки груза от отправителя к получателю. Ещё одним преимуществом комбинированных перевозок является возможность использовать автомобильный транспорт для перевозок на короткие расстояния, что позволяет избежать дополнительной обработки грузов при смене вида транспорта, что ускоряет процесс транспортировки и повышает эффективность логистической цепочки.

Принципиальная выгода от интермодальных перевозок определяется за счет снижения расходов на обработку подвижного состава при погрузке и выгрузке, перевалке и хранении. Для работы с контейнерами применяются высокопроизводительные погрузочно-разгрузочные средства, что сокращает время нахождения грузов на перевалочных пунктах, минимизирует складские операции, это в свою очередь положительно сказывается на сроках доставки, а также вместе со всем перечисленным повышается уровень сохранности груза.

Также эффективность интермодальных перевозок определяется тем, что грузоотправитель и грузополучатель освобождается от решения вопросов, связанных с выбором вариантов транспортировки грузов, что, безусловно, привлекает компаний-экспедиторов. При организации интермодальных перевозок компания-экспедитор обеспечивает подачу подвижного состава к месту отгрузки строго в сроки, согласованные с заказчиком, обеспечивает стивидорные работы, складирование хранение в таможенной зоне, оформление документов, перевозку от пункта отправления до пункта перевалки на другой вид транспорта и доставку до пункта назначения.

Однако, несмотря на впечатляющий список преимуществ, комбинированные перевозки сталкиваются с множеством проблем. Это связано с вовлечением различных видов транспорта и отсутствием единого органа в министерских структурах, который занимался бы этой динамично развивающейся сферой.

Основным недостатком интермодальных перевозок, влияющим на возможность их организации, является сложность и необходимостью координации между различными видами транспорта. Каждый вид транспорта имеет свои правила, графики и требования к документации, что может создавать задержки и увеличивать время доставки. Кроме того, возможны проблемы с совместимостью грузов и транспортных средств, а также дополнительные расходы на перегрузку и перевалку.

Выполнен анализ эффективного использования международных интермодальных перевозок на примере «сухопутных мостов» при транспортировке контейнеров с применением водного транспорта.

При перевозке товара из КНР в Германию может быть задействована территория США в качестве «большого сухопутного моста». Контейнер загружается на судно в Шанхае, затем перевозится в порт Лос-Анджелеса. Далее он транспортируется железнодорожным транспортом в Нью-Йорк. В порту Нью-Йорка контейнер снова загружается на контейнеровоз для доставки в немецкий

порт. Данный пример демонстрирует, как различные виды транспорта могут быть эффективно интегрированы для обеспечения надёжной и быстрой доставки груза между континентами [0].

Примером «среднего сухопутного моста» включает в себя транспортировку контейнера из порта Шанхая до порта Лос-Анджелеса на контейнеровозе, а затем его перевозку железнодорожным транспортом до пункта назначения на территории США, например, до Нью-Йорка.

В случае применения «малого сухопутного моста» контейнер загружается на судно в Шанхае, перевозится через океан, а затем транспортируется по железной дороге до пункта назначения в глубине территории США, например, до Денвера.

По данным компании-оператора Shanghai International Port Group, управляющей работой порта Шанхая — крупнейшего порта не только КНР, но и мира по объёму контейнерного грузооборота, перевалка в порту Шанхая по итогам 2024 года составила 51,5 млн двадцатифутовых контейнеров (TEU). Этот показатель почти на 5% превысил оборот за 2023 год, а относительно допандемийного 2019 года вырос на 19%. В настоящее время порт Шанхай связан почти 350 международными судоходными линиями с более 700 портами мира. Кроме того, энергетическое подразделение группы SIPG информировало о намерении создать на базе порта Шанхая «зеленый бункеровочный центр». Планируется к 2030 году нарастить мощности портовой группы и удвоить показатель бункеровки до 1 млн куб. м сжиженного природного газа (СПГ) и 1 млн тонн «зеленого» метанола и биотоплива. Применение интермодального сообщения и позволило быстрыми темпами существенно повысить экономическую эффективность международной торговли.

Перспективной задачей совершенствования интермодальных перевозок является увеличение показателя надежности, что обеспечивается за счет автоматизации и электронных средств идентификации, интеллектуального пломбирования с сопровождением системой быстрого реагирования на взлом и проникновение.

На территории Российской Федерации технология интермодальных перевозок реализована в основном в контейнерном сообщении. Контрейлеры и съемные кузова пока не получили широкого распространения. Несмотря на это, проекты по созданию контрейлерных транспортных систем активно разрабатываются как на международных, так и на внутренних направлениях и представляют собой перспективные решения для развития доставки грузов, что может способствовать повышению эффективности и снижению затрат в логистике, позволяет оптимизировать затраты времени, повысить эффективность и сэкономить на логистике.

Около 70% внешнеторговых контейнерных перевозок в России приходится на импорт, тогда как уровень контейнеризации экспортного грузопотока в России достаточно низок. Главной причиной является значительное отставание в развитии соответствующей инфраструктуры и технологий, которое сложилось

в советский период. В настоящее время, в силу растущего спроса на такой вид услуг, контейнерные перевозки развиваются достаточно высокими темпами [0].

Таким образом, интермодальные перевозки, несмотря на сложность организации технологического процесса и необходимости совершенствования инфраструктуры, являются одним из наиболее экономически эффективных и надёжных способов доставки. Это способствует дальнейшему развитию инфраструктуры и технологий, что привлекает инвестиции и создаёт новые точки роста по маршрутам грузопотоков. В результате улучшаются социально-экономические условия в государствах-участниках перевозочного процесса, что способствует их общему благополучию.

Список источников

1. Антипин, Д. Я. Техническое обеспечение контрейлерных перевозок [Текст]: учебное пособие / Д. Я. Антипин, М. В. Мануева, В. В. Кобищанов; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Брянский государственный технический университет. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2019. – 179 с.

2. Василёнок, В. Л. Организация интермодальных перевозок: международный и российский опыт / Негреева В. В., Шевченко Я. В. // Экономика и экологический менеджмент. 2015. №4 С.77 – 88.

3. Герами, В. Д. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник и практикум для вузов / В. Д. Герами, А. В. Колик. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 536 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кожемяко А.С. - студент кафедры «Подвижной состав железных дорог», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Мануева М.В. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кожемяко А.С. - идея, сбор и обработка материала, написание статьи (60%).

Мануева М.В. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Алгоритм работы контрольно-сортировочного автомата

Андрей Сергеевич Кубраков
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
kubrakov200202@mail.ru, https://orcid.org/0009-0001-6179-1374

Аннотация. В статье рассмотрен алгоритм работы разработанного контрольно-сортировочного автомата для сортировки цилиндрических деталей по размеру диаметрами от 15 до 30 мм и длиной от 200 до 300 мм. Данный контрольно-сортировочный автомат позволяет производить сортировку на годные детали, детали с исправимым браком и детали с не исправимым браком (не годные).

Ключевые слова: контрольно-сортировочный автомат, контроль, сортировка, измерение, конструкция, алгоритм.

Для цитирования: Кубраков А.С. Алгоритм работы контрольно-сортировочного автомата // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 102 – 106.

Введение

Каждый контрольно-сортировочный автомат имеет отличающийся алгоритм работы [1, 2]. Это связано с особенностью конструкции, параметров, которые необходимо измерить и проконтролировать, а также деталей, с которыми происходят данные манипуляции.

Описание алгоритма работы конкретного контрольно-сортировочного автомата имеет важную роль, так как особенности, заложенные как в конструкцию, так и в алгоритм работы могут или подойти к конкретной ситуации сортировки и контроля деталей, или нет. Несмотря на то, что у деталей могут быть схожие контролируемые параметры, однако материал, из которого они изготовлены, техпроцесс изготовления, требования, предъявляемые к детали, оснащение производства могут не позволить использовать тот или иной контрольно-сортировочный автомат.

Основная часть

Для разработки алгоритма работы контрольно-сортировочного автомата необходимо изучить его конструкцию и предназначение узлов входящих в него.

Контрольно-сортировочный автомат (рис. 1) состоит из 5 частей (узлов): контрольно-измерительный узел, сортирующий узел, транспортный узел, выталкивающий узел и лоток.

Лоток (рис. 1, поз. 5) предназначен для загрузки, временного хранения и дозированной подачи деталей (совместно с контрольно-измерительным узлом поз. 1) в процессе выполнения контроля и сортировки.

© Кубраков А.С., 2025

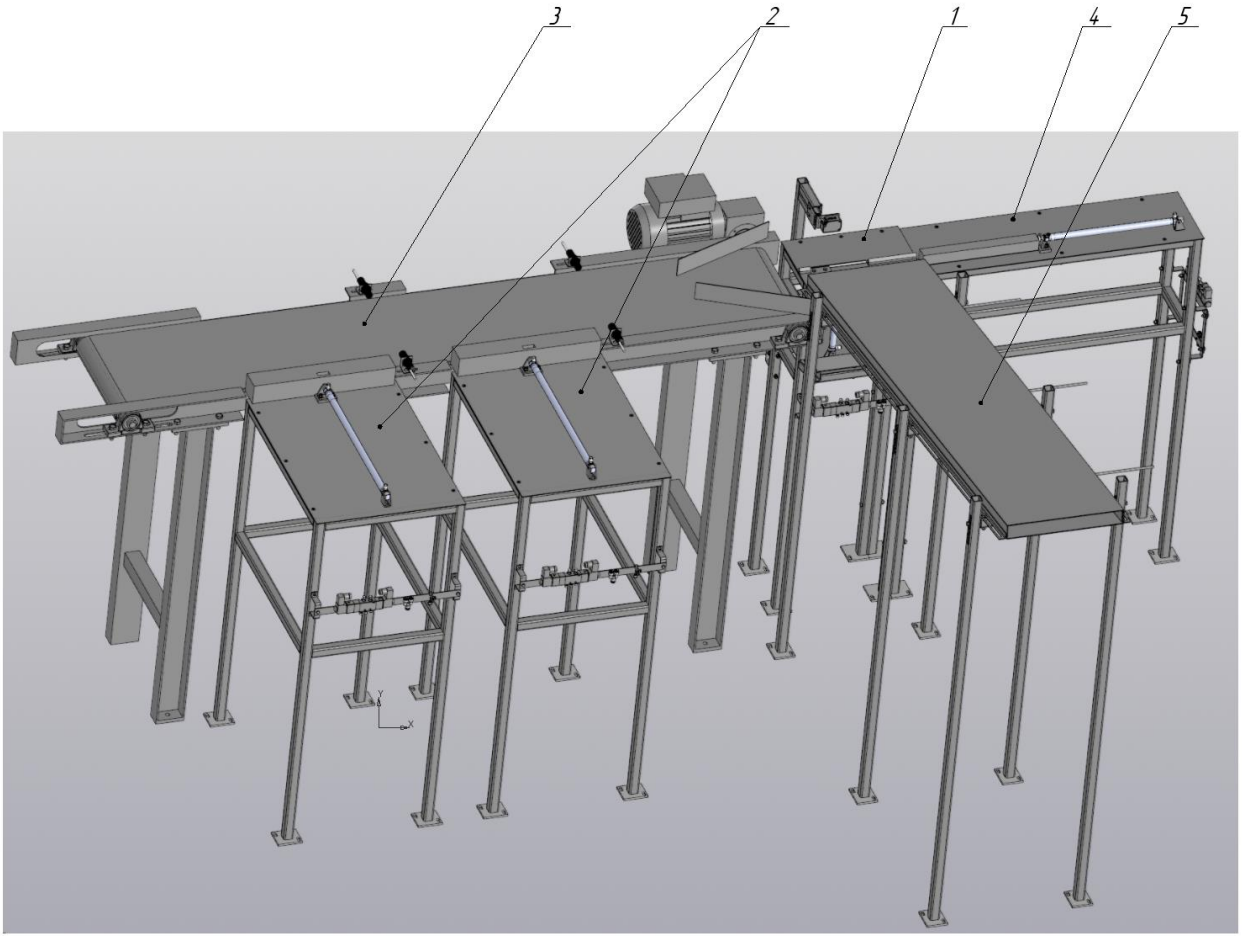


Рис. 1. Внешний вид контрольно-сортировочного автомата:
1 – контрольно-измерительный узел, 2 – сортирующий узел,
3 – транспортный узел, 4 – выталкивающий узел, 5- лоток

Контрольно-сортировочный узел (рис. 1, поз. 1) выполняет функцию подачи детали в место, предназначенное для проведения контроля диаметрального размера детали с помощью лазерного дальномера, имеющего аналоговый выход 4…20 мА.

Выталкивающий узел (рис. 1, поз. 4) выполняет функцию перемещения деталей из контрольно-сортировочного узла на транспортный узел.

Транспортный узел (рис. 1, поз. 3) представляет собой ленточный конвейер, на котором находятся 2 комплекта оптических бесконтактных датчиков. Указанные датчики определяют положение детали на данном узле и вырабатывают управляющий сигнал, который совместно с данными с контрольно-сортировочного узла определяет дальнейшую работу сортировочного узла.

На сортировочном узле осуществляется выталкивание детали с транспортного узла в места временного складирования деталей.

Алгоритм работы состоит из двух взаимно дополняемых частей: неавтоматизированной и автоматизированной.

Неавтоматизированная часть состоит из:

- задания параметров детали (диаметр и квалитета точности). Данный этап происходит путем задания выше приведенных параметров, например, на

HMI-панели. Основные этапы начала работы производятся с данной панели (загрузка, начало работы);

- загрузка, которая имеет ряд особенностей. Перед загрузкой деталей в лоток необходимо выбрать пункт загрузка, после чего отсекающий элемент, расположенный на пневмоцилиндре, перекроет путь из лотка в места контроля и измерения, за счёт подачи требуемого сигнала на пневмораспределитель, относящийся к данному пневмоцилиндру. Как только это произойдет необходимо на лотке выставить ограничитель на длину деталей. Это необходимо для того, чтобы деталь правильно сориентировалась внутри лотка, а также попала в требуемое место на контрольно-измерительном узле.

Выставив ограничитель можно загружать партию деталей, у которых требуется проконтролировать диаметр.

После выполнения данных этапов на HMI-панели можно выбрать режим «Работа».

Далее следует автоматизированная часть.

Происходит подъём системы призм, распложённых на пневмцилиндре, в верхнее положение. Это происходит за счет подачи сжатого воздуха с помощью подачи требуемого сигнала на пневмораспределитель. Данное положение фиксируется герконом, расположенным на пневмооцилиндре (на каждом пневмоцилиндре в данном контрольно-сортировочном автомате имеется по 2 геркона, характеризующие крайние положения).

Как только система получает сигнал с геркона, который характеризует верхнее крайнее положение, спустя 1 секунду происходит первый замер расстояния лазерным дальномером. Данное значение записывается и используется в дальнейших измерениях.

После первого измерения система призм опускается, ожидается сигнал с геркона, характеризующий нижнее положение. Получив данный сигнал спустя 1 секунду, происходит подача сигнала на пневмораспределитель и последующее опускание отсекающего элемента.

Детали поступают на контрольно-измерительный узел. После детекции изменения и последующей стабилизации значения с лазерного датчика поступает сигнал на пневмораспределитель с последующим подъёмом системы призм. Измерение происходит аналогично первому этапу замера. После записи измеренной величины происходит переход пневмоцилиндра в нижнее крайней положение за счёт сигнала на пневмораспределитель и параллельно этому на основе формулы, заложенной в систему управления, вычисляется размер детали на основе двух замеров.

Алгоритм работы сортирующего узла формируется на основе полученной информации. Возможно три варианта работы данного узла.

Вариант 1: срабатывает пневмоцилиндр, характеризующий годное изделие;

Вариант 2: срабатывает пневмоцилиндр, характеризующий изделие с исправимым браком;

Вариант 3: не срабатывает ни один из пневмоцилиндров сортирующего узла, что свидетельствует о наличии детали с неисправимым браком.

Момент срабатывания пневмоцилиндров помимо выработанного алгоритма определяется оптическим бесконтактным датчиком.

Рассмотрим вариант работы системы для изделия с исправимым браком.

После срабатывания геркона, обозначающего нижнее положение пневмоцилиндра, с выдержкой 1 секунда срабатывает пневмоцилиндр за счет сигнала на пневмораспределитель и происходит выталкивание детали с контрольно-сортировочного узла на транспортный узел.

По мере движения детали на транспортном узле будут срабатывать оптические датчики. Сначала сработает первый датчик, но этот сигнал необходим для выталкивания годных изделий. Поэтому деталь продолжит движение по транспортному узлу.

Как только деталь попадет в зону действия второго оптического датчика, с заданной выдержкой времени, в зависимости от скорости движения пневмоцилиндра сортирующего узла и скорости ленты происходит выталкивание детали с транспортного узла в контейнер за счёт сигнала на пневмораспределелитель.

Датчики, имеющиеся в контрольно-сортировочном автомате, выполняют следующие функции:

1. основную – контроль выполнения действий контрольно-сортировочным автоматом;

2. сигнальную – вывод информации на HMI-панель об аварийных ситуациях, в результате чего происходит остановка процесса сортировки или отдельных ее этапов.

Скорость перемещения штоков пневмоцилиндров, а, следовательно, скорость подъема и выталкивания контролируемой детали, регулируется с помощью дросселей, управление которыми осуществляется в ручном режиме.

Заключение

Представленный алгоритм работы контрольно-сортировочного автомата, помимо описания его работы, необходим в дальнейшем для разработки системы управления и программного обеспечения для корректной работы разработанного контрольно-сортировочного автомата. Разработанные конструкция и алгоритм работы контрольно-сортировочного автомата могут определить область работы данного устройства на том или ином производстве для контроля и сортировки изделий определенного типоразмера и формы.

Список источников

1. Либерман Я.Л. Контрольно-сортировочные автоматы. – М.: Машиностроение. 1983. 96 с.

2. Основные типы сортировочных конвейеров / В. Голышев. URL: https://sitmag.ru/article/10018-osnovnye-tipy-sortirovochnyhkonveyerov (дата обращения: 10.03.2025).

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кубраков А.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Съянов С.Ю. - к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 681.5

Анализ кинематики и динамики трехзвенного робота для сборки резьбовых соединений

Максим Романович Курашин
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
maximku2012@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0006-5981-1002

Аннотация. Представлены уравнения для расчета кинематических и динамических характеристик трехзвенного промышленного робота, произведен расчет крутящих моментов и подбор сервоприводов для каждой кинематической пары.

Ключевые слова: роботизированные системы сборки, трехзвенный робот, кинематическая схема робота, динамический расчет моментов, метод Денавита-Хартенберга, кинематика и динамика робота.

Для цитирования: Курашин М.Р. Анализ кинематики и динамики трехзвенного робота для сборки резьбовых соединений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 107 – 111.

Современная промышленность требует всё большей автоматизации процессов сборки, поскольку до 70 % операций на сегодняшний день выполняется вручную, что приводит к увеличению трудозатрат, снижению производительности и возрастанию вероятности ошибок [1]. Задача автоматизации сборки резьбовых соединений, особенно операций по завинчиванию винтов, требует комплексного подхода с учётом особенностей механики соединений, специфики захвата компонентов и необходимости обеспечения чрезвычайно высокой точности позиционирования. В данной работе представлен проект трёхзвенного робота, способного автоматизировать процесс сборки резьбовых соединений, что в перспективе позволит значительно повысить эффективность производственного цикла.

В ходе работы был выполнен подробный обзор текущих решений в области роботизированных систем сборки. Особое внимание уделялось сравнению конструктивных особенностей промышленных роботов, таких как шарнирно-сочленённые манипуляторы, SCARA-роботы и устройства с каретно-планарным перемещением. Анализ выявил, что существующие системы не всегда удовлетворяют требованиям по гибкости и точности, особенно при операциях завинчивания, так как качественная сборка винтов подразумевает не только надёжный захват деталей, но и правильное распределение усилий при затяжке. Это позволило определить необходимость разработки нового решения, объединяющего алгоритмы управления с динамическим расчётом параметров робота.

© Курашин М.Р., 2025

Анализ технологических процессов показало, что низкий уровень автоматизации сборочных операций напрямую отражается на качестве конечного продукта. Ручной труд сопряжён с повышенным риском ошибок при позиционировании компонентов, что приводит к отклонениям от заданных механических характеристик соединения. Кроме того, высокая доля ручного труда способствует увеличению себестоимости продукции и снижению конкурентоспособности предприятий. Современные тенденции в области роботизации свидетельствуют о том, что применение специализированных роботизированных комплексов может обеспечить высокую скорость, точность и повторяемость операций, что особенно важно для массового производства изделий с резьбовыми соединениями.

Создание проекта трёхзвенного робота базируется на модульной конструкции, позволяющей адаптировать систему к различным задачам сборки. Первое звено (450 мм) выполняет функцию опорного элемента, обеспечивая общую устойчивость, второе звено (300 мм) отвечает за подъём и перемещение элементов, а третье звено, имеющее длину 200 мм с учётом рабочего органа, предназначено для непосредственно завинчивающих операций (см. рис. 1). Координаты для каждого звена определяются с помощью метода Денавита-Хартенберга, позволяющего точно рассчитать кинематические параметры [2].

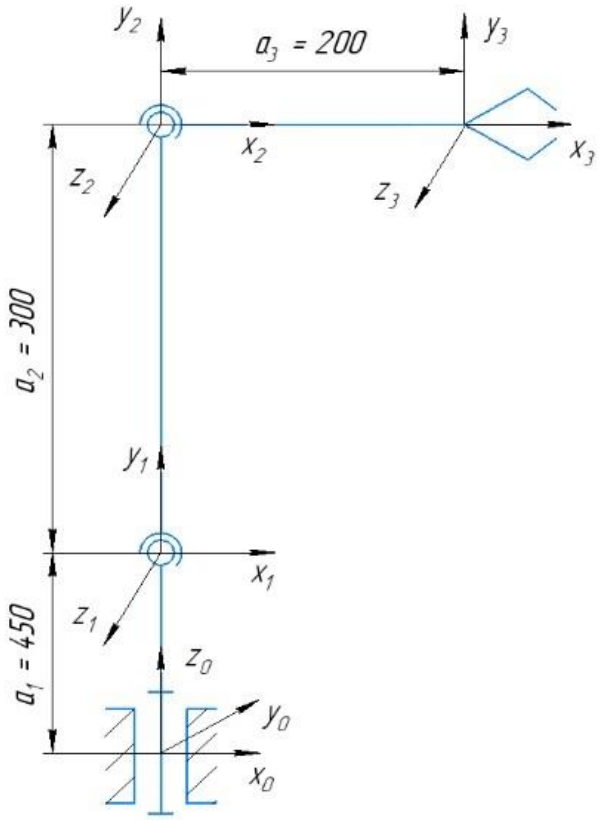


Рис. 1. Кинематическая схема трехзвенного промышленного робота

Расчет положения рабочего органа:

$$Xpo = a_2 \times \cos\beta_2 + a_3 \times \cos(\beta_2 + \beta_3);$$

$$Ypo = a_1 + a_2 \sin\beta_2 + a_3 \times \sin(\beta_2 + \beta_3),$$

где a_1 – длина первого звена; a_2 – длина второго звена; a_3 – длина третьего звена; β_2 – угол поворота второго звена; β_3 – угол поворота третьего звена.

Расчёт моментов начинается после определения системы координат OXY (см. рис. 2). Поскольку первое звено, по своей природе, не оказывает влияния на работу сервоприводов, для него расчёт момента не выполняется. Алгоритм управления роботом базируется на решении прямой и обратной задач кинематики в сочетании с динамическим расчётом моментов для всех звеньев, что позволяет в реальном времени корректировать движение манипулятора с учётом возможных отклонений и внешних воздействий.

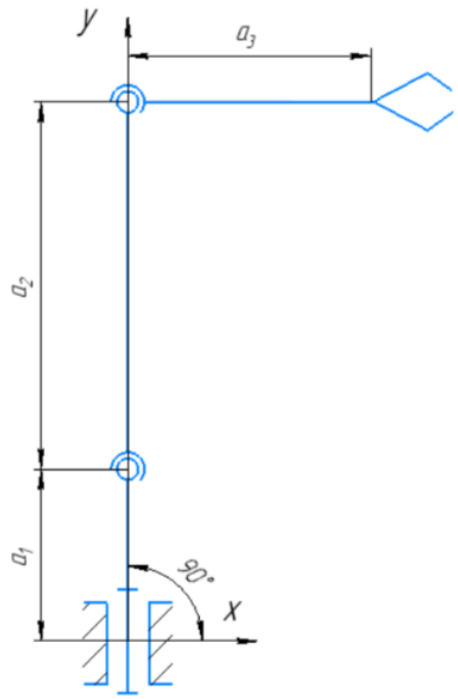


Рис. 2. Положение системы координат
для расчета динамических характеристик

$$M_{э.д.3\ min} = \left(m_{ро} + m_{гр}\right) \times g \times (l_3 + l_{РО}) + m_3 \times g \times 0{,}5 l_3;$$

$$M_{э.д.2\ min} = \left(m_{ро} + m_{гр}\right) \times g \times (l_3 + l_{РО} + l_2) + m_3 \times g \times (0{,}5 l_3 + l_2) + +\left(m_м + m_{э.д.3}\right) \times g \times l_2 + m_2 \times g \times 0{,}5 l_2$$

,

где $m_{ро}$ – масса рабочего органа; $m_{гр}$ – масса полезной нагрузки; m_3 – масса третьего звено; $m_м$ – муфты третьего звена; $m_{э.д.3}$ – масса третьего электродвигателя; g – ускорение свободного падения; l_3 – длина третьего звена; l_2 – длина второго звена; $l_{РО}$ – длина рабочего органа.

Решив первое уравнение под конкретные параметры (рис.3), получаем:

$$M_{э.д.3\ min} = (1{,}5 \times 0{,}1 + 3{,}5 \times 0{,}35) \times 9{,}8 = 13{,}5\ Н \times м,$$

где $m_{ро}$ = 2,5 кг; $m_{гр}$ = 1 кг; $m_з$ – 1,5 кг; g = 9,8 м/с^2.

Выбираем сервопривод, производимый в РФ и подходящий по характеристикам: SERVO-E-7-M3LT-1-200 ($m_{э.д.3}$ = 21,8 кг, dвала = 35 мм, $M_{э.д.3} = 19{,}1\ Н \times м$) и муфту GSF-4 (m = 0,45 кг).

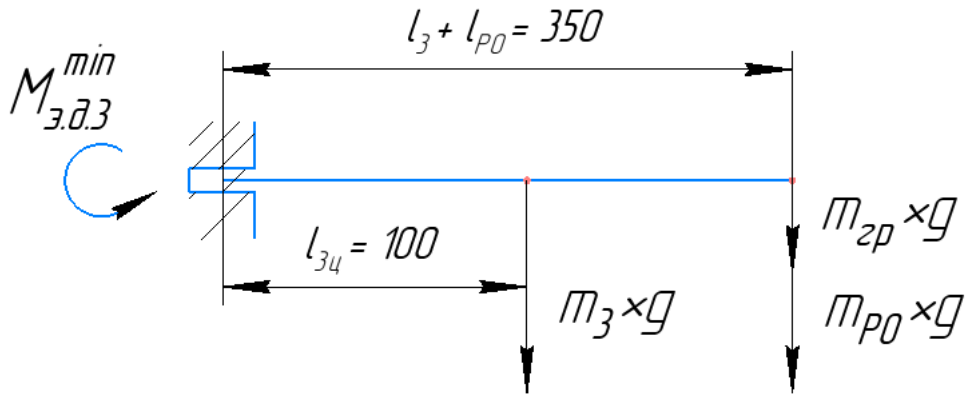


Рис. 3. Схема расчета для расчета минимального номинального момента третьего сервопривода

Далее необходимо подобрать второй сервопривод (рис. 4):

$$M_{э.д.2\ min} = 3{,}5 \times 9{,}8 \times 0{,}65 + 1{,}5 \times 9{,}8 \times 0{,}4 + (21{,}8 + 0{,}45) \times 9{,}8 \times 0{,}3 + 2{,}5 \times 9{,}8 \times 0{,}15 = 97{,}27\ Н \times м,$$

где $m_{ро}$ = 2,5 кг; $m_{гр}$ = 1 кг; $m_з$ = 1,5 кг; $m_{э.д.3}$ = 21,8 кг; $m_м$ = 0,45 кг; m_2 = = 2,5 кг; g = 9,8 м/с^2.

На основе полученных данных выбираем сервопривод Servo-EP-4-11-1-220-4 ($m_{э.д.2}$ = 69 кг, dвала = 60 мм, $M_{э.д.2} = 140\ Н \times м$).

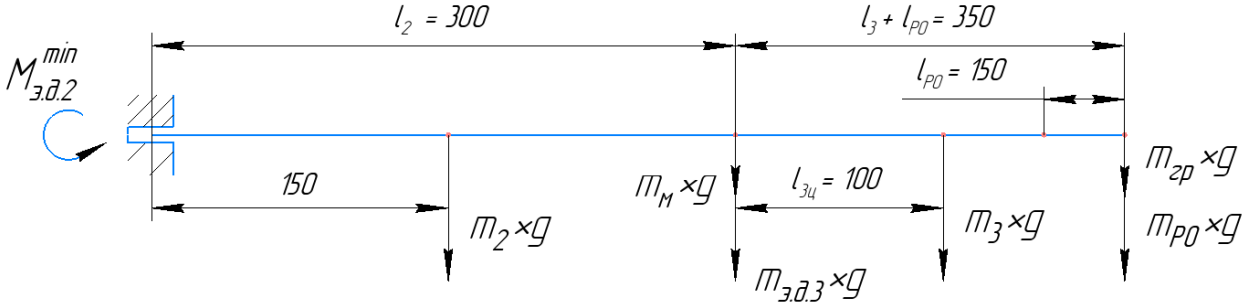


Рис. 4. Схема расчета для расчета минимального номинального момента второго сервопривода

Решение прямой и обратной задач кинематики, а также динамический расчёт моментов на каждом звене лежит в основе алгоритма управления роботом. Такой подход позволяет в режиме реального времени корректировать движение манипулятора с учётом отклонений и внешних воздействий, что обеспечивает высокую точность и надёжность сборочного процесса.

Особенности разрабатываемого робота заключаются в интеграции специализированного завинчивающего устройства – автоматизированной отвертки, способной работать с винтами различных размеров (от М1.6 до М6) и обеспечивать регулировку момента затяжки в диапазоне от 0,15 Н·м [3]. Это позволя-

ет учитывать критические параметры, такие как преднатяг соединения, коэффициент трения и геометрические особенности резьбы, что является важным для обеспечения качественного и надёжного крепления деталей. Кроме того, использование модульного подхода в конструкции робота даёт возможность легко модернизировать систему для выполнения других сборочных операций при необходимости.

Таким образом, разработанный проект трёхзвенного робота для сборки резьбовых соединений представляет собой комплексное решение, отвечающее современным требованиям промышленного производства. Разработанные зависимости могут быть адаптированы для решения прямой задачи кинематики и анализа динамики промышленных роботов аналогичной конструкции. Полученные результаты исследования имеют существенное значение как для дальнейших научных разработок, так и для практического внедрения на производственных линиях, что способствует снижению затрат, повышению качества продукции и конкурентоспособности предприятий.

Представленный проект демонстрирует перспективное направление в развитии роботизированных систем для автоматизации сборочных процессов, что является актуальным и востребованным в современных условиях производства.

Список источников

1. Понамарёва Е.А., Ищенко А.Л. Актуальность внедрения автоматизации сборочных работ для предприятий по выпуску пневмо- и гидроаппаратуры // Материалы студенческой конференции, ДГМА. – Краматорск, 2013.

2. Борисов О.И., Громов В.С., Пыркин А.А., Методы управления робототехническими приложениями: учебное пособие. — СПб.: Университет ИТМО, 2016 — 108 с.

3. OnRobot Screwdriver / OnRobot. URL: https://osnastik-robots.ru/f/onrobot_screwdriver.pdf.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Курашин М.Р. - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и роботехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Степошина С.В. - к.т.н., доцент кафедры «АТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.914

Построение объемной графической модели хвостовой червячной фрезы

Владимир Александрович Лебедев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
lva170487@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0001-9892-8162

Аннотация. Рассмотрены особенности хвостовых червячных фрез для нарезания зубчатых венцов червячных колес. Построена объемная модель червячной фрезы. Обозначены причины возникновения искажения профилей зубов вследствие упрощения проектирования. Описано предложение повышения точности изготовления режущей части зуборезных фрез малого диаметра с тангенциальной подачей.

Ключевые слова: червяк, колесо, хвостовая фреза, зуб, профиль, модель.

Для цитирования: Лебедев В.А. Построение объемной графической модели хвостовой червячной фрезы // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 112 – 115.

При изготовлении венцов зубчатых и червячных колес, шестерен, зубчатых реек, секторов (с наружным зацеплением) применяют различные режущие инструменты, работающие по методу копирования модульного профиля или по методу его обката. Самыми производительными зуборезными инструментами являются зуборезные червячные фрезы, которые могут обеспечить высокую степень точности зубчатого венца на специальном оборудовании при черновой и чистовой обработке соответственно.

Червячные передачи получили широкое распространение в разных областях мирового машиностроения в виду следующих достоинств: большого передаточного отношения одной пары, компактности, плавности работы, малошумности, самоторможении, повышенной кинематической точности. Подавляющим большинством среди остальных типов цилиндрических червяков выделяются червяки, имеющие архимедову форму образующей, так как они просты в изготовлении и нетребовательны в сборке и эксплуатации.

Червячные колеса могут различаться по профилю зуба: с прямым зубом (для малонагруженных передач), вогнутым, роликовым зубом (применяется очень редко). Колеса с вогнутым зубом используются чаще ввиду большего пятна контакта в зацеплении и простоты изготовления.

Для нарезания вогнутых зубов зубчатого венца червячного колеса в качестве инструментов могут применять концевые, дисковые модульные или червячные зуборезные фрезы соответствующих параметров. В серийном и массовом производстве используют червячные фрезы. В свою очередь, в зависимости от требований по точности, модуля зуба и ширины венца, фрезы могут иметь принципиальные различия. По конструкции они могут быть насадные (имеют

© Лебедев В.А., 2025

центральное посадочное отверстие) и хвостовые (имеют два хвостовика, размеры которых принимают с учетом посадочных размеров суппортов зубофрезерных станков).

Выбор конструкции может опираться на рекомендацию – для расчетных диаметров до 100 мм целесообразно изготавливать фрезу с хвостовиками, от 100 мм и свыше – насадную [1].

В зависимости от требований по точности изготовления зубчатого венца червячного колеса хвостовая фреза может иметь два исполнения. Первое исполнение – обычная конструкция с радиальной подачей при обработке колес нормальной точности. Второе исполнение – с заборным конусом (по принципу метчика) на режущей части фрезы с тангенциальной подачей при обработке колес высокой точности. И чистовые, и черновые фрезы могут быть в обоих конструктивных исполнениях [2].

Целью данного исследования является освещение особенности построения объемной графической модели хвостовой червячной зуборезной фрезы для чистовой обработки червячных колес.

Объектом исследования выбрана чистовая червячная зуборезная хвостовая фреза (рис. 1) имеющая следующие параметры: модуль зуба 2,5 мм, количество заходов – 1, угол профиля зуба 20°, угол раскрытия винтовой стружечной канавки 30°, величина делительного диаметра 20,5 мм, количество зубов – 6, углу подъёма витка исходного червяка 5°22′, класс точности по ГОСТ 9324-80 – А.

Исследование выполнялось с использованием системы автоматизированного проектирования «Компас 3D».

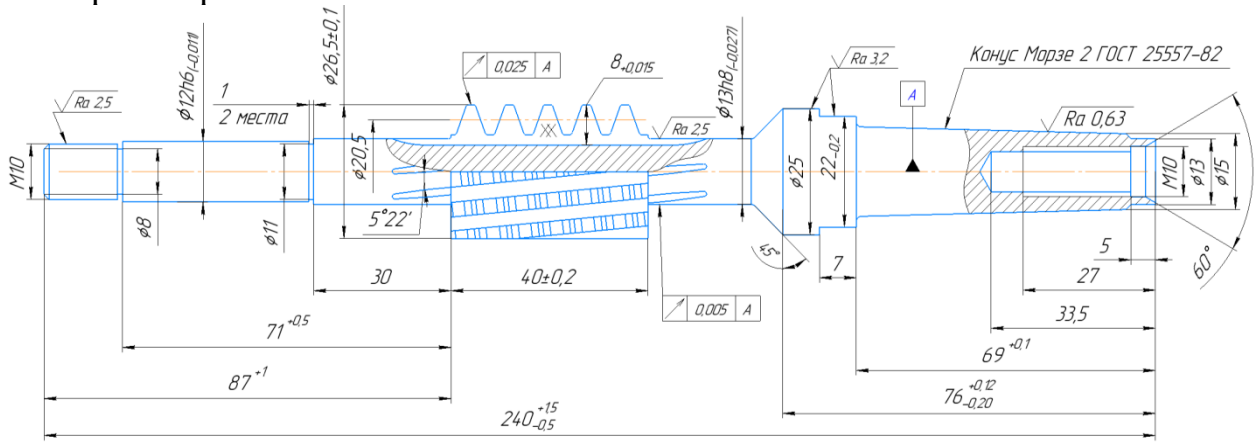


Рис. 1. Основной вид хвостовой червячной зуборезной фрезы с размерами

Так как представленная фреза является объектом (телом) вращения, то после построения эскиза ступенчатого полуконтура по соответствующим размерам, выдавив полученный эскиз вокруг продольной оси, получили необходимый результат, по размерам приближенный к готовой модели.

Затем на режущей части была создана резьба нужного размера путем вырезания контура впадины зуба по винтовой траектории с шагом витка соответствующего шагу зуба фрезы.

После были сформированы стружечные канавки двумя способами.

Первый способ – разрезание выполнено по траектории, которая является фрагментом расчетной винтовой спирали с очень большим шагом (рис. 2).

Второй – разрезание витков выполнялось из центра режущей части в обе стороны (для уменьшения погрешностей передних углов и контуров крайних зубов) по прямой траектории.

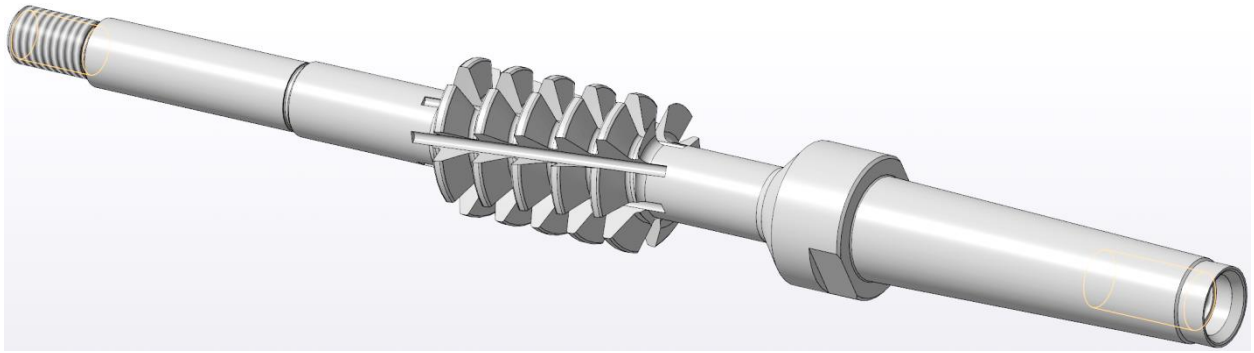


Рис. 2. Объемная графическая модель хвостовой червячной зуборезной фрезы с винтовыми стружечными канавками

Далее было выполнено затылование зубов по дуге Архимеда, автоматически добавлена крепежная внутренняя и наружная резьба М10 по ГОСТ 24705-2004 на коническом и цилиндрическом хвостовиках фрезы, срезаны лыски на фланце.

При создании объемной графической модели фрезы (рис. 2) внимание акцентировалось на величине угла наклона стружечной канавки, который приравнивается к углу подъёма витка червяка и определяется по следующей формуле [1]:

$$\lambda_{mo} = \gamma_{mo} = arctg\frac{P_{xo}}{\pi d_{mo}},$$

где λ_{mo} – угол наклона стружечной канавки исходного червяка;

γ_{mo} – угол подъема витка червяка (однозаходного);

P_{xo} – осевой шаг зуба;

d_{mo} – диаметр фрезы по начальной окружности.

Данная формула справедлива для обоих способов формирования стружечных канавок.

Существуют рекомендации к проектированию чистовых червячных зуборезных фрез, в которых разрешается выполнять стружечную канавку прямолинейной при его наклоне до 5° [2]. Из показанной выше формулы видно, что для фрез малых диаметров (типа хвостовых) данный угол может уже превышать рекомендуемую величину при не высоких значениях модуля зуба.

Особенность построения трехмерной модели фрезы по второму способу заключается в существенных искажениях профилей зубов и их передних углов (при движении от центра к краю). При этом первый способ (винтовой стружечной канавкой) позволяет значительно минимизировать данные искажения.

Исходя из вышесказанного и проведенных предварительных расчетов для зуборезных червячных фрез малого диаметра высокого класса точности (особенно с тангенциальной подачей) целесообразно выполнять стружечную канавку винтовой при угле подъема винтовой линии исходного червяка начиная от 3° и выше.

Список источников

1. Стешков, А. Е. Проектирование специальных сложных режущих инструментов [Текст] + [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А. Е. Стешков. – Брянск: БГТУ, 2012. – 116 с. : ил.; таб.; 20 см.; ISBN 978-5-89838-621-4.

2. Максимов А. И. Проектирование режущего инструмента : учеб. пособие / А.И. Максимов. - Брянск : Изд-во БГТУ, 2001. - 87 с. : ил.. табл.; 20 см.; ISBN 5-89838-039-6.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лебедев В.А. - к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 620.22

Обработка материалов с памятью формы

Светлана Дмитриевна Левая[1]✉, Нина Юрьевна Лакалина[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] sveta081216@gmail.com✉, http://orcid.org/0009-0004-6259-8391
[2] ninalakalina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-4947-2431

Аннотация. Материалы с памятью формы представляют собой уникальную категорию материалов, которые способны восстанавливать свою первоначальную форму после деформации при определенных условиях, таких как температура или электрическое поле. Эти материалы находят широкое применение в различных отраслях, включая медицину, аэрокосмическую промышленность, робототехнику и другие. Спектр применения этих материалов растет день ото дня. Материалы с эффектом памяти формы – это материалы будущего.

Ключевые слова: обработка, эффект памяти формы, пластические деформации.

Для цитирования: Левая С.Д., Лакалина Н.Ю. Обработка материалов с памятью формы // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 116 – 119.

Большинство металлов и сплавов, подвергнутых нагрузкам, превышающим их предел упругости, не возвращаются к исходным размерам и форме после снятия нагрузки. Однако, в современной технике и промышленности широко используются сплавы, обладающие эффектом памяти формы. Изделия из этих сплавов, после пластической деформации, способны восстанавливать свою первоначальную геометрию при нагревании или непосредственно после снятия нагрузки. Примерами таких сплавов являются AuCd, CuAlNi, CuZnAl, CuSn, TiNi, MnCu, CuZn, FeMn, TiNiCu, FePb и другие.

Эффект памяти формы основан на фазовых превращениях, происходящих в материалах, чаще всего в сплавах. Основные механизмы, обеспечивающие этот эффект, включают: фазовые превращения между аустенитной (высокотемпературной, более симметричной) и мартенситной (низкотемпературной, менее симметричной и легко деформируемой) фазами, термическое воздействие, при котором нагрев возвращает материал в аустенитную фазу, а охлаждение переводит его в мартенситную, и механические свойства, такие как высокая прочность и упругость, необходимые для восстановления формы.

Эффект памяти формы характеризуется маркой сплава и температурами мартенситных превращений, которые включают прямое и обратное превращения, происходящие в разных температурных интервалах. На температуры мартенситных превращений влияют марка и химический состав сплава, и изменение состава может сдвинуть эти температуры.

Усиление эффекта памяти в сплавах достигается за счет композиции сплава, термообработки, механической обработки, кристаллической структуры, добавок, температурных циклов, а также тестирования и оптимизации.

© Левая С.Д., Лакалина Н.Ю., 2025

Сверхупругость, способность материала полностью восстанавливать форму после нагружения выше предела текучести, также тесно связана с эффектом памяти.

Одним из наиболее распространенных материалов с памятью формы является никелид титана (TiNi), интерметаллид с уникальными свойствами, широко используемый в медицине, аэрокосмической промышленности и производстве. Сплав Cu-Zn-Al с эффектом памяти формы также получил широкое применение, благодаря устойчивости к окислению, легкости обработки и низкой стоимости. Материалы с эффектом памяти формы используются в медицинской технике, авиации и космонавтике, автомобильной промышленности и электронике.

Области применения сплавов с памятью формы постоянно расширяются, охватывая все новые отрасли промышленности и техники. В медицинской технике они используются для создания саморасширяющихся стентов, направляющих проводников и других имплантируемых устройств, обеспечивающих минимально инвазивные процедуры и улучшенное восстановление пациентов. В авиации и космонавтике сплавы с памятью формы применяются для создания адаптивных крыльев, изменяющих свою форму в зависимости от условий полета, а также для разработки развертываемых космических конструкций и механизмов, обеспечивающих компактность и надежность в экстремальных условиях.

В автомобильной промышленности сплавы с памятью формы находят применение в системах активной подвески, регулирующих жесткость амортизаторов в зависимости от дорожных условий, а также в механизмах автоматического открывания и закрывания багажников и люков. В электронике они используются для создания микро- и наноактуаторов, обеспечивающих точное управление микроскопическими механизмами, а также для разработки самовосстанавливающихся электронных компонентов, способных автоматически устранять повреждения.

Помимо традиционных областей применения, сплавы с памятью формы активно исследуются для использования в новых областях, таких как робототехника, энергетика и строительство. В робототехнике они применяются для создания гибких и адаптивных роботов, способных перемещаться в труднодоступных местах и выполнять сложные задачи. В энергетике они используются для разработки термомеханических двигателей, преобразующих тепловую энергию в механическую, а также для создания интеллектуальных окон, регулирующих пропускную способность света и тепла в зависимости от температуры окружающей среды.

В строительстве сплавы с памятью формы могут быть использованы для создания самовосстанавливающихся конструкций, способных автоматически устранять повреждения, вызванные землетрясениями или другими стихийными бедствиями. Таким образом, сплавы с памятью формы представляют собой перспективный класс материалов, обладающих уникальными свойствами и ши-

роким спектром применения, способных революционизировать многие отрасли промышленности и техники.

Развитие технологий производства и обработки сплавов с памятью формы открывает новые горизонты для их применения. Современные методы аддитивного производства, такие как 3D-печать, позволяют создавать сложные геометрические формы и интегрировать сплавы с памятью формы в более крупные конструкции, расширяя возможности их использования в различных областях. Кроме того, разработка новых составов сплавов с улучшенными характеристиками, такими как повышенная температура срабатывания, улучшенная коррозионная стойкость и увеличенный срок службы, способствует расширению областей применения этих материалов.

Одним из перспективных направлений является использование сплавов с памятью формы в текстильной промышленности для создания "умной" одежды, способной адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. Такая одежда может автоматически регулировать теплоизоляцию, изменять свою форму для улучшения аэродинамических характеристик или обеспечивать поддержку мышц во время физических нагрузок.

В будущем сплавы с памятью формы могут сыграть ключевую роль в развитии возобновляемых источников энергии. Они могут быть использованы для создания более эффективных ветрогенераторов и солнечных концентраторов, а также для разработки новых систем хранения энергии. Кроме того, сплавы с памятью формы могут быть использованы для создания самовосстанавливающихся трубопроводов, обеспечивающих безопасную и эффективную транспортировку нефти и газа.

Таким образом, сплавы с памятью формы продолжают оставаться в центре внимания исследователей и инженеров, предлагая новые возможности для создания инновационных продуктов и технологий. Их уникальные свойства и широкий спектр применения делают их ключевым материалом будущего, способным изменить многие аспекты нашей жизни.

Список источников

1. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. – Минск : Белорусская наука, 2021. – 405 с. – ISBN 978-985-08-2760-9.

2. Насирова Н.Н., Арефьева С.А. Изучение и использование материалов с эффектом памяти формы / Н.Н. Насирова, С.А. Арефьева // IV Международная научная конференция MIP: Engineering-IV-2022: Модернизация, Инновации, Прогресс: Передовые технологии в материаловедении, машиностроении и автоматизации. 2022. № 4. С. 18-24. DOI: 10.47813/mip.4.2022.4.18-24.

3. Бойцова М.В. Получение и использование материалов с памятью формы // Вестник российских университетов. Математика. 2013. №4-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/poluchenie-i-ispolzovanie-materialov-s-pamyatyu-formy.

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Левая С.Д. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лакалина Н.Ю. – доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Левая С.Д. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Лакалина Н.Ю. – идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 514.18

Безосная система координат: сущность, применение для решения задач начертательной геометрии

Светлана Дмитриевна Левая[1], Марина Николаевна Левая[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] sveta081216@gmail.com, http://orcid.org/0009-0004-6259-8391
[2] mlevaya@mail.ru✉, http://orcid.org/0000-0003-2977-6200

Аннотация. В статье описывается алгоритм изображения прямых и плоскостей в безосной системе координат, рассматриваются вопросы использования такой системы для решения преобразования комплексного чертежа и для решения прикладных задач начертательной геометрии.

Ключевые слова: безосная система координат, проекции отрезка прямой, углы наклона отрезка прямой, вспомогательный чертеж.

Для цитирования: Левая С.Д., Левая М.Н. Безосная система координат: сущность, применение для решения задач начертательной геометрии // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 120 – 124.

Для изображения метрически определенной и определенно расположенной по отношению к плоскостям проекций геометрической фигуры удобно использовать безосную систему координат.

Рассмотрим задачу на изображение в проекциях отрезка прямой, длина и утлы наклона которой во всем трем основным плоскостям проекций заранее заданы (α_1, β_1, γ_1 — углы наклона отрезка прямой, соответственно, к горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостям проекций). Произвольно назначить величины всех трех углов наклона нельзя без предварительного расчета или же графическим способом, но назначать величины двух каких-нибудь углов наклона всегда возможно без специального расчета. Для этого достаточно, чтобы сумма этих углов не превышала бы прямого угла, а что касается величины третьего угла наклона, ее можно подсчитать по двум известным, хотя бы по такой формуле:

$$\cos^2\alpha_1 + \cos^2\beta_1 + \cos^2\gamma_1 = 2.$$

Известно, что, если заданы все три проекции точки, то ее расстояние от горизонтальной, фронтальной и профильной плоскостей проекций, соответственно, называются высотой, глубиной н широтой этой точки.

Если заданы проекции отрезка прямой AB, то за высоту этого отрезка прямой условно можно принять разность высот точек A и B. Разность глубин точек A и B назовем просто глубиной отрезка, а разность широт точек A и B просто широтой отрезка. Высоту, глубину и широту данного отрезка будем

© Левая С.Д., Левая М.Н., 2025

обозначать, соответственно, через *z*, *y* и *x*. Эти величины находятся в определенной зависимости друг от друга.

Для графического определения *x*, *y* и *z* отрезка прямой *AB*, углы наклона которой к плоскостям проекций заранее заданы, необходимо (рис.1): из точки *O*, представляющей пересечение горизонтальной и вертикальной осей, как из центра, радиусом *R* = *AB*, где *AB* — длина отрезка прямой. Опишем дугу окружности: проведем две прямые, проходящие через точку *O* и наклоненные к горизонтальной и вертикальной осям, соответственно, под заданными углами наклона α_1 и β_1; через точки 1 и 2 проведем взаимно-перпендикулярные прямые (параллельно осям) до пересечения их в точке *K* и дальше до пересечения осей в точках *V* и *H*; тогда отрезок *KH*=*z*, а отрезок *KV*=*y*; точку *K* соединяем с точкой *O*; проводим прямую К3, где *K3*⊥*OK*; тогда *K3*-х, а угол между прямыми *O3* и *OK* будет равняться углу наклона отрезка прямой к профильной плоскости проекций, т.е. углу γ_1 (графическое определение третьего угла наклона по двум известным).

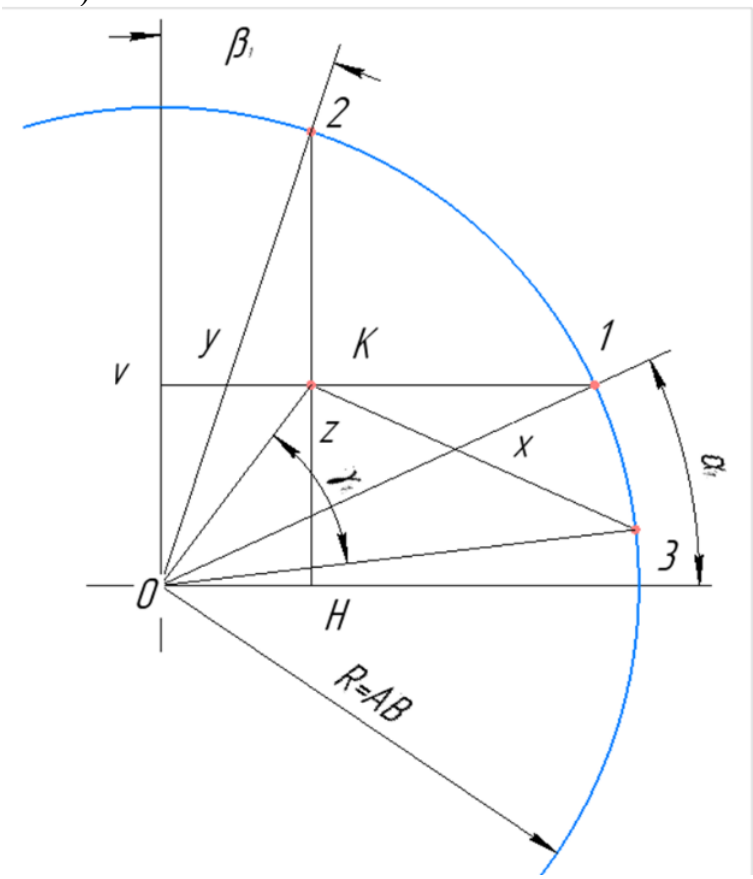


Рис.1. Графическое определение *x*, *y* и *z* отрезка прямой *AB*

Чертеж, изображенный на рис.1, будем называть вспомогательным; его можно строить в произвольном месте без какого-либо определенного расположения по отношению к основному чертежу.

На рис.2 по величинам *x*, *y* и *z* построены все три проекции отрезка прямой *AB*, длина которой и углы наклона к трем плоскостям проекций заранее были заданы. Построение этих проекций можно осуществить, например, так:

проводим вертикальные линии связи, расстояние между которыми равно широте изображения *x*; на одной из линий связи, где угодно, отложим два отрезка, равные высоте *z* и глубине *y* отрезка *AB*; по известной высоте и глубине изображения на любом месте чертежа (конечно, сохраняя при этом проекционную связь) строим и профильную проекцию отрезка прямой.

Известно, что задача имеет четыре различных решения, т.е. по тем же данным можно построить четыре разно расположенные проекции отрезка прямой *AB*. Все четыре случая расположения проекций прямой можно получить, если на отрезках *x* и *y*, *x* и *z*, *y* и *z* (имеющихся на чертеже) построить прямоугольники, провести их диагонали (все возможные расположения соответственных проекций) и комбинировать каждую с остальными.

С помощью вспомогательного чертежа (рис. 1) можно решить и обратную задачу, т.е. по заданному чертежу определить длину отрезка прямой и углы ее наклона ко всем трем плоскостям проекций.

Используя вспомогательный чертеж (рис. 1), можно построить проекции плоскости, углы наклона которой к плоскостям проекций α, β и γ заранее заданы. Для этого строим сперва проекции отрезка прямой, для которой $\alpha_1 = 90° - \alpha$, $\beta_1 = 90° - \beta$ и $\gamma_1 = 90° - \gamma$, а заданную плоскость располагаем перпендикулярно к ней.

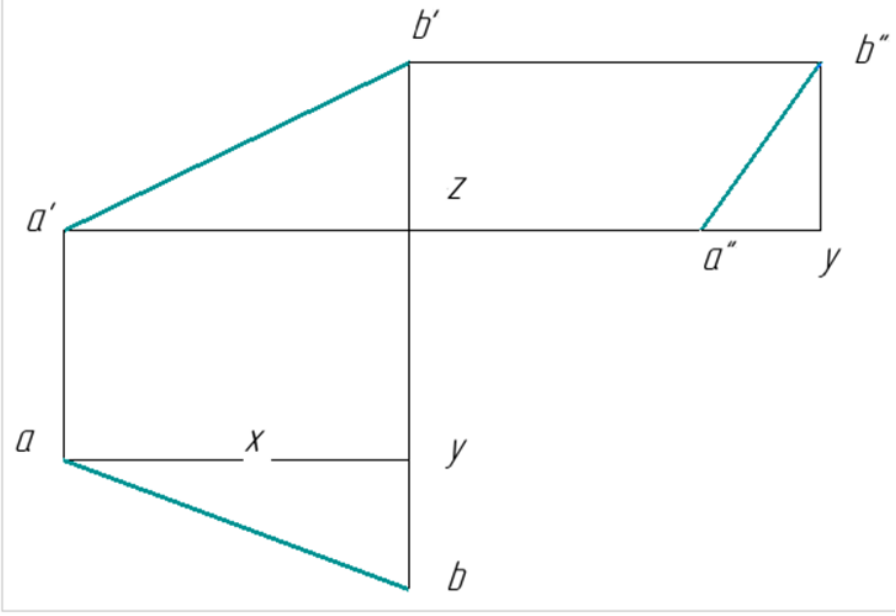


Рис.2. Графическое определение *x*, *y* и *z* отрезка прямой *AB*

Использование безосной системы координат значительной упрощает решение метрических задач в начертательной геометрии. В качестве примера приведем решение задачи (рис.3): дана призма случайного положения; требуется найти поперечное сечение призмы. Для решения выбираем новую плоскость проекций (одна из плоскостей проекций новой системы), которую располагаем перпендикулярно к ребрам призмы. Новая плоскость задана двумя пересекающимися в точке К прямыми: горизонталью KL и фронталью KF (для разгрузки чертежа горизонталь KL на чертеже не показана). На новую плоскость проек-

ций ребра призмы с проектируются в точки (точки пересечения проектирующих прямых на новую плоскость проекций. т. е. новая проекция призмы). Полученную, таким образом, новую плоскость проекций с новой проекцией призмы вращением вокруг горизонтали приводим в положение параллельное плоскости чертежа.

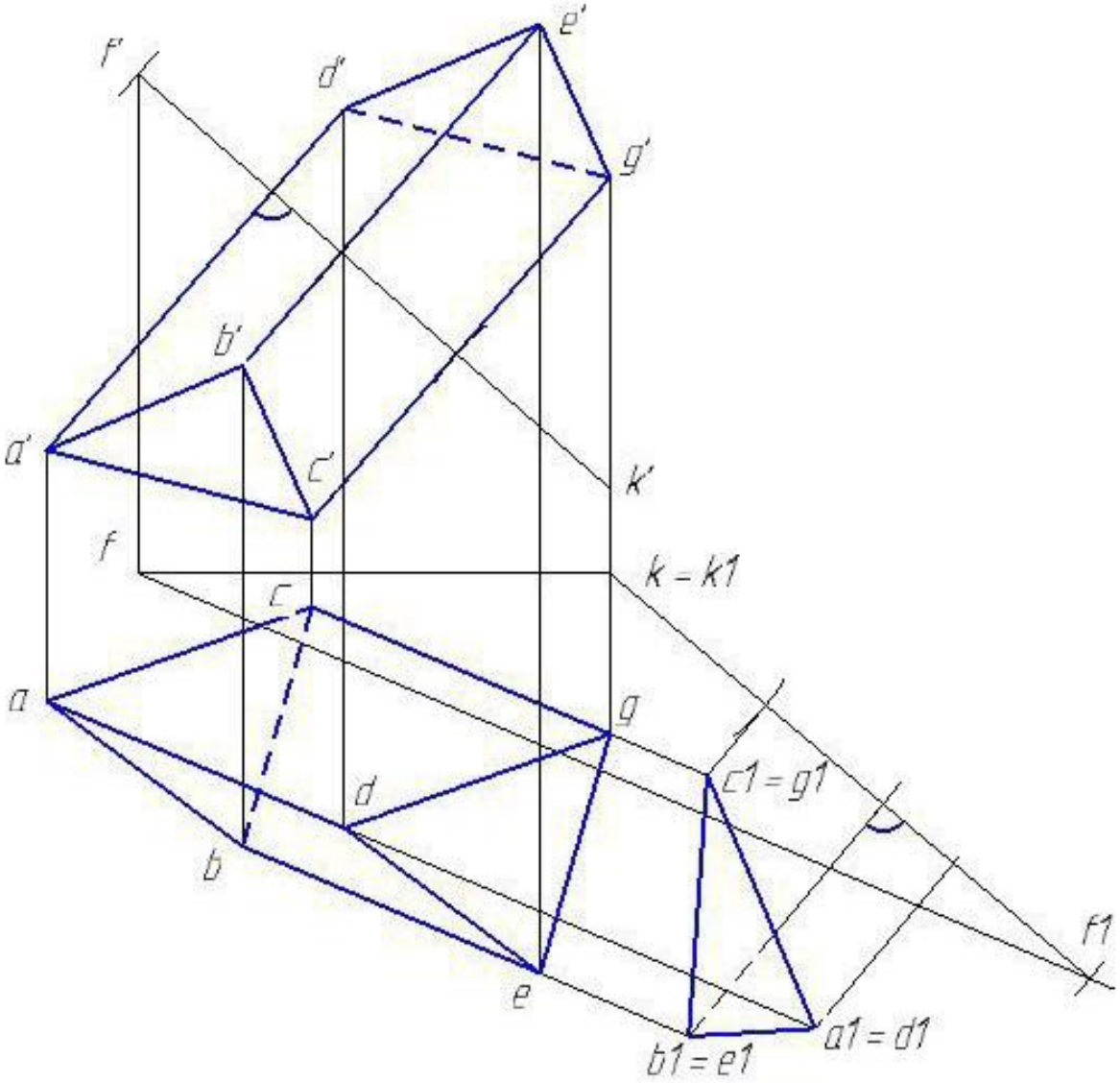


Рис.3. Нахождение сечения призмы плоскостью

Для непосредственного нахождения новой проекции призмы на прямой kf, (положение отрезка фронтали после вращения, где kf,=k' f') находим точки, соответственные точкам пересечения фронтальных проекций ребер призмы с фронтальной проекпией фронтали k'f', Из эти точек восставлены перпендикулярных к прямой kf, до пересечения их с продолжениями горизонтальных проекций ребер призмы. Полученные таким образом точки c1=g1, a1=d1 и b1=c1, соединены между собой прямыми и получена новая проекция призмы, в нашем случае конгруентная с поперечным сечением призмы.

Список источников

1. Романов И.В. Теоретические основы применения безосных координат в начертательной геометрии // Ученые записки Казанского университета. Серия «Физико-математические науки». 2014. Т. 156, № 4. С. 132–139.
2. Смирнов В.Г. Геометрические основы безосных методов решения пространственных задач // Геометрия и графика. 2012. Т. 20, № 5. С. 45–53.
3. Методы преобразования комплексного чертежа: методические указания по начертательной геометрии, сост. В. Я. Фадеев. — Куйбышев, 1989.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Левая С.Д. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Левая М.Н. – к.т.н., доцент кафедры «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Левая С.Д. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Левая М.Н. – идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 62-242.2: 666.3.019

Анализ образования дефектов поршней дизельного двигателя 6ЧН21/21

Константин Васильевич Макаренко[1], Дмитрий Николаевич Садовский [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]makkon1@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-7195-0500;
[2]dima-sadovodik@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0005-0546-4466

Аннотация. В данной работе проведен анализ возникновения дефектов поршней в дизельном двигателе 6ЧН21/21. Представлен обзор современных решений в конструкции поршней и технологии их изготовления. Проанализированы типичные дефекты поршней двигателей, возникающие по причине материала и конструкции. Показано, что большинство дефектов, выявленных в поршнях, являются следствием нарушений технологии их изготовления и качества применяемых материалов.

Ключевые слова: поршневые сплавы, дизельный двигатель, конструкция поршней.

Для цитирования: Макаренко К.В., Садовский Д.Н. Анализ образования дефектов поршней дизельного двигателя 6ЧН21/21 // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 125 – 128.

В статье представлены результаты исследования характерного дефекта, выявленного в следствие отклонения работы двигателя, по причине несоответствия качества поршней. При эксплуатации тепловоза ТГМ 4А был выявлен отказа дизельного двигателя 6ЧН21/21. Этот двигатель представляет собой рядный 6-цилиндровый 4-тактный агрегат с турбонаддувом мощностью 552 кВт, разработанный на «Волжском дизеле имени Маминых». Его конструкция и характеристики сделали его базовым для многих тепловозов, и данный двигатель продолжает активно выпускаться и использоваться в настоящее время. А также на базе этого двигателя были созданы и другие, более современные двигатели, такие как 8ЧН21/26 и 8ГЧН 21/26 мощностью от 600 до 1100 кВт.

Во время разбора и осмотра одного из двигателей была обнаружена проблема с поршневой группой. Ознакомление с данными о других двигателях того же типа показало, что данный дефект не является единичным случаем, а оказывается общей проблемой для моделей с подобной конфигурацией. Отказ поршневой группы может быть вызван многими факторами. Устранение данной проблемы требует глубокой диагностики и анализа, а также своевременного обслуживания и ремонта для повышения надежности и долговечности двигателя.

В следствие проведенного анализа был сделан вывод о том, что преобладающее число выявленных недостатков поршней имеют производственное происхождение, наиболее существенные из них это отклонения в химическом составе сплавов поршней (разные поршни имеют разный химический состав),

© Макаренко К.В., Садовский Д.Н., 2025

кроме того в химическом составе сплава в завышенной концентрации присутствует вредная примесь – железо, которая оказывает негативное влияние на структуру, химические (коррозионные) и механические свойства сплава поршней. Скрытые недостатки в виде газо-усадочной пористости, приближающиеся к поверхности инициируют разрушение поверхности, последующий износ и внедрение частиц сплава в поверхность поршней.

Итак, в результате анализа было выявлено, что дефекты поршней имеют производственный характер. Во-первых, высокое содержание железа в исследованных поршневых силуминов превышает регламентированное (0,8 % Fe) ГОСТ 1583 – 93 для сплава АК12М2МгН.

Во-вторых, присутствуют следы коррозии, преимущественно расположенные на днище поршня или в зоне жарового пояса. В частности, результаты коррозионных явлений, были обнаружены на поршнях 3, 5, 7, 8, 9, 12, они представлены видами местной и/или питтинговой коррозии. В результате коррозии образуются химические соединения, как правило, имеющие твердость больше, чем твердость исходного материала, попадая в зазор между поршнем и гильзой, они способствуют развитию процессов абразивного изнашивания и задиров [1].

В-третьих, на некоторых поршнях также была выявлена газо-усадочная пористость, приближающаяся к поверхности поршня. Дефекты усадочного и газо-усадочного происхождения в поршнях оказывают влияние на его работу, что, в частности, отмечено в работах.

Также было определено, что состав поршней сильно разнится между собой и соответствует разным маркам поршневых сплавов. Все эти факторы подчеркивают важность контроля качества на этапе производства.

При анализе производства алюминия в России выявлено, что около 60% всего алюминиевого сырья составляет вторичный алюминий. Это означает, что значительная часть алюминиевых изделий, включая поршни, изготавливается из переработанного металла. Однако процесс переработки имеет свои особенности, которые могут негативно сказаться на качестве конечной продукции [2].

В результате анализа химического состава данных поршней, можем сделать вывод о том, что они изготовлены из эвтектического силумина. Такой сплав содержит 10-13% кремния и у него более низкая температура плавления, по сравнению с заэвтектическими сплавами (более 13% кремния). Так как в данном дизельном двигателе нагрузки на поршень высокие и существует проблема их выхода из строя авторы рекомендуют отливать поршни из заэвтектических сплавов.

Кроме того, хотелось бы отметить несовершенство конструкции поршней. В современных дизельных двигателях, подобных 6ЧН21/21 поршни представлены в более технологичном исполнении, а именно наличие чугунных вставок в поршне в посадочном месте первого компрессионного кольца, наличие кольцевых каналов охлаждения внутри жарового пояса поршня.

Чугунные вставки применяют в связи с тенденцией повышения надежности высоконагруженных двигателей и обеспечения эффективности их эксплуатации. Первое компрессионное кольцо в поршнях двигателей внутреннего сгорания непосредственно вставляется в чугунную вставку, которая подвергается процессу алитирования. Это технология покрытия чугунной вставки сплавом Al–Si, который увеличивает содержание железа. Она необходима для того, чтобы обеспечить качественное соединение вставки с поршнем. Неблагоприятная пластинчатая форма фаз железа и большие размеры являются основными причинами ослабления соединения между вставкой и поршнем, что приводит к недопустимому количеству бракованных изделий [3].

Кольцевые каналы охлаждения выполняются внутри поршня для лучшего охлаждения, это повышает надежность поршня. Масло подается на днище поршня либо через канал в шатуне, либо же с помощью специальной форсунки путем разбрызгивания [4].

Основной проблемой является контроль стабильности состава сплава. Вторичный алюминий часто содержит различные примеси и загрязнения, которые поступают вместе с ломом. Неправильная очистка и сортировка лома могут привести к включению нежелательных металлов, таких как железо, что ухудшает механические свойства сплавов.

Также важна стабильность химического состава, так как даже небольшие отклонения могут существенно влиять на характеристики поршней, которые испытывают высокие нагрузки. Поэтому необходимо уделять больше внимания технологиям обработки и очистки, а также внедрять системы контроля качества на каждом этапе переработки. Это позволит улучшить качество алюминиевых изделий, произведённых из вторичного сырья.

В заключение хотелось бы отметить то, что у данных поршней существуют некоторые производственные проблемы, обусловленные по всей видимости, использованием низкокачественных шихтовых материалов, а также можно отметить и конструкционные недостатки, в сравнении с современными отечественными и зарубежными аналогами. Можем выдвинуть предположение, что основной причиной производственных недостатков является прежде всего удорожание продукции, что является экономически невыгодным для производителя поршней.

Список источников

1. Пимошенко А.П., Кошелев И.Ф. Кавитационные разрушения в малооборотных дизелях. – Мурманск: Мурманское книжное издательство, 1974.
2. Белов Н.А., Савченко С.В., Хван А.В. Фазовый состав и структура силуминов. – Москва: МИСИС, 2007.
3. Пьетковский Я., Роскош С., Сапота В. Влияние содержания железа на пористость сплава AlSi9, предназначенного для заливки вкладыша поршневого кольца: материалы конференции. – М., 2024.

4. М. Черепак, Я. Пьетковский. Литье поршней двигателей внутреннего сгорания раньше и сейчас на примере FM Gorzyce: материалы конференции. – М., 2024.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Макаренко К.В. - д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Садовский Д.Н. – аспирант кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Макаренко К.В. - написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Садовский Д.Н. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (80%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.9

Разработка технологического оснащения для реализации процесса восстановления режущих свойств проходных резцов на шлифовально-заточном станке с ЧПУ

Владислав Олегович Мозоленко [1], Леонид Аркадьевич Захаров [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vladmozolenko2019@mail.ru, https://orcid.org/0009-0003-6669-4594
[2]zakhleon@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-9138-1138

Аннотация. В статье представлены результаты работы по технологическому оснащению процесса восстановления режущих свойств проходных резцов на шлифовально-заточном станке с ЧПУ.

Ключевые слова: технологическое оснащение, программное обеспечение, проходные резцы.

Для цитирования: Мозоленко В.О., Захаров Л.А. Разработка технологического оснащения для реализации процесса восстановления режущих свойств проходных резцов на шлифовально-заточном станке с ЧПУ // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 129 – 134.

Основным применяемым металлорежущим инструментом при токарной обработке являются резцы. Широкое применение получили проходные резцы, благодаря обширным технологическим возможностям в механической обработке тел вращения. В зависимости от обрабатываемого материала заготовки, применяют резцы, оснащенные пластинами из различных инструментальных материалов. В качестве таковых чаще всего используют твердые сплавы одно-, двцх- и трехкарбидные. При этом пластины могут быть как напайные, так и быстросменные с механическим креплением [1].

Для восстановления режущих свойств, металлорежущий инструмент подвергают затачиванию. Резцы с быстросменными пластинами обычно не затачивают, но для продления жизненного цикла пластины и увеличения производительности возможно применять данный способ. Однако, необходимо учитывать то, что при первой переточке пластин, с поверхности снимается защитный слой напыления, вследствии чего период стойкости пластин с каждой последующей переточкой уменьшается.

Применительно к токарным резцам, затачивание производят по разным схемам, в зависимости от обрабатываемой поверхности. Схема обработки передней поверхности резца представлена на рис. 1, а задней поверхности –на рис. 2 [2]. Для осуществления процесса обработки на станке необходимо обеспечить следующие движения формообразования: главное движение D_r – вращение шпинделя со шлифовальным кругом, а также движения продольной $D_{Sпр}$ и

© Мозоленко В.О., Захаров Л.А., 2025

поперечной подачи $D_{Sпоп}$ – поступательные перемещения продольных и поперечных салазок с заготовкой.

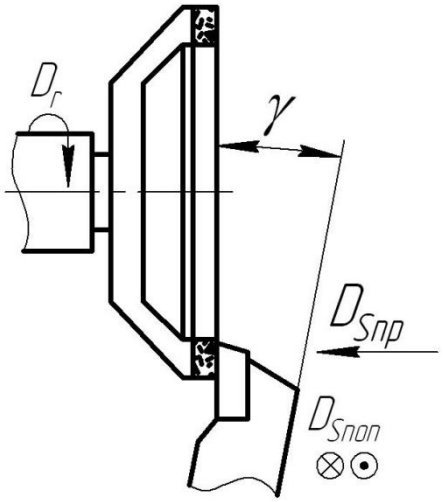


Рис. 1. Схема обработки передней поверхности резца

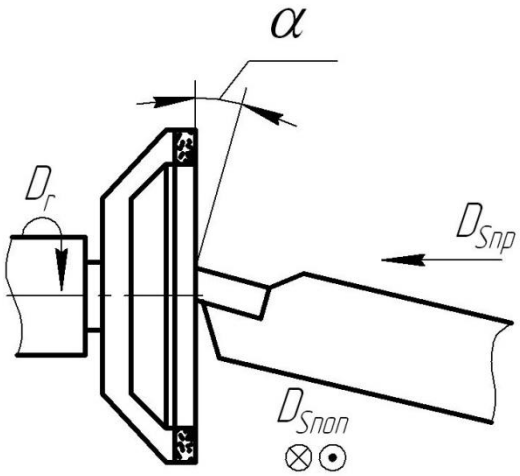


Рис. 2. Схема обработки задней поверхности резца

Для осуществления и изучения процессов затачивания разных инструментов на кафедре «Металлорежущие станки и инструменты» имеется опытный образец шлифовально-заточного станка с ЧПУ, Станок оснащен устройством числового программного управления NC-310 от отечественного разработчика компании «Балт-Систем».

Для базирования и закрепления резцов спроектированы специальные трехповоротные тиски, которые подходят под габариты рабочего пространства станка. Разработанная 3-D модель трехповоротных тисков представлена на рис. 3.

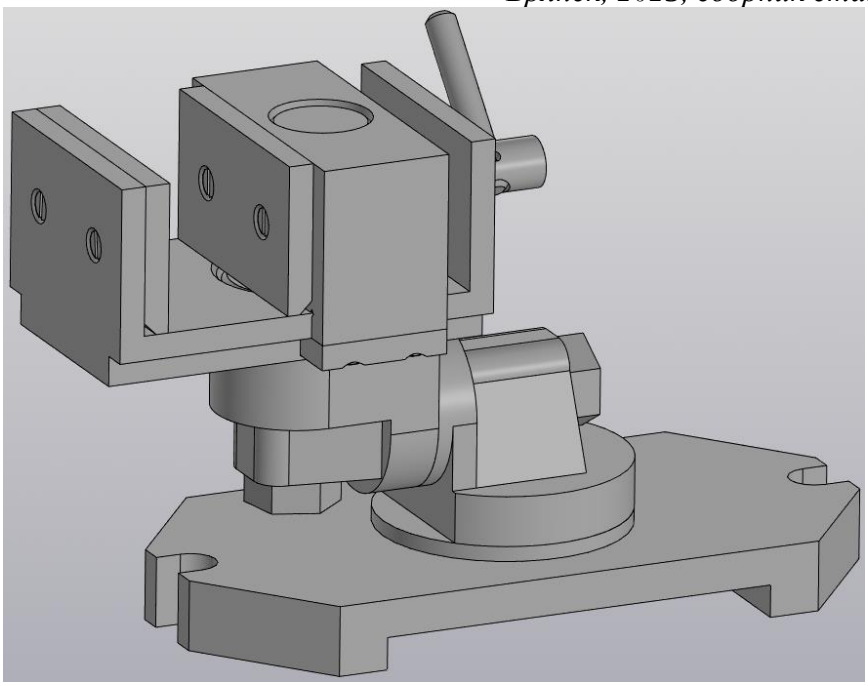


Рис. 3. Разработанная 3-D модель трехповоротных тисков

Для затачивания различного режущего инструмента при восстановлении его режущих свойств обычно применяют универсальные заточные станки с ручным управлением. Они обладают широкими технологическими возможностями, но, как правило, требуют длительной наладки и непосредственного участия работника при выполнении работ. Всё эти факторы повышают трудоемкость и понижают производительность обработки.

Для повышения эффективности затачивания инструмента в последнее время получили применение шлифовально-заточные станки с ЧПУ. Как правило, это достаточно дорогостоящее оборудование, оснащенное устройством ЧПУ со специальным программным обеспечением. Одним из таких программных средств является файлы визуального программирования. Визуальное программирование позволяет подготавливать управляющие программы с клавиатуры пульта оператора УЧПУ в режиме диалога, с решением ряда задач с помощью микро-ЭВМ УЧПУ. Это позволяет значительно уменьшить объём управляющих программ и сократить время их подготовки.

В УЧПУ NC-310 имеются типовые циклы визуального программирования для точения, фрезерования и сверления. Для выполнения заточных работ разных инструментов необходимо разработать свои отдельные файл и установить их в УЧПУ.

Для задания цикла были созданы пять основных файлов [3], такие как:

- файл формата .BMP - для отображения иконки и схемы цикла в панели управления УЧПУ;
- файл формата .HLP - для отображение помощи по циклу;
- файл формата .TXT - для отображения шаблона обработки;
- файл формата .xxx.INF - для отображения помощи по каждому параметру;

- файл без расширения - для задания технологической программы обработки по циклу.

Окно разработанного визуального цикла для заточки резца по задней поверхности представлено на рис. 4.

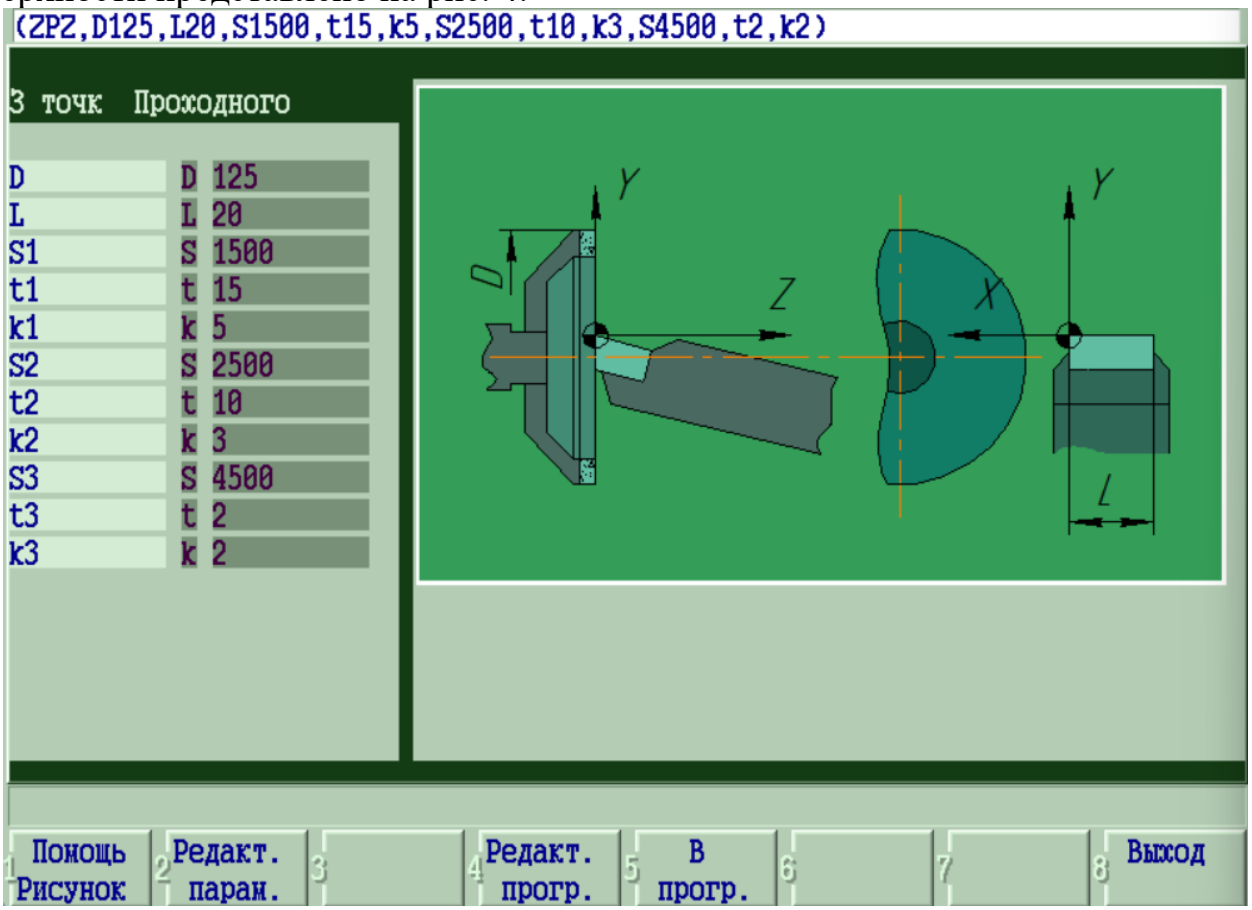


Рис. 4. Окно с циклом затачивания проходных резцов по задней поверхности

Схема алгоритма работы программного модуля по реализации многопроходного цикла затачивания проходных резцов представлена на рис. 5.

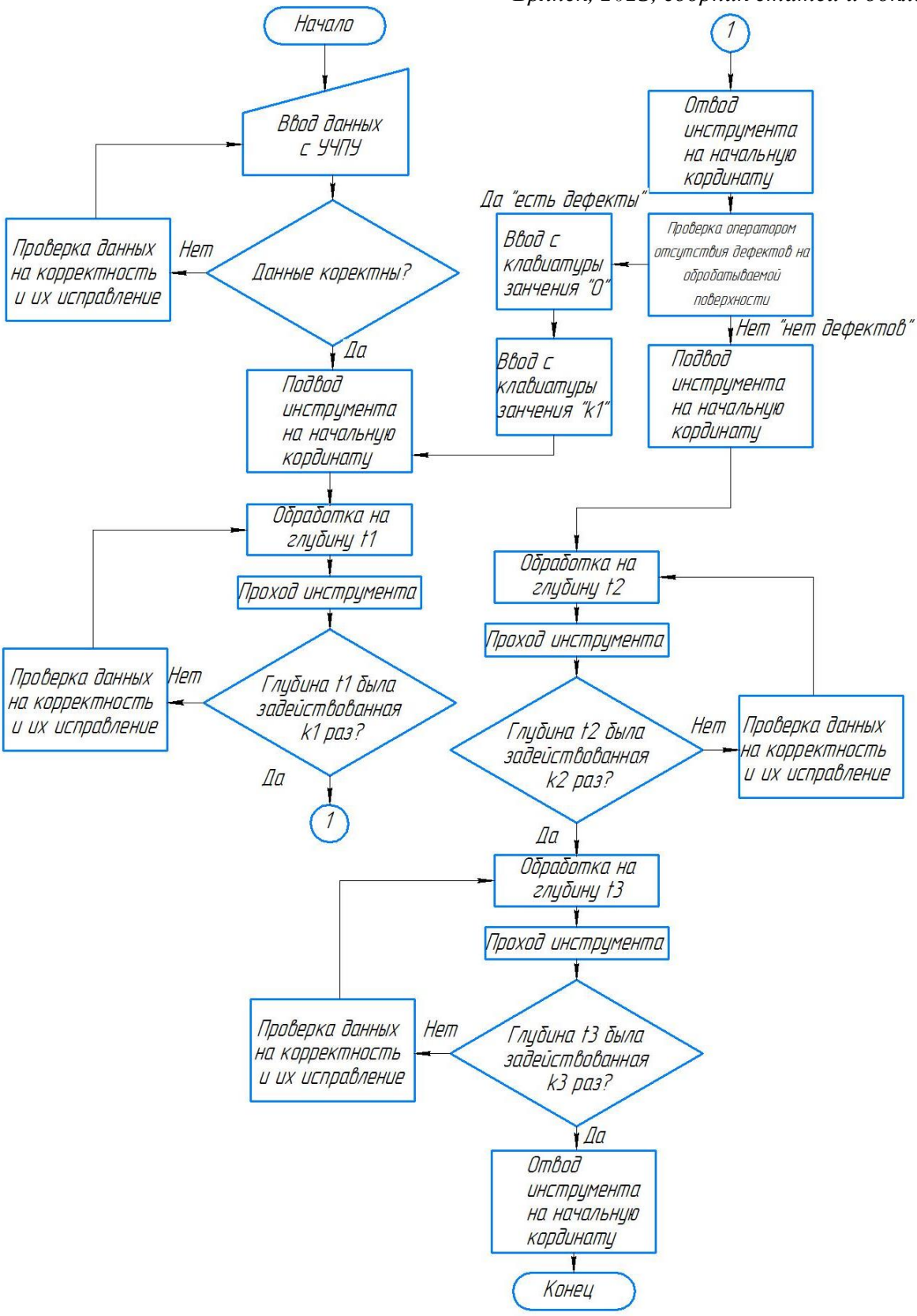


Рис. 5. Схема алгоритма работы программного модуля

Разработанное программное обеспечение позволяет оперативно разрабатывать и редактировать управляющие программы обработки при восстановле-

нии режущих свойств токарных проходных резцов на шлифовально-заточном станке с ЧПУ.

Список источников

1. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 : справ. / под ред. А. С. Васильева, А. А. Кутина. – 7-е изд. испр. – Москва : Инновационное машиностроение, 2023. – 818 с. – ISBN 978-5-907523-28-9. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/307325.
2. Малышев, В. И. Технология изготовления режущего инструмента : учеб. пособие для вузов. – Старый Оскол : ТНТ, 2014, 2015. – 439 с. – ISBN 978-5-94178-380-9.
3. ООО «Балт-Систем» : официальный сайт. – Санкт-Петербург. – URI: https://bsystem.ru/.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Мозоленко В.О. – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», направление подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захаров Л.А. – к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Мозоленко В.О. – написание статьи, сбор материала, обработка материала, реализация идеи (50%).

Захаров Л.А. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.9

Проектирование автоматизированного технологического комплекса для нанесения гальванических покрытий на контакты электрических соединителей

Александр Романович Мятлик[1], Леонид Аркадьевич Захаров[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]m.sasha-2003@mail.ru, https://orcid.org/0009-0000-8174-1473
[2]zakhleon@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-9138-1138

Аннотация. В статье рассмотрен опыт проектирования автоматизированного технологического комплекса по заявке АО «Карачевский завод «Электродеталь».

Ключевые слова: проектирование, технологический комплекс, автооператор, гальванопокрытия.

Для цитирования: Мятлик А.Р., Захаров Л.А. Проектирование автоматизированного технологического комплекса для нанесения гальванических покрытий на контакты электрических соединителей // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 135 – 138.

Предприятие АО «Карачевский завод «Электродеталь» производит различные виды электрических соединителей, широко используемых в электротехнической аппаратуре и электрооборудовании для различных отраслей промышленности. В состав соединителей входят электрические контакты двух типов в виде штырей (вилок) и гнезд (розеток), рис. 1.



Рис. 1. Внешний вид электрического соединителя СНП400

С целью обеспечения повышенной износостойкости и коррозионной стойкости контактов, а также придания им особых электрических и термических свойств, на их поверхности наносят различные гальванические покрытия. Применительно к электрическим контактам часто используют гальванические покрытия на основе серебра, золота, никеля, сплава олово-висмут и другие. Для нанесения гальванопокрытий используют специальные гальванические ванны. В таких ваннах осуществляется гальванический процесс обработки изделий за

© Мятлик А.Р., Захаров Л.А., 2025

счет электролиза. Его суть заключается в том, что под воздействием электрического тока осуществляется перенос заряженных ионов металла из раствора на поверхность обрабатываемого изделия. В результате чего на поверхности изделия формируется требуемое покрытие, толщина которого зависит от длительности протекаемого процесса. В связи с тем, что для нанесения на контакты указанных покрытий требуется использовать несколько процессных и промывочных ванн, то обычно такие ванны располагают последовательно в рамках реализуемого технологического процесса. Такое технологическое оборудование называют гальванические линии и широко применяют для изделий машино- и приборостроения.

По заводской технологии для нанесения гальванопокрытий на контакты электрических соединителей используют ручные гальванические линии. При работе такого оборудования операторы вручную или с использованием средств механизации обеспечивают перемещения приспособлений с обрабатываемыми изделиями. Такое оборудование характеризуется низкой производительностью и высокой трудоёмкостью и не подходят для условий серийного производства. Для серийного производства актуальным является возможность быстрой наладки на обработку новых изделий и автоматизация в работе с минимальным участием человека.

Согласно заявки предприятия АО «Карачевский завод «Электродеталь» необходимо спроектировать автоматизированный технологический комплекс в виде гальванической линии с подвесным автооператором для нанесения покрытий на контакты электрических соединителей.

Предварительно были рассмотрены возможные варианты компоновок гальванических линий с подвесными автооператорами. Было установлено, что существует несколько разновидностей подвесных автооператоров: тельферные и тележечные. Тележечные в свою очередь бывают: гибкотяговые и штанговые. Рассматривались конструкции автооператоров как отечественных, так и зарубежных производителей. Для рассмотренных конструкций был проведен анализ по актуальным критериям, и выбран наиболее рациональный вариант в виде тележечного автооператора с подвесом ножничного типа.

На первом этапе проектирования выполнялось обоснование основных технических характеристик для проектируемой линии с принятым автооператором. Определены размеры ванн и рабочего пространства.

На втором этапе выполнялись кинематические и прочностные расчёты для приводов и механизмов проектируемого автооператора.

При проектировании широко использовался принцип агрегатно-модульного конструирования [1] и выбраны необходимые комплектующие с учетом специфики работы гальванического оборудования с агрессивной коррозионной средой.

На третьем этапе проектирования выполнялась конструкторская проработка сборочных чертежей автооператора и гальванической линии в целом.

Автооператор состоит из тележки (поз. 1), к которой крепится подвес. Подвес состоит из раздвижных штанг (поз. 2), на которых закреплена каретка (поз. 3). К каретке крепят приспособление в виде поворотного барабана (поз. 4). Конструкции барабанов могут быть различными в зависимости от размеров и массы обрабатываемых изделий. Одна из возможных конструкций барабана представлена на схеме, рис. 2. В тележке размещаются приводы горизонтального и вертикального перемещения автооператора.

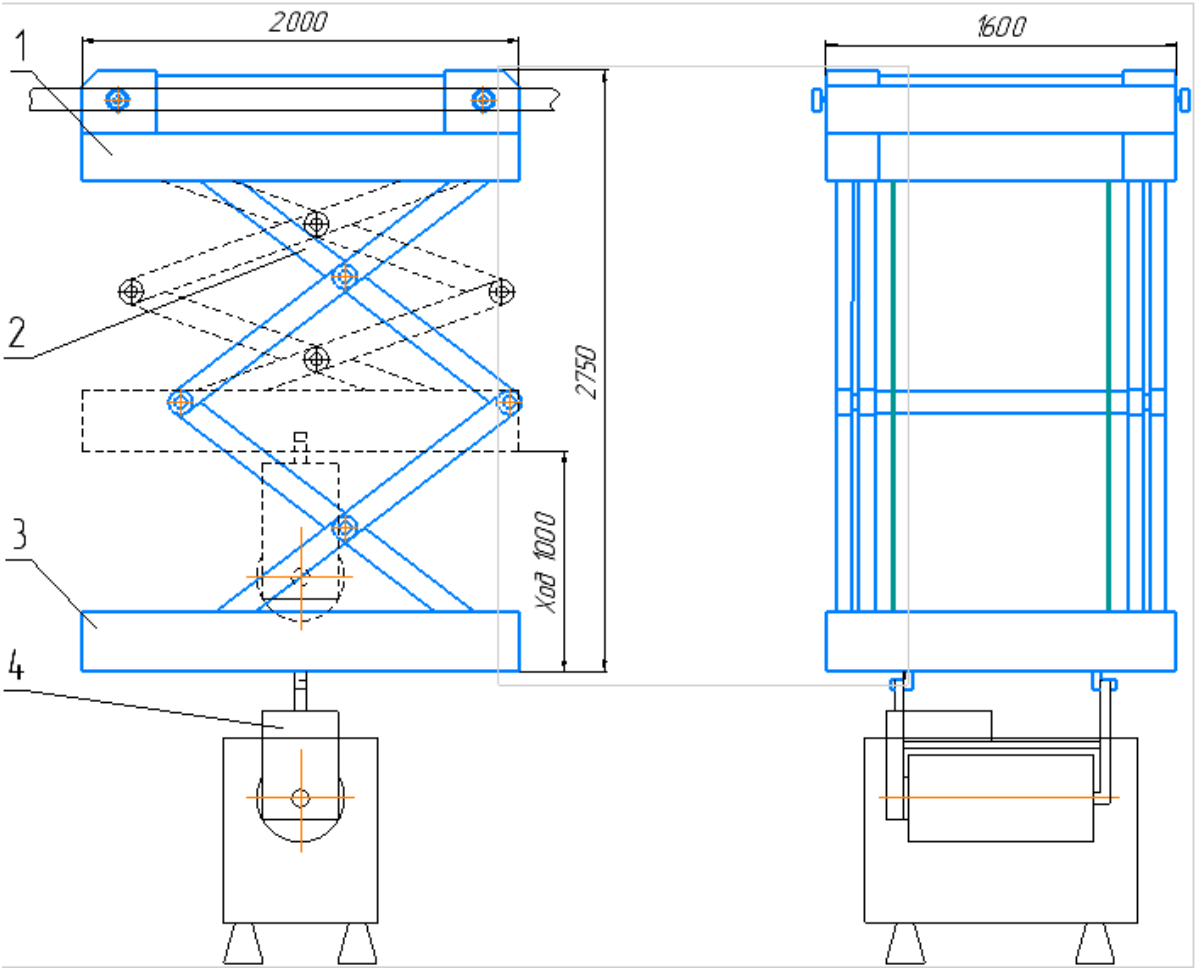


Рис. 2. Конструктивная схема подвесного автооператора

В состав автоматизированного технологического комплекса входят несущая система с транспортными путями (поз. 1). автооператор (поз. 2), процессные и промывочные ванны (поз. 4, 5). Управление технологическим комплексом осуществляется от устройства управления (поз. 3).

Для управления гальванической линией в разных режимах предусмотрен программируемый логический контроллер. Разработанное оборудование по сравнению с базовым, позволит повысить производительность, сократить трудоёмкость и улучшить показатели эргономики и безопасности.

Работа над данным проектом выполнялась в рамках курсового проекта с участием студентов специальности «Проектирование технологических машин и

комплексов». Решение реальных производственных задач позволяет повысить уровень подготовки квалифицированных специалистов [2].

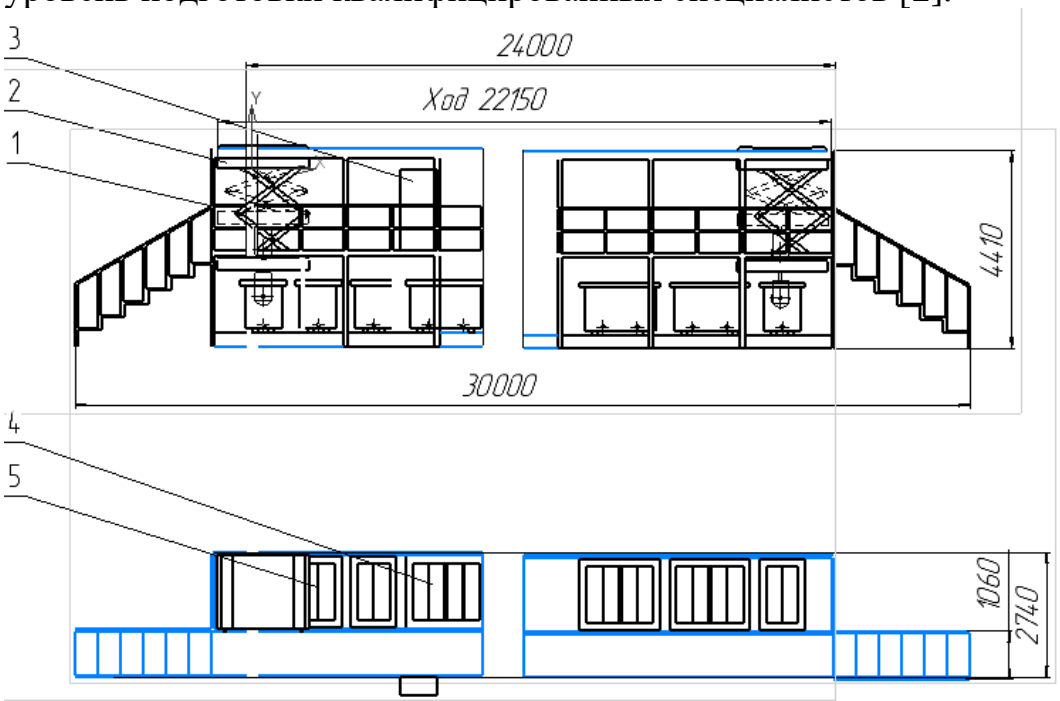


Рис. 3. Вид общий автоматизированного технологического комплекса

Список источников

1. Бушуев В.В. Практика конструирования машин : справочник. – Москва : Машиностроение, 2006. – 448 с. – (Библиотека конструктора). – ISBN 5-217-03341-X.

2. Щербаков А.Н. Повышение качества практической подготовки выпускников машиностроительных специальностей вузов / А. Н. Щербаков, Л. А. Захаров. – Брянск : БГТУ, 2022. С. 323 – 328.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Мятлик А.Р. – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», специальность 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захаров Л.А. – к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Мятлик А.Р. – идея частично, сбор материала, выполнение работ, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Захаров Л.А. – идея частично, руководство, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 625.712.1

Анализ аварийности с участием общественного транспорта на перекрестках с круговым движением в г. Брянске

Диана Сергеевна Нефедова[1], Екатерина Викторовна Справцева[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]diana.nefyodowa2016@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0002-9114-7704
[2]kama3@list.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-1163-5194

Аннотация. Практика проектирования автомобильных дорог и улиц указывает на широкое применение кольцевых пересечений в качестве одного из самых безопасных пересечений в одном уровне. К сожалению, при разработке схем и строительстве кольцевых развязок можно столкнуться с нарушением рекомендаций, и их геометрические параметры вместо того, чтобы повышать безопасность движения приводят к росту аварийности. В итоге, при движении общественного транспорта наиболее распространенным видом ДТП являются падения пассажиров. Разработка мероприятий по повышению безопасности движения на кольцевых перекрестках позволит существенно повысить комфорт от поездки пассажиров общественным транспортом и снизить число ДТП.

Ключевые слова: аварийность, кольцевой перекресток, падение пассажира, тяжесть последствий ДТП.

Для цитирования: Нефедова Д.С., Справцева Е.В. Анализ аварийности с участием общественного транспорта на перекрестках с круговым движением в г. Брянске // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 139 – 143.

Практика проектирования автомобильных дорог и улиц указывает на широкое применение кольцевых пересечений в качестве одного из самых безопасных пересечений в одном уровне [1]. К сожалению, многие кольцевые пересечения проектируются и строятся с нарушением рекомендаций, и их геометрия вместо того, чтобы повышать безопасность движения приводит к росту аварийности. В г. Брянск такие пересечения тоже есть [2]. В итоге, на кольцах возникают конфликтные ситуации, и чаще всего страдают пассажиры общественного транспорта – из-за резких торможений водителей автобусов и троллейбусов, которые пытаются избежать ДТП, происходят падения пассажиров. Помимо этого, избыточная криволинейность траектории и малый радиус движения на кольце приводит к возникновению центробежной силы, которая действует в первую очередь на стоящих пассажиров [3]. Повышение безопасности движения на кольцевых перекрестках позволит существенно повысить комфорт от поездки пассажиров общественным транспортом и в целом эффективность перевозок.

При проведении анализа аварийности на кольцевых пересечениях с участием общественного транспорта, было выявлено, что доля таких ДТП по России невысокая – 2,6%, при этом и тяжесть последствий также ниже среднего

© Нефедова Д.С., Справцева Е.В., 2025

уровня. Но среди всех ДТП на кольцевых перекрестках Брянска за последние 10 лет второе место заняли падения пассажиров, которые могут происходить только в автобусах или троллейбусах. Особенность этого вида ДТП заключается в том, что обычно водитель не сразу узнает о том, что пассажир получил травму в результате падения, и как следствие – оставляет место ДТП, т.е. едет по своему маршруту движения. Спустя время опомнившийся пассажир заявляет о полученной в результате падения травме, и водитель может быть лишен права управления транспортным средством.

Не всегда водитель автобуса или троллейбуса виноват в падении пассажиров, чаще всего ему просто приходится резко тормозить, чтобы избежать столкновения с легковым автомобилем. Эти ситуации могут быть связаны с неправильной планировкой кольцевых перекрестков – на некоторых пересечениях с круговым движением в городе Брянск траектория въезда на кольцо проходит по касательной к центральному островку и создает у водителя иллюзию беспрепятственного проезда (рис. 1), и он продолжает движение без остановки.



Рис. 1. Касательные траектории при въезде на кольцевые пересечения

На некоторых кольцах из-за слишком маленького радиуса центрального островка при движении с высокой скоростью возникает центробежная сила, которая действует на стоящих пассажиров. В случае, если они не держатся за поручни в момент поворота или резкого торможения, вероятность падения очень высока.

Анализ сведений о ДТП на кольцевых перекрестках города Брянска за последние 10 лет показал, что высокая аварийность, включая 2024 год, отмечена на пересечении улиц Речная, Никитина и проспекта Героев. Требуется разработка мер по повышению безопасности движения, включая перевозки общественным транспортом, таких как увеличение диаметра центрального островка, изменение траекторий движения для более плавного въезда на кольцо. Также предлагается применить на кольцевой проезжей части спиральные полосы – элементы турбо-кольцевого пересечения, которые позволяют минимизировать перестроения автомобилей, снизив вероятность возникновения конфликтов и ДТП.

В последние годы турбо-кольца набирают популярность в России, в зарубежных странах такие пересечения применяются довольно успешно. На данных пересечениях имеются спиральные полосы, которые выделены разметкой или низкими бордюрами, которые исключают маневры перестроения на кольце. Центральный островок может иметь специфическую форму или быть дополнительно обустроен разметкой, а элементы турбо-колец могут применяться не обязательно на всех въездах, иногда даже только на одном.

Для сравнительной оценки сложности и потенциальной опасности пересечений применяют различные системы условных показателей (оценочных баллов). Одна из них предлагает оценку по показателю сложности m транспортного узла, исходя из того, что отклонение транспортных потоков оценивают 1 баллом, слияние – 3 баллами, пересечение – 5 баллами. Суммарная сложность пересечения при этом определяется по формуле [4]:

$$m = n_o + 3n_c + 5n_n,$$

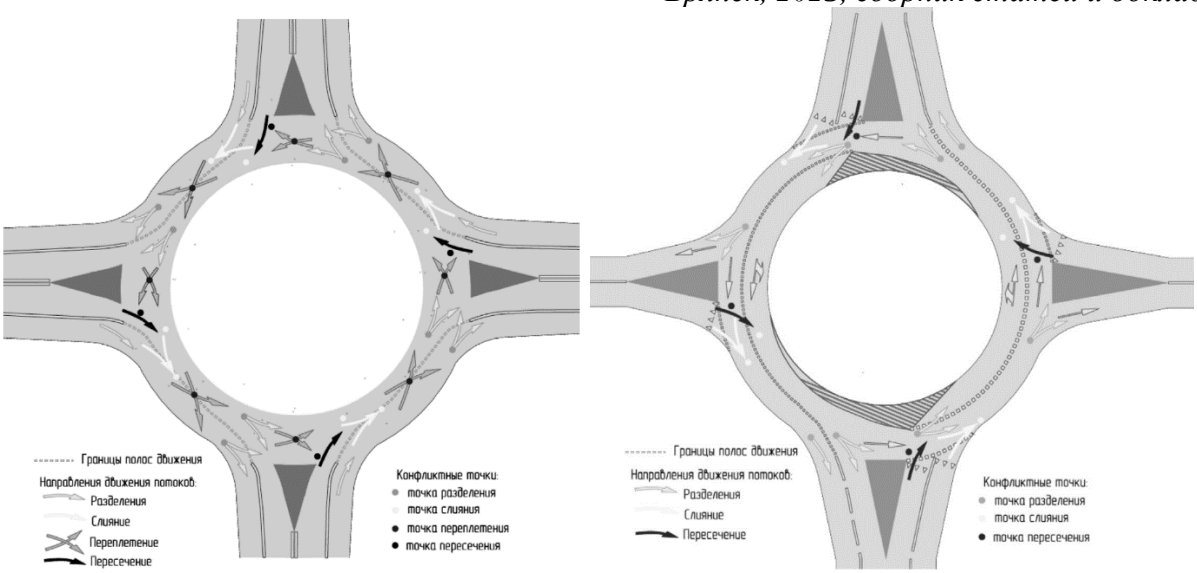
где n_o – количество точек отклонения;

n_c – количество точек слияния;

n_n – количество точек пересечения.

На рис. 2 представлена схема для расчета потенциальной опасности обычного кольцевого пересечения и турбо-кольца. За счет отсутствия перестроений между полосами снижается количество конфликтных точек пересечения, и итоговая потенциальная опасность (условная сложность) пересечения снижается почти в два раза – с 92 до 50.

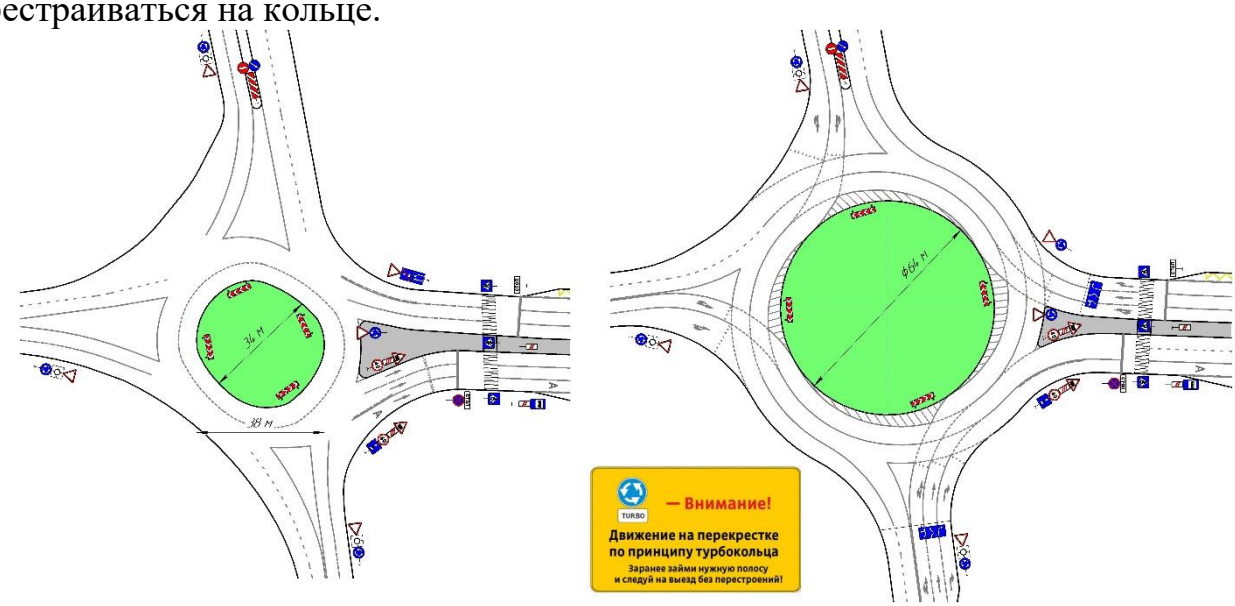
Рассматриваемое кольцевое пересечение улиц Речная, Никитина и проспекта Героев соединяет все четыре района города Брянска, поэтому через него проходит много маршрутов общественного транспорта (13 маршрутов муниципальных автобусов, 8 – коммерческих маршрутных такси и 4 троллейбусных маршрута).



обычное кольцо турбо-кольцо

Рис. 2. Потенциальная опасность кольцевых пересечений

Базовый и проектный варианты схемы ОДД на перекрестке представлены на рис. 3. Спиральные полосы выделены разметкой. На каждом въезде следует установить соответствующие знаки и информационные щиты, предупреждающие водителя о необходимости заранее выбрать нужную полосу, чтобы не перестраиваться на кольце.



базовый вариант проектный вариант

Рис. 3. Схема организации дорожного движения на кольцевом пересечении

В результате реализации проекта по внедрению турбо-кольцевой схемы движения на круговом перекрестке повысится безопасность, а также комфорт при перевозке общественным транспортом – за счет увеличения радиусов станет меньше воздействие центробежной силы на стоящих пассажиров.

Список источников

1. Клоян А.Н., Бургонутдинов А.М. Анализ безопасности движения на современных кольцевых пересечениях // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: материалы международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 07–08 декабря 2017 года / Ответственный редактор Э.И. Забнева. Редколлегия: Л.С. Кочкина [и др.]. – Новокузнецк, 2017. – С. 64-66.

2. Осипов И.А., Справцева Е.В., Нефедова Д.С. Разработка турбо-кольцевой схемы движения на перекрестке с круговым движением // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. – Москва, 21 апреля 2023 г. – С.181-184.

3. Голов Е.В., Жданова А.М. Исследование современных видов кольцевых пересечений по критерию безопасности на городских улицах и дорогах // Транспортное дело России. – 2024. – № 2. – С. 212-217.

4. Клинковштейн Г.И., Афанасьев М.Б. Организация дорожного движения: учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2001 – 247 с.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Нефедова Д.С. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.04.01 – Технология транспортных процессов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Справцева Е.В. - к.с.-х.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Нефедова Д.С. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Справцева Е.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 656.1

Современные методы мониторинга в сфере городского общественного транспорта

Виктор Викторович Петушков[1], Екатерина Викторовна Справцева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vitek111p@mail.ru, http://orcid.org/0009-0007-6400-1976
[2]kama3@list.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-1163-5194

Аннотация. В современном мире для эффективного функционирования городских пассажирских перевозок необходим постоянный мониторинг (транспорта, дорожного движения, пассажиропотоков, а также показателей работы общественного транспорта), который позволяет осуществлять сбор, анализ и использование данных о передвижении транспортных средств для предоставления информации пользователям. В статье рассматриваются современные методы мониторинга в сфере городского общественного транспорта.

Ключевые слова: валидация, дорожное движение, общественный транспорт, мониторинг, пассажиропотоки.

Для цитирования: Петушков В.В., Справцева Е.В. Современные методы мониторинга в сфере городского общественного транспорта // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 144 – 147.

Мониторинг – это система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей и объектов экономики [1]. В настоящее время мониторинг применяется в различных сферах жизни людей, в том числе и на городском пассажирском транспорте (рис. 1).

Применительно к сфере перевозок городским общественным транспортом интерес представляют:

- спутниковый мониторинг транспорта (который позволяет отслеживать подвижной состав на маршруте, а также контролировать соблюдение им расписания);
- мониторинг дорожного движения;
- мониторинг пассажиропотоков;

© Петушков В.В., Справцева Е.В., 2025



Рис. 1. Мониторинг в сфере городского пассажирского транспорта

- мониторинг показателей работы городского пассажирского транспорта (таких, как наполняемость автобусов, объем выполненной транспортной работы, коэффициенты выпуска и технической готовности и др.).

Учитывая, что загруженность улично-дорожной сети существенно влияет на скорость сообщения городского пассажирского транспорта, мониторинг дорожного движения занимает большой объем исследований. Он предполагает сбор данных о параметрах транспортных потоков, таких как интенсивность, состав, скорость, плотность движения, пропускной способности дороги, а также параметрах эффективности организации дорожного движения (задержках транспортных средств, уровне обслуживания и других значимых показателях) [2]. Мониторинг дорожного движения включает следующие этапы: сбор значений параметров дорожного движения; обработка, накопление и анализ основных параметров дорожного движения. Полученные данные сопоставляются эталонными значениями для выявления степени соответствия.

Среди основных методов мониторинга дорожного движения применяют следующие: исследование на стационарных постах, с применением контрольных транспортных средств, но в настоящее время с развитием цифровых технологий и искусственного интеллекта наибольшую популярность приобретают методы мониторинга с применением пунктов автоматизированного учета параметров дорожного движения. Полученные данные могут использоваться транспортными предприятиями для прогнозирования прибытия общественного транспорта на остановочные пункты и передачи этой информации пассажирам.

Для деятельности перевозчиков наибольший интерес представляет мониторинг пассажиропотоков. Среди широкого многообразия методов наиболее информативными являются автоматизированные методы. Например, один из распространенных неконтактных методов (когда не требуется участие пассажи-

ров) это применение бортового оборудования учета [3]. Данный метод позволяет выявлять сокрытие выручки, определять потребность в подвижном составе на конкретных маршрутах, а также корректировать расписание движения. Автобус или троллейбус оснащается детекторами пассажиров по количеству дверей (чаще всего применяются камеры), а также системами наблюдения входящего-выходящего пассажиропотока. В перспективе благодаря возможности идентификации пассажиров по лицу современные камеры позволят собирать информацию о направлении перемещения каждого отдельно взятого пассажира.

Одним из перспективных способов получения информации о пассажиропотоках, а также о перемещениях людей по часам суток является анализ данных операторов мобильной связи. В Москве центр организации дорожного движения уже несколько лет покупает геоаналитические сведения, что позволило существенно оптимизировать маршрутную сеть столицы. Этот метод дает информацию о том, откуда и куда движутся потоки пассажиров.

С применением электронных систем оплаты проезда информацию о месте посадки пассажира можно получать автоматически с небольшой погрешностью по времени приобретения билета, однако, сложно осуществлять валидацию на выходе пассажира, для этого требуется либо принудительный выход через турникет, либо ответственность пассажиров в мониторинге пассажиропотока. Валидация электронных проездных билетов на входе и выходе обязательна. Это нужно, чтобы зафиксировать и подтвердить маршрут проезда. Транспортную карту следует валидировать на турникете, расположенном на выходе из автобуса, либо на выходе с остановочного пункта (на остановках, не оборудованных турникетами). Без отметки на входе проезд считается безбилетным, турникеты на выход не сработают. Без отметки на выходе услуга «Быстрый проход» будет приостановлена, возобновить её можно в приложении [4].

В некоторых странах можно встретить пример выхода из транспорта через турникет, установленный у задней двери, но сложно представить себе техническую реализацию данной идеи в часы пик, когда общественный транспорт переполнен.

Таким образом, современные системы мониторинга пассажиропотоков позволяют избежать трудоемких исследований, которые проводились еще 15-20 лет назад, для оптимизации работы городского пассажирского транспорта.

Список источников

1. Мониторинг рынка транспортных услуг: учебное пособие / А.А. Михальченко [и др.]. – Гомель: БелГУТ, 2017. – 271 с.

2. Романькова, Т.В. Показатели мониторинга результатов работы городского пассажирского транспорта // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2023. – № 4(81). – С. 103-110.

3. Лучко, М. И. Закономерности формирования пассажиропотоков на маршрутах городского пассажирского транспорта на основании мониторинга потока пассажиров, перевозимых транспортным средством / М. И. Лучко //

Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. – 2022. – № 4(58). – С. 209-213.

4. Алхуссени С. Совершенствование оценки спроса на перевозки городским пассажирским транспортом из операций валидации электронных проездных билетов: дисс. канд. техн. наук. 2.9.5 – Иркутск, 2024. – 145 с.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Петушков В.В. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.04.01 – Технология транспортных процессов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Справцева Е.В. - к.с.-х.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Петушков В.В. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Справцева Е.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Конструкция двухосевого поворотного приспособления для фрезерных станков

Роман Александрович Ресников
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
roman2004507@gmail.com, https://orcid.org/0009-0006-9548-2509

Аннотация. Данная статья посвящена разработке конструкции двухосевого поворотного приспособления для фрезерных станков, предназначенного для повышения точности и универсальности обработки деталей сложной формы. В рамках исследования рассматриваются основные аспекты проектирования и эксплуатации, включая механическую конструкцию и механизмы вращения. В результате работы будет предложена разработанная конструкция двухосевого поворотного приспособления, которая обеспечит более высокую точность выполнения технологических операций, снижение времени наладки, что, в свою очередь, повысит качество выполнения обработки.

Ключевые слова: двухосевое поворотное приспособление, поворотное устройство, поворотный стол, поворотный механизм.

Для цитирования: Ресников Р.А. Конструкция двухосевого поворотного приспособления для фрезерных станков // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 148 – 153.

Цель и задачи

Целью разработки является повышение точности и эффективности обработки деталей с различными геометрическими формами и углами наклона поверхностей на фрезерных станках с крестовыми столами, а так же сокращение времени обработки за счет применения разработанного двухосевого поворотного приспособления.

Задачи:

– Определить требования к конструкции приспособления;

– Разработать концептуальную модель двухосевого поворотного приспособления;

– Создать модель конструкции с использованием CAD-систем.

Основная часть

Двухосевое поворотное приспособление – приспособление, которое обеспечивает вращательное движение вокруг двух осей [1].

Конструкция двухосевого поворотного приспособления приведена на рис. 1 и 2.

© Ресников Р.А., 2025

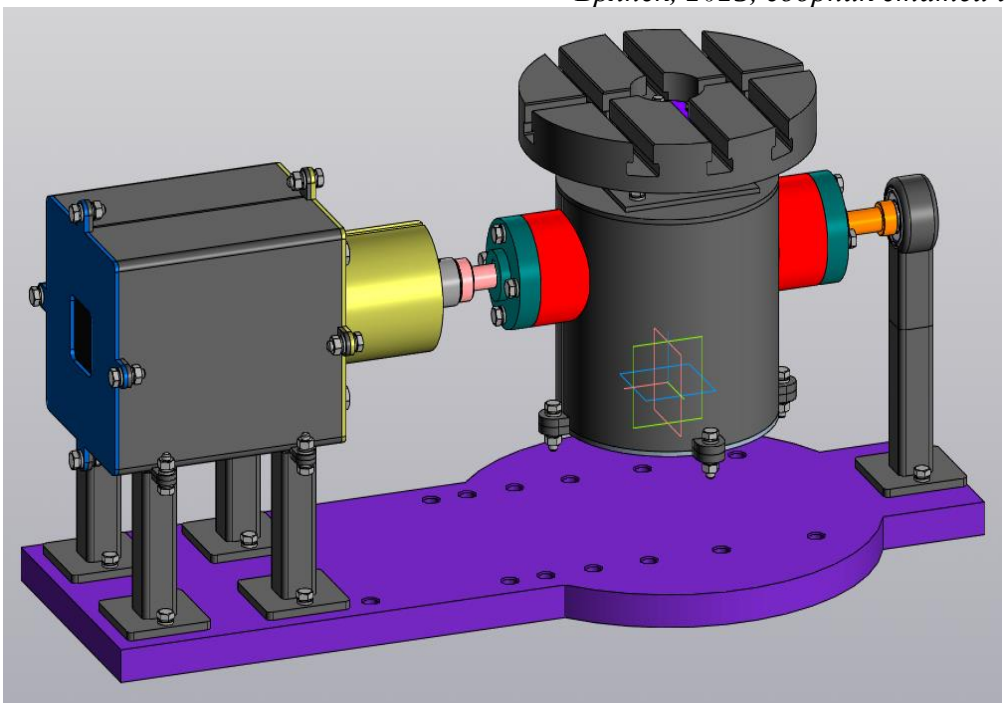


Рис. 1. Конструкция двухосевого поворотного приспособления

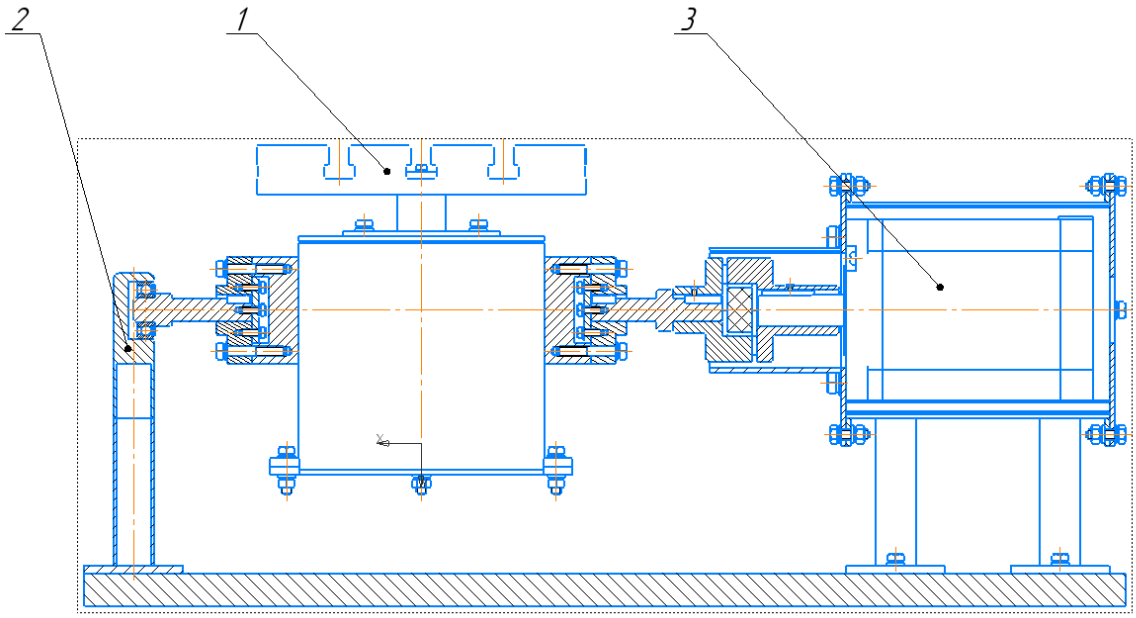


Рис. 2. Конструкция двухосевого поворотного приспособления в разрезе:
1 – первая поворотная часть, осуществляющая поворот вокруг оси Z;
2 – опорная часть двухосевого поворотного устройства; 3 – вторая поворотная часть, осуществляющая поворот вокруг оси X

Конструкции отдельных частей двухосевого поворотного приспособления приведены на рис. 3 – 5.

Разработанное двухосевое поворотное приспособление (габаритные размеры приспособления 634х290х280 мм) можно применять на фрезерных станках с ЧПУ с крестовыми столами с размерами стола не менее 650х300 мм. По-

воротный стол 1 (рис. 3), разработанного двухосевого поворотного приспособления, имеет диаметр 200 мм, что позволит производить обработку заготовок с максимальными габаритными размерами 200х200 мм по длине и ширине, а максимальная высота заготовки ограничивается рабочим пространством фрезерного станка [2], на котором применяется двухосевое поворотное приспособление. Максимальная масса устанавливаемой заготовки определяется мощностью приводов двухосевого поворотного приспособления и составляет не более 3 кг.

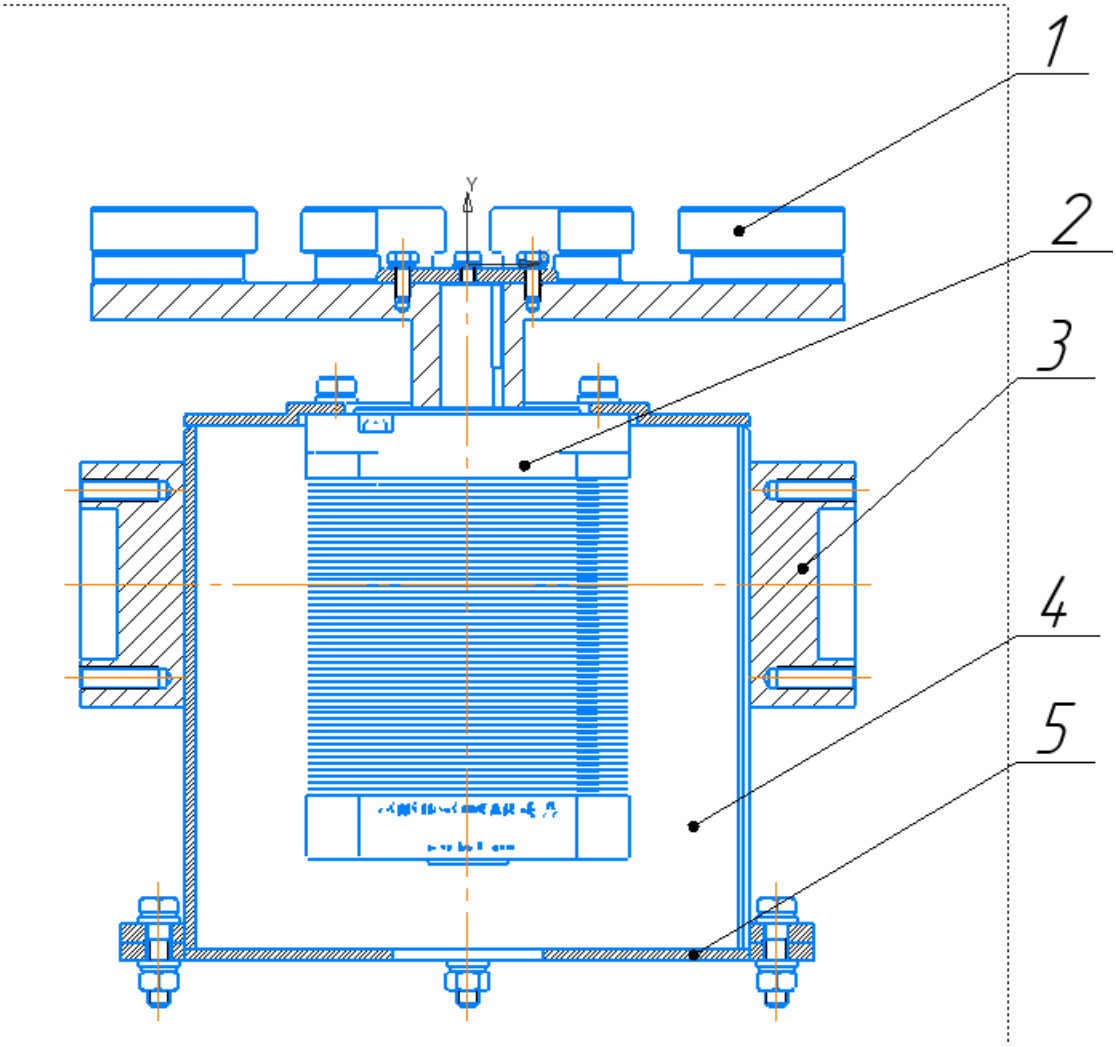


Рис. 3. Первая поворотная часть:
1 – стол поворотный;
2 – шаговый двигатель 86HS118-6004A14 серии NEMA 34; 3 – фланец соединительный; 4 – корпус первой поворотной части; 5 – крышка корпуса первой поворотной части

На вал шагового двигателя 86HS118-6004A14 серии NEMA 34 2 (рис. 3) устанавливается поворотный стол 1. Крутящий момент, с помощью шпоночного соединения, передаётся от вала двигателя к поворотному столу. Для обеспечения фиксации поворотного стола на валу шагового двигателя используется прижимная крышка.

Шаговый двигатель заключён в сварной корпус 4, в котором благодаря болтовому соединению, шаговый двигатель неподвижно закреплён в корпусе первой поворотной части. С противоположной стороны от закрепления шагового двигателя устанавливается крышка корпуса 5. К корпусу первой поворотной части привариваются два фланца 3, которые обеспечивают соединение со второй поворотной частью.

Первая поворотная часть осуществляет крепление обрабатываемой заготовки на двухосевом приспособлении, а также обеспечивает поворот заготовки относительно оси Z.

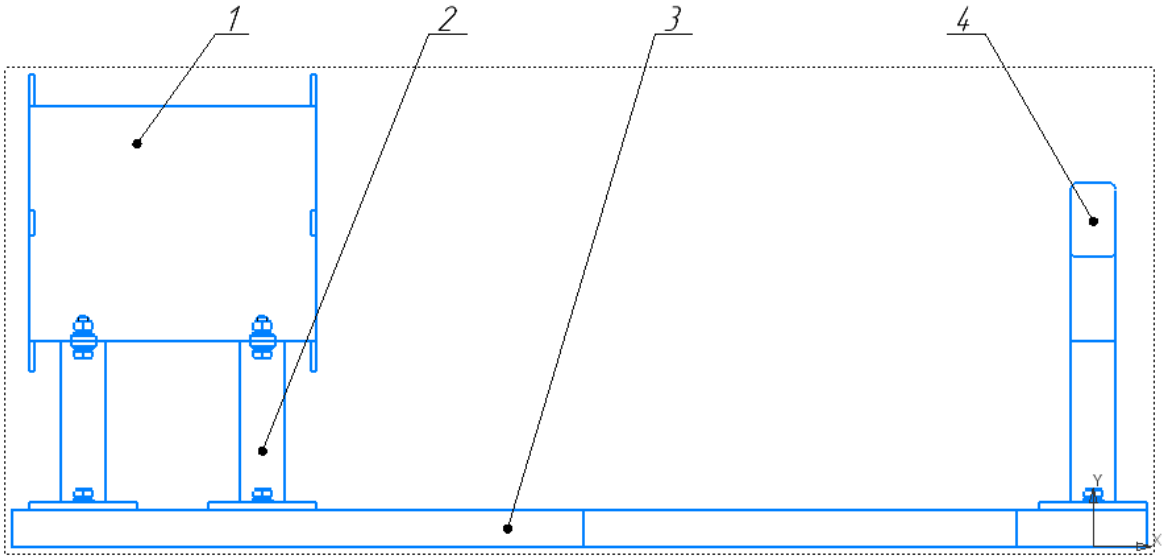


Рис. 4. Опорная часть:
1 – короб шагового двигателя второй поворотной части; 2 – стойки под короб шагового двигателя; 3 – платформа установочная; 4 – опора под подшипник

Установочная платформа позволяет закрепить двухосевое поворотное приспособление на т-образном столе фрезерного станка. Для этого на платформе выполнены отверстия с разными шагами, в которые будут устанавливаться т-образные болты.

К платформе 3 (рис. 4), с помощью болтового соединения, крепятся стойки под короб шагового двигателя 2 и опора под подшипник 4. На стойки устанавливается короб двигателя 1. Соединение короба со стойками происходит посредствам проушин на коробе и стойках.

Опорная часть выполняет следующие функции: опорную для второй поворотной части и установочную для базирования и крепления двухосевого поворотного приспособления на столе фрезерного станка.

На вал шагового двигателя 110HS150-6504A19 серии NEMA 42 1 (рис. 5) устанавливается упругая кулачковая муфта 2, через которую передаётся крутящий момент на вал 3, соединяющий первую и вторую поворотную части. В свою очередь, вал, с помощью фланца и прижимной крышки, крепится к первой поворотной части [3].

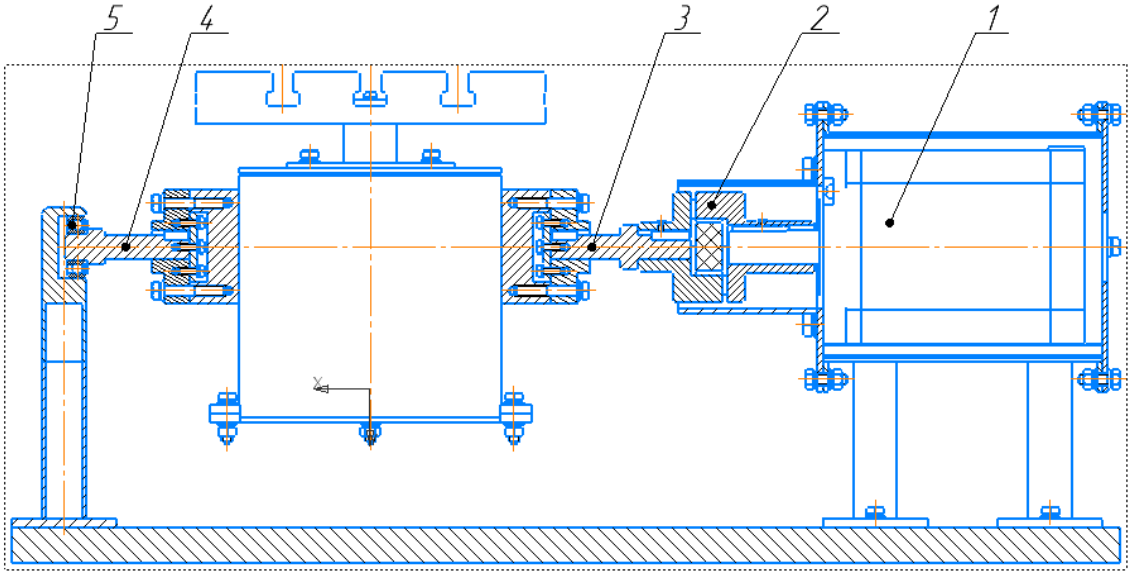


Рис. 5. Вторая поворотная часть:
1 – шаговый двигатель 110HS150-6504A19 серии NEMA 42; 2 – упругая кулачковая муфта; 3 – вал, соединяющий первую и вторую поворотную части; 4 – вал, соединяющий опорную и вторую поворотную части;
5 – полуоткрытый радиальный шариковый подшипник

На валу 4, соединяющего опорную и вторую поворотную части, установлен полуоткрытый радиальный шариковый подшипник 5. С одного конца вал с подшипником устанавливается и базируется в опорной части, а с другого конца вал, с помощью фланца и прижимной крышки, крепится к первой поворотной части [4].

Вторая поворотная часть обеспечивает связь первой поворотной части с опорной и поворот первой поворотной части вместе с заготовкой относительно оси X.

Заключение

Разработка конструкции двухосевого поворотного приспособления для фрезерных станков представляет собой важнейший шаг в повышении эффективности, точности и производительности процесса фрезерования при многосторонней обработке заготовок. Данное приспособление позволяет выполнять обработку заготовок различной геометрической формы и конфигурации с пяти сторон при одном установе заготовки. В процессе выполнения работы была достигнута поставленная цель разработки и решены все задачи.

Список источников

1. Клепиков В.В. Станочные приспособления: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. – 319 с. – ISBN 978-5-00091-672-8.

2. Давыдова М.В. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: фрезерные станки, обрабатывающие центра сверлильно-фрезерно-расточной группы: справочное пособие / М.В.

Давыдова, А.М. Михалев, Ю.И. Моисеев. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2010. – 128 с. – ISBN 978-5-4217-0012-8.

3. Курмаз Л.В. Детали машин. Проектирование: справочное учебно-методическое пособие. – М.: Высшая школа, изд. 2, 2005. – 309 с. – ISBN 5-06-004806-3.

4. Дунаев П.Ф. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для машиностроительных специальностей учреждений среднего профессионального образования. – 5-е издание, дополн. // П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. – М.: Машиностроение, 2004. – 560 с. – ISBN 5-217-03253-7.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Ресников Р.А. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Съянов С.Ю. - к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.873

Анализ дефектов стреловых самоходных кранов и методы их устранения

Карина Александровна Сенчурова[1], Елена Павловна Зуева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]Senchurovakarinka@mail.ru, https://orcid.org/0009-0001-6407-7571
[2]epzyeva@bk.ru✉, https://orcid.org/0009-0001-9884-2593

Аннотация. Данная статья посвящена анализу наиболее распространенных дефектов стреловых самоходных кранов. Приводятся статистические данные обследования трёхсот автокранов на протяжении трех лет эксплуатации. Выполнен анализ основных дефектов, рассмотрены наиболее часто встречаемые, представлены методы борьбы с ними и способы их устранения.

Ключевые слова: дефекты, методы устранения, стреловой самоходный кран.

Для цитирования: Сенчурова К.А., Зуева Е.П. Анализ дефектов стреловых самоходных кранов и методы их устранения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 154 – 161.

Стреловой самоходный кран (КС) относится к кранам стрелового типа, где стрела крепится непосредственно на раму платформы или ходового устройства (рис. 1). К достоинствам таких кранов можно отнести: маневренность, мобильность, относительно малые габариты. КС на пневматическом ходу при передвижении и работе не нарушает дорожное покрытие, что является его преимуществом.



Рис. 1. Стреловой самоходный кран

К более крупногабаритным грузоподъёмным машинам (ГПМ) можно отнести башенные, мостовые, козловые, железнодорожные, портальные, кора-

© Сенчурова К.А., Зуева Е.П., 2025

бельные и другие краны. К особенностям таких ГПМ можно отнести: узконаправленный вид деятельности, ограниченную зону обслуживания, трудоемкую и финансово затратную установку/разборку, перемещение, доставку. Обычно такие ГПМ используются в масштабных строительствах, на крупных предприятиях, в производственных цехах. На малых производствах можно встретить небольшие подъёмные механизмы, например, ручную цепную таль.

Подъемно-транспортная машина является опасным и сложным техническим оборудованием [1]. Для обеспечения безопасной работы стрелового самоходного крана следует выполнять следующие требования:

– управлять механизмом должен обученный и аттестованный персонал,

– строго соблюдать инструкции завода изготовителя,

– проводить плановые осмотры, техническое обслуживание, ремонты с периодичностью указанной в паспорте завода изготовителя [1].

Ввиду того, что стреловой самоходный кран всегда работает под нагрузкой, неизбежен его физический износ и моральное устаревание. Особому износу подвержены следующие группы механизмов: металлоконструкция, гидрооборудование, канатно-блочная система [2].

Данные группы механизмов были определены с помощью периодических технических осмотров КС и на их основании проведенных статистических анализов. Базы данных дефектов были сформированы из ведомостей ООО «Центр экспертизы промышленной безопасности» за 2012-2015 гг. по 300 стреловым самоходным кранам следующих предприятий: ОАО «СМЗ», ОАО «Метафракс», ОАО «Уралкалий», ООО «СМТ «БШСУ», ООО «Регион», ООО «Кран-Строй», ОАО «Соликамскбумпром», ОАО «Лукойл» и др. Исходя, из полученных данных был выявлен ряд дефектов [2].

Учитывая, что дефект – это некоторая неисправность, которая не соответствует нормам, а стреловой самоходный кран – это сложный механизм, состоящий из большого количества элементов (металлоконструкции, механизмов, грузозахватных приспособлении, гидрооборудования, приборов безопасности и др.) рассмотрим разные группы конструкций и наиболее встречаемые в них дефекты, а также возможные меры их устранения.

Металлоконструкции. Статистические данные о неудовлетворительном состоянии окраски составляют – 25,1% из ряда обследуемых автокранов (рис. 2). Трещины по сварным швам и металлу на неповоротной платформе составили 18,2% (рис. 3).



Рис. 2. Неудовлетворительное состояние окраски

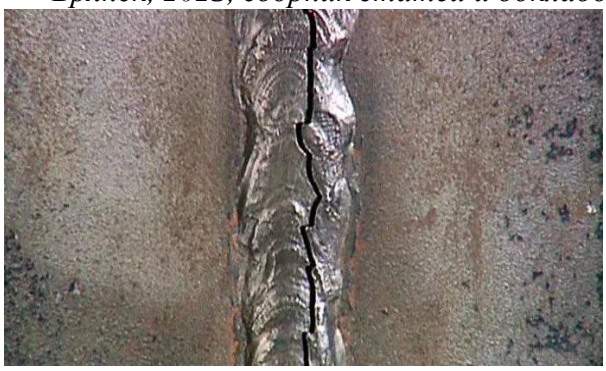


Рис. 3. Трещины по сварным швам

Деформация: раскосов стрелы - 17,6%; поперечины стойки стрелы - 8,1%. Ослабление болтовых соединений опорно-поворотного устройства-16,7%. Разрыв сварного шва и трещина по сварному шву на поворотной платформе -7,1%. Остальные дефекты в этой группе составили менее 5%.

Статистические данные обследования механизмов стреловых КС показывают, что ослабление крепления редуктора механизма поворота составляет 15,9 %, повышенный износ зубьев шлицевых соединений – 7,0 % (рис. 4). Износ тормозной накладки одного тормоза – 6,4% (рис. 5).



Рис. 4. Повышенный износ зубьев шлицевых соединений



Рис. 5. Износ тормозной накладки одного тормоза

Такие дефекты, как повышенный износ зубьев редуктора механизма поворота, износ зубьев открытой передачи составляют менее 5%. Также менее 5% составляют неисправности, связанные с тормозом, например, тормоз не отрегулирован у механизма поворота и т.п.

Дефекты на грузозахватных приспособлениях. На крюке отсутствует предохранительный замок – 10,2% (рис. 6). На стропах многочисленные обрывы проволок – 7,4% (рис. 7).



Рис. 6. Отсутствует предохранительный замок на крюке



Рис. 7. Обрыв проволок на стропе

Выработка отверстия под ось траверсы крюка составляет менее 5%. В канатно-блочной системе: неработоспособное состояние грузового каната – 21,1%, в том числе многочисленные обрывы проволок – 15,5% (рис. 8).



Рис. 8. Неработоспособное состояние каната

Менее 5% составляет неправильная запасовка грузового каната, например, коуше на оголовке стрелы, клиновом зажиме на оголовке стрелы.

Дефекты гидрооборудования. Повреждение покрытия гидрошлангов – 19,9% (рис. 9).

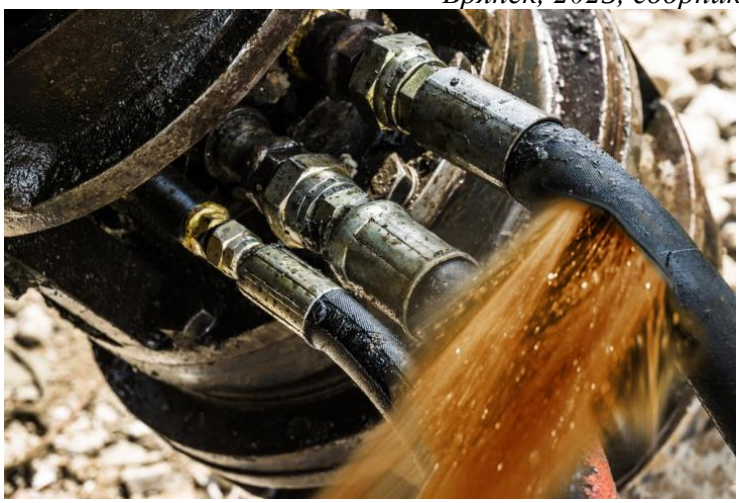


Рис. 9. Повреждение покрытия гидрошлангов

Утечка масла из гидроцилиндров: аутригеров –9,3%, подъема стрелы – 7,2%. Самопроизвольное опускание стрелы, аутригеров менее 5%.

Отказы и изъяны в приборах безопасности. Отсутствует защита крана от опасного напряжения – 42,6%. Ограничитель грузоподъемности не работает – 39,1%.

Концевой выключатель на подъем крюка не работает – 30,7% (рис. 10). Концевой выключатель на подъем стрелы не работает – 23,4% обследуемых кранов. Ограничитель натяжения грузового каната в транспортном положении не работает у 20,2% (рис. 11).



Рис. 10. Концевой выключатель

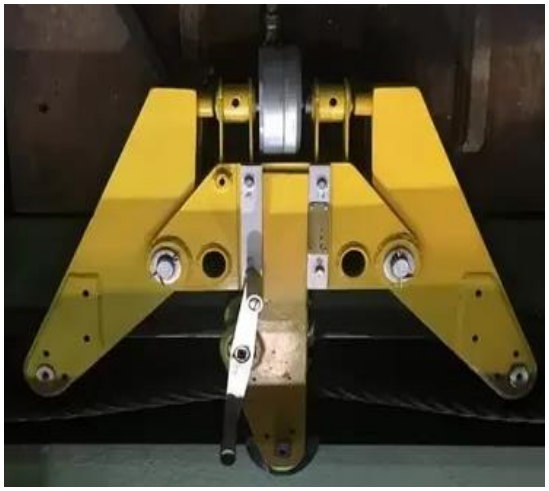


Рис. 11. Ограничитель натяжения каната

Неработоспособное состояние указателя наклона крана составляет 19,2%. Креномер установочный отсутствует или не работает – 15,4%.

Приборы безопасности не установлены - составляет 13,4%. Неработоспособное состояние указателя грузоподъемности – 13,0% (рис. 12). Отсутствие прибора координатной защиты – 8,5% (рис. 13).

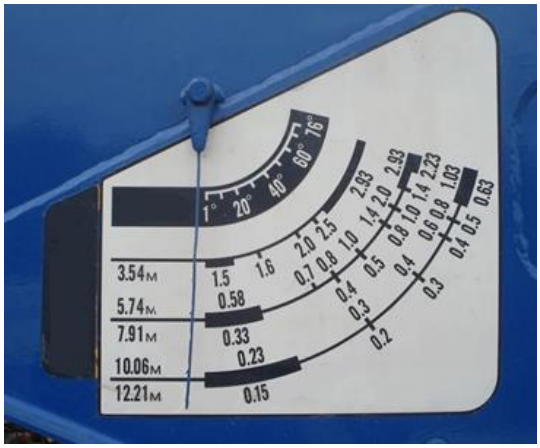


Рис. 12. Указатель грузоподъемности



Рис. 13. Прибор координатной защиты

Менее 5% составляет отсутствие переносного заземления крана, нерабочий ограничитель верхнего положения стрелы, отсутствие сигнализатора крена, неисправность датчика выдвижения стрелы крана.

К прочим дефектам и изъянам можно отнести: отсутствие таблицы с указанием регистрационного номера, грузоподъемности и даты проведения испытаний – 38,8% (рис. 14), нарушение остекления кабины крановщика –13,1%.

К менее 5% можно отнести неработоспособное состояние кабины крановщика.



Рис. 14. Табличка с данными автомобильного крана-манипулятора

Важную роль в самоходном стреловом кране играет своевременность проверки технического осмотра, которая прописана в паспорте автокрана. Но если все же произошел некий дефект, то его устраняют. Рассмотрим основные способы борьбы с дефектами в указанных выше группах элементов самоходных стреловых кранов.

В металлоконструкциях основным является устранение трещин. Поэтому проводят осмотры при установке крана, при транспортировке, после поступления с завода и ежесезонно. В основном устранение трещин производят накладыванием сварных швов, для усиления могут приваривать дополнительные

накладки. Чтобы уменьшить дефекты в сварных швах необходимо использовать рекомендации по их расположению и размещать швы ближе к оси центров тяжести сечения конструкции, симметрично.

Для защиты от коррозионных процессов, используют эпиламирование, окраску, электрохимическую защиту.

В механизмах необходимо проверять состояние тормозов, шарниров, подшипников, цепей, ремней. При изнашивании детали заменяют.

В грузозахватных приспособлениях проводят регулярный осмотр и своевременное техническое освидетельствование, для этого имеются дефектные ведомости, куда заносятся неисправности.

Проверяют конструкцию в целом, крюки, детали подвесок и т.д. Может происходить выбраковка деталей. Изымают неисправные приспособления, если нет замковых и фиксирующих устройств, пока не устранят неисправность.

В канатно – блочной системе контролируют места крепления канатов на барабанах и на конструкциях крана, проверяют канаты, блоки, барабаны, цепи, правильность запасовки каната.

При проверке гидрооборудования необходимо смотреть на состояние гидравлической жидкости, состояние шлангов, соединений, работу насосов и клапанов. При повреждении шлангов или соединений, их меняют.

Чтобы исключить аварийные ситуации из-за неисправности приборов безопасности необходимо своевременное профилактическое техобслуживание, использование ремонтно-эксплуатационной документации.

При анализе наиболее распространенных дефектов КС можно сделать следующие выводы. Те дефекты, которые составляют менее 5% можно предотвращать при правильной эксплуатации стрелового самоходного крана и своевременном техническом осмотре. Необходимо также учитывать тот факт, что замена или ремонт может быть экономически невыгодны и есть риск простоя стрелового КС.

Дефекты, которые составляют более 15%, опасны и представляют угрозу при эксплуатации, так как возрастает вероятность возникновения аварийных ситуаций и как следствии опасность для жизни работников. Для предотвращения появления данных групп дефектов необходимо при техническом обслуживании уделять им особое внимание и при необходимости проводить внеплановые ремонты.

Список источников

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждённые приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 г. № 116 (Зарегистрировано в Минюсте России 19.05.2014 N 32326).

2. Попов А.А., Баранец А.С., Губанов Д.В., Петухов В.Л. Статистический анализ часто встречаемых дефектов стреловых самоходных кранов //

Современная техника и технологии. 2016. № 1 [Электронный ресурс]. URL: https://technology.snauka.ru/2016/01/9222 (дата обращения: 16.02.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сенчурова К.А. – студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства ФГБОУ ВО «БГТУ».

Зуева Е.П. – к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сенчурова К.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Зуева Е.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.74.04

Особенности технологии литья под регулируемым давлением

Валерий Геннадьевич Солдатов
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
soldat-tu@bk.ru, https://orcid.org/0000-0001-6318-5522

Аннотация. Производство качественных заготовок, деталей и изделий методами литья – актуальная и востребованная задача современного заготовительного производства. Но литейные технологии являются весьма наукоемкими, трудоемкими, энерго- и материалоемкими. Одновременно растут требования к размерной точности и качеству поверхности отливок, их плотности, герметичности и механическим свойствам. В связи с этим основная задача современного литейного производства – развитие, совершенствование и использование специальных технологий литья при производстве отливок высокого качества. Использование избыточного давления при заполнении формы расплавом жидкого металла и при кристаллизации отливки дает широкие возможности регулирования параметров литейной технологии и получения большой номенклатуры качественных отливок из различных сплавов.

Ключевые слова: специальные технологии литья, литье под давлением, литье под регулируемым давлением, отливка, расплав металла, литейная форма.

Для цитирования: Солдатов В.Г. Особенности технологии литья под регулируемым давлением // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 162 – 166.

Литье под регулируемым давлением относится к специальным технологиям литья, характеризуется высоким уровнем механизации и автоматизации, что повышает производительность труда, качество отливок, снижает расход исходных материалов, энергии и количество отходов. Литье под регулируемым давлением осуществляется различными технологическими способами, общая сущность которых заключается в заполнении литейной формы расплавом металла и кристаллизации отливки под действием избыточного давления воздуха или газа.

В классическом варианте технологии литья под давлением запрессовка жидкого расплава в металлическую пресс-форму происходит под постоянным высоким давлением поршневой системы. В технологии литья под регулируемым давлением для заполнения формы применяют давление газа, которое при необходимости можно изменять по ходу заполнения формы расплавом, что обеспечивает регулировку условий заполнения формы, кристаллизации и охлаждения металла в соответствии с оптимальными условиями получения качественной отливки. В данной технологии имеется возможность заполнять различные литейные формы: кокиль, облицованный кокиль, песчано-глинистые, на основе ХТС смесей, оболочковые.

Применение технологии литья под низким давлением позволяет заполнить формы для сложных тонкостенных отливок, изменять скорость и время

© Солдатов В.Г., 2025

заполнения отдельных участков формы для фасонных отливок сложной конфигурации с переменной толщиной стенок. Такие условия позволяют в широких пределах регулировать теплообмен между расплавом металла и формой, что может обеспечить необходимую последовательность кристаллизации отдельных частей отливки, снижая вероятность дефектов усадочного характера. После заполнения формы давление газа продолжает действовать на кристаллизующийся расплав, что улучшает условия питания усадки отливки, повышает ее качество, плотность и герметичность, а также механические свойства металла. Данная технология также создает возможности уменьшения газовой пористости в отливках.

В производственной практике применяют следующие варианты технологического процесса литья под регулируемым давлением (*рис. 1*) [1]:

1) литье под низким давлением (менее 0,1 МПа);
2) литье с противодавлением;
3) литье вакуумным всасыванием;
4) вакуумно-компрессионное литье.

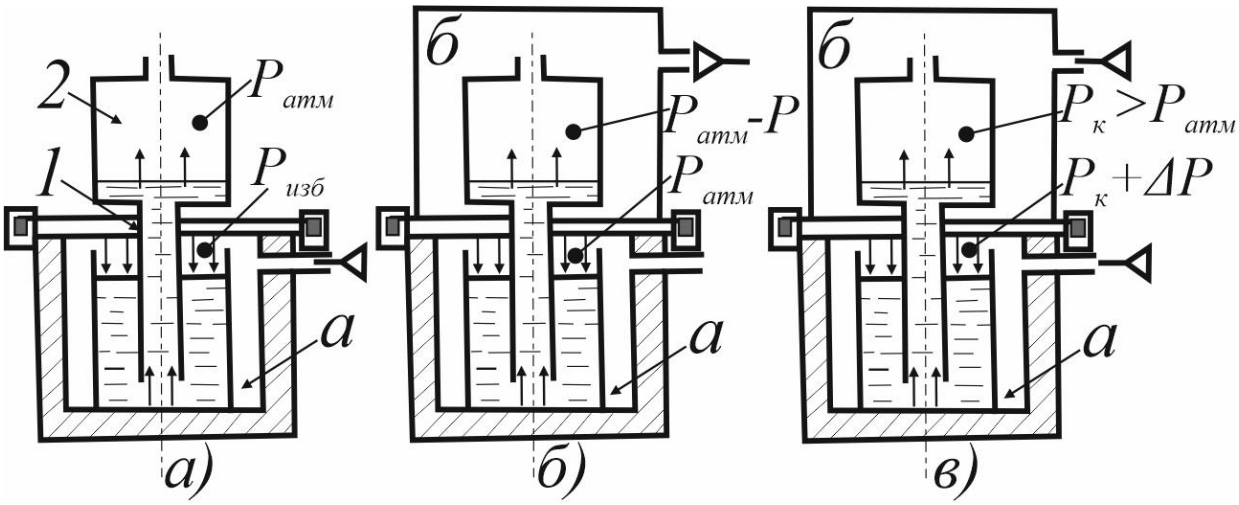


Рис. 1. Схема процессов литья под регулируемым давлением: а) под низким давлением; б) вакуумным всасыванием; в) с противодавлением

Суть технологии литья под низким давлением (*рис. 1, а*) – внутрь герметичной камеры *а* (тигля) с металлом подают сжатый воздух (или газ) под избыточным давлением $P_{изб} \geq P_{атм}$, за счет разницы давлений расплав поднимается по металлопроводу *1* и заполняет литейную форму *2* до уровня $H = (P_{изб} - P_{атм})/\rho$.

Суть технологии литья вакуумным всасыванием (*рис. 1, б*) – в герметичной камере *б* (в которой находится литейная форма) создается вакуум, в камере *а* (тигле с расплавом) поддерживается атмосферное давление, за счет этой разницы давлений расплав заполнит форму *2*.

Суть технологии литья с противодавлением (*рис. 1, в*) – в камерах *а* и *б* создают одинаковое давление больше атмосферного $P_к > P_{атм}$, затем подача воздуха в камеру *б* (в которой находится литейная форма) прекращается, а в

камеру *а* (тигель с жидким металлом) воздух продолжает подаваться, давление в тигле повышается и расплав поднимается по металлопроводу за счет разницы давлений $P_а - P_б$. Заполнение формы *2* в данной технологии можно также провести снижением давления в камере *б* (форме), оставляя постоянным давление в камере *а* (тигле).

Суть технологии вакуумно-компрессионного литья – проводится предварительное вакуумирование расплава, потом заполнение литейной формы вакуумным всасыванием и приложение всестороннего давления воздуха на кристаллизующийся металл отливки. Вакуумирование жидкого металла проводят с целью его рафинирования и очистки от газов и неметаллических включений, что значительно повышает качество будущих отливок. Данной технологией изготовляют сложные отливки с минимальной пористостью и высокими механическими свойствами.

Во всех данных технологиях для подъема расплава из тигля до верхней точки полости формы на высоту H необходимо приложить к расплаву давление:

$$P_{зап} = \rho(H + \Delta H) + \Delta P_{пот};$$

где ΔH – понижение уровня расплава в тигле; $\Delta P_{пот}$ – гидравлические потери в системе.

Скорость заполнения формы (подъема расплава) можно регулировать изменяя скорость нарастания давления $P_{зап}$ [2]. Оптимальным является вариант быстрого, но плавного заполнения формы металлом.

Скорость нарастания давление зависит от:

1) изменения проходного сечения отверстия в регуляторе подачи воздуха или его удаления;
2) соотношения геометрических размеров полости литейной формы (камера *а*) и камеры тигля *б*;
3) процессов нагрева воздуха, подаваемого в камеру *а;*
4) диаметра и длины металлопровода и гидравлического сопротивления его звеньев (конфигурации литниковой системы и полости формы).

В данных технологиях основным условием получения качественных отливок является заполнение формы сплошным потоком расплава при, как правило, невысоких скоростях, исключающих захват воздуха, образование в отливках газовых раковин, попадание в них окисных плен и неметаллических включений. Ограничением данного условия (невысокая скорость заполнения формы) является опасность преждевременного охлаждения и затвердевание расплава до полного заполнения формы. Следовательно, при разработке литейной технологии необходимо согласовать гидравлические и тепловые режимы заполнения формы расплавом под регулируемым давлением [3].

Из анализа операций и особенностей технологического процесса можно выделить преимущества и недостатки, которые определяют рациональную область использования и перспективы развития технологии литья под регулируемым давлением.

Можно выделить следующие основные преимущества данной технологии литья: автоматизация трудоемкой операции заполнения формы металлом, сборки и разборки форм, извлечения отливок; возможность регулировки скорости потока расплава в полости формы; улучшение заполняемости форм тонкостенных отливок и условий питания усадки отливки; повышение выхода годного за счет снижения расхода металла на литниково-питающую системы; возможность регулировки тепловых условий формирования отливки; возможность приложения избыточного давления на кристаллизующийся расплав в форме, что повышает качество отливок, их плотность, герметичность и механические свойства.

При этом недостатками являются: низкая стойкость части металлопровода постоянно погруженной в жидкий металл, что ограничивает применение технологии для сплавов с высокой температурой плавления (сталь, чугун); сложность и повышенная стоимость оборудования; возможность газонасыщения и окисления жидкого металла при длительной выдержке в тигле, что ухудшает его качество; сложность системы регулирования скорости потока расплава в форме, ввиду большого количества динамических процессов, происходящих в оборудовании.

Из указанных основных преимуществ и недостатков можно определить наиболее рациональную с технико-экономической точки зрения область применения технологии литья под регулируемым давлением. Ввиду сложности и высокой стоимости оборудования, технология хорошо применима в серийном и массовом производстве сложных фасонных и тонкостенных отливок из цветных сплавов (например, на основе алюминия и магния) с повышенными требованиями к их качеству.

Итак, применение литья под регулируемым давлением создает возможность непрерывного совершенствования литейной технологии и расширения номенклатуры производимых отливок ответственного назначения. Например, в массовом и крупносерийном производстве можно разрабатывать и эксплуатировать специализированные установки для производства одного типа отливок, что обеспечивает более высокую стабильность процесса литья и повышение качества отливок за счет минимального колебания динамических характеристик оборудования. Также одним из направлений совершенствования данной литейной технологии является использование магнитодинамического принципа подачи жидкого металла в форму. Можно сделать вывод, что технологии литья под регулируемым давлением являются прогрессивными и малоотходными, имеющими потенциал для развития, что обеспечивает их технологичность и встраиваемость в систему современного заготовительного производства.

Список источников

1. Степанов Ю.А. Технология литейного производства: Специальные виды литья. Учебник для вузов / Ю.А. Степанов, Г.Ф. Баландин, В.А. Рыбкин; под ред. Ю.А. Степанова. – М.: Машиностроение, 1983. – 287 с.

2. Чуркин Б.С., Чуркин А.Б., Гофман Э.Б., Категоренко Ю.И. Оптимальное управление заливкой форм при литье под регулируемым давлением // Литье и металлургия. 2002. № 2. С.71-75.

3. Чуркин А.Б. Закономерности заполнения форм сплавом при литье под регулируемым давлением // Литейщик России. 2003. №11. С.13-16.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Солдатов В.Г. – декан МТФ, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.42

Оценка прочности балок вагонов с учетом сил инерции

Даниил Николаевич Студенок[1]✉, Галина Владимировна Невмержицкая[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]studenok.daniil@yandex.ru ✉, http://orcid.org/0009-0006-6881-4504
[2]galka_nevm@mail.ru, http://orcid.org/0009-0000-0774-2857

Аннотация. Разработаны расчетные схемы надрессорной и хребтовой балок вагонов. Построены эпюры изгибающих моментов при вертикальном и горизонтальном нагружении вагонов с учетом сил инерции, получены максимальные напряжения. Расчеты выполнены с использованием программного обеспечения MathCAD.

Ключевые слова: коэффициент динамичности, геометрические характеристики сечений, внутренние усилия, динамические напряжения.

Для цитирования: Студенок Д.Н., Невмержицкая Г.В. Оценка прочности балок вагонов с учетом сил инерции // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 167 – 171.

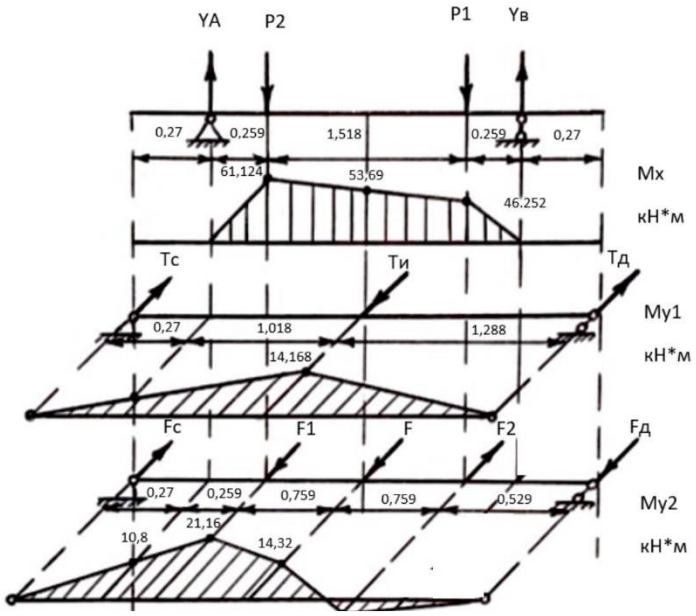
Железнодорожный транспорт является основным видом транспорта России. Немаловажную роль в обеспечении безопасности его движения играют литые детали тележек вагонов, в частности, надрессорная и хребтовая балки.

В работе проведено исследование прочности надрессорной балки тележки пассажирского вагона и хребтовой балки грузового вагона. При расчете были учтены силы инерции. Расчетная схема надрессорной балки с внешними силами и эпюры изгибающих моментов в вертикальной и горизонтальной плоскостях представлены на рис.1.

Надрессорная балка (рис.1) нагружена: вертикальными силами *P1*, *P2*, действующими на скользуны; продольной силой инерции $T_И$, возникающей при торможении и приложенной к шкворню балки; силами трения *F1*, *F2*, *F* между скользунами кузова и тележки вагона.

Вертикальные силы P_1, P_2 были определены с учетом вертикальной динамической силы $P_Д$, равной произведению вертикальной статической силы на скользун надрессорной балки, умноженной на коэффициент вертикальной динамики $K_{ДВ}$.

© Студенок Д.Н., Невмержицкая Г.В., 2025



а)

б)

Рис. 1. Расчетная схема надрессорной балки тележки КВЗ-ЦНИИ и эпюры изгибающих моментов
а) в вертикальной плоскости;
б) в горизонтальной плоскости

При расчетах коэффициент вертикальной динамики рассматривался как случайная функция с вероятностным распределением и был определен как квантиль этой функции по формуле (1). Рекомендуется [1] доверительную вероятность $p(K_{дв})$ принимать равной 0,97.

$$K_{дв} = \overline{K_{дв}} \frac{1}{\beta} \sqrt{\frac{4}{\pi} \ln \frac{1}{1 - p(K_{дв})}}, \qquad (1)$$

где β - параметр распределения (уточняется по экспериментальным данным): для деталей пассажирских вагонов β=1,
для деталей грузовых вагонов β = 1,13.

Среднее вероятностное значение коэффициента вертикальной динамики $\overline{K_{дв}}$ при скоростях движения вагона больших 15м/с был определен по формуле (2):

$$\overline{K_{дв}} = a + 3{,}6 \cdot 10^{-4} b \frac{v - 15}{f_{ст}}, \qquad (2)$$

где a - коэффициент, принимаемый на основании экспериментальных исследований, принят равным 0,1, как для обрессоренных частей тележки;

b - коэффициент, учитывающий влияние числа осей в тележке (n), был рассчитан по формуле (3), для пассажирских вагонов $b = 1$,

f_{cm} - статический прогиб рессорного подвешивания, $f_{cm} = 0{,}052$ м,

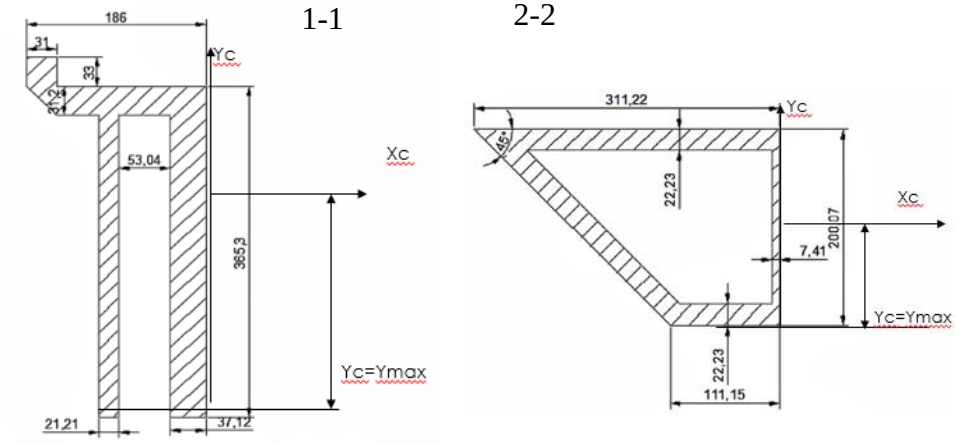
v – расчетная скорость движения вагона: $v = 45$ м/с или $v = 33$ м/с, соответственно, для пассажирского и грузового вагонов.

$$b = \frac{n+2}{2 \cdot n}, \qquad (3)$$

где n – число осей в тележке.

От внешних сил были построены эпюры изгибающих моментов M_X в вертикальной плоскости и эпюры M_{y1}, M_{y2} в горизонтальных плоскостях. Затем для двух наиболее опасных сечений надрессорной балки, а именно: сечения *(1-1)* посередине балки и сечения *(2-2)* на левой вертикальной опоре, были найдены максимальные напряжения [2] по формуле (4):

$$\sigma_{1-1(2-2)} = \frac{M_x}{W_{x\,в(н)}} + \frac{M_{y1} + M_{y2}}{W_{y\,в(н)}} \qquad (4)$$



а) б)

Рис.2. Сечения надрессорной балки:
а) посередине балки; б) на левой опоре балки

На рисунке 2 представлены наиболее опасные сечения надрессорной балки с учетом принятых упрощений. Моменты инерции сечения *1-1*, получены равными: $J_{хсеч} = 70621{,}3$ см4 , $J_{усеч} = 31955{,}7$ см4, для сечения *2-2*, соответственно равными: $J_{хсеч} = 15746{,}7$ см4, $J_{усеч} = 82304{,}8$ см4 .

В результате выполненных расчетов максимальные напряжения были получены для сечения *1-1* и составили для верхней наиболее опасной точки сечения 35МПа; для нижней опасной точки 37МПа, что намного меньше допускаемого напряжения надрессорной балки выполненной из материала ВСт3сп6, равного 155МПа.

Аналогично был проведен прочностной расчет для хребтовой балки грузового вагона. Поперечное сечение этой балки состоит из двух сваренных между собой Z-образных профилей N31, перекрытых в месте соединения двутавром №19, и представлено на рис. 3.

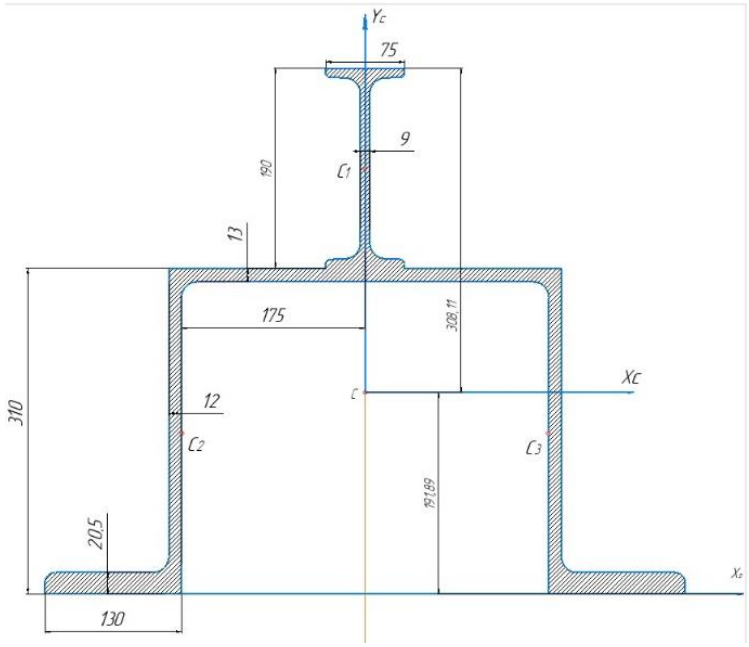


Рис.3. Сечение хребтовой балки
грузового вагона

При расчете были найдены моменты инерции сечения: $J_{хсеч}$ = 44196,9 см4, $J_{усеч}$ = 59187,5 см4, затем моменты сопротивления опасных точек сечения.

Максимальные напряжения также были получены с использованием формулы (4). Они увеличились на 18-25 процентов, по сравнению с напряжениями для надрессорной балки пассажирского вагона.

Список источников

1. Лукин В.В., Шадур Л.А., Котуранов В.Н., Хохлов А.А., Анисимов П.С. Конструирование и расчет вагонов. – М.: УМК МПС России, 2000. – 731 с.

2. Сакало, В.И. Сопротивление материалов: учеб. пособие /В.И. Сакало. – Брянск: БГТУ, 2009. – 528 с.

3. Невмержицкая, Г. В. Сопротивление материалов: практикум / Г.В. Невмержицкая. - Брянск : БГТУ, 2022. - 123 с.

Статья поступила в редакцию 11.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Студенок Д.Н. - студент кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Невмержицкая Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Студенок Д.Н - разработка расчетных схем балок вагонов, выполнение расчета в среде MathCAD, обработка результатов расчета (50%).

Невмержицкая Г.В. - идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 62-731

Технические решения для реализации оптимальной технологии управления газопроводом в условиях гидратообразования

Константин Алексеевич Цыганков[1]✉, Елена Владимировна Афонина[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]gidon4340@gmail.com✉
[2]cvetelena@rambler.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-3560-8054

Аннотация. Проведены расчёты потерь напора в газопроводе в результате загидрачивания внутренней поверхности газопровода при различных условиях. Проведён анализ методов предупреждения гидратообразования.

Ключевые слова: гидраты, газопровод, гидратообразование, температура, давление, конденсат.

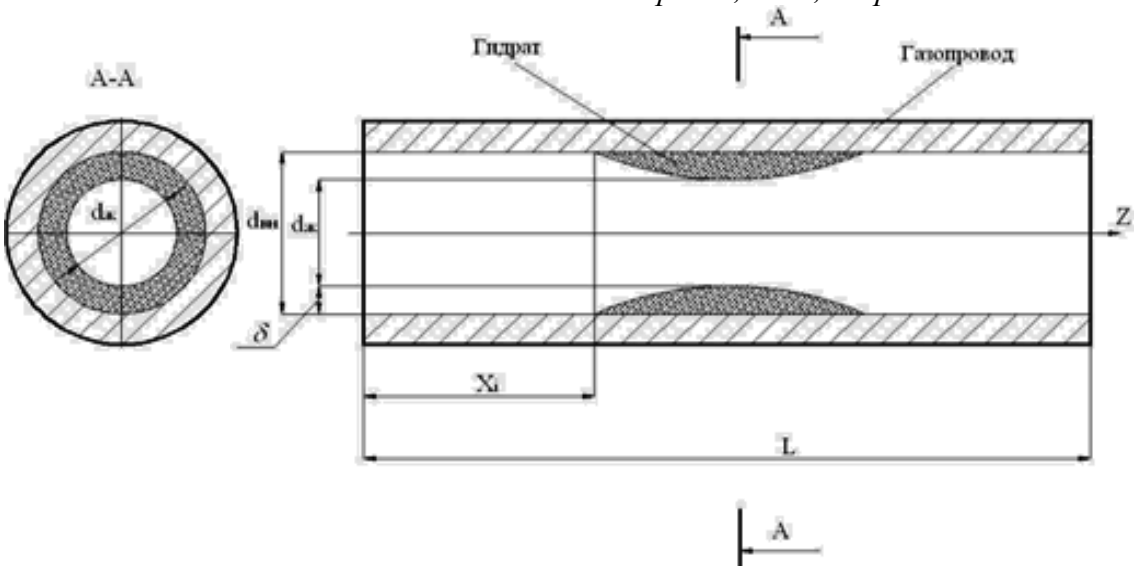
Для цитирования: Цыганков К.А., Афонина Е.В. Технические решения для реализации оптимальной технологии управления газопроводом в условиях гидратообразования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 172 – 176.

Природный газ газовых месторождений насыщен парами воды. При отборе газа из пласта, сопровождающемся понижением его температуры и давления, пары воды конденсируются и скапливаются в скважинах и газопроводах. В условиях недостаточной осушки газа от паров воды, как правило, образуются кристаллогидраты, внешне напоминающие мокрый спрессованный снег, переходящий в лёд. Гидраты газов представляют собой твёрдые растворы, где растворителем является вода (лёд), молекулы которой за счёт водородных связей образуют объёмный каркас, в полости которого внедряются легкоподвижные молекулы газа. Они относятся к неустойчивым соединениям. При определённых условиях – нагревание, понижение давления – быстро разлагаются на газ и воду.

Для характеристики образования и отложения газовых гидратов в газовом оборудовании (газопроводах, теплообменниках, запорной и регулирующей арматуре) введён термин загидрачивание. Загидрачивание газового оборудования приводит к авариям и является одной из основных причин остановки работы. Схема газопровода, на внутренних стенках которого образуется газогидратный слой представлена на рисунке 1.

Проблема образования гидратов весьма актуальна для решения вопроса о безотказной работе магистральных газопроводов, так как гидраты могут закупорить частично или полностью проходное сечение трубопровода, что в ряде случаев приводит к серьёзным осложнениям при эксплуатации и даже к крупным авариям.

© Цыганков К.А., Афонина Е.В., 2025



$d_{вн}$ – внутренний диаметр газопровода (мм); $d_ж$ – диаметр живого сечения (мм); z – направления оси газопровода; x_i – точка начала образования гидрата (м); L– длина рассматриваемого участка(м)

Рис.1. Схема газопровода,
на внутренних стенках которого образуется газогидратный слой

Актуальной задачей является совершенствование существующих и разработка новых методик раннего обнаружения участков начала конденсации влаги и гидратообразования, учитывающая влияние основных процессов, протекающих при эксплуатации газопроводов.

Расчёт потерь напора на трение в газопроводе в результате загидрачивания внутренней поверхности трубопровода проводим по следующему алгоритму.

1. Определяется отношение потерь напора на трение в трубопроводе с гидратообразованиями к потерям газопровода без них:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} * \frac{d_1}{d_2} * \frac{W_2^2}{W_1^2}$$

где d_1 – внутренний диаметр газопровода;

d_2 – внутренний диаметр газопровода послед загидрачивания;

W – скорость движения газа, м/с. Скорость движения газа принимается 25 м/с для газопроводов высокого давления.

2. Определяется производительность газопровода:

$Q = W \cdot S$

где W – скорость движения газа, м/с;

S – площадь поперечного сечения газопровода, м^2.

3. Рассчитывается параметр Рейнольдса. При транспортировке среды составом – метан CH4 100% Параметр Рейнольдса:

$$Re_1 = \frac{W_1 * d_1}{v}$$

где V – кинематическая вязкость метана, м^2/с.

При транспортировке среды составом «метан CH4 - 90% + этан C2H6 - 10%», параметр Рейнольдса:

$$Re_1 = \frac{W_1 * d_1}{v}$$

где V – кинематическая вязкость смеси газов, м^2/с.

4. Кинематическая вязкость смеси газов рассчитывается по методу аддитивности: $v = (v_1 * 0{,}9) + (v_2 * 0{,}1)$

где v_1, v_2 – кинематическая вязкость метана и этана соответственно, м^2/с.

При транспортировке среды составом «метан CH4 - 89%, этан C2H6 - 6%, пропан C3H8 – 3%, CO2 – 2%», кинематическая вязкость смеси газов будет рассчитана следующим образом:

$$v = (v_1 * 0{,}9) + (v_2 * 0{,}1)$$

где v_1, v_2, v_3, v_4 – кинематическая вязкость метана и этана соответственно, м^2/с.

5. Определяется режим движения потока.

При Re ≤ 2300 – ламинарный режим.

При 2300≤Re≤4000 – переходный режим.

Рассмотрим пример. Пусть требуется рассчитать потери напора на трение в газопроводе диаметром 1220 мм, толщина стенки которого 12 мм при транспортировке различных по составу газов.

Условно принимаем, что толщина слоя загидрачивания в первом случае будет составлять 5% от внутреннего диаметра, во втором - 10%, в третьем - 15%. Рассмотрим различные составы транспортируемого газа: *1* – метан CH4 100%; *2* - метан CH4 - 90% + этан C2H6 - 10%; *3* – «метан CH4 - 89% + этан C2H6 - 6% + пропан C3H8 – 3% + CO2 – 2%. Результаты расчёта различных сочетаний начальных условий представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты расчетов потерь напора

Толщина слоя загидрачивания внутреннего диаметра	Транспортируемая среда	Потери напора на трение
5%	метан CH4 -100%	1,33
	метан CH4 - 90%; этан C2H6 - 10%	1,25
	метан CH4 - 89%; этан C2H6 - 6%; пропан C3H8 – 3%; CO2 – 2%	1,25
10%	метан CH4 -100%	1,64
	метан CH4 - 90%; этан C2H6 - 10%	1,65
	метан CH4 - 89%; этан C2H6 - 6%; пропан C3H8 – 3%; CO2 – 2%	1,65
15%	метан CH4 -100%	2,09
	метан CH4 - 90%; этан C2H6 - 10%	2,09
	метан CH4 - 89%; этан C2H6 - 6%; пропан C3H8 – 3%; CO2 – 2%	2,11

Анализ результатов расчета позволяет сделать вывод о необходимости выработки методов предупреждения образования гидратов на промысловых газопроводах. Существующие методы предупреждения гидратообразования можно классифицировать следующим образом.

1. Подогрев газа на станциях подогрева паром или другими теплоносителями в теплообменниках. Данный метод применяется на газопроводах небольшой протяженности, газосборных сетях промыслов при использовании централизованной осушки газа на головных сооружениях. [1, 2, 3].

2. Снижение давления газа в газопроводе в зависимости от температуры. Метод используется для предупреждения гидратообразования или ликвидации образовавшихся гидратов. На практике метод снижения давления используют для разложения гидратов в газопроводе путем кратковременного снижения давления ниже давления разложения гидратов в аварийных ситуациях. Часто метод используют в комбинации с вводом ингибиторов [2].

3. Безгидратный режим эксплуатации скважин за счет выбора технологического режима работы или подачи ингибитора гидратообразования в скважину.

4. Ввод в поток газа ингибиторов — химических веществ, замедляющих либо совсем исключающих гидратообразование. Часто этот метод применяют для предупреждения и ликвидации гидратов в призабойной зоне пласта и стволах скважин. Требуется подача большого количества ингибитора не только в скважины, но и в шлейфы. [4].

Проведённые расчёты показывают, что образовавшиеся в трубопроводе гидраты могут существенно снизить напор газового потока, возникает опасность закупорки скважин, сепараторов, нарушения работы целого ряда приборов. Необходимо изучение и совершенствование мер предупреждения образования гидратов и ликвидации образовавшихся.

Список источников

1. Аксютин О.Е., Меньшиков С.Н., Лапердин А.Н. и др. Условия образования и методы борьбы с гидратами на газовом промысле Ямсовейского месторождения: обзор информ. М.: Газпром-Экспо, 2010. 88 с. (Геология, бурение, разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений).

2. Фролов А.А. Автоматизация подачи метанола на установке низкотемпературной сепарации // Проблемы развития газовой промышленности Западной Сибири. Тюмень: ТюменНИИгипрогаз, 2008. С. 184–185.

3. Истомин В.А. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в системах сбора и промысловой обработки газа и нефти. М.: ВНИИЭгазпром, 1990. 214 с.

4. Истомин В.А., Квон В.Г. Предупреждение и ликвидация газовых гидратов в системах добычи газа. М.: ИРЦ Газпром, 2004.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Цыганков К.А. - студент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 – Энергетическое машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Афонина Е.В. - к.т.н., доцент кафедры «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Цыганков К.А. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Афонина Е.В. - идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (60%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.42

Перспективы водородных технологий на железнодорожном транспорте

Екатерина Владимировна Шемякова[1], Светлана Николаевна Ашуркова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]keiskekatarina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-6044-3388
[2]swetiknk@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0006-0686-5728

Аннотация. В статье рассмотрены основные экологические проблемы в железнодорожном транспорте. Определены методы решения проблем с помощью внедрения водородных технологий. Рассмотрен принцип работы водородных технологий и перспективы их развития.

Ключевые слова: водород, водородные поезда, железные дороги, ОАО «РЖД», альтернативные решения.

Для цитирования: Шемякова Е.В., Ашуркова С.Н. Перспективы водородных технологий на железнодорожном транспорте // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 177 – 180.

В настоящее время ОАО «РЖД» уделяет большое внимание экологическим аспектам на железнодорожном транспорте. Несмотря на более низкий углеродный след железнодорожного подвижного состава по сравнению с авиацией и автомобильным транспортом в пересчете на единицу перевозимого груза или пассажира, ряд экологических проблем, требующих пристального внимания и комплексных решений, все еще остается актуальным. Выброс парниковых газов, т.е. CO_2 и различных твердых частиц в воздух, шумовое воздействие, загрязнение почвы и водных объектов приводит к изменению температуры и погодных условий, а также к пагубному влиянию на организм человека. В таких условиях железнодорожная отрасль должна стремиться к минимизации своего негативного углеродного воздействия и активно внедрять экологически чистые технологии.

Одной из перспектив улучшения экологической ситуации является внедрение водородных технологий в железнодорожный транспорт. Водородные технологии в основном предлагают использовать водород как топливо для поездов. Данная перспектива актуальна на российских железных дорогах ввиду того, что около 50% процентов из них неэлекторофицированно, поэтому в основном для работы используют дизель-поезда. «Если современному дизельному РА3 в год нужно без малого 900 тонн топлива и при этом он выбрасывает в атмосферу 67 тонн парникового газа, то водородному – всего 223,4 тонны, а выделяет он дистиллированную воду», – пояснил Андрей Заручейский на заседании Объединенного ученого совета ОАО «РЖД», посвященном перспективам применения водородного топлива на железнодорожном транспорте ещё в 2019 году [1].

© Шемякова Е.В., Ашуркова С.Н., 2025

Основными преимуществами использования водорода как альтернативы являются:

– отсутствие выбросов парниковых газов и загрязняющих веществ в месте эксплуатации, где вместо них будет выбрасываться дистиллированная вода;

– снижение шума и повышение комфорта как для пассажиров, так и для людей, живущих рядом с железной дорогой благодаря тому, что поезда на топливных элементах работают значительно тише, чем дизельные поезда;

– независимость от дорогостоящей и трудоёмкой электрификации благодаря тому, что водородные поезда могут работать на неэлектрофицированных линиях, что особенно актуально для региональных и пригородных маршрутов;

– водородные поезда смогут быстро заправляться, по сравнению с дизельными, и обеспечат высокую эксплуатационную гибкость [2].

Есть два направления для реализации водородного топлива на железнодорожном транспорте.

1. Водородные топливные элементы: топливный элемент состоит из двух электродов, на один из которых будут подводить топливо, а другой - окислитель, которые разделены электролитом. Также обязательна внешняя электрическая цепь, которая соединяет топливный элемент с нагрузкой, потребляющая электроэнергию. Важно непрерывно снабжать кислородом и водородом топливный элемент для получения электрической энергии. На рис.1 представлено строение водородно-кислотного топливного элемента.

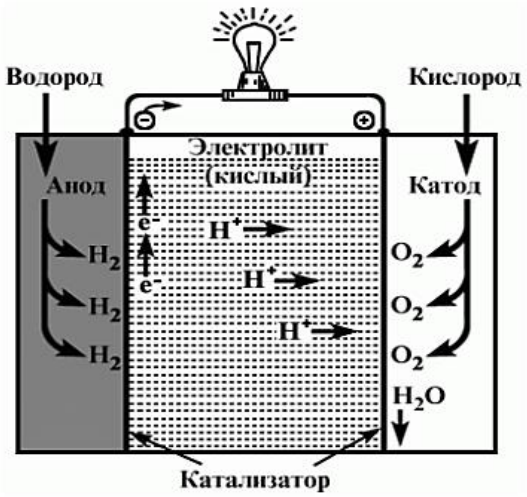


Рис. 1 Водородно-кислородный топливный элемент

Водород подаётся через анод и поступает в электролит, одновременно происходит разложение водорода на атомы и в результате отдачи электронов они превращаются в положительно заряженные ионы. После чего они проникают через электролит к положительной стороне элемента. Кислород, поступающий на катод, переходит в электролит и реагирует на поверхности электрода с участием катализатора. Когда кислород вступает в реакцию с ионами водорода

и электронами из внешней цепи, которые поддерживают баланс заряда и вещества в электролите, на выходе образуется вода, которая частично разбавляет электролит. А получаемая электроэнергия используется для питания тяговых двигателей.

2. Двигатели внутреннего сгорания, работающие на водороде: водород сжигается в модифицированном ДВС. Сначала двигаясь вниз поршень создаёт разрежение в цилиндре и выпускной клапан открывается, после чего в него либо всасывается водород, смешанный с воздухом, либо он впрыскивается под высоким давлением. Затем поршень начинает двигаться вверх, сжимая впущенную смесь, повышая температуру и давление. После с помощью свечи зажигания топливно-воздушная смесь воспламеняется и из-за увеличения давления в цилиндре толкает поршень вниз, который передаёт движение на коленчатый вал и затем уже в колёсно-моторный блок. И таким образом локомотив приводится в движение [3].

Перспективами дальнейшего развития водородных технологий в железнодорожном транспорте России являются следующие мероприятия.

1. Создание первого водородного пассажирского поезда на базе рельсового автобуса РА3. Данный проект реализуется ОАО “РЖД” совместно с «Росатомом» и «Трансмашхолдингом» с 2019, и уже в октябре 2024 года в Южно-Сахалинске «Трансмашхолдинг» презентовал его первую концепцию.

2. Принятие решения ОАО «РЖД» о закупках с 2025 года лишь экологически чистого подвижного состава.

3. Запуск в июле 2024 года на Сахалине первого в стране водородного полигона, где будут производить "зеленый" водород.

4. Создание первого водородно-заправочный комплекса в депо города Холмска в 2025 году. «Проект предусматривает разработку, изготовление и поставку АО «Трансмашхолдинг» семи поездов. Подконтрольная эксплуатация первых двух составов в г. Холмск начнется в декабре 2025 года. Эксплуатация второй партии из пяти поездов начнется в г. Южно-Сахалинске в феврале 2027 года», – сообщили в РЖД в январе 2023 года [4].

В условиях глобального стремления к уменьшению выбросов парниковых газов и устойчивому развитию, перспективы водородных технологий в железнодорожном транспорте представляются многообещающими. Водородные поезда, особенно с использованием топливных элементов, предлагают отличную альтернативу дизельным локомотивам, обеспечивая практически нулевые выбросы в процессе эксплуатации, тихую работу и потенциально более высокую эксплуатационную эффективность, особенно на неэлектрифицированных линиях. Водородные поезда – это важный шаг к экологичному, эффективному и устойчивому будущему для всей планеты.

Список источников

1. Водород разгонит поезда. Текст: электронный // РЖД: [сайт]. URL: https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=194013.

2. Лаидус Б.М. Повышение энергоэффективности и перспективы использования водородных топливных элементов на железнодорожном транспорте // Вестник ВНИИЖТ. 2019. Т. 78. № 5. С. 274–283 - DOI: http://dx.doi.org/10.21780/2223-9731-2019-78-5-274-283.

3. Топливный элемент : [Электронный ресурс]. URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/t/TYURIN/st/Tab/Топливные%20элементы%20Лекция%20Практ (дата обращения: 02.03.2025).

4. РЖД с партнерами планируют запустить первые пассажирские поезда на водороде в 2025 году. Текст: электронный // РЖД: [сайт]. – URL: https://company.rzd.ru/ru/9401/page/78314?id=207272 (дата обращения: 02.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шемякова Е.В. - студент кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 23.05.03 – Подвижной состав железных дорог ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ашуркова С.Н. - к.т.н., доцент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шемякова Е.В. - сбор материала, обработка материала, написание статьи (60%).

Ашуркова С.Н. - идея, научное редактирование текста, частичное написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 620.178.162.43

Исследование процесса изнашивания трибосопряжений типа «вал – втулка» при граничной смазке

Сергей Петрович Шец[1]✉, Аркадий Евгеньевич Могилев[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]shetssp@mail.ru ✉, http://orcid.org/0009-0009-0742-0247
[2]chicagorose8565@gmail.com, https://orcid.org/0009-0001-0512-7348

Аннотация. Рассмотрены возможности функционирования трибосопряжений типа «вал-втулка» при граничной смазке по условию допускаемых величин удельного давления и работы сил трения. Исследован вопрос по установлению влияния смазочного материала, содержащего поверхностно-активные вещества на интегральную линейную интенсивность изнашивания.

Ключевые слова: граничная смазка, трибосопряжение, аварийный износ, удельное давление, площадь контакта, скорость относительного скольжения, работа сил трения, трибоанализ, интенсивность изнашивания, поверхностно-активные вещества.

Для цитирования: Шец С.П., Могилев А.Е. Исследование процесса изнашивания трибосопряжений типа «вал – втулка» при граничной смазке // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 181 – 185.

Трибосопряжения типа «вал-втулка» имеющие преимущественное распространение в конструкциях большинства современных машин и механизмов представляют собой пары трения скольжения. Подавляющее число узлов и агрегатов машин имеют пары трения скольжения, которые работают в условиях граничной смазки. «Граничная смазка – наиболее жесткий режим трения, который сопровождается изнашиванием контактирующих пар трения и значительными энергетическими потерями, гораздо большими, чем при жидкостной смазке» [1].

Для таких трибосопряжении требуется обеспечить антифрикционность с целью снижения потерь мощности на трение и износ. Это может быть достигнуто: применением соответствующего вида механической обработки поверхностей трения, подбором трибосовместимых материалов деталей и смазочного материала.

При увеличении контактных нагрузок в парах трения повышается сила трения, которая при определенных значениях может вызвать молекулярное взаимодействие поверхностей трения, что в конечном итоге приведет к микросхватыванию и аварийному износу. Для предотвращения аварийного износа трибосопряжения типа «вал-втулка» (рис. 1) должно выполняться следующее условие

$$p = \frac{F_r}{d \cdot l} \leq [p] \qquad (1)$$

© Шец С.П., Могилев А.Е., 2025

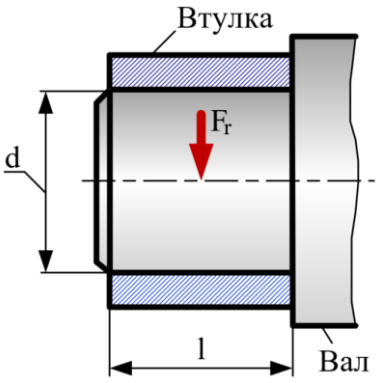


Рис.1. Трибосопряжение типа «вал-втулка»

где p – удельное давление на поверхностях трения; F_r– радиальная нагрузка; d – диаметр вала; l – длина втулки; $[p]$ – допускаемое удельное давление.

Допускаемое удельное давление зависит как от материалов пар трения, так и скорости относительного скольжения. Например, для трибосопряжений типа «вал (Сталь)-втулка (Чугун)» при граничной смазке и высоких скоростях относительного скольжения порядка v_c =1,5…2 м/с, $[p]$ = 1,8...2,4 МПа; средних v_c = 0,5…1,5 м/с, $[p]$ = 2,5...3,5 МПа; низких v_c =0,2…0,5 м/с, $[p]$ = 3,6...4,2 МПа. В трибосопряжении «вал (Сталь)-втулка (Бронза Бр.ОЦС-6-6-3)» допускаемое удельное давление в сравнении с предыдущим примером следует увеличить при высоких скоростях относительного скольжения на 50%, а при низких на 30%, а в трибосопряжении «вал (Сталь - закаленная)-втулка (Бр.АЖ9-4)» при высоких в 8 раз, при низких в 5 раз.

При увеличении скорости относительного скольжения трибосопряжения типа «вал-втулка» при граничной смазке возрастает удельная работа сил трения даже при постоянной величине прикладываемой нагрузки, повышается температура, вследствие чего возникает ползучесть металла и аварийный износ. Данный процесс может быть нивелирован при соблюдении следующего условия

$$p \cdot v_c \le [p \cdot v_c] \qquad (2)$$

где v_c – скорость относительного скольжения; $[p \cdot v_c]$ – допускаемая удельная работа сил трения.

Допускаемое удельная работа сил трения, например, для трибосопряжений типа «вал (Сталь)-втулка (Чугун)» при граничной смазке находится в диапазоне 0,8...3,2 МПа·м/с, для «вал (Сталь)-втулка (Бронза Бр.ОЦС-6-6-3) – 3,8...6,3 МПа·м/с, для «вал (Сталь - закаленная)-втулка (Бр.АЖ9-4)» – 8,1...12,3 МПа·м/с. Для инженерных расчетов большинства трибосопряжений типа «вал-втулка» при граничной смазке следует принимать $[p]$ = 2...5 МПа, $[p \cdot v_c]$ = 2...5 МПа·м/с.

На участке контактного взаимодействия поверхностей трения (рис.2) можно выделить следующие площади контакта: номинальную ($A_a = a \cdot b$), контурную ($A_c = 5 \dots 15\%$ от A_a), и фактическую ($A_r = 10^{-4} \dots 10^{-1}\%$ от A_a).

Для трибосопряжения типа «вал-втулка» A_r зависит от F_r и предела текучести $\sigma_т$ менее твердого материала пары трения [3]:

$$A_r = F_r / 3\sigma_т. \qquad (3)$$

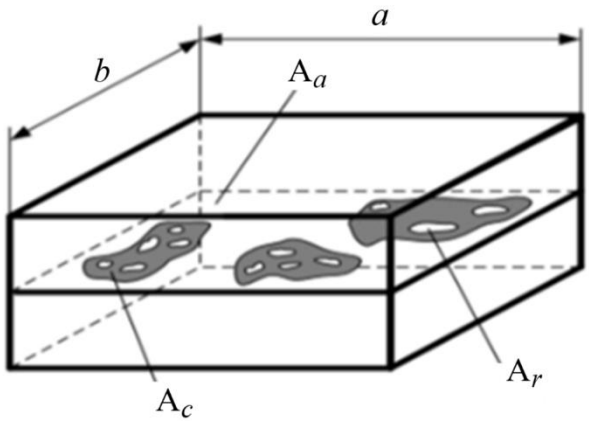


Рис.2. Схема контактного взаимодействия поверхностей трения

«Сформированные фактические площадки контакта в результате пластических деформаций под действием F_r упруго оседают в нижележащие слои поверхности» [3].

«Согласно теории усталостного изнашивания И.В. Крагельского отделение частиц износа происходит с фактической площади контакта на пути скольжения, равном среднему диаметру пятна контакта при многоцикловом нагружении» [4]. С уменьшением расстояние между фактическими пятнами контакта, увеличивается количество частиц, отделяемое в единицу времени при условии постоянного значения нагрузки на уровне фактического пятна контакта. При увеличении нагрузки в трибосопряжении типа «вал-втулка» приводит к увеличению интенсивности изнашивания даже при малых относительных скоростях скольжения.

Трибоанализ пар трения типа «вал-втулка» при граничной смазке показал, что на площади фактического пятна контакта происходит внедрение микронеровностей поверхности с большей твердостью в поверхность с меньшей и при относительном их перемещении интенсивность изнашивания менее твердой поверхности является привалирующей. Если твердость и физико-механические свойства контактирующих поверхностей пары трения сопоставимы, то интенсивность изнашивания обоих поверхностей трения будет приблизительно равна. Однако в этом случае будет преобладать молекулярная составляющая и суммарная интенсивность изнашивания поверхностей трения резко возрастет, так как в трибосопряжение утратит антифрикционность. Поверхностные слои деталей трибосопряжения типа «вал-втулка» при относительном скольжении в присутствии граничной смазки могут находится под действием одновременно нескольких видов изнашивания (абразивного, адгезионного, усталостного и др.), однако интенсивность изнашивания трибосопряжения будет преимущественно завесить от преобладающего вида изнашивания.

На интенсивность изнашивания трибосопряжений типа «вал-втулка» при граничной смазке оказывают влияние достаточно большое количество различных факторов (условия работы, вид трения, кинематика и динамика работы, структура поверхностного слоя, показатели микрогеометрии поверхностей трения и др.), поэтому для оценки изнашивания удобно оперировать интегральной линейной интенсивностью изнашивания.

Интегральная линейная интенсивность изнашивания при упругом ненасыщенном контакте вычисляется в общем случае по формуле:

$$I_h = \frac{0{,}34 p_c (1-\mu^2)}{\sigma_0 E}\left[\tau_0 + 0{,}4\frac{\beta p_c^{0,2} E^{0,8}}{(1-\mu^2)^{0,8}}\right]^t, \qquad (4)$$

где p_c – контурное давление, соответствующее нарушению внешнего трения; μ – коэффициент Пуассона; E – модуль упругости; σ_0 – растягивающее напряжение; τ_0 – прочность при срезе молекулярных связей при отсутствия нормальных давлений; β – коэффициент, характеризующий увеличение прочности при срезе молекулярных связей с ростом нормального давления.

Из формулы (4) следует, что I_h в большой степени зависит от отношения растягивающих напряжений, возникающих при скольжении за контактирующими микронеровностями в поверхностных слоях элементов пары трения, к прочности этих слоев.

Одно из основных требований, предъявляемых к рабочим характеристикам пар трения скольжения – плавность движения их подвижных элементов. Для улучшения плавности хода подвижных элементов применяются специальные смазочные материалы, содержащие антискачковые присадки. Эти присадки в своем составе содержат поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые могут быть слабыми коррозионно-активными веществами. Таким образом, нередко изнашивание пар трения происходит в условиях среды, содержащей поверхностно- и коррозионно-активные вещества. Эти вещества оказывают влияние на факторы, воздействующие на интенсивность изнашивания, а именно на растягивающие напряжения, возникающие в поверхностных слоях при трении, и на прочностные характеристики этих слоев. Степень влияния этих веществ на величину износа зависит от отношения растягивающих напряжений, возникающих в поверхностных слоях контактирующих поверхностей, к пределу текучести материала этих слоев. Чем больше оно, тем сильнее влияние смазочной среды на интегральную линейную интенсивность изнашивания.

Смазочный материал в трибосопряжении как правило уменьшает коэффициент трения и растягивающие напряжения, которые образуются за счет действий суммарных напряжений сжатия и сдвига в поверхностном слое, понижает температуру и тем самым уменьшает интегральную линейную интенсивность изнашивания. «Следует отметить, что смазочный материал также может и повышать интегральную линейную интенсивность изнашивания, за счет снижения прочности поверхностного слоя по действием эффекта Ребиндера, когда происходит адсорбционное понижение прочности твёрдых тел, облегчение их деформации и разрушения» [2].

В трибосопряжениях типа «вал-втулка» работающих при граничной смазке повышенная концентрация ПАВ в смазочном материале значительно влияет на эффективность химического взаимодействия металлических поверхностей трения со смазочным материалом. В результате жирные кислоты в соединении с металлами более активно образуют мыла, которые способны противодействовать разрушению поверхностных слов и повышать износостойкость.

Список источников

1. Граничная смазка химически модифицированным слоем / И.А. Буяновский, В.Д. Самусенко, С.С. Стрельникова [и др.] // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2022. № 6. С. 46-55.

2. Куксенова, Л.И. Влияние смазочной среды и ее поверхностно-активных компонентов на формирование структурного состояния зоны деформации и кинетику разрушения при трении металлических

трибосопряжений / Л.И. Куксенова, В.И. Савенко // Вестник научно-технического развития. 2023. № 3 (170). С. 22-41.

3. Фундаментальные основы технологического обеспечения и повышения надежности изделий машиностроения / под ред. А.Г. Суслова. – М.: Инновационное машиностроение, 2022. – 552 с.

4. Шец, С.П. Прогнозирование износостойкости пар трения скольжения / С.П. Шец, А.Е. Могилев // Транспортное машиностроение. 2024. № 2 (26). С. 4-13.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шец С.П. - д.т.н., профессор кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Могилев А.Е. - аспирант кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», научная специальность 2.5.3. – Трение и износ в машинах ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шец С.П. – идея, сбор материала, написание статьи, научное редактирование текста (70%).

Могилев А.Е. – обработка материала, частичное написание статьи (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 539.92

Комплексная оценка износостойкости деталей узлов трения автомобиля. Зависимость износостойкости поверхностей деталей от условий трения

Никита Леонидович Шугаев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
toni.bidon15@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-1610-3313

Аннотация. В работе проведено исследование износостойкости деталей узлов трения автомобиля, таких как тормозные колодки, поршневые кольца и подшипники. Рассмотрены методы комплексной оценки износостойкости, включая лабораторные испытания, полевые тесты и современные инструментальные подходы. Проанализировано влияние условий трения (нагрузка, скорость, температура, смазка) на износ поверхностей. На практических примерах показаны стратегии повышения износостойкости через оптимизацию материалов и технологий обработки. Результаты подчеркивают необходимость интеграции мультидисциплинарных подходов для прогнозирования и улучшения характеристик деталей.

Ключевые слова: износостойкость, узлы трения, условия трения, лабораторные испытания, смазочные материалы, триботехнические характеристики.

Для цитирования: Шугаев Н.Л. Комплексная оценка износостойкости деталей узлов трения автомобиля. Зависимость износостойкости поверхностей деталей от условий трения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 186 – 189.

Долговечность деталей узлов трения критически важны для надежности и безопасности автомобилей. Их износ приводит к снижению КПД, увеличению энергопотребления и повышению аварийности. Современные требования к экологичности и долговечности транспорта актуализируют разработку методов повышения износостойкости с учетом реальных условий эксплуатации. Цель работы - систематизировать факторы влияния условий трения на износ поверхностей деталей автомобиля.

Износостойкость - способность материала сопротивляться потере массы или изменению геометрии под действием трения. Условия трения включают в себя нагрузку (контактное давление), скорость скольжения, температуру (локальный нагрев), тип смазки (сухое, граничное, жидкостное трение), микроструктуру материала (твердость, шероховатость, наличие покрытий).

Влияние износостойкости поверхностей трения деталей автомобиля на их долговечность определяется сложным взаимодействием условий трения, включая нагрузку, скорость, температуру, тип смазки, шероховатость поверхности, свойства материалов и окружающую среду. Основным механизмом износа является абразивный, адгезионный, усталостный и коррозионный износ, причем их степень зависит от режимов работы. Например, при высоких нагрузках и

© Шугаев Н.Л., 2025

скоростях преобладает адгезионный износ из-за локального схватывания микровыступов, описываемый законом Арчарда:

$$V = k * \frac{N * s}{H},$$

где V - объем износа, k - коэффициент износа, N - нормальная нагрузка, s - путь трения, H - твердость материала.

Эта модель, упрощает реальные процессы, но игнорирует температурные и динамические эффекты.

Для учета циклических нагрузок применяют модель усталостного износа, основанную на законе Пэриса для роста трещин:

$$\frac{da}{dN} = C * (\Delta K)^m$$

где da/dN - скорость роста трещины, ΔK - размах коэффициента интенсивности напряжений, C, m - константы материала.

Температурные эффекты критичны при высоких скоростях скольжения, где локальный нагрев вызывает разупрочнение материалов.

Зависимость износа от температуры часто аппроксимируется экспоненциальным законом:

$$k(T) = k_0 * e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

где Ea - энергия активации износа, R — газовая постоянная, T - температура.

Смазочные материалы снижают износ, формируя гидродинамический или граничный слой, что описывается кривой Штрибека**,** связывающей коэффициент трения μ с параметром Герси $\eta \cdot v/P$, где η - вязкость, v - скорость, P - давление.

Современные наработки включают многоуровневое моделирование (микро-, мезо-, макромасштабы), применение композитных материалов с нанопокрытиями (например, алмазоподобный углерод, DLC) и текстурирование поверхностей для удержания смазки. Уравнения, такие как модифицированный закон Арчарда с поправкой на адгезию**:**

$$V = k * \frac{N * s}{H} * (1 + \alpha * \mu)$$

где α - эмпирический коэффициент, учитывающий адгезионную составляющую, отражают попытки объединить механизмы износа.

Влияние износостойкости поверхностей трения деталей автомобиля на их ресурс определяется сложным взаимодействием физико-химических процессов, зависящих от условий эксплуатации. Каждый режим трения (граничный, смешанный, жидкостный) активирует доминирующие механизмы износа, которые можно описать через ключевые параметры:

$$p_{max} = \frac{3P}{2\pi\alpha^2}, \qquad \alpha = \sqrt[3]{\frac{3PR}{4E^*}},$$

где a – радиус контактной площадки, R – радиус кривизны, $E*$ – приведенный модуль упругости. При превышении $pmax$ над пределом текучести материала (σy) возникает адгезионный износ.

2. Скорость скольжения (v) – влияет на диссипацию энергии и температуру в зоне контакта.

3. Шероховатость поверхности (Ra) – определяет режим трения через параметр $\lambda = \frac{h}{\sigma}$, где h – толщина смазочной пленки, $\sigma = \sqrt{R_{a1}^2 + R_{a2}^2}$ – суммарная шероховатость. При λ<1 доминирует граничное трение с адгезионным износом, при λ>3 – жидкостное трение с вязкостным сопротивлением.

На сегодняшний день проблема влияния условий трения поверхностей деталей узлов трения автомобиля на износостойкость остаётся актуальной, вследствие возрастающих экологических стандартов, требующих снижения расхода смазочных материалов и перехода на биоразлагаемые масла с худшими противоизносными свойствами. Кроме этого классические модели, объединяющие износ и усталость деталей основаны на линейном суммировании повреждений и дают погрешность до 60%. Деградация смазочных материалов при длительной работе, которая описывается уравнением изменения вязкости не учитывает каталитического эффекта продуктов износа.

Также проблема повышения износостойкости поверхностей трения в автомобилестроении усиливается из-за технологических парадоксов - необходимости снижать массу деталей (для экономии топлива) при увеличении их нагрузочной способности.

Нелинейные взаимодействия между различными факторами - такими как взаимное усиление износа при вибрациях, коррозии или термическом усталостном разрушении - до сих пор не имеют универсальных аналитических решений. Эти эффекты требуют учета сложных динамических процессов, которые трудно формализовать в рамках традиционных уравнений. Кроме того, современные условия эксплуатации техники, часто связаны с резкими изменениями нагрузок, скоростей и температур. Для таких сценариев классические модели, основанные на статических параметрах, оказываются малоэффективными - необходимы алгоритмы, способные адаптироваться в реальном времени.

Перспективным направлением становится интеграция методов машинного обучения с физическими моделями. Например, гибридные подходы, где нейросети корректируют прогнозы износа на основе данных с датчиков вибрации, температуры или давления, а физические уравнения задают базовые граничные условия. Экспериментируют также с цифровыми двойниками, которые непрерывно обновляются в процессе работы оборудования, используя обратную связь от IoT-устройств. Однако даже эти технологии сталкиваются с ограничениями: обучение нейросетей требует огромных массивов данных.

Список источников

1. Архипов Г.И. Триботехника: учебник. — М.: Машиностроение, 2020.

2. ASTM G99-17: Standard Test Method for Wear Testing with a Pin-on-Disk Apparatus.

3. ГОСТ 23.220-2016. Испытания на износ.

4. Bhushan B. Principles and Applications of Tribology. — Wiley, 2013.

5. Исследование керамических покрытий для поршневых колец / Журнал «Автомобильная промышленность». 2022. №5.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Шугаев Н.Л. – аспирант кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», научная специальность 2.5.3 – Трение и износ в машинах ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, УПРАВЛЕНИЕ, ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Научная статья
УДК 004

Анализ методов подбора паролей

Павел Александрович Аверин [1]✉, Сергей Игоревич Коновалов[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] stopnotwont@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[2] velvet1way@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X

Аннотация. В статье рассматриваются современные методы взлома паролей, их уязвимости и способы защиты от атак. Обсуждаются такие техники, как подбор паролей, словарные и атаки методом грубой силы, а также использование радужных таблиц и вредоносного ПО. Особое внимание уделяется роли паролей как основного механизма аутентификации в информационных системах, несмотря на развитие биометрических технологий и многофакторной аутентификации. Также рассматриваются методы защиты, включая использование сложных и уникальных паролей, шифрование данных, многофакторную аутентификацию и регулярное обновление систем для предотвращения несанкционированного доступа.

Ключевые слова: пароли, аутентификация, безопасность, взлом паролей, атаки грубой силы, радужные таблицы, словарные атаки, защита данных, многофакторная аутентификация, вредоносное ПО, шифрование.

Для цитирования: Аверин П.А., Коновалов С.И. Анализ методов подбора паролей // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 190 – 194.

Современные информационные системы повсеместно используют пароли в качестве основного механизма аутентификации. Несмотря на активное внедрение биометрических технологий и многофакторной аутентификации, пароли остаются доминирующим средством защиты учетных записей пользователей. Однако низкая криптостойкость и предсказуемость паролей, а также ошибки в их хранении и обработке создают серьезные риски несанкционированного доступа к конфиденциальным данным.

Методы компрометации паролей постоянно совершенствуются, адаптируясь к развивающимся технологиям информационной безопасности. В арсенале злоумышленников присутствуют как классические атаки перебора возможных значений, так и сложные сценарии эксплуатации уязвимостей программных и аппаратных компонентов. Наряду с этим значительную угрозу представляют методы социальной инженерии, использующие психологические особенности поведения пользователей для получения учетных данных.

Пароль — средство аутентификации, обеспечивающее контроль доступа к информационным ресурсам и учетным записям пользователя [1]. Взлом -

© Аверин П.А., Коновалов С.И., 2025

процесс эксплуатации уязвимостей информационных систем с целью получения несанкционированного доступа к данным [2].

Одним из методов компрометации паролей является перебор (brute force), при котором осуществляется последовательная генерация и проверка возможных комбинаций символов. Используются как полный перебор, так и эвристические алгоритмы, формирующие вероятные комбинации на основе заранее заданных правил. Также применяется словарная атака (dictionary attack) - метод, основанный на использовании текстовых файлов, содержащих наиболее распространённые значения паролей. Поиск совпадений осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения.

Мерой противодействия подобным атакам является применение стойких паролей, обладающих высокой энтропией и отсутствующих в типовых словарях.

Таблица 1

Сколько раз распространенные пароли утекали в сеть

Пароль	Сколько раз попадал в сеть
123456	23,5 млн
123456789	7,8 млн
password	3,7 млн
12345678	2,9 млн
111111	3,1 млн
123123	2,2 млн
12345	2,3 млн

Атака методом грубой силы. Метод грубой силы (brute force) представляет собой процесс последовательного перебора всех возможных комбинаций символов с целью выявления корректного пароля. В отличие от словарной атаки, данный метод не ограничивается списками наиболее популярных паролей, а охватывает все возможные варианты. Например, если пароль содержит 9 символов, программа последовательно генерирует случайные комбинации, пока не найдет совпадение. Увеличение длины пароля экспоненциально повышает вычислительные затраты на его подбор, снижая эффективность атак методом полного перебора.

Механизм ограничения количества попыток ввода аутентификационных данных представляет собой эффективную меру защиты от атак грубой силы. Он реализуется на уровне серверной конфигурации или системы управления доступом. Дополнительную защиту обеспечивает использование уникальных паролей для каждой учетной записи, что исключает возможность повторного использования скомпрометированных данных в других сервисах.

Радужные таблицы (rainbow tables) — структуры данных, содержащие предвычисленные значения хешей для большого набора потенциальных паролей [3]. Использование таких таблиц позволяет существенно сократить время обратного восстановления исходного пароля по хешу в случае компрометации базы данных.

При регистрации на веб-ресурсах пароли пользователей не хранятся в открытом виде, а преобразуются в зашифрованную форму с помощью алгоритмов хеширования. Среди наиболее распространенных алгоритмов можно выделить SHA-1, MD5, MD6, SHA-256, Tiger и другие. Хеширование представляет собой одностороннюю математическую функцию, которая преобразует входные данные в уникальную строку фиксированной длины.

Например, простой пароль «12345» при использовании алгоритма MD5 преобразуется в строку «827ccb0eea8a706c4c34a16891f84e7b». Даже если злоумышленники получат доступ к базе данных сервера, они увидят только хеши, что не позволит им напрямую узнать исходные пароли пользователей.

Однако, несмотря на невозможность обратного преобразования хеша в пароль, существуют методы атаки, позволяющие подобрать исходное значение. Один из них — использование «радужных таблиц», содержащих предварительно вычисленные хеши наиболее распространенных паролей. Поиск по такой таблице занимает считаные секунды, что делает уязвимыми аккаунты с предсказуемыми и короткими паролями. Защита от подобных атак обеспечивается применением уникальных и сложных паролей, а также использованием соль (дополнительных случайных данных), которые добавляются к паролю перед хешированием.

Одним из наиболее распространенных способов компрометации устройств является заражение их вредоносным программным обеспечением. Для распространения подобных программ злоумышленники используют электронную почту, мессенджеры, веб-ресурсы с загружаемым контентом, а также сети обмена файлами. После Атаки с использованием вредоносного программного обеспечения. установки на устройство вредоносное ПО может выполнять широкий спектр действий - от кражи учетных данных до полного контроля над системой.

Эксплуатация уязвимостей беспроводных сетей. Вместо использования вредоносного кода, атакующие могут получать доступ к устройствам через уязвимые беспроводные сети. Открытые точки доступа Wi-Fi и неправильно настроенные маршрутизаторы создают условия для несанкционированного доступа к сетям и перехвата передаваемых данных. Одним из распространённых методов атаки является вардрайвинг — поиск и использование незащищённых беспроводных соединений.

Злоумышленники применяют специализированное программное обеспечение для анализа сетевой инфраструктуры и выявления уязвимостей. Вредоносные программы, включая троянские, обеспечивают скрытый удалённый доступ к системе, кражу данных и передачу их третьим лицам.

Перехват электронной почты осуществляется путём анализа сетевого трафика, однако современные сервисы используют шифрование, что снижает вероятность успешной атаки. Кейлоггеры фиксируют последовательность нажатий клавиш на заражённом устройстве, позволяя атакующему получать пароли, платёжные данные и другую конфиденциальную информацию.

Ботнеты — распределённые сети, сформированные из скомпрометированных устройств (зомби-компьютеров), используются для реализации DDoS-атак, рассылки спама и иных вредоносных действий. Управление ботами осуществляется через удалённые серверы командного центра.

Защита включает комплекс технических и организационных мер. Рекомендуется использовать уникальные пароли, двухфакторную аутентификацию, ограничение числа попыток ввода. Для противодействия вредоносному ПО - антивирусная защита, обновление программного обеспечения, отказ от запуска подозрительных вложений. Безопасность беспроводных сетей обеспечивается применением WPA3 и сложных ключей шифрования. Надёжность электронной почты повышается с помощью сквозного шифрования и дополнительных факторов аутентификации. Кейлоггеры обнаруживаются средствами защиты от шпионского ПО; возможна частичная нейтрализация с помощью виртуальных клавиатур. Предотвращение деятельности ботнетов требует применения межсетевых экранов, систем фильтрации и анализа сетевого трафика.

Несмотря на развитие методов защиты, пароли остаются базовым механизмом аутентификации. Их уязвимости — низкая стойкость, повторное использование, ошибки хранения — представляют угрозу безопасности. Актуальные угрозы включают перебор, словарные атаки, радужные таблицы и эксплуатацию уязвимостей. Эффективная защита требует применения стойких паролей, многофакторной аутентификации, шифрования, регулярного обновления систем и контроля сетевой инфраструктуры. Комплексный подход снижает вероятность компрометации и утечки данных.

Список источников

1. Что такое взлом пароля. URL: https://www.keepersecurity.com/blog/ru/2023/09/08/what-is-a-password-breach/ (дата обращения: 12.03.2025).
2. Что такое взлом и как его предотвратить? URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-hacking (дата обращения: 12.03.2025).
3. Радужная таблица. URL: https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/rainbow-table/ (дата обращения: 12.03.2025).
4. Как хакеры могут взломать пароль за час. URL: https://www.kaspersky.ru/blog/password-can-be-hacked-in-one-hour/37700/ (дата обращения: 12.03.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность

автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аверин П.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Коновалов С.И. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ трафика с применением программного обеспечения WireShark

Павел Александрович Аверин [1]✉, Сергей Игоревич Коновалов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]stopnotwont@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[2] velvet1way@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X

Аннотация. Анализ сетевого трафика - важнейший инструмент для диагностики сетевых проблем, выявления угроз информационной безопасности и контроля за работой сетевой инфраструктуры. В статье рассматриваются основные принципы анализа трафика, его применение в обеспечении кибербезопасности, а также обзор популярных инструментов, таких как Wireshark, Tcpdump, Kismet, EtherApe, SolarWinds Network Bandwidth Analyzer. Особое внимание уделяется Wireshark — одной из самых мощных утилит для захвата и анализа пакетов, поддерживающей более 2000 сетевых протоколов. Рассматриваются ключевые приемы работы в Wireshark, включая поиск пакетов, отметку важных данных и применение фильтров. Статья будет полезна специалистам по сетевой безопасности, системным администраторам и всем, кто занимается мониторингом и анализом трафика.

Ключевые слова: анализ трафика, Wireshark, сетевые протоколы, безопасность сети, мониторинг трафика, фильтрация пакетов, утилиты анализа трафика.

Для цитирования: Аверин П.А., Коновалов С.И. Анализ трафика с применением программного обеспечения WireShark // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 195 – 198.

Проникновение в корпоративные сети зачастую требует всего нескольких шагов. Чтобы предотвратить развитие атаки внутри инфраструктуры, необходимо своевременно выявлять присутствие злоумышленника, оперативно локализовывать угрозу и контролировать соблюдение внутренних требований информационной безопасности. Этому способствует анализ сетевого трафика.

Анализ сетевого трафика - это совокупность информационно-технологических и инженерно-технических мер по приёму и обработке трафика. Он может использоваться для борьбы с угрозами ИБ, а может - и в противоправных целях [1].

Использование анализа трафика позволяет выявлять сбои и неисправности в работе сети - задержки, потери пакетов, ошибки маршрутизации. Также он помогает обнаруживать инциденты безопасности (взломы, попытки несанкционированного доступа, утечки данных), а также оптимизировать сетевую инфраструктуру за счёт анализа нагрузки и идентификации нежелательного или запрещённого трафика.

К данному инструменту обычно обращаются в ситуациях, когда проблема в сети очевидна, но не удаётся сразу определить её источник — будь то устрой-

© Аверин П.А., Коновалов С.И., 2025

ство, протокол или отдельный сегмент. В таких случаях требуется глубокий анализ с использованием специализированного программного обеспечения:

SolarWinds Network Bandwidth Analyzer — решение, объединяющее два программных продукта: базовый Network Performance Monitor и модульный NetFlow Traffic Analyzer. Оба компонента могут использоваться совместно, обеспечивая комплексный анализ сетевого трафика.

Wireshark - один из самых мощных инструментов в своей категории. Программа сочетает точность обработки сетевых данных с удобным графическим интерфейсом, что делает её особенно востребованной как среди специалистов, так и среди новичков.

Tcpdump - изначально разработан для UNIX-систем, но теперь доступен и на Windows. Обеспечивает базовую функциональность: захват, фильтрацию и сохранение трафика.

Kismet - продвинутый инструмент для анализа, в том числе беспроводных и скрытых сетей. Поддерживает мониторинг даже тех Wi-Fi-сетей, которые не транслируют SSID.

EtherApe - программа с открытым исходным кодом, ориентированная на визуальное представление сетевого взаимодействия. По функциям близка к Wireshark, но акцент делает на графическое отображение связей.

Особое внимание заслуживает **Wireshark** — мощный инструмент, поддерживающий более 2000 сетевых протоколов, среди которых:

- Ethernet (канальный уровень),
- IP, IPv6 (сетевой уровень),
- TCP, UDP, ICMP (транспортный уровень),
- HTTP, HTTPS, DNS, FTP, SSH (прикладной уровень).

Программа расшифровывает сетевой трафик в реальном времени, отображая его в структурированном виде. Ограничением выступает лишь перечень протоколов, поддерживаемых библиотекой pcap.

Обычно анализ трафика проводится в офлайн-режиме: данные предварительно сохраняются в файл (дамп), что позволяет повторно исследовать их при необходимости. Это удобно при углублённом анализе или повторной проверке после настройки фильтров.

Ключевые функции Wireshark включают:

1. **Поиск пакетов** - осуществляется через панель поиска (Ctrl+F), где доступны различные режимы, включая дисплейные фильтры и поиск по содержимому пакетов.
2. **Маркировка пакетов** - с помощью клавиш Ctrl+M или через контекстное меню можно выделять пакеты для последующего анализа. Навигация между помеченными осуществляется комбинациями Shift+Ctrl+N и Shift+Ctrl+B.
3. **Фильтрация трафика** - позволяет сосредоточиться на нужных данных и ускоряет работу с большими дампами.

Эффективное освоение Wireshark достигается в условиях локальной сети с возможностью тестирования различных режимов работы сетевого адаптера, включая управляемый и мониторинговый. Выбор режима определяется аппаратной поддержкой и задачами анализа.

Анализ сетевого трафика является ключевым элементом информационной безопасности и управления сетевой инфраструктурой. Он обеспечивает выявление угроз, диагностику уязвимостей и контроль сетевой активности. Применение специализированных инструментов позволяет ИТ-специалистам оперативно реагировать на инциденты, предотвращать атаки и снижать ущерб от технических и организационных нарушений.

Список источников

1. Что такое анализ сетевого трафика или как найти потенциальный канал утечки информации? URL: https://cyberden.pw/chto-takoe-analiz-setevogo-trafika (дата обращения: 05.03.2025).
2. 8 лучших программ для анализа сетевого трафика. URL: https://networkguru.ru/8-luchshikh-programm-dlia-analiza-setevogo-trafika/ (дата обращения: 05.03.2025).
3. Как пользоваться Wireshark. URL: https://timeweb.com/ru/community/articles/rukovodstvo-po-ispolzovaniyu-wireshark (дата обращения: 05.03.2025).
4. Анализ сетевого трафика в управлении производительностью приложений. URL: https://habr.com/ru/companies/prolan/articles/184048/ (дата обращения: 05.03.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аверин П.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Коновалов С.И. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Обзор атак на WiFi, совершенных при помощи техник MitM и DoS/DDoS

Павел Александрович Аверин[1]✉, Сергей Игоревич Коновалов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] stopnotwont@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[2] velvet1way@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X

Аннотация. Статья посвящена вопросам безопасности Wi-Fi-сетей, анализу современных протоколов аутентификации (WEP, WPA, WPA2, WPA3) и методам защиты от различных видов атак, таких как man-in-the-middle и DDoS. Рассматриваются особенности каждого из протоколов, их уязвимости и способы защиты. Особое внимание уделено методам предотвращения DDoS-атак и важности использования облачных услуг для защиты от сетевых угроз, что позволяет минимизировать риски для бизнеса.

Ключевые слова: Wi-Fi безопасность, протоколы аутентификации, WEP, WPA, WPA2, WPA3, атака man-in-the-middle, DDoS-атаки, защита от атак, фильтрация трафика, облачные услуги, киберугрозы.

Для цитирования: Аверин П.А., Коновалов С.И. Обзор атак на WiFi, совершенных при помощи техник MitM и DoS/DDoS // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 199 – 204.

WiFi – это удобный способ подключиться к интернету без проводов, но вместе с удобством приходят и риски. Поскольку данные передаются по радиоканалу, их можно перехватить или даже изменить. Этим активно пользуются злоумышленники, применяя разные виды атак.

За время существования Wi-Fi для процедур аутентификации стали известны следующие протоколы:

- WEP;
- WPA;
- WPA2;
- WPA3.

Все протоколы отличаются друг от друга набором данных, которые требуются для проведения успешной аутентификации. Для сравнения представлена табл.1.

© Аверин П.А., Коновалов С.И., 2025

Таблица 1

Сравнение протоколов

	WEP	**WPA**	**WPA2**	**WPA3**
Режимы	WEP-OPEN WEP-Shared	WPA-PSK WPA-Enterprise	WPA2-PSK WPA2-Enterprise	WPA3-Personal WPA3-Enterprise
Алгоритм шифрования	RC4	TKIP	AES-CCMP	AES-CCMP AES-GCMP
Размер ключа	64/128	128	128	128/256
Считается устаревшим	С 2004	С 2012	Актуален	Актуален

WEP (Wired Equivalent Privacy) использует режимы **WEP-OPEN** и **WEP-Shared**, применяет алгоритм шифрования **RC4** с ключами **64/128 бит**. Уже в 2004 году признан устаревшим из-за слабого механизма генерации ключей и уязвимости к статистическим атакам. Хакеры могут быстро взломать WEP с помощью атак **FMS/KoreK** и **ARP Injection**, перехватывая трафик и восстанавливая ключ. Для атак применяются инструменты вроде **aircrack-ng**.

WPA (Wi-Fi Protected Access) поддерживает режимы **WPA-PSK (личный)** и **WPA-Enterprise (корпоративный)**, использует шифрование **TKIP** с ключами **128 бит**. Считался надежнее WEP, но к 2012 году тоже устарел. Уязвим к атакам на **предварительно установленный ключ (PSK)** через словарный подбор, а также к **Michael Attack**, позволяющей изменять пакеты. Взломать WPA можно через **перехват Handshake** и последующий оффлайн-подбор пароля (например, с помощью **hashcat**).

WPA2 использует режимы **WPA2-PSK** и **WPA2-Enterprise**, применяет **AES-CCMP** с ключами **128 бит.** По-прежнему актуален, но уязвим при слабых паролях. Основная атака – **перехват Handshake** и его расшифровка словарным методом. В 2017 году была обнаружена уязвимость **KRACK**, позволяющая перехватить трафик, но для ее эксплуатации нужно находиться в зоне действия сети.

WPA3 современный стандарт с режимами **WPA3-Personal** и **WPA3-Enterprise**, использует **AES-CCMP и AES-GCMP** с ключами **128/256 бит**. Защищен от оффлайн-подбора пароля благодаря **SAE (Simultaneous Authentication of Equals),** но в ранних версиях обнаружены уязвимости **Dragonblood**, позволяющие атаковать аутентификацию. Несмотря на наличие уязвимостей, WPA3 остаётся наиболее защищённым стандартом шифрования для беспроводных сетей и рекомендуется к использованию в современных Wi-Fi-средах.

К числу наиболее критичных угроз относятся атаки типа «человек посередине» (Man-in-the-Middle, MitM) и атаки отказа в обслуживании (DoS/DDoS).

MitM-атака представляет собой несанкционированный перехват сетевого трафика между двумя доверенными субъектами. Злоумышленник получает доступ к передаваемым данным, включая учётные записи, номера банковских карт и другую конфиденциальную информацию, с возможностью модификации

или удаления сообщений [1]. Атака предполагает успешное выполнение двух этапов: перехвата и последующей дешифрации трафика.

MitM является высокорисковой угрозой, поскольку позволяет осуществлять кражу персональных данных, финансовых реквизитов и выполнять несанкционированные транзакции от имени жертвы.

Перехват подразумевает, что злоумышленник вмешивается в процесс передачи данных жертвы. Атака осуществляется при помощи «подставной» сети прежде, чем данные будут отправлены. Злоумышленники часто делают с помощью создания в общественном месте поддельной точки доступа Wi-Fi, для подключения к которой не требуется пароль. Если жертва подключается к такой «подставной» точке доступа, то злоумышленник получает доступ к любому онлайн-обмену данными, который она выполняет. Именно поэтому данную атаку называют «человек посередине».

После того, как злоумышленник получил доступ к данным ему надо их расшифровать. Для расшифровки данных может быть использован ряд методов, например:

– Подмена HTTPS. Это метод обмана вашего браузера, в результате которого браузер «считает», что загружаемый веб-сайт безопасен и аутентичен.

Перехват SSL. Когда пользователь подключается к незащищенному веб-сайту, где URL-адрес начинается на «HTTP», то сервер автоматически переадресовывает на протокол «HTTPS». При перехвате SSL злоумышленник использует собственный сервер и клиент для внедрения в защищённое соединение между пользователем и целевым ресурсом. Это позволяет ему перехватывать, анализировать и модифицировать передаваемую информацию.

Атака SSL Stripping основана на понижении уровня защищённости соединения. В рамках данной техники злоумышленник принудительно заменяет HTTPS на HTTP, лишая пользователя шифрования и обеспечивая возможность доступа к конфиденциальным данным.

Для предотвращения MitM-атак рекомендуется:

– избегать использования открытых или незащищённых Wi-Fi сетей;

– применять VPN для обеспечения шифрования всего интернет-трафика;

– использовать веб-сайты с поддержкой HSTS (HTTP Strict Transport Security);

– завершать сеансы на критически важных сервисах (например, интернет-банкинг) сразу после использования;

– применять современные браузеры с механизмами проверки SSL-сертификатов и предупреждения о небезопасных соединениях.

Рекомендуется применять комплексные подходы к управлению паролями, включая использование уникальных паролей для разных аккаунтов и использование менеджеров паролей для повышения их безопасности. Введение двухфакторной аутентификации, а также использование файерволов и антивирус-

ных программ на устройствах значительно усиливает защиту от потенциальных угроз.

DoS- и DDoS-атаки – разновидность хакерских аттак на сетевые ресурсы организаций путем их перегрузки. **DoS, Denial of Service** – атака, в который злоумышленники задействуют только один компьютер, с которого отправляются паразитные запросы к атакуемому серверу [3]. Нападения такого типа не могут быть интенсивными и легко могут быть определены, т.к. атакующих компьютер использует только один IP-адрес. **DDos-атака** — это отправка большого количества запросов на веб-ресурс, в результате чего может произойти прекращение работы ресурса – «отказ в обслуживании» или DoS (Denial-of-service) [4]. Целью такой атаки может быть, как сам сетевой ресурс (например – сервер, принадлежащий организации), так и внешние сервисы, на которых базируется его работа – сети передачи данных, сетевая инфраструктура, а также обслуживаемые сервисы, приложения или данные, которые они используют.

Способ проведения DDoS-атаки (атаки распределенного отказа в обслуживании) заключается в отправке на сервер огромного объема ложных запросов, что приводит к перегрузке его ресурсов и нарушению нормальной работы. Суть атаки заключается в том, что сервер, получая большое количество запросов, не в состоянии обработать их все, что вызывает его сбой или полное прекращение ответа на запросы пользователей.

Взаимодействие устройств, подключенных к глобальной сети, осуществляется через различные протоколы, организованные в виде стека OSI/ISO, состоящего из семи уровней. В зависимости от уровня, на котором проводится атака, все угрозы делятся на низкоуровневые и высокоуровневые.

Низкоуровневые атаки воздействуют на первые четыре уровня модели OSI/ISO: физический, канальный, сетевой и транспортный. На этих уровнях данные передаются при помощи таких протоколов, как Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi, IRDA на физическом уровне, а также IP, TCP и UDP на более высоких уровнях.

Физический уровень: передача данных осуществляется по физическим каналам связи (Ethernet, Bluetooth, Wi-Fi). Атаки — физический доступ и вмешательство в каналы передачи.

Канальный уровень: организация передачи между устройствами по каналам связи. Уязвимости связаны с функционированием коммутаторов и концентраторов.

Сетевой уровень: маршрутизация данных с использованием IP-протокола. Типовые атаки — ICMP-флуд (Ping of Death, Ping Flood, Smurf Attack), вызывающие перегрузку сети.

Транспортный уровень: контроль надежности передачи по протоколам TCP, UDP. Уязвимости — манипуляции при установке/завершении TCP-соединений (TCP SYN Flood и др.).

Сеансовый уровень: управление соединениями между приложениями. Протоколы — SMPP, PAP. Атаки — разрыв сеансов, дестабилизация работы служб.

Уровень представления: преобразование данных (текст, изображения, кодировка). Атаки — подмена, повреждение, утечка данных.

Прикладной уровень: взаимодействие с пользовательскими приложениями. Атаки — перехват, модификация данных, DNS-спуфинг, перенаправление трафика.

Высокоуровневые DDoS-атаки воздействуют на уровни 5–7 OSI. Последствия — отказ в обслуживании, повреждение данных, дестабилизация бизнес-приложений.

MITM-атака (Man-in-the-Middle): перехват и возможная модификация трафика между участниками. Цели — кража учетных данных, финансовой информации.

SSL Stripping: понижение HTTPS до HTTP. Последствия — передача данных в незашифрованном виде.

Меры защиты: избегать открытых Wi-Fi-сетей, использовать VPN, шифрование трафика, своевременно завершать сеансы на критичных сервисах.

DoS/DDoS-атаки: перегрузка ресурсов жертвы с помощью большого объема трафика. Эффективные методы защиты — фильтрация трафика, эвристический анализ пакетов, использование DDoS-защиты как услуги от специализированных провайдеров.

Безопасность беспроводных сетей, несмотря на их широкую распространённость, остаётся уязвимой к различным формам атак, включая MitM и DDoS. Современные протоколы шифрования (WEP, WPA, WPA2, WPA3) обеспечивают разный уровень защиты, однако развитие методов атак требует постоянного обновления подходов к безопасности. Использование облачных решений по фильтрации трафика и мониторингу сетевой активности становится наиболее эффективной стратегией для предотвращения современных киберугроз.

Список источников

1. MITM-атака (атака «человек посередине»). URL: https://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/man-in-the-middle-attack/ (дата обращения: 08.03.2025).

2. Что такое атака man-in-the-middle и ее предотвращение. URL: https://www.cloudav.ru/mediacenter/security/man-in-the-middle-attack/ (дата обращения: 08.03.2025).

3. Чем отличается DOS от DDOS-атаки. URL: https://www.rusonyx.ru/blog/post/dos-i-ddos-ataki-kak-oni-osushchestvlyayutsya-i-kak-ne-stat-zhertvoy-napadeniya/ (дата обращения: 08.03.2025).

4. Как работает DDoS-атака. URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/ddos-attacks (дата обращения: 08.03.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аверин П.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Коновалов С.И. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ эффективности существующих подходов к обеспечению информационной безопасности при помощи брандмауэров

Павел Александрович Аверин[1]✉, Кирилл Андреевич Седаков[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]stopnotwont@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[2]sekira98@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. В статье проведен анализ эффективности существующих подходов к обеспечению информационной безопасности с использованием брандмауэров. Брандмауэр (межсетевой экран) является одним из ключевых инструментов защиты корпоративных сетей от угроз, исходящих из глобального интернета. Рассматриваются функции, которые выполняют брандмауэры для защиты сетевой инфраструктуры: фильтрация трафика, защита от подмены IP-адресов, предотвращение DDoS-атак, блокировка передачи данных на неизвестные IP-адреса, глубокий анализ пакетов (DPI) и поддержка VPN. Эти функции играют важную роль в предотвращении несанкционированного доступа, утечек данных и распространения вредоносного ПО.

Проанализированы различные типы брандмауэров - аппаратные, программные и брандмауэры следующего поколения (NGFW), которые объединяют функции традиционных межсетевых экранов с возможностями анализа в реальном времени. Аппаратные брандмауэры обеспечивают высокую надежность и производительность, однако требуют значительных финансовых затрат. Программные брандмауэры более гибкие и экономичны, но подходят, в основном, для небольших сетей. NGFW эффективно защищают от сложных угроз за счет интеграции глубокого анализа трафика и машинного обучения, но имеют высокие требования к ресурсам и стоимость.

Сравнительный анализ функций и типов брандмауэров показал, что их эффективность зависит от конкретных потребностей и угроз, а комплексный подход, включающий SSL-инспекцию и анти-DDoS защиту, может значительно повысить безопасность. Основное заключение заключается в том, что для обеспечения полной защиты корпоративной сети от современных угроз важно использовать гибкие и многоуровневые методы, адаптированные к специфике инфраструктуры.

Ключевые слова: брандмауэр, сетевой экран, безопасность сети, фильтрация пакетов, проксирование, контроль доступа, VPN, NGFW, предотвращение вторжений, фильтрация содержимого, сетевой трафик, защита данных.

Для цитирования: Аверин П.А., Седаков К.А. Анализ эффективности существующих подходов к обеспечению информационной безопасности при помощи брандмауэров // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 205 – 208.

Брандмауэр (файрвол, межсетевой экран) - это защитный экран между глобальным интернетом и локальной компьютерной сетью организации [1]. Основная функция которого – проверка данных, которые поступают из сети Ethernet, то есть фильтрация вредоносного и потенциально опасного контента и соединений. Принцип работы брандмауэра представлен на рис. 1.

© Аверин П.А., Седаков К.А., 2025

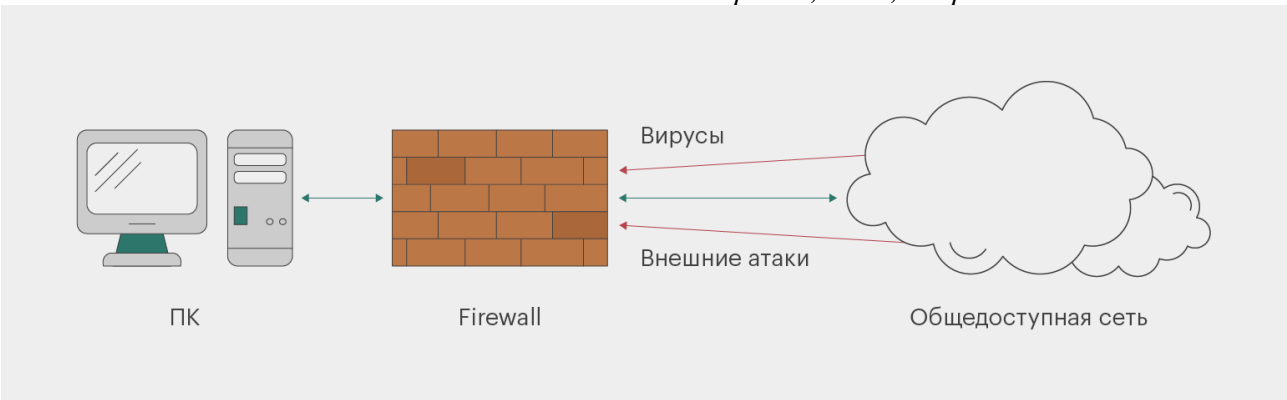


Рис. 1. Принцип работы брандмауэра

Некоторые брандмауэры способны анализировать содержимое трафика и блокировать подозрительные файлы, такие как вредоносные программы или фишинговые страницы. Данный механизм снижает риск случайного инфицирования корпоративных систем и предотвращает внутреннее распространение вредоносного ПО. Фильтрация содержимого ограничивает доступ к веб-ресурсам, не соответствующим корпоративной политике, включая сайты с нежелательным или запрещённым контентом.

Типы межсетевых экранов:

1. Аппаратные МЭ.
2. Программный МЭ.
3. МЭ следующего поколения (NGFW)

Аппаратный межсетевой экран – это специальное оборудование, компоненты которого спроектированы специально для обработки трафика. Работают данные межсетевые экраны на специальном ПО (Casco ASA, FortiGate, Cisco FirePower и др.). Аппаратные МЭ обеспечивают централизованное управление и простоту в настройке, что позволяет администраторам легко контролировать правила безопасности и проводить мониторинг трафика. Эти устройства часто используются для защиты локальных сетей (LAN) от внешних угроз, таких как атаки из интернета, а также для сегментации трафика внутри сети.

Программный межсетевой экран – это программное обеспечение, которой устанавливается на физическое или виртуальное устройство. К программным относятся брандмауэр в Windows и iptables в Linux. Программные МЭ подходят для защиты персональных компьютеров, ноутбуков и мобильных устройств, обеспечивая защиту от несанкционированного доступа и вредоносных программ. Эти МЭ часто используются в малом бизнесе или в домах, где аппаратное решение может быть избыточным.

Next-generation firewall (NGFW) представляет собой комплексные решения сетевой безопасности, интегрирующие традиционные функции брандмауэров с расширенными возможностями: глубокой инспекцией пакетов, предотвращением вторжений, фильтрацией на уровне приложений и анализом трафика в реальном времени. NGFW способны обнаруживать и блокировать сложные

угрозы, включая целевые атаки, фишинг и утечки данных, используя машинное обучение и поведенческий анализ.

Правила фильтрации трафика обеспечивают блокировку свыше 90% вредоносных и несанкционированных соединений, снижая риск атак. Однако эффективность снижается при использовании злоумышленниками разрешённых протоколов и портов, а также при атаках, маскирующихся под легитимный или зашифрованный трафик.

Антиспуфинг-функции предотвращают подмену IP-адресов, блокируя до 99% подобных попыток, тем самым снижая вероятность несанкционированного доступа. Ограничения наблюдаются при атаках из внутренней сети и при чрезмерно строгих правилах, влияющих на легитимный трафик и производительность.

Защита от DDoS-атак позволяет снижать нагрузку на сеть на 80–90% при низкоуровневых атаках, но для распределённых и прикладных DDoS необходимы специализированные решения, такие как CDN и анти-DDoS-сервисы.

Глубокий анализ пакетов (DPI) выявляет до 95% угроз, невидимых при стандартной фильтрации, однако требует значительных вычислительных ресурсов и дополнительных мер для анализа зашифрованного трафика, включая SSL-инспекцию.

VPN-технологии обеспечивают защищённый удалённый доступ, снижая риск перехвата данных, однако могут стать вектором распространения вредоносного ПО с личных устройств пользователей, что требует дополнительных мер безопасности.

Таким образом, функции брандмауэров — фильтрация, антиспуфинг, защита от DDoS и DPI — создают многоуровневую защиту корпоративной сети. Ограничения данных методов, включая влияние на производительность и недостаточную защиту внутренних угроз, подчеркивают необходимость комплексного подхода с использованием SSL-инспекции, мониторинга событий и защищённых VPN-соединений.

Различные типы брандмауэров — аппаратные, программные и NGFW — адаптируются под специфические требования инфраструктуры, обеспечивая эффективное противодействие современным угрозам.

Список источников

1. Брандмауэр: что он делает и кому может быть полезен. URL: https://www.smart-soft.ru/blog/brandmauer/ (дата обращения: 03.11.2024).

2. Что такое протоколы передачи данных. URL: https://sky.pro/media/chto-takoe-protokoly-peredachi-dannyh/ (дата обращения: 03.11.2024).

3. Межсетевой экран: что такое и как работает. URL: https://selectel.ru/blog/firewall/ (дата обращения: 05.11.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аверин П.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Седаков К.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.6, 001.89

Анализ и выявление особенностей систем управления лабораторной информацией

Артем Александрович Адамов[1]✉, Алла Григорьевна Малаханова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]adamsartem@gmail.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-5978-9797
[2]alovd@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8194-7372

Аннотация. Работа посвящена анализу системы управления лабораторной информацией. Рассмотрены основные понятия и архитектура системы на примере LIMS LABWARE. Описаны основные функции, преимущества внедрения и недостатки LIMS. Выявлены особенности данной системы и ее влияние на улучшение эффективности лаборатории.

Ключевые слова: LIMS, система управления лабораторной информацией, архитектура, автоматизация, данные, исследование, результаты.

Для цитирования: Адамов А.А., Малаханова А.Г. Анализ и выявление особенностей систем управления лабораторной информацией // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 209 – 212.

LIMS (Laboratory Information Management System) – комплексная информационная система, предназначенная для автоматизации управления лабораторной информации. Она включает в себя регистрацию образов, получение результатов испытания, обработку, оптимизацию полученной информации с целью ее использования для принятия управленческих решений. Данная система хранит полученную информацию и имеет возможность передавать ее в другие интегрированные информационные системы.

Архитектура LIMS может отличаться в зависимости от решаемых задач лаборатории и отрасли, для которой проводятся испытания. Рассмотрим архитектуру LIMS LABWARE. В основе лежит сетевая модель «клиент-сервер». Данная модель осуществляет обработку данных на сервер, что способствует повышению скорости обработки данных. Архитектура LIMS LABWARE представлена на рис. 1 [1, 2].

© Адамов А.А., Малаханова А.Г., 2025

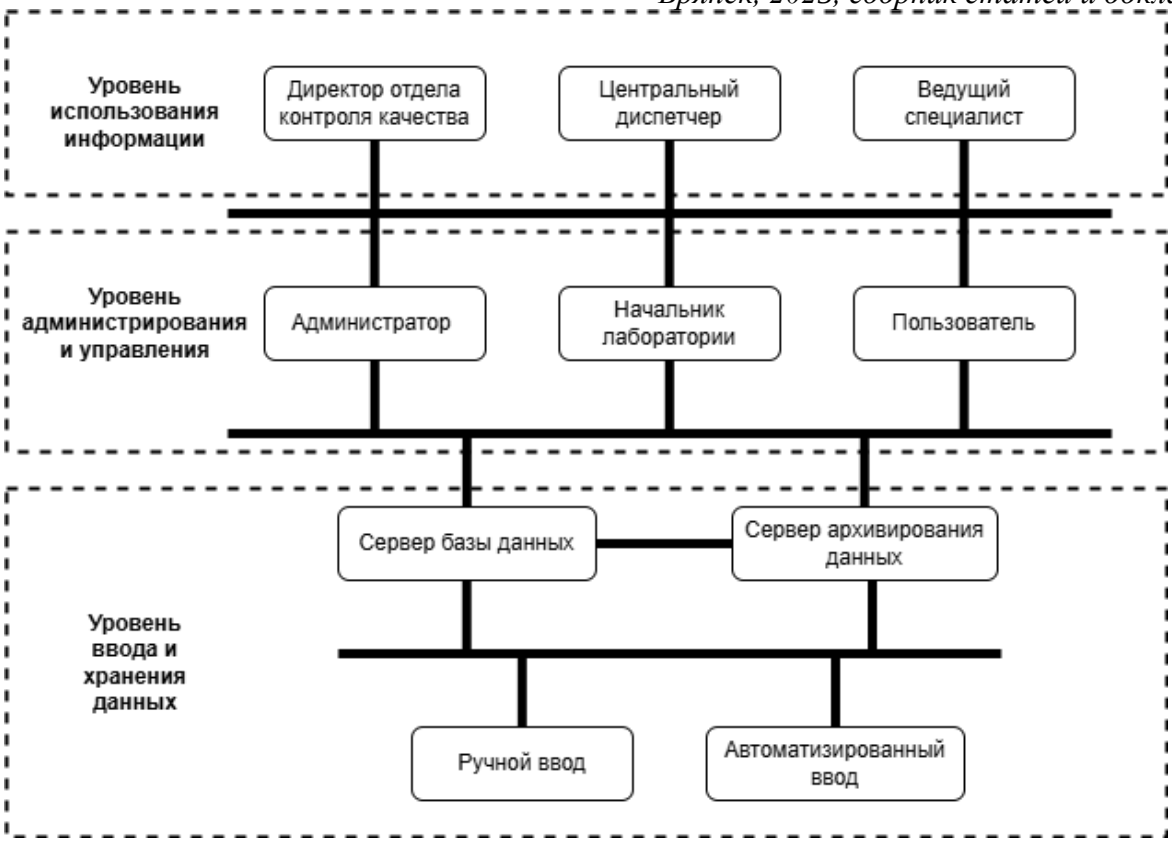


Рис. 1. Архитектура LIMS LABWARE

На представленном рис. 1 толстая линия обозначает канал передачи данных по стандарту Ethernet.

В соответствии с данной архитектурой сотрудники получают информацию в зависимости от их уровня доступа в иерархии системы.

Внедрение LIMS в лаборатории является актуальным вследствие того, что возникает необходимость использовать данные, связанные с контролем качества. Эти данные следует передавать в различные системы предприятия. Руководство будет получать достоверную информацию о качестве продукции в режиме реального времени. Предприятию требуется автоматизация задач, решаемых лабораторией. Это способствует возникновению тенденций для организации деятельности. LIMS реализована в соответствии с требованиями, указанными в ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 и ГОСТ Р ИСО 5725-1(6)-2002 [3, 4].

Задачи лабораторий могут быть различны. В зависимости от их рода деятельности функции в LIMS могут добавляться или урезаться. К основным функциям можно отнести следующее:

1. Регистрация образца. В результате система получает информацию об образце (имя, количество, дата получения и проведения исследований).

2. Составление методики выполнения измерений.

3. Распределение работ для сотрудников.

4. Анализ и действия, связанные с полученными результатами. В эту функцию входит регистрация и обработка. После обработки, полученных в ходе исследований, результатов система определяет принять или отклонить их.

Система осуществляет внутренний контроль качества результатов исследования путем проведения процедуры аудита по оценке соответствия.

5. Формирование отчетной документации (диаграммы, таблицы, гистограммы, сертификаты, паспорт образца).

6. Управление оборудованием. Определение состояния оборудования и получения данных от него с целью формирования управляющего сигнала.

7. Хранение данных.

8. Передача данных сотрудникам различных подразделений в соответствии с их уровнем доступа.

После внедрения LIMS в лабораторию сокращается количество ошибок, связанных с человеческим фактором. Методы проведения измерений специалистами из разных подразделений становятся систематизированными, вследствие чего возрастает надежность исследований, повышается производительность. Обработка результатов происходит по разработанным алгоритмам. Система обеспечивает централизованный доступ, хранение данных, что приводит к сокращению времени на поиск информации. LIMS возможно подключить к другим системам управления, таким как АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом), АСУП (автоматизированная система управления производством), ERP (Enterprise Resource Planning) [1, 2].

Таким образом, внедрение LIMS способствует повышению качества и эффективности работы лаборатории. Она решает не конкурентную задачу, а комплексно меняет подход к автоматизации лаборатории, благодаря чему исследования в лаборатории удовлетворяют требованиям, которые описаны в ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000 и ГОСТ Р ИСО 5725-1(6)-2002.

Однако система имеет высокую стоимость внедрения и поддержки (обучение персонала), что ограничивает потребительскую способность организаций с низким бюджетом. При интеграции LIMS в готовую архитектуру могут возникнуть трудности с ее настройкой под определенную отрасль лаборатории.

Таким образом, внедрение системы управления лабораторной информацией приводит к повышению производительности и эффективности деятельности предприятия, упрощает взаимодействие с лабораторией смежных подразделений. Система обеспечивает соблюдение регламентов измерений и соответствует требованиям нормативных баз.

Список источников

1. Рылов С. LIMS системы // Школа Fine Start. URL: https://finestart.school (дата обращения: 01.04.2025).

2. ТЕХНОЛИНК - АСУТП, АСАК, производственная аналитика, MES // ТЕХНОЛИНК. URL: https://technolink.spb.ru (дата обращения: 01.04.2025).

3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2000. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Стандартинформ, 2000. – 32 с.

4. ГОСТ Р ИСО 5725-1(6)-2002. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – М.: Стандартинформ, 2002. – 24 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Адамов А.А. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малаханова А.Г. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Адамов А.А. – идея, написание статьи, проведение исследований (50%).
Малаханова А.Г. – научное руководство, редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 519.6

Применение метода Монте-Карло в игровых стратегиях

Алина Олеговна Алейникова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
aoaleynikova@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-7041-2279

Аннотация. Метод Монте-Карло – это мощный и универсальный метод, который использует случайные числа для решения задач, часто сложных или неразрешимых аналитическими методами. Он является незаменимым инструментом во многих областях науки и техники. Суть метода в замене детерминированного решения задачи на многократное выполнение случайных экспериментов и статистической обработке их результатов. Метод Монте-Карло играет ключевую роль в разработке игровых стратегий, особенно в играх с высокой степенью неопределенности, большой вариативностью возможных ходов или сложной структурой правил.

Ключевые слова: случайные процессы, метод Монте-Карло, игровые стратегии.

Для цитирования: Алейникова А.О. Применение метода Монте-Карло в игровых стратегиях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 213 – 216.

В рамках изучения дисциплины «Вычислительная математика» происходит знакомство с численными методами для изучения случайных процессов. Одним из таких методов является метод Монте-Карло, который позволяет заменить сложные вычисления проведением большого количества простых статистических экспериментов со случайными числами. Применение данной методики приводит к тому, что вместо трудоемкого аналитического решения происходит обработка результатов проведенных случайных экспериментов, которые затем используют для аппроксимации ответа.

Метода Монте-Карло базируется на следующих ключевых идеях:

1. Использование случайных чисел: в основе метода лежит применение случайных чисел, которые задействуют для моделирования случайных процессов или для случайного выбора параметров в задаче.

2. Множество случайных экспериментов (симуляций): для решения поставленной задачи многократно генерируют случайные числа, повторяют случайные эксперименты и выполняют вычисления на основе полученных данных.

3. Статистическая оценка: полученные в результате вычислений результаты обрабатываются статистическими методами (например, вычисление среднего арифметического, математического ожидания, дисперсии).

4. Закон больших чисел: увеличение количества случайных экспериментов ведет к увеличению точности получаемого ответа. В соответствии с законом больших чисел увеличение числа экспериментов ведет к тому, что значение результатов стремится к истинному значению.

© Алейникова А.О., 2025

Несмотря на то, что метод Монте-Карло относится к математическим методам, его целесообразно применять для решения задач в различных областях науки, в частности, в физике, инженерии, информатике, программировании, экономике, химии, биологии.

Метод Монте-Карло обладает определенными преимуществами и недостатками. К преимуществам можно отнести простоту реализации (метод относительно прост в реализации, особенно, когда аналитическое решение недоступно), универсальность (применим к широкому кругу задач), возможность параллелизации (симуляции можно проводить независимо друг от друга, что позволяет легко распараллеливать вычисления и ускорять процесс), возможность обработки сложных систем (метод позволяет моделировать сложные системы, которые трудно описать аналитически). Несмотря на наличие большого количества преимуществ, этот метод обладает такими недостатками, как вычислительная стоимость (требуется большое количество симуляций для достижения приемлемой точности, что может быть вычислительно затратным), возможность случайной ошибки (результаты являются статистическими оценками и подвержены случайной ошибке), сложность оценки сходимости (трудно точно оценить, когда достигнута достаточная точность решения).

Метод Монте-Карло является мощным инструментом в разработке и применении игровых стратегий, особенно в играх, характеризующихся высокой степенью неопределенности, обширным пространством возможных ходов или сложной структурой правил, затрудняющих аналитический подход. В игровых стратегиях МК обычно используется для:

1. Оценки игровых состояний: вместо того, чтобы анализировать все возможные варианты развития игры (что часто невозможно из-за их огромного количества), метод МК использует случайные симуляции, чтобы оценить "ценность" (или "выгодность") определенного игрового состояния. Принцип работы заключается в том, что начиная с текущего игрового состояния, алгоритм случайным образом выбирает ходы для обоих игроков (и/или использует некоторую эвристическую стратегию) до конца игры. Результат каждой симуляции (победа, поражение, ничья) записывается. После большого числа симуляций (например, тысячи или миллионы), игровое состояние оценивается на основе доли симуляций, закончившихся победой. Чем выше доля побед, тем выше оценка игрового состояния.

2. Выбора оптимального хода: алгоритмы, основанные на МК, используют оценку игровых состояний для выбора наилучшего хода в текущей ситуации. Принцип работы заключается в том, что алгоритм рассматривает все возможные ходы, доступные игроку в текущем состоянии, затем для каждого хода выполняется множество симуляций, как описано выше, и в результате выбирается ход, который приводит к игровому состоянию с наивысшей оценкой (т.е., с наибольшей вероятностью победы).

Наиболее успешный пример применения метода Монте-Карло в игровых стратегиях – это алгоритм поиска по дереву "Monte Carlo Tree Search" (MCTS).

Этот мощный алгоритм поиска объединяет метод Монте-Карло со структурой древовидного поиска, чтобы оперативно исследовать пространство возможных игровых стратегий. Он особенно эффективен в играх, где трудно оценить позицию статически (т.е., без симуляций).

MCTS состоит из четырех основных этапов, которые повторяются итеративно:

1. Выбор (Selection): Начиная с корневого узла (текущего игрового состояния), алгоритм спускается по дереву поиска, выбирая на каждом шаге узел, который, по оценкам, приведет к наилучшему результату. Этот этап обычно использует некоторую стратегию выбора узла, которая балансирует между исследованием (выбором неисследованных узлов) и эксплуатацией (выбором узлов с высокой оценкой).

2. Расширение (Expansion): Если алгоритм достигает узла, который еще не был полностью расширен (т.е., имеет не все возможные дочерние узлы), он добавляет один или несколько новых дочерних узлов, представляющих возможные ходы из этого состояния.

3. Симуляция (Simulation): Из нового дочернего узла выполняется случайная симуляция игры до конца, как описано выше. Результат симуляции (победа, поражение, ничья) используется для обновления оценки узла.

4. Обратное распространение (Backpropagation): Результат симуляции распространяется обратно по дереву поиска, обновляя оценки всех узлов, через которые прошла симуляция. Это позволяет алгоритму постепенно улучшать свои оценки и направлять поиск в наиболее перспективные области игрового пространства.

К преимуществам метода Монте-Карло и MCTS в игровых стратегиях можно отнести адаптивность (MCTS адаптируется к специфике конкретной игры, обучаясь на основе симуляций), асимптотическую оптимальность (при достаточном количестве симуляций MCTS сходится к оптимальной стратегии), простоту реализации и возможность применения к играм, для которых трудно разработать эвристические оценочные функции.

Рассмотрим некоторые примеры конкретных игр, для которых при разработке программ был применен метод Монте-Карло:

• Го (Go): MCTS был ключевым компонентом в AlphaGo, программе, которая победила лучших игроков в мире в го. Традиционные методы ИИ для го были неэффективны из-за огромного количества возможных ходов.

• Шахматы: МК также используется в шахматных программах, хотя и в меньшей степени, чем в го, поскольку традиционные шахматные алгоритмы, такие как альфа-бета-отсечение, уже очень сильны.

• Покер: MCTS и его варианты используются в программах для игры в покер, где присутствует неполная информация (игроки не видят карты друг друга).

• Видеоигры: МК используется для создания более умных и адаптивных NPC (неигровых персонажей) в видеоиграх.

• Настольные игры: Многие современные ИИ для настольных игр используют MCTS.

Ограничения метода Монте-Карло:

• Вычислительная стоимость: МК требует большого количества симуляций для достижения хороших результатов, что может быть вычислительно затратным.

• Качество симуляций: Качество оценок МК зависит от качества симуляций. Плохие симуляции могут привести к неверным оценкам и плохой игре. Выбор стратегии симуляции может сильно влиять на производительность алгоритма.

• Время сходимости: В некоторых играх МК может сходиться к оптимальной стратегии очень медленно.

Несмотря на наличие определенных ограничений, применение метода Монте-Карло в процессе разработки игровых стратегий позволяет создавать ИИ, способный составить конкуренцию лучшим игрокам. ИИ не обладает глубоким пониманием правил игры, но он адаптируется к специфике конкретной игры, обучаясь на основе симуляций, а также анализирует и отлично прогнозирует в ситуациях с неполными данными. В настоящее время проводятся исследования по улучшению метода и разработке новых вариантов алгоритма, что позволяет надеяться на преодоление существующих проблем и получение еще более впечатляющих результатов в будущем.

Список источников

1. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы Монте-Карло: учебное пособие для вузов / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. - Москва: Юрайт, 2022. - 323 с.

2. Шиловская, Н. А. Теория игр: учебник и практикум для вузов / Н. А. Шиловская. - Москва: Юрайт, 2022. - 318 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Алейникова А.О. – старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.9:331.101.1

Исследование возможностей патентования изобретений в области компьютерного моделирования и распознавания изображений

Кирилл Юрьевич Андросов[1], Константин Николаевич Ерохин[2], Валерий Валентинович Спасенников[3] ✉
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]androkirl@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-7894-5405
[2]erokhinkostya@yandex.ru; https://orcid.org/0009-0004-0367-9079
[3]spas1956@mail.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-4378-3426

Аннотация. Рассмотрены критерии патентоспособности изобретений ведущих мировых стран в сфере компьютерного моделирования и распознавания изображений. Показаны отличительные особенности составления формулы изобретения. Сделан вывод о возможности быстрого патентного поиска по таким странам как США, Китай и Россия с использованием мобильных приложений.

Ключевые слова: изобретение, международная патентная классификация, новизна, искусственный интеллект, распознавание изображений, положительный эффект.

Для цитирования: Андросов К.Ю., Ерохин К.Н., Спасенников В.В. Исследование возможностей патентования изобретений в области компьютерного моделирования и распознавания изображений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 217 – 222.

Технологический суверенитет государств связан с целым рядом приоритетных направлений научно-технологического развития, среди которых особое значение занимают средства машиностроительного производства и технологии искусственного интеллекта, связанных с появлением новых научных специальностей [1].

Общие принципы и критерии определения патентоспособности изобретений

Опережающее технологическое развитие во многом будет определяться созданием и внедрением изобретений, поэтому важное место в исследованиях аспирантов и молодых учёных имеет их подготовленность и сформированность компетенций в сфере патентования технических решений ведущих мировых стран с учётом критерия охраноспособности изобретений.

На рисунке 1 представлены критерии охраноспособности изобретений и полезных моделей по ведущим странам (Россия, Китай и США) [2, 6].

© Андросов К.Ю., Ерохин К.Н., Спасенников В.В., 2025

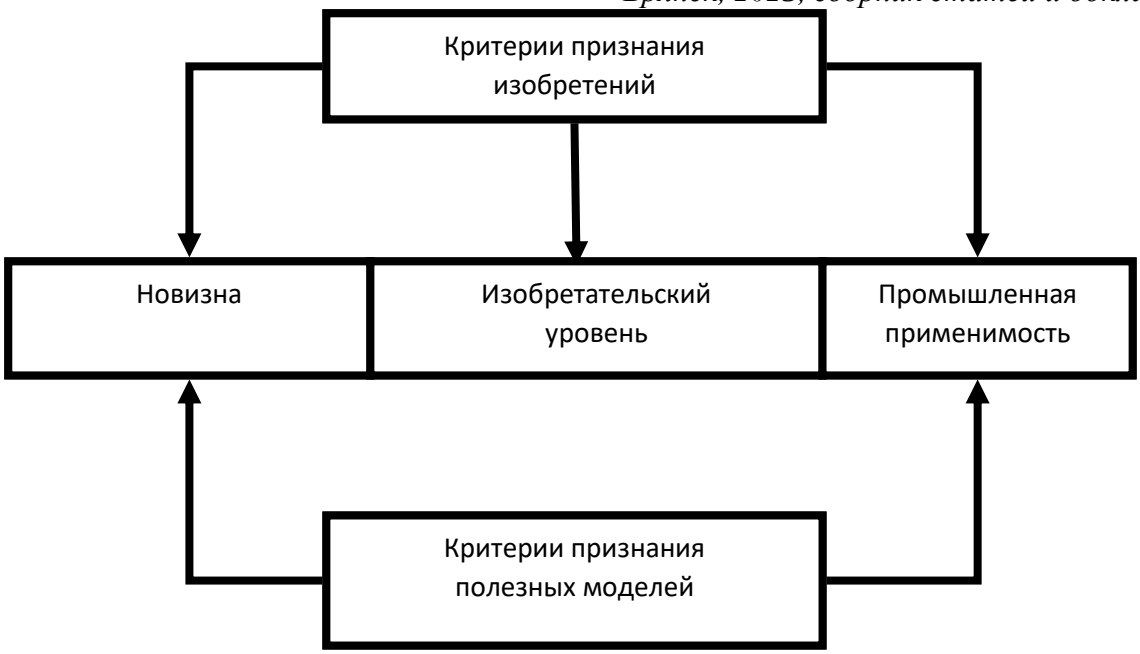


Рис. 1. Критерии охраноспособности изобретений и полезных моделей

В ведущих странах мире в процессе патентования изобретений, связанных с компьютерным моделированием, распознаванием образов, искусственным интеллектом и рядом других перспективных научных направлений имеются как общие особенности признания патентоспособности технических решений, так и специфические национальные особенности (например, в России нет требования проверки на мировую новизну) [5].

В структуре описания изобретения указывают название, класс международной патентной классификации, область техники, описание аналогов и прототипа в статике (структурно-функциональная схема) и динамике (принцип действия во времени), отличительная часть от других изобретений и доказательная база технической реализуемости и промышленной применимости [8].

К признакам, которые являются критериями охраноспособности изобретений в таких странах как Россия, США, Китай, Германия, Великобритания, Франция, Португалия, Швейцария, Япония и ряда других относят наличие технического решения задачи, наличие новизны, существенность отличий и положительный эффект [3].

Рассмотрим, каким образом реализуются вопросы, связанные с инженерно-психологическими особенностями рассмотрения заявок на изобретение в ведущих мировых странах на примере патентования технических решений в таких областях как компьютерное моделирование, искусственный интеллект и распознавание графических и металлографических изображений [4, 5].

Особенность признания патентоспособности решений, связанных с компьютерным моделированием и математической обработкой информации о материальном объекте заключается в следующем.

Отличие компьютерного моделирования от технического способа состоит в том, что математический метод выполняется над числами независимо от того,

что данные числа выражают. Математический метод является лишь абстрактной идеей, описывающей, как работать с числами.

Результат компьютерного моделирования как такового заключается только в получении информации человеком [2].

В работах [7] и [8] освещены обзоры изобретений, связанные с компьютерными тренажёрами и симуляторами в подклассах МПК A61B5/16 и МПК G09B 9/00, в основе которых отличительная часть формулы изобретения, реализующая эрготехнический эффект от внедрения математической модели оценки безошибочности и своевременности отработки требуемых навыков в выполнении алгоритмов профессиональной деятельности.

Краткое описание сущности изобретений по результатам инженерно-психологического проектирования формулы изобретения по распознаванию образов в подклассах МПК G06T 7/00 и МПК G063/02 связано с отличительной частью динамики реализации математической модели анализа дефектов в изображениях, основанных на информационном анализе физико-химических эффектов [4, 5].

Далее в сфере распознавания металлографических изображений нас будет интересовать предшествующий уровень техники с указанием проблем, которые решаются изобретением, поэтому в краткий обзор патентов должны быть включены в обязательном порядке номер патента, рубрика международной патентной классификации, дата опубликования, название, авторы, патентообладатель и формула изобретения из которой следует положительный эффект, связанной с обеспечением автоматизации распознавания изображений и повышением точности и эффективности работы (табл. 1) [4].

Таблица 1

Пример аннотированного описания изобретения с отличительными особенностями в сфере распознавания изображений [4]

Номер патента МПК	Название, авторы, патентообладатель	Формула изобретения
Патент №: CN 118379257 A **Int.Cl.:** G06T 7/00(2017.01); G06T 7/11(2017.01); G06T 5/60(2024.01); G06T 5/70(2024.01); G06N 3/0464(2023.01); G06N	**Название изобретения:** Метод определения класса крупности металлографической структуры **Авторы:** Ма Сицян, Чжэн Гуанъюй, Цзинь Синь, Ван Пэн, Цзинь Дунлян, Ду Синъу, Се Сяолинь, Юй Цзинъюань **Заявитель:** LONGMEN LABORATORY	**Аннотация:** Изобретение относится к области автоматического обнаружения микроскопических неметаллических включений в стали. Предлагается метод, основанный на улучшенной модели YOLOv5, который использует контекстный усилитель (CEM) для извлечения глобальной и локальной информации, а также PANet со встроенным векторным слиянием высокочастотных и низкочастотных признаков, полученных путем многократного разложения с помощью 2D Haar-вейвлета. Этот подход решает проблему мелких включений, которые трудно обнаружить из-за потери информации при традиционных методах. Метод повышает точность и полноту обнаружения неметаллических включений,

Номер патента МПК	Название, авторы, патентообладатель	Формула изобретения
3/084(2023.01) Дата патента: 2024.04.18		снижая количество ложных тревог и пропусков. **Область техники, технический результат, положительный эффект:** Область техники – автоматическое обнаружение микроскопических неметаллических включений в сталях с использованием методов глубокого обучения и компьютерного зрения. Технический результат – повышение точности и полноты обнаружения неметаллических включений за счет комбинирования контекстного усиления, многоуровневой обработки (вейвлет-преобразование) и улучшенного YOLOv5. Положительный эффект – более надежное и точное выявление дефектов, повышение эффективности контроля качества стали, снижение количества ложных срабатываний и пропусков, улучшение общей надежности и точности анализа микроструктуры материалов

В задачах распознавания металлографических изображений следует обратить внимание на проблему патентования способов обработки данных измерений, полученных ранее (косвенные измерения), на компьютерных способах математического моделирования, на трактовку определения технического результата с использованием нейросетей.

Сравнительный анализ требований к оформлению заявок на изобретения патентных ведомств России, Китая и США во многом совпадают. Поиск аналога и прототипа в сфере металлографических изображений упрощается при использовании мобильного приложения, описанного в работе [2].

Список источников

1. Андросов, К. Ю. Сравнительный анализ качества научных журналов технического университета и критерии их улучшения / К. Ю. Андросов, А. В. Киричек, В. В. Спасенников // Эргодизайн. 2024. № 1(23). С. 3-21. DOI 10.30987/2658-4026-2024-1-3-21. – EDN ZDBKVU.

2. Малахов, Ю. А. Разработка эргономичного мобильного приложения для патентного поиска / Ю. А. Малахов, Д. Ю. Шуранов, Е. В. Спасенникова // Эргодизайн. 2024. № 3(25). С. 346-356. – DOI 10.30987/2658-4026-2024-3-346-356. – EDN NRIMRO.

3. Патент № WO 2024236214 A1 Международная организация интеллектуальной собственности (WIPO), МПК G01N 21/952, G01N 21/954, B23K 31/12, B65B 51/22, G01N 1/28, G01N 1/32, G01N 1/34, G06T 7/00. Система для оценки прочности продольных высокочастотных индукционных или сопротивленных

сварок в стальных трубах и связанный метод : № 2024236214 : заявл. 21.11.2024 : опубл. 21.11.2024 / Ricardo Fernández Serrano, Ma Carmen Peña Fernández ; заявитель Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Madrid (ES). – EDN WO2024236214.

4. Патент № CN 118379257 A Китай, МПК G06T 7/00(2017.01); G06T 7/11(2017.01); G06T 5/60(2024.01); G06T 5/70(2024.01); G06N 3/0464(2023.01); G06N 3/084(2023.01). Способ и устройство для анализа металлографических микроскопических изображений с устранением помех, вызванных выделяющимися фазами : № 2024412345 : заявл. 18.04.2024 : опубл. 18.04.2024 / Дженнифер Бань, Чжан Синьи, Ма Боюань ; заявитель Китайская металлургическая группа Steel Research Technology Group Co., Ltd. – EDN CN118379257.

5. Патент № 2743931 C1 Российская Федерация, МПК G06N 3/02, G06N 3/08, G06T 5/20. Система и способ обработки изображений с использованием глубинных нейронных сетей : № 2020114186 : заявл. 24.10.2018 : опубл. 01.03.2021 / А. Левинштейн, Ч. Чан, Э. Фунг [и др.] ; заявитель Л'ОРЕАЛЬ СА. – EDN XXUCRJ.

6. Спасенников, В. В. Усовершенствование системы создания объектов интеллектуальной собственности / В. В. Спасенников // Экономика науки. 2024. Т. 10, № 3. С. 66-81. – DOI 10.22394/2410-132X-2024-10-3-66-81. – EDN EOTBDZ.

7. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov [et al.] // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141. – EDN YRCSGO.

8. Spasennikov, V. Ergonomic factors in patenting computer systems for personnel's selection and training / V. Spasennikov, K. Androsov, G. Golubeva // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020. – P. 1. – EDN MRWCZX.

Статья поступила в редакцию 28.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Андросов К.Ю. – научный сотрудник лаборатории волновых процессов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ерохин К.Н. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.04.04 – Программная инженерия ФГБОУ ВО «БГТУ».

Спасенников В.В. – д.пс.н., профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Андросов К.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (33%).

Ерохин К.Н. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (33%).

Спасенников В.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.101.1:159

Использование теории массового обслуживания в моделировании различных видов деятельности операторов систем «человек – машина»

Кирилл Юрьевич Андросов[1]✉, Максим Алексеевич Максименков[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]androkirl@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-7894-5405
[2]maksimenkomax02@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0009-4087-0661

Аннотация. Представлены модели сетей массового обслуживания для проектирования различных видов операторской деятельности на ранних стадиях проектирования систем человек-машина. Обоснованы показатели качества индивидуальной и групповой операторской деятельности в системах различного целевого назначения.

Ключевые слова: системы человек-машина, деятельность операторов, загрузки системы, время нахождения требований в системе массового обслуживания.

Для цитирования: Андросов К.Ю., Максименков М.А. Использование теории массового обслуживания в моделировании различных видов деятельности операторов систем «человек – машина» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 223 – 227.

В инженерно-психологических и эргономических исследованиях теория массового обслуживания (ТМО) нашла широкое применение в процессе анализа и моделирования различных видов операторской деятельности [1, 2, 3] и др.

Рассмотренное выше позволяет описать модель функционирования человека-оператора при выполнении им дискретных действий в терминах СМО. Наш опыт показывает, что использование СМО позволяет осуществлять расчеты параметров систем человек-машина различного целевого назначения, основываясь на основных характеристиках СМО: поток событий, простейший поток и его свойства, время обслуживания. При этом, если представить человека-оператора как некий прибор обслуживания, то на вход его поступает непрерывный поток требований. Человек-оператор может находиться в двух состояниях: занят – обслуживает требование, свободен – ожидает очередное требование.

Если требование поступает в тот момент, когда он занят, то либо оно пропускается, либо оно становится в очередь на обслуживание. В СМО поведение системы можно операционализировать на основе использования дифференциальных или алгебраических линейных уравнений, которые имеют следующий вид:

© Андросов К.Ю., Максименков М.А., 2025

$$\begin{cases} 0 = -\lambda P_0 + \mu P_1 \\ 0 = -\mu P_1 + \lambda P_0 \\ P_0 + P_1 = 0 \end{cases} \quad (1)$$

где, P_0 – вероятность новому требованию застать оператора свободным от обслуживания предыдущей заявки;

P_1 – вероятность того, что новое требование застанет оператора занятым;

$\mu = \frac{1}{\tau_{обсл}}$ – интенсивность обслуживания.

Вероятности P_0 и P_1 дают возможность определить некоторые характеристики работы человека-оператора. Пропускная способность человека-оператора равна числу требований, заставших оператора свободным. Количество пропущенных требований равно количеству случаев, когда требование застанет человека-оператора занятым.

Формулы для вычисления этих характеристик имеют следующий вид:

$$\lambda_{обс} = \lambda P_0 = \frac{\lambda}{(1+\rho)}; \lambda_{пот} = \lambda - \lambda_{обс} = \frac{\lambda\rho}{(1+\rho)} \quad (2)$$

где $\lambda_{обс}$ – пропускная способность человека-оператора;

$\lambda_{пот}$ – интенсивность потока пропущенных требований.

В табл. 1 представлены особенности использования СМО в процессе моделирования различных видов деятельности операторов систем человек-машина [1].

Таблица 1

Особенности использования систем массового обслуживания в процессе моделирования различных видов операторской деятельности.

	Вид деятельности	Входящий поток	Процесс обслуживания	Тип системы массового обслуживания
1	Оператор тепловой электростанции	Сигналы об изменении режима	Управление режимами работы	Система с ограниченным ожиданием и приоритетами
2	Оператор судовой энергетической установки	Сигналы о состоянии установки	Действия по управления судовой энергетической установкой	Система с ограниченным временем обслуживания
3	Машинист энергоблока	Сигналы об изменении режима	Действия по управлению энергоблоком	Система с ограниченным временем ожидания
4	Оператор листопрокатного станка	Информация о процессе проката	Прокат металла	Многофазная система с ограниченным временем ожидания
5	Оператор системы управления воздушным движением	Отметка от воздушных объектов на индикаторе радиолокационной стан-	Определение характеристик объекта (тип, размеры, координаты, госпри-	Система с ограниченным ожиданием и приоритетами

	Вид деятельности	Входящий поток	Процесс обслуживания	Тип системы массового обслуживания
		ции	надлеж-ность)	
6	Водители транспортных средств (автомобиль, корабль, самолет)	Сигналы об изменении условий движения	Действия по управлению транспортным средством	Система с ограниченным временем ожидания и обслужива-ния
7	Оператор НПС/НППС (нефтеперекачивающей станции/ нефтепродуктоперекачива-ющей станции)	Сигналы о состоянии станции	Дистанционный контроль состояния и управления технологическим оборудованием площадного объекта	Четырехфазная система с ограниченным временем пребывания и ожидания

В представленных в табл. 1 моделях принято предположение об аддитивности составляющих времени обработки требования. Для двухфазной (многофазной) модели СМО среднее время обработки равно:

$$\bar{\tau}_{обр} = \bar{\tau}_{вос} + \bar{\tau}_{обсл} \qquad (3)$$

где: $\bar{\tau}_{вос}$ и $\bar{\tau}_{обсл}$ – среднее время восприятия и обслуживания соответственно.

В действительности человек-оператор во время выполнения им действий по решению не «отключается» полностью от процесса восприятия информации, возникающей на средствах отображения. Процессы обработки информации могут протекать и параллельно, а это значит, что предположение об аддитивности не всегда справедливо. Об этом необходимо помнить, интерпретируя результаты моделирования для их использования при проектировании систем человек-машина [1].

Рассмотрим работу устройства для моделирования деятельности человека-оператора системы человек-машина (рис.1).

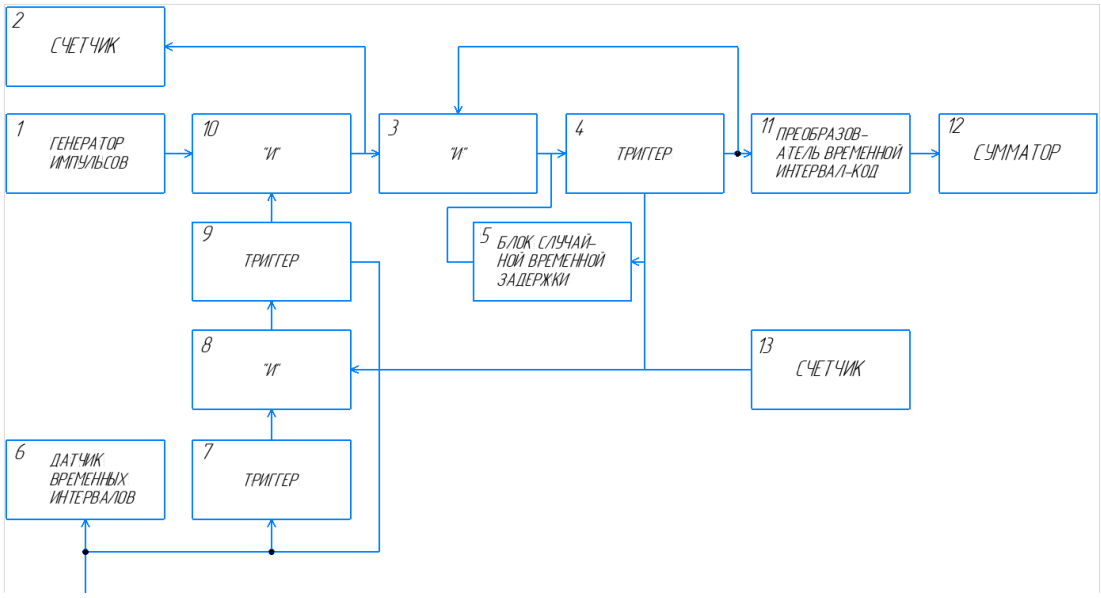


Рис.1. Одноканальная СМО с отказами. Устройство для моделирования систем человек-машина (А.С. 966701)

В результате на счетчике 2 оказывается зафиксированным общее число поступивших заявок n, а в счетчике 13 – число обслуженных заявок m, в датчике 6 – время моделирования $T_{\text{мод}}$ и на сумматоре 12 – время работы оператора $\tau_p = \sum_{i=1}^{m} \tau_i$, где τ_i – время решения i-й заявки.

С помощью этих данных можно вычислить следующие характеристики деятельности человека-оператора: вероятность своевременного решения задачи $\rho_{\text{св}} = \frac{m}{n}$, загруженность оператора $\rho = \frac{\tau_\rho}{T_{\text{мод}}}$, среднее время решения задачи оператором $\tau_{\text{ср}} = \frac{\tau_\rho}{m}$, которое позволяет более качественно анализировать деятельность человека-оператора в СЧМ.

Загруженность оператора лежит в основе исследования деятельности оператора, так как в значительной мере определяет качество функционирования СЧМ в целом. В известной мере загруженность оператора отражает и объем перерабатываемой информации, и энергозатраты операторам, поэтому ее целесообразно использовать в качестве меры оценки.

Совокупность сетей массового обслуживания при моделировании различных видов индивидуальной и групповой операторской деятельности дает возможность формировать различные модели вычислительных систем, которые представлены целым рядом запатентованных аппаратно-программных технических решений в международной патентной классификации МПК G09B9/00 [4, 5].

Выводы

1. Моделирование деятельности операторов связано с описанием таких параметров сетей массового обслуживания как интенсивность и моменты высших порядков интервалов между требованиями в потоке, структура связей и компоненты узлов в сети.

2. Показатели качества операторской деятельности связаны с такими критериями производительности, как: средняя длина очереди, загрузка системы человек-машина, среднее время нахождения требований в СМО, вероятность безошибочного и своевременного обслуживания потока.

Список источников

1. Спасенников В.В. Анализ и проектирование групповой деятельности в прикладных психологических исследованиях – Москва: Институт психологии РАН, 1992. – 204 с. EDN MAKCUP.

2. Кондратенко С.В., Спасенников В.В. Методы анализа и моделирования деятельности операторов в процессе эргономического обеспечения разработки и эксплуатации человеко-машинных комплексов // ВЕСТНИК Брянского государственного технического университета. 2015. № 1 (45). С. 87-94.

3. Львов В.М., Павлюченко В.В., Спасенников В.В. Инженерно-психологические вопросы проектирования деятельности операторов // Психологический журнал, 1989. Т.10. №5. С. 66-74 ENNTQUXBS.

4. Авторское свидетельство №1068975 СССР, МПК G09B9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности оператора АСУ, №3508259; заявл. 29.10.1982; опубл. 23.01.1984 / Б.М. Герасимов, Г.В. Ложкин, В.Н. Немтинов, В.В. Спасенников. – EDN PZIRDV.

5. Авторское свидетельство №1437898 СССР, МПК G09B9/00. Устройство для оценки профессиональной пригодности операторов АСУ, №4249640; заявл. 26.05.1987; опубл. 15.11.1988.

Статья поступила в редакцию 18.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Андросов К.Ю. – научный сотрудник лаборатории волновых процессов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Максименков М.А. – магистрант 1 курса, направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Андросов К.Ю. – замысел статьи, сбор материала, подбор литературы, редактирование текста (50%).

Максименков М.А. – написание статьи, интерпретация результатов, выводы (50%).

Научный руководитель

Спасенников В.В. - д.пс.н., профессор кафедры «ГиСД» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Система имитационного моделирования распространения заболеваний

Виктор Юрьевич Баранов[1], Юрий Михайлович Казаков[2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]victorbar0202@gmail.com , https://orcid.org/0009-0004-9069-6001
[2] kym2000@yandex.ru✉ , http://orcid.org/0000-0001-5043-1763

Аннотация. Моделирование распространения инфекционных заболеваний представляет собой важный инструмент для понимания динамики эпидемий и разработки стратегий контроля. Основная цель данного подхода заключается в анализе факторов, влияющих на распространение инфекций, а также в оценке эффективности мер по их предотвращению. В работе рассматривается модель SIR (Уязвимые, Инфицированные, Выздоровевшие), которая позволяет описать динамику передачи инфекции в популяции. Процесс моделирования включает в себя определение модели, сбор и анализ данных, оценку скорости распространения заболевания и прогнозирование последствий различных интервенций.

Ключевые слова: моделирование, инфекционные заболевания, динамика эпидемий, модель SIR, общественное здравоохранение, контроль заболеваний, эпидемиологические показатели.

Для цитирования: Баранов В.Ю., Казаков Ю.М. Система имитационного моделирования распространения заболеваний // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 228 – 232.

Моделирование распространения инфекционных заболеваний является важным инструментом в эпидемиологии, позволяющим исследовать динамику инфекций и разрабатывать эффективные стратегии контроля. С помощью математических моделей можно предсказать, как болезнь будет распространяться в популяции, оценить влияние различных факторов и интервенций, а также подготовиться к потенциальным эпидемиям [1].

Существует несколько подходов к моделированию инфекционных заболеваний, среди которых наиболее известными являются модели SIR (Susceptible-Infectious-Recovered), SEIR (Susceptible-Exposed-Infectious-Recovered) и другие. Модель SIR делит популяцию на три группы: уязвимые (S), инфицированные (I) и выздоровевшие (R). В этой модели предполагается, что уязвимые могут заразиться от инфицированных, а выздоровевшие становятся иммунными [2, 3, 4].

Модель основана на подходе SIRV и включает четыре ключевых переменные: уязвимые (S), инфицированные (I), выздоровевшие (R) и вакцинированные (V). Основные параметры (см рис. 1) включают коэффициент передачи инфекции (β), коэффициент выздоровления (γ), коэффициент природных катастроф (К), коэффициент поведения населения (Пн), количество вакцинирован-

© Баранов В.Ю., Казаков Ю.М., 2025

ных (a), уровень вакцинации (Ув), общее население (N), начальное количество уязвимых людей (So), начальное количество инфицированных людей (Io), начальное количество выздоровевших людей (Ro). (см. рис. 1)

Случайными атрибутами являются:

Население (N), которое может быть изменено в любой момент и может быть любой целой величиной;

Начальное количество инфицированных людей (Io), которое может быть так же любой целой величиной, но не должно превышать население;

Начальное количество выздоровевших людей (Ro), которое может быть так же любой целой величиной, но не может быть слишком большим;

Коэффициент передачи инфекции (β), который может быть в диапазоне от 0,1 до 1. Он показывает, как быстро или медленно передается инфекция;

Коэффициент выздоровления (γ), который показывает, как быстро будут выздоравливать люди, имеет диапазоны от 0,03(люди выздоравливают очень долго) до 0,5(люди выздоравливают очень быстро);

Коэффициент природных катастроф (К), который имеет диапазоны от 0,01 до 0,1 и показывает, как будет изменяться число инфицированных при различных значениях катастроф;

Коэффициент поведения населения (Пн), который показывает, как население будет реагировать на инфекцию, имеет диапазоны от 0,1(границы закрыты, инфекция распространяется медленно, плохо) до 1(границы открыты, инфекция распространяется быстро, хорошо);

Количество вакцинированных (a), которое имеет диапазон от 5% до 100%.

	A	B	C
1	Начальное количество уязвимых людей	So	66000
2	Начальное количество инфицированных людей	Io	4000
3	Начальное количество выздоровевших людей	Ro	0
4	Население	N	70000
5	Коэффициент передачи инфекции	β=%	0,10
6	Коэффициент выздоровления	Y=1/дни	0,03
7	Кэоффициент природных катастроф	К={0,01…0,1}	0,09
8	Коэффициент поведения населения	Пн={0,1…1}	0,7
9	Количество вакционированных	a=%	65
10	Уязвимые люди	S	65629
11	Инфицированные люди	I	3884
12	Выздоровевшие люди	R	133
13	Вакционированные люди	V	45500
14	Уровень вакцинации	Ув	6,5

Рис. 1 Основа модели

Для обновления состояний уязвимых, инфицированных, выздоровевших, вакцинированных, новых инфицированных, выздоровевших за день, будут использоваться новые формулы (см. рис. 2).

Для того, чтобы смотреть за статистикой по дням, нужно создать новую таблицу, в которой будет обновляться каждое состояние по дням (см. рис. 3).

	A	B	C	D
16	Уязвимые	S-(β*S*I / (S+I+R))		
17				
18	Инфицированные	I + I новые - R за день - К		
19				
20	Выздоровешие	I*Y		
21				
22	Вакционированные	V+(Ув / 100*I)		
23				
24	Новые инфицир.	β*(I*S / (S+I+R))*Пн		
25				
26	Выздоровевшие за день	I*Y		
27				

Рис. 2 Новые формулы

E	F	G	H	I	J	K
	ОБНОВЛЕНИИЕ СОСТОЯНИЙ					
Дни	Уязвимые	Инфицированные	Выздоровешие	Вакционированные	Новые инфицир.	Выздоровевшие за день
	66000	4000	0	0	0	0
0	65623	4000	133	26	264	133
1	65247	4130	133	53	263	138

Рис. 3 Обновление состояний

Модели распространения инфекционных заболеваний используются для различных целей. Во-первых, они помогают оценить скорость распространения болезни и предсказать количество заболевших в будущем. Это особенно важно для планирования ресурсов здравоохранения, таких как койки в больницах и запасы медикаментов [5, 6, 7, 8].

Во-вторых, модели позволяют оценить эффективность различных мер контроля, таких как динамика популяции уязвимых и инфицированных (см. рис .4), динамика зависимости выздоровевших и инфицированных (см. рис. 5) и другие. Например, с помощью моделирования можно определить, сколько людей необходимо вакцинировать для достижения коллективного иммунитета или как быстро нужно вводить ограничения для замедления распространения инфекции.

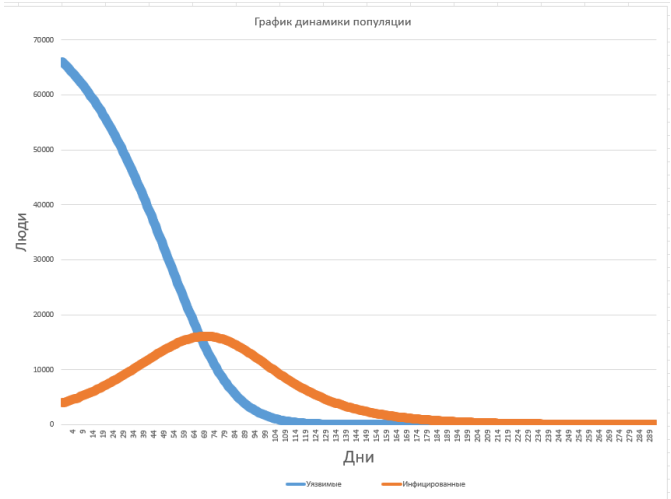


Рис. 4 Динамика популяций

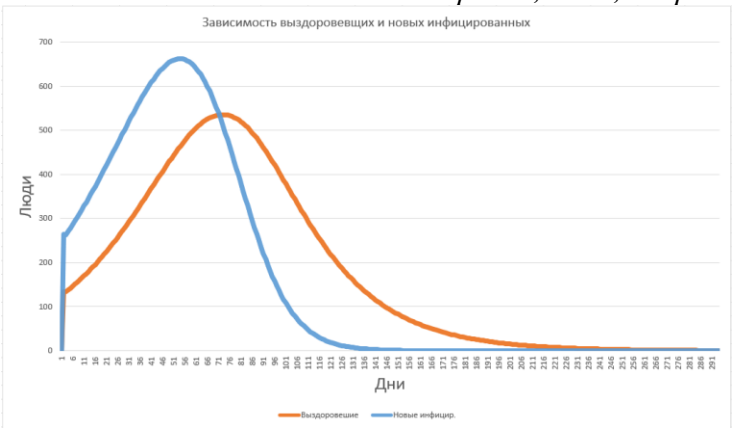


Рис. 5 Зависимости выздоровевших и инфицированных

Список источников

1. SIRS модель распространения инфекций с динамическим регулированием численности популяции: исследование методом вероятностных клеточных автоматов. URL: https://andjournal.sgu.ru/sites/andjournal.sgu.ru/files/files-public/autor/ShabuninAV/2019/and3mod.pdf (дата обращения: 10.02.2025).

2. Hethcote, H. W. The Mathematics of Infectious Diseases // SIAM Review. 2000. P. 599-653.

3. Модель распространения заболевания: анализ динамики COVID-19. URL: https://begemot.ai/projects/540974-model-rasprostraneniia-zabolevaniia-analiz-dinamiki-covid-19 (дата обращения: 10.02.2025).

4. Ivanova A. V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16.

5. Кузьменко А. А. Модуль ИАС для решения задач в области прогнозирования и профилактики болезней / А. А. Кузьменко, К. Э. Бабаев // Новые горизонты : сборник материалов и докладов X научно-практической конференции с международным участием, Брянск, 14 апреля 2023 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2023. – С. 151-154.

6. Кузьменко А. А. Информационная система решения задач в области прогнозирования и профилактики болезней / А. А. Кузьменко, К. Э. Бабаев, А. С. Сазонова, Р. А. Филиппов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2023. № 12. С. 552-557. DOI 10.24412/2071-6168-2023-12-552-553.

7. Кузьменко А. А. Введение в анализ данных в среде Python / А. А. Кузьменко, Ю. А. Леонов, А. А. Мартыненко [и др.]. – Курск : Университетская книга, 2024. – 125 с. – ISBN 978-5-907857-52-0.

8. Сазонова А. С. Использование методов интеллектуального анализа данных для прогнозирования трендов / А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко, Л. Б. Филиппова, А. А. Курдин // Известия Тульского государственного университе-

та. Технические науки. 2024. № 10. С. 316-322. – DOI 10.24412/2071-6168-2024-10-316-317.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Баранов В.Ю. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление 09.03.02 – Системы автоматизированного проектирования ФГБОУ ВО «БГТУ».

Казаков Ю.М. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Баранов В.Ю. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Казаков Ю.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 692

Анализ эффективности строительного проектирования с применением искусственного интеллекта

Ольга Андреевна Афанаскина [1], Юрий Антонович Малахов [2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] olgamatsulyova@gmail.com, https://orcid.org/0009-0005-8422-0450
[2] yumal55@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927

Аннотация. Рассмотрены основные методы использования ИИ на этапах проектирования зданий и сооружений. Показана схема влияния сервисов с использованием ИИ на этапы проектирования. Проанализирована степень сокращения сроков проектирования благодаря использованию ИИ. Предложены варианты использования ИИ для большей оптимизации временных затрат.

Ключевые слова: проектирование, здания, строительство, искусственный интеллект, оптимизация процесса.

Для цитирования: Афанаскина О.А., Малахов Ю.М. Анализ эффективности строительного проектирования с применением искусственного интеллекта // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 233 – 236.

Актуальность. Проектирование жилых зданий и сооружений является сложным и трудоемким процессом, требующим значительных временных затрат. Фокус оптимизации процесса проектирования направлен на сокращение сроков проектирования, что влечет за собой сокращение сроков строительства, а все перечисленное сокращает полную стоимость строительства объектов. Следовательно, максимальное сокращение сроков проектирования - актуальная проблема отрасли строительного проектирования, наряду с повышением качества проектной документации.

Описание стадий проектирования. С развитием технологий и появлением новых методов стало возможным сократить время проектирования путем использования искусственного интеллекта (ИИ). В данной статье рассмотрены теоретические основы проектирования жилых зданий и сооружений, роль ИИ в сокращении времени проектирования, методы использования ИИ для ускорения процесса проектирования и перспективы его дальнейшего развития.

Рассмотрим проектный процесс. Важной составляющей проектирования является учет требований безопасности, комфорта и энергоэффективности, для выполнения которых требуются знания в области архитектуры, инженерии и строительства[1,2,3]. Этапы проектного процесса включают: предпроектную подготовку, проектирование, согласование и корректировку проекта по результатам согласования.

© Афанаскина О.А., Малахов Ю.А., 2025

При создании новых проектов используются алгоритмы машинного обучения для анализа больших объемов, выявления лучших практик и использования их[12,13]. Кроме этого обосновано применение нейронных сетей для автоматического анализа данных о зданиях и сооружениях, выявления закономерностей и предсказания результатов [14,15].

Использование сервисов ИИ в этапах проектирования. В качестве способа оптимизации процесса проектирования предлагается использование комплекса сервисов искусственного интеллекта, основанных на вышеперечисленных методах. При этом включаются следующие совокупности: использование Pragmacore на стадии предпроектной подготовки, как платформы с алгоритмами машинного обучения, которые умеют определять фронт работ и оценивать сроки реализации проектов; использование Revit от Autodesk на стадии проектирование, который использует алгоритмы машинного обучения для автоматической генерации моделей зданий [19]; использование Vitro – CAD на стадии согласования, как системы управления инженерными данными, предназначенная для автоматизации процесса создания и использования проектной документации в архитектурно-строительной отрасли. Схема взаимодействия процессов проектирования и сервисов отображены на рис. 1.



Рис. 1. Блок-схема строительного проектирования с использованием сервисов ИИ

Анализ сокращения времени проектирования. На основе данных о проектировании проектной документации, разработанной ООО «ФСК «Артель», сравним сроки проектирования объектов максимально приближенных по технико-экономическим показателям с использованием ИИ и без него (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная таблица сроков проектирования

Организации	ИИ	Предпроектная	Проектирование	Согласование	Корректировка
ЖК «Зеленые Аллеи»	Да	28 дней	96 дней	7 дней	8 дней
ЖК «Государев дом»	Нет	36 дней	129 дней	14 дней	10 дней

На примере двух объектов установлено, что использование сервисов ИИ существенно сокращает срок проектирования в среднем на 20 %.

В целом, указанные методы и сервисы, в которых они используются позволяют существенно ускорить процесс проектирования жилых зданий и сооружений, улучшить качество проектов и снизить затраты на строительство. Применение ИИ в строительстве может сократить время проектирования на 20-30%, а затраты на 10-15%.

Улучшение качество проектирования. Применение ИИ на стадии предпроектной подготовки и непосредственно самого проектирования позволяет увеличить не только скорость, но и качество проектирования. Результаты проектирования с помощью искусственного интеллекта отличается более высокой проработкой и конкретизацией, что позволяет также сократить сроки составления смет проекта.

Детальная проработка позволяет: 1. Сократить сроки согласования документации, так как сокращается количество уточняющих вопросов. 2. Сократить количество ошибок при проектировании; При этом корректировка проекта с использованием ИИ занимает меньшее время.

Список источников

1. Alpaydin E. Introduction to Machine Learning. - MIT Press, 2010.
2. Steadman P., Darby, D. Architectural Design with Computers. - Wiley, 1990.
3. Bentley I. Artificial Intelligence for Architects. - Routledge, 2017.
4. Boden M. A. Mind as Machine: A History of Cognitive Science. - Oxford University Press, 2006.
5. Brooks, F. P. Jr. The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering. Addison-Wesley, 1995.
6. Burry M. The New Mathematics of Architecture. - MIT Press, 2015.
7. Dilnot C. A Topology of Everyday Constructions. - Cambridge University Press, 1999.
8. Eastman C. M., et al. Building Systems for Interior Designers. - John Wiley & Sons, 2010.
9. Fletcher N. H. Computer-Aided Architectural Design. - McGraw-Hill Education, 1999.

10. Gelernter D. Mirror Worlds or the Day Software Puts the Universe in a Shoebox... How It Will Work and What It Will Mean. - Oxford University Press, 1993.

11. Агафонов А. Ю. Основы искусственного интеллекта. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003.

12. Бурцев М. С. Прикладной искусственный интеллект. - СПб.: БХВ-Петербург, 2016.

13. Каллан М. Искусственный интеллект. Теория и практика. - М.: Вильямс, 2017.

14. Карпов Ю. Г. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем. - М.: Интернет-университет информационных технологий, 2002.

15. Кононенко А. А. Искусственный интеллект. - М.: ДМК Пресс, 2019.

16. Кузьмин А. И. Архитектурное проектирование. - М.: Высшая школа, 1987.

17. Либерзон В. А. Архитектурное проектирование. - М.: Стройиздат, 1979.

18. Лупандин И. Искусственный интеллект. - М.: Научный мир, 2017.

19. Матвеев Л. А. Архитектурное проектирование. - М.: Академия, 2004.

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Афанаскина О.А. - магистрант кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Афанаскина О.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Малахов Ю.А. - идея, научное редактирование текста(50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Исследование влияния качества исходных материалов на результаты обработки на станках с ЧПУ

Виктор Юрьевич Баранов
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
victorbar0202@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-9069-6001

Аннотация. В этой статье рассматривается важность выбора правильного материала для обработки на станке с числовым программным управлением (ЧПУ). Учитываются механические свойства, обрабатываемость, термическая стабильность, экономическая эффективность, технологичность и прочность материала. Всесторонний анализ этих характеристик позволяет выбрать оптимальный материал для конкретного проекта, обеспечивая высокое качество готового изделия и оптимальные результаты обработки.

Ключевые слова: станки с числовым программным управлением (ЧПУ), материалы, механические свойства, обрабатываемость, термическая стабильность, экономическая эффективность, технологичность, прочность.

Для цитирования: Баранов В.Ю. Исследование влияния качества исходных материалов на результаты обработки на станках с ЧПУ // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 237 – 240.

Исследование влияния качества исходных материалов на результаты обработки на станках с ЧПУ включает анализ различных аспектов, таких как механические свойства, обрабатываемость, термическая стабильность, экономическая эффективность, технологичность и прочность. Тщательный учёт этих характеристик позволяет выбрать оптимальный материал для конкретного проекта, обеспечивая оптимальные результаты обработки и высокое качество готового изделия.

ЧПУ (числовое программное управление) — это область техники, связанная с применением цифровых вычислительных устройств для управления производственными процессами. Оборудование с ЧПУ включает станки, приводы асинхронных электродвигателей, системы управления роботами и периферийные устройства, такие как 3D-принтеры и сканеры. ЧПУ используется для обработки металлов, дерева и пластмасс [1].

Производственный ландшафт постоянно меняется, а технологические инновации внедряют новые подходы, системы и технологии в производство.

© Баранов В.Ю., 2025

Таблица 1

Роль контроля качества в производстве с ЧПУ

Роль	**Описание**
Обеспечение согласованности и точности	Гарантирует производство однородных и точных изделий.
Минимизация отходов	Обнаруживает и исправляет ошибки на ранней стадии, чтобы предотвратить производство дефектных деталей.
Соблюдение стандартов	Обеспечивает соответствие продукции отраслевым стандартам и нормам.
Повышение удовлетворенности клиентов	Повышает удовлетворенность и лояльность

Влияние качества материалов на удовлетворенность клиентов в производстве с использованием станков с числовым программным управлением (ЧПУ)

Современные производственные технологии, основанные на станках с ЧПУ, играют ключевую роль в обеспечении высокого уровня качества продукции. ЧПУ-системы, управляемые компьютерными программами, позволяют достигать высокой точности и повторяемости при обработке материалов, что способствует созданию сложных и надежных изделий. Однако качество исходных материалов также является важным фактором, влияющим на эффективность производства и эксплуатационные характеристики готовой продукции.

ЧПУ-технологии представляют собой комплекс автоматизированных процессов, в которых управление станками осуществляется на основе программного обеспечения. Это обеспечивает высокую степень контроля над операциями, что особенно важно для производства изделий с высокими требованиями к точности. Однако качество исходных материалов оказывает значительное влияние на конечные свойства продукции.

При подборе материалов для обработки на станках с ЧПУ необходимо учитывать их механические, технологические, термические и экономические характеристики. Это позволяет оптимизировать производственный процесс, снизить затраты и обеспечить высокое качество готовой продукции.

Основные механические свойства, влияющие на выбор материала, включают: предел прочности, предел текучести, твердость, пластичность.

Материалы с высокими значениями этих показателей обеспечивают надежность и долговечность готовых изделий. Например, металлы, такие как сталь и титан, обладают высокой прочностью и твердостью, что делает их подходящими для производства ответственных деталей.

Обрабатываемость материала определяет его способность поддаваться механической обработке без значительных потерь в качестве и производительности. Материалы с хорошей обрабатываемостью позволяют снизить износ ре-

жущего инструмента и увеличить скорость обработки, например, акрил, латунь, нейлон.

При обработке материалов на станках с ЧПУ могут возникать значительные температурные нагрузки. Поэтому важно выбирать материалы, которые сохраняют свои механические свойства при изменении температуры. Например, поликарбонат обладает высокой термостойкостью, что позволяет использовать его в условиях повышенных температур.

Стоимость материала и его доступность на рынке являются важными экономическими аспектами при выборе. Однако экономия на качестве может привести к снижению эксплуатационных характеристик готовой продукции, увеличению затрат на ремонт и обслуживание, а также к снижению удовлетворенности клиентов.

Технологичность материала определяет его способность к эффективной обработке на станках с ЧПУ. Материалы, которые снижают износ инструмента и позволяют повысить скорость обработки, являются предпочтительными. Например, алюминий и латунь обладают хорошей технологичностью и высокой обрабатываемостью.

Износостойкость материала зависит от его твердости. Материалы с высокой твердостью требуют использования специальных инструментов и методов обработки. Например, титан, являющийся твердым сплавом, требует применения методов резки с высокой точностью и скоростью.

Теплопроводность материала влияет на его способность отводить тепло от зоны обработки, что предотвращает перегрев инструмента и заготовки. Материалы с высокой теплопроводностью, такие как медь, обеспечивают более стабильные условия обработки и снижают риск термических повреждений.

Выбор материалов для обработки на станках с ЧПУ требует системного подхода, учитывающего комплекс механических, технологических, термических и экономических факторов. Оптимальный подбор материалов позволяет повысить эффективность производства, улучшить качество готовой продукции и, как следствие, удовлетворенность клиентов.

Список источников

1. Гжиров Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ. - Машиностроение, 2022. - 592 с.
2. Шурков В.Н. Основы автоматизации производства. - 2021. - 240 с.
3. Аллея Науки. №3(66). 2022. URL: https://alley-science.ru/ (дата обращения: 12.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Баранов В.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «САПР» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Терехов М.В. – к.т.н., заведующий кафедрой «КТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.42 (075.8)

Разработка информационной системы, автоматизирующей деятельность фитнес-клуба на платформе 1С:Предприятие

Александр Юрьевич Белицкий[1]✉, Анастасия Анатольевна Тищенко[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] nord3king@gmail.com✉, https://orcid.org/ 0009-0001-5142-4036
[2]karkuc@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0005-0897-148X

Аннотация. В рамках представленного исследования был изучены возможности конфигуратора 1С. Разработана конфигурация информационной системы, для автоматизации деятельности фитнес-клуба. Разработанная система была оттестирована и показала свою работоспособность.

Ключевые слова: 1С, автоматизация, фитнес-клуб.

Для цитирования: Белицкий А.Ю., Тищенко А.А. Разработка информационной системы, автоматизирующей деятельность фитнес-клуба на платформе 1С:Предприятие // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 241 – 244.

Настоящее исследование направлено на создание специализированного программного обеспечения для автоматизации работы фитнес-клуба на базе платформы 1С:Предприятие. Ключевыми задачами являются анализ структуры 1С и разработка информационной системы, адаптированной для нужд фитнес-клуба. Разрабатываемая ИС ориентирована на автоматизацию управления деятельностью фитнес-клубов. Целевой аудиторией системы являются работники фитнес-клуба. Главной функцией системы является ведение учета клиентских заказов [3].

Перед началом разработки информационной системы (ИС) для фитнес-клуба был проведен анализ существующих типовых решений для фитнес-индустрии, представленных на веб-сайте «https://solutions.1c.ru/catalog/fitness».

Это позволило определить перечень функциональных требований к разрабатываемому программному продукту. В результате анализа был сформирован список пользователей системы и определены их функциональные возможности [4].

Все пользователи системы делятся на три категории: администратор, директор и тренеры.

Доступ к функциям информационной системы предоставляется только после успешной авторизации.

Функциональные требования для администратора:

- Регистрация новых пользователей в системе.
- Добавление поставщиков.
- Создание заказов.

© Белицкий А.Ю., Тищенко А.А., 2025

- Просмотр всех услуг.
- Отметка о поставке.
- Добавление новых услуг.

Функциональные требования для директора**:**

- Регистрация новых пользователей в системе.
- Добавление поставщиков.
- Создание заказов.
- Просмотр всех услуг.
- Отметка о поставке.
- Добавление новых услуг.

Функциональные требования для тренера:

- Добавление клиентов.
- Регистрация осуществленных услуг.

Интерфейсы системы включают окна для администратора, директора и тренера.

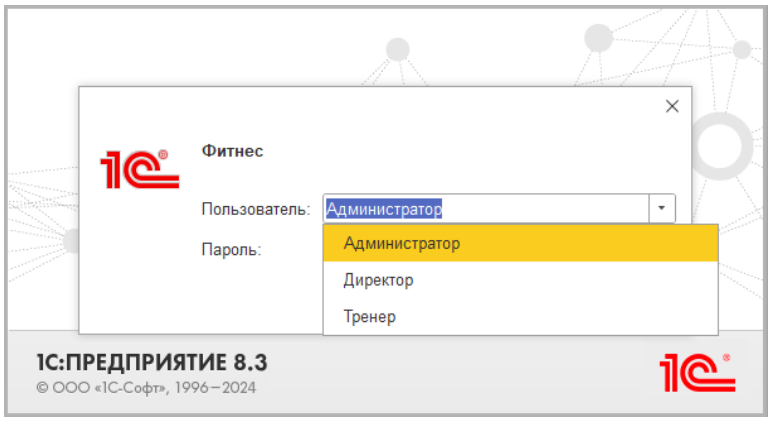


Рис. 1. Окно авторизации

В зависимости от присвоенной роли, каждому пользователю доступен уникальный набор функций [5]. Рассмотрим возможности, доступные администратору. После успешного входа в систему, администратор видит главное окно информационной системы фитнес-клуба (см. рис. 2).

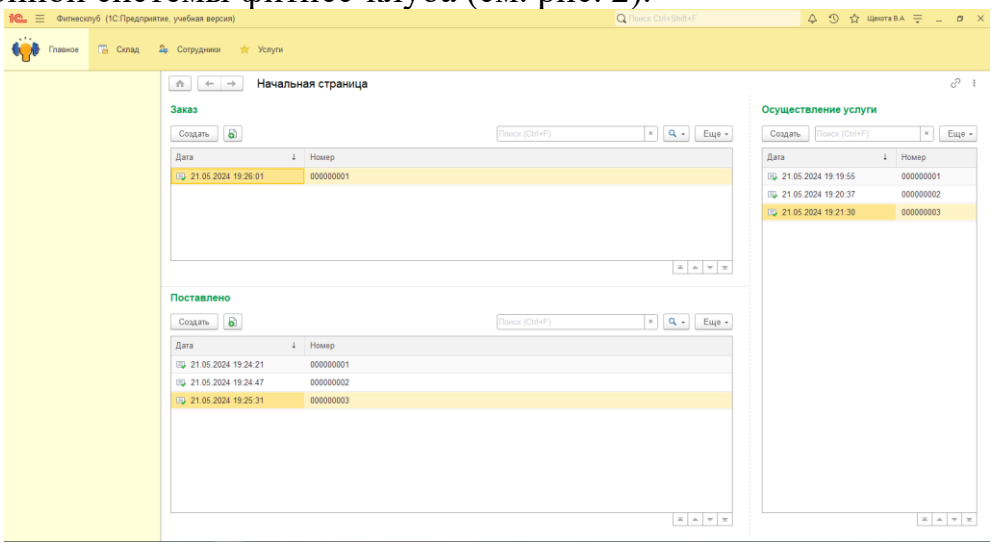


Рис. 2. Окно ИС фитнес-клуб от лица администратора

Раздел «Услуги» представляет собой список всех сервисов, предлагаемых фитнес-клубом (см. рис. 3).

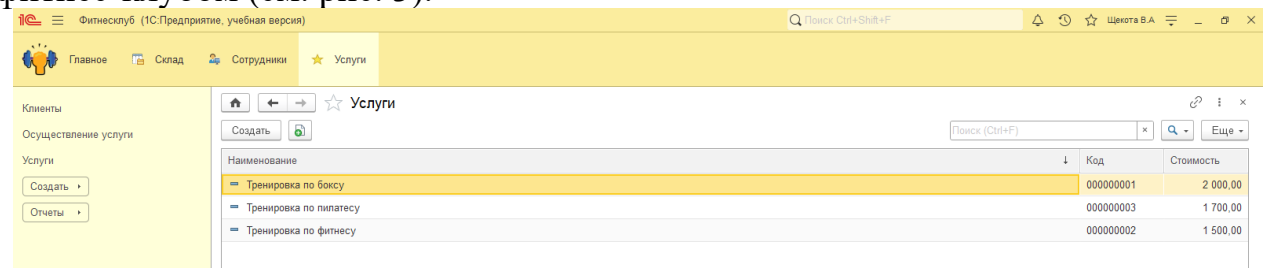


Рис. 3. Вкладка «Услуги»

Администратор также может получить отчет о наиболее востребованных услугах (см. рис. 4). Для создания отчета необходимо выбрать нужный временной промежуток и нажать кнопку «Сформировать».

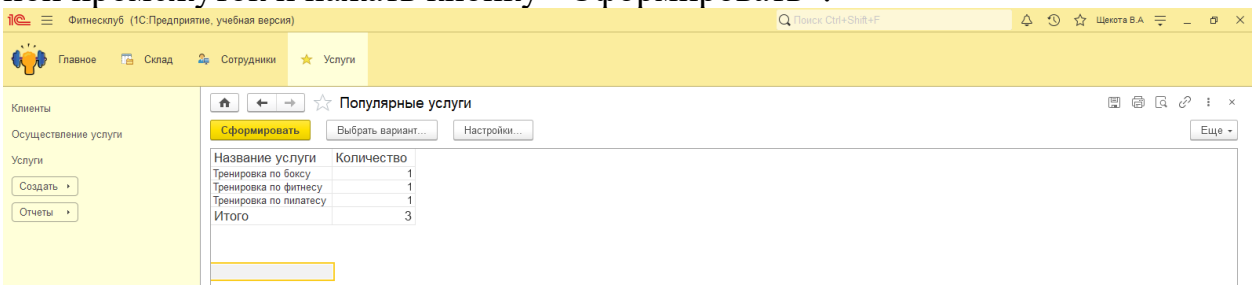


Рис. 4. Отчет «Популярные услуги»

Дополнительно, администратору доступен отчет «Учет материалов» (см. Процесс формирования отчета аналогичен: нужно указать период и нажать кнопку «Сформировать».

Администратор также может воспользоваться отчетом «Движение денежных средств» Чтобы сгенерировать отчет, необходимо задать временной интервал и нажать кнопку «Создать».

Разработано специализированное программное решение для управления фитнес-клубом. Данная конфигурация включает в себя семь справочников, три документа, три отчета и три пользовательских роли. Эти элементы обеспечивают комплексный подход к управлению всеми аспектами деятельности фитнес-клуба. Конфигурация позволяет эффективно отслеживать заказы и управлять кадрами, что значительно упрощает контроль и оптимизирует использование ресурсов предприятия. В отличие от стандартных продуктов «1С», наша разработка отличается меньшим количеством объектов и большей простотой использования. Благодаря оптимизированной архитектуре, она работает быстро даже на компьютерах с ограниченной производительностью. Это позволяет значительно сократить расходы на приобретение и обслуживание оборудования.

Список источников

1. Описание конфигуратора 1С 8.3 (8.2). URL: http://programmist1s.ru/konfigurator-1s/ (дата обращения: 20.05.2024).

2. Прикладные механизмы платформы. URL: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000582.htm (дата обращения: 20.05.2024).

3. Кузьменко А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2017. № 5. С. 66-70.

4. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань, 12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185.

5. Казаков Ю. М. Методология и технология проектирования информационных систем / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 136 с. – ISBN 978-5-9765-4013-2.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Белицкий А.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.02.00 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тищенко А.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Белицкий А.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Тищенко А.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 512.55

Алгоритм обращения матриц в кольце вычетов по модулю натурального числа

Алексей Григорьевич Белоусов[1]✉, Софья Алексеевна Коробова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]belousov-ag@yandex.ru✉, http://orcid.org/0009-0001-2873-4239
[2]sodagreen1703@gmail.com.

Аннотация. Рассматривается подход к решению задачи обращения матрицы по модулю, более эффективный по сравнению с традиционным способом через алгебраические дополнения. Обсуждаются математические свойства, преимущества и недостатки предлагаемого алгоритма.

***Ключевые слова*:** обращение матрицы по модулю, метод Жордана-Гаусса, кольцо вычетов по модулю.

Для цитирования: Белоусов А.Г., Коробова С.А. Алгоритм обращения матриц в кольце вычетов по модулю натурального числа // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 245 – 250.

Актуальность. Обращение матриц в кольце вычетов по модулю натурального числа (часто упоминаемое и просто как обращение матриц по модулю) – важная операция в прикладной математике и информатике. В частности, она получила применение в некоторых криптосистемах, например, в шифре Хилла эта операция требуется, чтобы найти матрицу, с помощью которой выполнять расшифрование [1]. Также она может возникать в методах помехоустойчивого кодирования [2].

Тривиальный путь обращения матрицы по заданному модулю m – через союзную матрицу и обратную величину по модулю m к определителю матрицы [3]. Это почти то же самое, что традиционное обращение матриц через алгебраические дополнения (далее традиционным обращением мы называем операцию обращения матриц с элементами на множестве R). Недостаток такого подхода – определитель матрицы размера n x n рассчитывается за время $O(n!)$. Если требуется решать такую задачу часто, то при n выше 10, время отклика решающей программы может быть неприемлемым.

Описание алгоритма. Классический подход к ускорению традиционного обращения – использование метода Жордана-Гаусса. В [5] идет речь об адаптации метода Жордана-Гаусса для обращения по модулю, но операция выполняется здесь не по строгому алгоритму, а во многом на уровне интуиции, т.е. не получается алгоритма в строгом понимании. Поэтому мы предприняли попытку разработки алгоритма обращения матриц по модулю, в котором метод Жорда-

© Белоусов А.Г., Коробова С.А., 2025

на-Гаусса выступает в качестве одной из ступеней, и если этой ступени недостаточно, только тогда используются алгебраические дополнения.

Рассмотрим, как адаптировать метод Жордана-Гаусса так, чтобы: 1) в случае простых m гарантированно найти обратную матрицу по модулю m за время $O(n^3)$, где n – порядок квадратной матрицы; 2) в случае составных m иметь шанс найти хотя бы часть элементов обратной матрицы, тем самым избавившись от расчета части алгебраических дополнений.

Пусть B – матрица, изначально получаемая из исходной дописыванием единичной матрицы справа. Требуется левую подматрицу n x n в матрице B сделать диагональной. Для этого применяем элементарные преобразования строк, а также правило «если опорный элемент нулевой, нужна перестановка строк, а если не с чем переставить, то обратной матрицы нет». Обозначим i-ю строку матрицы B как B_i, а операцию присваивания – как «:=». Если требуется обнулить b_{ij} при опорной j-й строке, то используем преобразование

$$B_i := (KB_i - LB_j) \bmod m,$$

$$K = \frac{b_{jj}}{НОД(b_{ij}, b_{jj})}, L = \frac{b_{ij}}{НОД(b_{ij}, b_{jj})}.$$

Дадим два важных замечания. 1. Операция НОД (взятия наибольшего общего делителя) будет использоваться многократно, потому не следует пренебрегать вопросом эффективности расчета НОД. Теоретически НОД предпочтительно искать на ЭВМ по алгоритму Стайна, а не Евклида: вместо медленных операций деления и умножения используются битовые сдвиги. 2. Под операцией mod имеется в виду взятие по модулю, а не остаток от деления: для отрицательных чисел это не одно и то же [6]. Так, остаток от деления -7 на 5 равен -2, но -7 mod 5 = 3.

Дальше – когда левая подматрица n x n в матрице B диагональная – действия радикально отличаются от обычного метода Жордана-Гаусса. Назовем их D-стадией (D – Diagonal).

Случай 1. При b_{ii} взаимно простым с m, i-я строка умножается на величину, обратную к b_{ii} по модулю m. Умножение – по модулю. Для расчета обратной величины можно применить расширенный алгоритм Евклида. i-я строка признается успешной строкой: нам удается восстановить i-ю строку искомой обратной матрицы.

Случай 2. Если b_{ii} не взаимно простое с m, и некоторое из сравнений вида $b_{ii}x \equiv q \bmod m$, где q – один из элементов правой половины i-й строки, не имеет решений, то обратной матрицы нет. Здесь рекомендуется опираться на математические свойства линейных сравнений, чтобы быстро проверять факт отсутствия решений. Простой перебор всех значений x на множестве {0, 1, …, m-1} с подстановкой в сравнение весьма нежелателен.

Этот случай возможен, так как условие необратимости A по модулю m, т.е. $НОД(m, \det A) > 1$, более широкое, чем аналогичное условие при традиционном обращении, т.е. det A = 0. На рис. 1 это проиллюстрировано при m=15. Матрица A невырожденная в традиционном понимании (так как det A = -3). Однако она не может быть обращена по модулю 15, так как $\det A \equiv 12 \mod 15$, $НОД(12, 15) = 3$. Тем не менее, мы доходим до D-стадии, поскольку такой случай не дает признаков необратимости в циклах элементарных преобразований. Обратную матрицу «выдает» только нерешаемое сравнение на D-стадии (выделено на рис. 1): при целом неотрицательном x значение (3x mod 15) будет 0, 3, 6, 9 или 12.

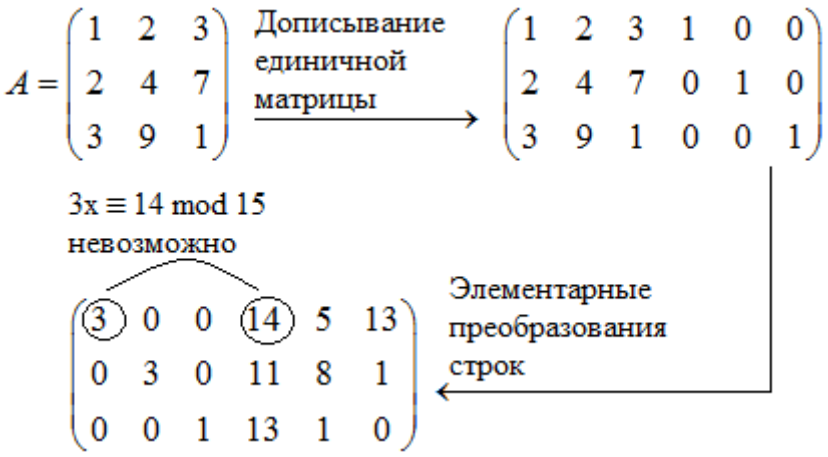


Рис. 1. Пример случая 2 в D-стадии (m=15)

Случай 3. Если b_{ii} не взаимно простое с m, и все сравнения вида, указанного в случае 2, имеют решения, то возникает проблема – решение каждого сравнения будет не одно. Поэтому из-за i-й строки мы не можем восстановить обратную матрицу однозначно. i-я строка признается провальной строкой. Но алгоритм не останавливается – последующие строки, начиная с i+1-й, требуется обработать по тем же принципам.

Если мы не дошли до D-стадии, то обратной матрицы нет. Если на D-стадии мы не нашли причин считать, что обратной матрицы нет, то варианта два: 1) если все строки успешные – то обратная матрица уже найдена; 2) если есть хотя бы одна провальная строка, то используем обычный метод через алгебраические дополнения, но уже не считаем те дополнения, которые нужны для восстановления элементов в успешных строках, т.е. даже в этом случае наш подход дает ускорение. Лучше через алгоритм за время $O(n^3)$ исключить необходимость искать часть алгебраических дополнений – ведь каждое считается за время O((n-1)!), где n-размер квадратной матрицы).

На рис. 2 – ситуация с наличием и успешных, и провальных строк, на конкретном примере. Поскольку $НОД(b_{11}, m) = НОД(b_{44}, m) = 1$, то 1-ю и 4-ю строки обратной матрицы можно восстановить однозначно. Поскольку $q = НОД(b_{22}, m) = 7 > 1$, то 2-я строка не может быть успешной. Однако, по-

скольку все элементы в правой половине B_2 делятся на q, то в строке B_2 нет нерешаемых линейных сравнений. Поэтому 2-ю строку матрицы-результата помечаем признаками провала (-1 – такое число невозможно в успешной строке), но не считаем, что нет обратной матрицы. Аналогично рассуждаем для 3-й строки. Имеем, что мы не можем восстановить обратную матрицу полностью, но половину алгебраических дополнений уже можем не считать, т.е. ускорим выполнение традиционного метода союзной матрицы.

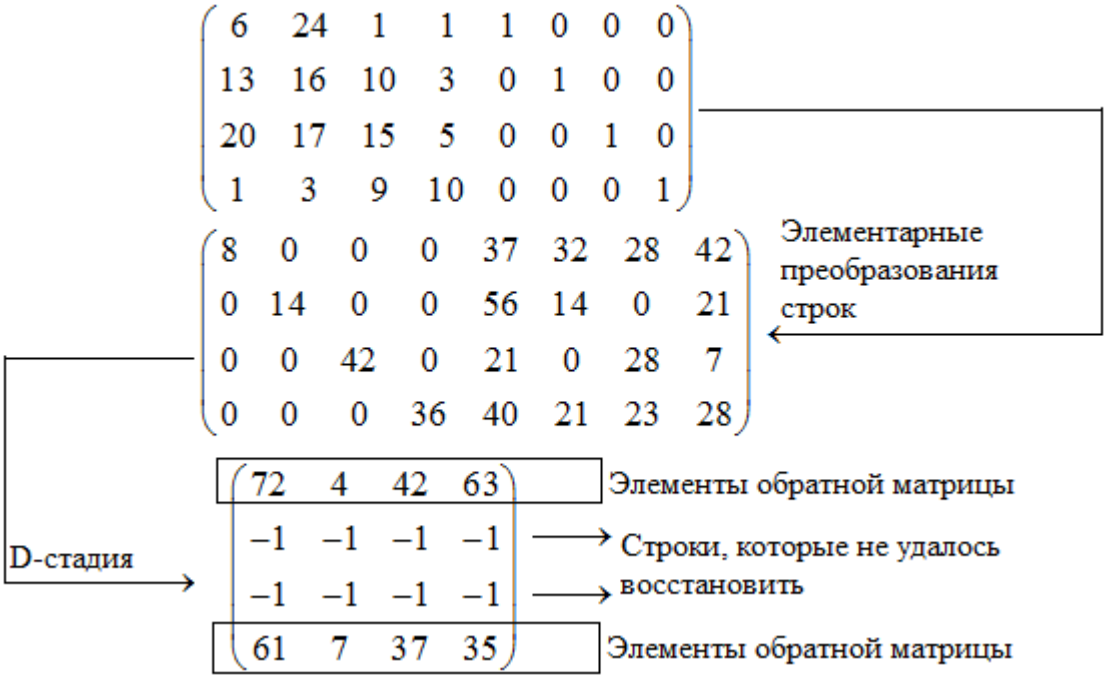


Рис. 2. Пример частичного восстановления обратной матрицы (m=77)

Математические свойства алгоритма. Рассмотрим ряд существенных математических свойств, связанных с практической стороной применения алгоритма и исследованием его эффективности.

1. На D-стадии не может быть строк, в которых часть элементов обратной матрицы можно однозначно восстановить, а часть нельзя. Это связано с тем, что линейные сравнения вида $ax \equiv p \bmod m$ имеют одно решение при взаимно простых a, m, и ноль либо несколько решений иначе [4]. В нашем случае, таким образом, чтобы какой-либо элемент i-й строки обратной матрицы можно было восстановить однозначно, требуется $НОД(b_{ii}, m) = 1$ на D-стадии, и тут мы видим, что это условие не зависит от правой половины B_i.

2. Разработанный алгоритм всегда экономит время при больших n, если исходная матрица A необратима. Независимо от того, обнаружили мы необратимость на D-стадии или до нее, важно то, что мы не сталкиваемся с необходимостью искать определитель A за время $O(n!)$.

3. При больших n, разработанный алгоритм уступает во времени традиционному методу союзной матрицы тогда и только тогда, когда мы дошли до D-стадии, и все строки провальные. Если на D-стадии есть N успешных строк,

то мы исключаем $O(Nn((n-1)!)) = O(Nn!)$ времени, которое ушло бы на расчет алгебраических дополнений. Ясно, что при любом натуральном N имеем $Nn! > n^3$, если n>5. Поэтому только для N=0 не будет экономии времени от используемого алгоритма.

4. Даже если разработанный алгоритм уступает во времени традиционному методу союзной матрицы, в процентном соотношении эта уступка ничтожно мала при больших n. Связано это с тем, что

$$\lim_{n\to+\infty} \frac{n^3}{n!} = 0 \cdot$$

5. При простых m, разработанный алгоритм гарантирует время $O(n^3)$. Это следует из двух фактов: 1) традиционный метод Жордана-Гаусса требует $O(n^3)$ времени; 2) к началу D-стадии, все элементы на главной диагонали B будут взаимно просты с m, поэтому провальные строки невозможны. Ситуация, когда на главной диагонали B есть нули, возможна, но тогда D-стадия не используется, поэтому все равно кубический порядок сложности.

Перспективы исследования. В дальнейшем планируется углубленно исследовать поведение алгоритма при составных m. Интуитивно можно предположить, что математическое ожидание доли провальных строк случайной обратимой матрицы при фиксированных m, n будет расти с ростом числа делителей m. Однако это утверждение нуждается в экспериментальной проверке.

Преимущества и недостатки алгоритма. Основные достоинства предложенного алгоритма следующие: 1) гарантия ускорения по сравнению с методом союзной матрицы, когда m – простое число, а n велико, и очень высокая вероятность значимого ускорения при составных m; 2) эффективная адаптация на случай, когда надо проверить обратимость матрицы по модулю без расчета самой обратной матрицы; 3) высокий потенциал распараллеливания при больших n – например, при фиксированной опорной строке, элементарные преобразования строк ниже нее идут независимо друг от друга. Главный недостаток – сложность программирования: требуется реализовывать сразу два базовых алгоритма – методы Жордана-Гаусса и союзной матрицы, причем грамотно выбирать методы выполнения базовых операций – расчета НОД, обратной величины по модулю, проверки числа решений линейных сравнений и т.д.

Список источников

1. Голиков А.М. Математические основы криптологии. – Томск: ТУСУР, 2018. – 430 с.

2. Давыдов А.В., Мальцев А.А. Введение в теорию помехоустойчивого кодирования. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 123 с.

3. Норбосамбуев Ц.Д. Хорошие кольца формальных матриц над кольцами вычетов // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. 2023. № 85. С. 32-42.

4. Рычкова А.А., Ряполова И.Е. Математические основы криптологии: методические указания. – Оренбург: ОГУ, 2019 . – 56 с.

5. How to Find the Inverse of a Matrix Modulo 26. 2005. URL: https://www.physicsforums.com/threads/how-to-find-the-inverse-of-a-matrix-modulo-26.67262/.

6. Mod and Remainder are not the Same. 2018. URL: https://bigmachine.io/2018/08/21/mod-and-remainder-are-not-the-same/.

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Белоусов А.Г. – к.т.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коробова С.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные технологии и программные комплексы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Белоусов А.Г. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (80%).

Коробова С.А. – частичные сбор и обработка материала (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Импортозамещение информационных технологий как основа безопасности государственных и бизнес-систем

Кристина Сергеевна Богданович [1]✉, Вера Михайловна Тарасенко[2], Дмитрий Игоревич Иванашкин [3]
[1, 2, 3] Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
[1]233633@edu.fa.ru✉, https://orcid.org/0009-0000-6824-910X
[2]233602@edu.fa.ru, https://orcid.org/0009-0002-6065-5335
[3]230602@edu.fa.ru, https://orcid.org/0009-0008-4863-6215

Аннотация. В статье проводится анализ процессов импортозамещения в IT-инфраструктуре России в результате санкционных ограничений и обеспечения цифрового суверенитета. В рамках анализа исследуются законодательный акты, такие как Федеральный закон "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации" от 26.07.2017 № 187-ФЗ и указ президента РФ от 30 марта 2022 г. №166 “О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры российской Федерации” – они направлены на снижение зависимости от зарубежных технологий. Особое внимание уделяется российским разработкам – процессорам Байкал и Эльбрус, а также серверным решениям и программным продуктам на их основе. Также отмечается необходимость ускоренного развития собственной IT-экосистемы, поддержки разработчиков.

Ключевые слова: импортозамещение, цифровой суверенитет, критическая информационная инфраструктура (КИИ), Федеральный закон №187, Указ Президента РФ №166, облачные платформы, информационная безопасность, санкционные ограничения, Astra Linux, МойОфис, технологическая независимость, микроэлектроника, серверное оборудование, программное обеспечение.

Для цитирования: Богданович К.С., Тарасенко В.М., Иванашкин Д.И. Импортозамещение информационных технологий как основа безопасности государственных и бизнес-систем // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 251 – 261.

Импортозамещение в IT – сфере вышло на первый план для российских компаний задолго до 2022 года, но в этом году стало ясно, что теперь это задача номер один. С введением санкций против России возникло много проблем для получения сертификатов и лицензий на пользование иностранным софтом, иностранные компании активно покинули страну и перестали вести сотрудничество. Так по данным ИТ-компании «К2Тех» IT-инфраструктура состояла из зарубежных данных на 75% и лишь на 25% из разработок отечественных компаний. Ограничения послужили толчком к развитию собственной информационной структуры и уменьшению зависимости от зарубежных стран.

Перспективность разработки программ по импортозамещению была ясна еще в 2014 году, но по-настоящему к реализации данного вопроса приступили

© Богданович К.С., Тарасенко В.М., Иванашкин Д.И., 2025

только после событий 2022 года. Если ранее эти проекты оценивались только с финансовой стороны, то в современных реалиях переход на отечественные разработки стал показателем безопасности и устойчивости функционирования.

Уже сейчас ведутся работы по замещению иностранного оборудования на российское. В госсекторе 53% наработок зарубежных авторов и 47% решений сформированы нашими фирмами. Также президент РФ, Владимир Путин, выпустил указ от 30 марта 2022 г. № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации», где четко подчёркнуто, что после 1 января 2025 года заказчикам и органам государственной власти запрещается использовать иностранное программное обеспечение на объектах критической инфраструктуры, которые им принадлежат [1]. Тем самым, темпы импортозамещения набирают обороты, но, конечно, они еще малы в связи с очень поздним началом.

Таким образом, на данный момент актуальностью работы становится необходимость достижения импортонезависимости в IT-сфере для сохранения цифрового суверенитета государства.

Цель статьи: проанализировать положение государства с точки зрения технологической автономии и обозначить пути вывода импортозамещения на новый уровень в короткие сроки.

Задачи:

1. Изучить теоретические аспекты импортозамещения и цифрового суверенитета;
2. Ознакомиться с данным вопросов с законодательной точки зрения;
3. Рассмотреть влияние санкций на IT-отрасль;
4. Исследовать достижения отечественных разработок;
5. Провести сравнительный анализ;
6. Обозначить перспективы дальнейшей работы по программе имортозамещения в IT-инфраструктуре.

В данной статье мы рассмотрим основные аспекты импортозависимости: определение импортозамещения, цифрового суверенитета, основные направления замены иностранных технологий, проблемы, которые возникают перед страной, проведем сравнительный анализ и обозначим дальнейшие перспективы для России.

В эпоху глобальной цифровизации и напряженных геополитических отношений на первый план также выходит технологическая независимость. В сфере информационных технологий особо остро ощутима эта проблема. Цифровой суверенитет представляет собой способность государства самостоятельно определять и контролировать цифровую инфраструктуру, различные данные и информационные потоки. Притом, когда речь идет о цифровой независимости, следует помнить, что оно касается не только технологических вопросов, таких как защита от DDoS-атак, киберпреступлений и других, обеспечение

надежности проводных и беспроводных сетей, но и политических, экономических и социальных вопросов.

Также задачи контроля цифрового суверенитета и развития международного сотрудничества вовсе не противоречат друг другу, так как отсутствие местных(локальных) и глобальных организаций с эффективной работой для обмена опытом и стандартизации мер значительно снизит уровень информационной безопасности (ИБ).

ИБ, в свою очередь, является неотъемлемой частью цифрового суверенитета. Так как она состоит из комплекса мер, которые направленны на защиту данных от несанкционированного доступа, изъятия, редактирования или удаления. Поддержка и постоянное развитие информационной безопасности для государства служит критически важным моментом для достижения цифрового суверенитета. А деятельность ИБ тесно связана с импотрозамещением технологий и решений. Так как при полной или частичной зависимости от экспортного оборудования, сразу возникает угроза независимости государства, ведь если государство принимает поставки от зарубежных стран, следовательно оно не может быть уверенно в безопасности использования этого оборудования. В силу того, что технологии могут содержать в себе различные закладные устройства для несанкционированного доступа к конфиденциальным данным и документам государственной важности. Но это опасно не только из-за промышленного шпионажа, но и из-за политического спектра. Страна, поставщик, понимает свое превосходство и начинает давить на государство, потребителя, различными пакетами санкции, которые грозят прекращением поставок, и потребителю приходится уступать и принимать невыгодные положения, а это и есть потеря суверенитета.

Тут также важен контроль со стороны государства для успешной реализации импортозамещения в IT-секторе. В России действуют законы, нормативные акты, постановления правительства, которые направлены на снижение зависимости от зарубежные ращений, а также на развитие отечественных решений. Стратегические документы регламентируют правила работы с критически важной информацией, в первую очередь, Федеральный закон №149-ФЗ «Об информации информационных технологиях и о защите информации», который устанавливает регламент по работе с данными, требования их защиты и механизмы предотвращения НСД [2]. Закон РФ № 5485–1 «О государственной тайне» отдает особое внимание работе с гостайной и мерами ее защиты [3]. Федеральный закон № 187 «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» контролирует работу на объектах КИИ [4]. Федеральный закон №152-ФЗ «О персональных данных», который регулирует сбор, хранение и обработку ПД, а также обязывает компании использовать только локальные серверы для их хранения, что снижает зависимость от облачных зарубежных сервисов и повышает контроль государства над данными [5], а дополнительные меры вводятся Федеральным закон №242-ФЗ, устанавливающем, что эти серверы должны быть расположены на территории РФ [6].

Стратегия национальной безопасности РФ 2021 года прямо указывает, что достижение технологического суверенитета является ключевым приоритетом национальной безопасности и также уделяет особое внимание защите критической информационной инфраструктуры, включающей финансы, транспорт, энергетику, здравоохранение и другие не менее важные отрасли. Национальная программа РФ 2017–2030 годов содержит в себе конкретные цели по снижению зависимости от заграничных решений, одна из них — это достижение не менее 50% на внутреннем рынке отечественного программного обеспечения к 2030 году. План мероприятий по импортозамещению в сфере IT утвержденный Минцифры РФ предусматривает гаранты и налоговые льготы для разработчиков отечественные стартапы.

Таким образом, законодательная база, разработанная в России, является сильным фундаментом для реализации планов по импортозамещению, нацелена на развитие собственных технологий и контроль над работай с важной информацией, но тем не менее, она еще требует совершенствования и гармонизации с международными стандартами для достижения полного технологического суверенитета.

Рассмотрим три направления импортозамещения в области информационных технологий: программное обеспечение, серверное оборудование и микроэлектроника. Все эти направления имеют ключевое значение для страны и требуют локализованного производства и разработки, с целью обеспечения национальной информационной безопасности.

Определенные успехи можно отметить в отрасли программного обеспечения. Например, в государственных учреждениях уже активно используются операционные системы как «Альт» и «Ред ОС», офисные пакеты «МойОфис» и системы управления базами данных «Postgres Pro».

Однако, о полной замене говорить еще рано, как сообщается в материалах Центра стратегических разработок (ЦСР), многие отечественные решения уступают своим аналогам по ряду характеристик.

На данном этапе рынок облачных технологий представляет собой ряд конкурентноспособных игроков, которые уже сейчас заменили ушедшие зарубежные платформы: Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud. Среди лидеров можно выделить Яндекс.Cloud с развитыми сервисами машинного обучения и бессерверными вычислениями, национальную облачную платформу Ростелекома с распределенной системой хранения данных, CloudMTS с обширной сетью дата-центров и высоким уровнем доступности. Значительную же долю рынка занимает SberCloud Advanced. Он предлагает более 50 и нтегрированных IaaS/PaaS сервисов, которые включают разработки для машинного обучения и гибкого масштабирования ресурсов. Менее известное облако Mail.ru также предоставляет функциональные инструменты для корпоративного документооборота. Стоит отметить, что это лишь начало, так как появляются и новые игроки на поле облачных платформ, например, Максиплейс, которые располагают к себе своими решениями, от аренды серверов до без-

опасного хранения данных и корпоративной почты с круглосуточной технической поддержкой. И данные облачные платформы уже начинают играть на опережение не только зарубежных платформ, но и уже своих отечественных конкурентов. То есть, в целом, российский рынок облачных услуг способен самостоятельно удовлетворять потребности государственных структур и бизнеса в качественных и надежных IT-решениях.

Отрасль серверного оборудования, в свою очередь, тоже предлагает множественный выбор решений для имортозамещения. DEPO Computers, например, производит серверы, основываясь на таких процессорах, как Эльбрус-8С2 с частотой 2 ГГц и поддержкой до 1 ТБ оперативной памяти DDR4. Серверы Yadro, базирующиеся на OpenBMC, отличаются улучшенной защитой от сбоев благодаря функциям диагностики и горячей замене компонентов.

Если же говорить о сфере более компактных решений, то стоит выделить однопроцессорные серверы. Тот же DEPO Computers поставляет модели с процессорами Intel Xeon E-2300 и поддержкой до 128 ГБ RAM. А Рикор разработал модели начального уровня с процессорами Intel Xeon E-23xx, которые обладают возможностью установки GPU.

Касательно двухпроцессорных систем, не задумываясь можно выделить DEPO Storm на базе Intel Xeon Scalable 4-го поколения с поддержкой PCIe 5.0 и HBM, которые довольно хороши своей универсальностью. Эти серверы поддерживают PCIe 5.0 и HBM, что положительно влияет на скорость обработки данных и работу с объёмными потоками информации. Они масштабируемы вплоть до 6 ТБ оперативной памяти и поддерживают различные виды накопителей. Серверы Rikor на базе Intel Xeon Scalable 4th Gen можно установить до 4 GPU, что первостепенно для задач машинного обучения и рендеринга. Они способоны поддерживать до 56 ядер на сокет, быструю память DDR5 и NVMe-накопители, а также отличаются гибкостью конфигурации и энергоэффективностью.

Нельзя обойти стороной и специализированные решений, которые представлены достаточно мощными решениями. Это программно-аппаратные комплексы Helius, который основываются на серверах Гравитон, которые тоже разрабатываются и производятся непосредственно в Российской Федерации. Комплексы Helius ставят перед собой задачу обеспечения высокой доступности данных и приложений, а также поддержку критически вадных бизнес-процессов. И AIC DBM Boost, являющиеся решением для построения отказоустойчивых кластеров с защитой от DDoS-атак. Оно выстроено на базе серверов Рикор, которые пользуются славой своей высокой производительности. Оно является одним из лучших решений для компаний, которым крайне необходимо обеспечить бесперебойную работу IT-систем даже в рамках повышенных нагрузок и атак.

Российское серверное оборудование предлагает вполне сопоставимую производительность в сравнении с Dell и HP, но по более привлекательной цене и локальной поддержке.

Микроэлектроника по-прежнему остается самой сложной в области импортозамещения. Санкции, наложенные западными странами после 2022 года, остановили производство отечественных процессоров, так как тайванская корпорация TSMC, специализирующаяся в выпуске интегральных микросхем и полупроводниковых пластин, отказалась сотрудничать с отечественными разработчиками «Байкал Электроникс» и «МЦСТ». Что касается разработки самих процессоров, то компании, которые имели лицензии на архитектуры ARM и x86, не могут получить новые версии данных комплектующих.

Перед отечественными разработчиками и производителями микропроцессорных технологий встала серьезная задача сохранить работоспособность и техническую актуальность как государственных, так и коммерческих информационных систем.

Несмотря на вышеперечисленные факторы, российские производители и разработчики предпринимают попытки выхода из технологической зависимости при поддержке государственных органов, разрабатывая новые стратегии, привлекая и обучая новые кадры, создавая технологии, актуальные для современных запросов общества, государства и бизнеса.

«Байкал Электроникс» – отечественная компания, занимающаяся разработкой процессоров для такой вычислительной техники, как персональные компьютеры, серверы, а также встраиваемые системы, для реализации приоритетного направления развития государства в области электроники, сменила вектор своей стратегии по технологическому развитию уже спроектированных Baikal-M и Baikal-S, и Baikal-T, ориентированных, прежде всего на российский внутренний рынок.

Перед компанией встал вопрос о заключении нового сотрудничества с иным производителем, в планах поставлена задача применения на процессорах открытой архитектуры RISC-V и вместе с этим преодоление технологических препятствий: создание высокоскоростной системной шины, улучшения многоядерности, толщины чипа и показателей кеш-памяти, развитие технологии искусственного интеллекта для повышения производительности чипов.

Основными продуктами «Байкал Электроникс» являются Baikal-T1 двухъядерный процессор, в основном используемый в промышленной автоматизации, Baikal-M многоядерное решение для персональных компьютеров и серверов, обеспечивающий более высокую производительность для офисных и серверных задач, а также Baikal-S: серверный процессор нового поколения.

Программная экосистема процессоров "Байкал" включает поддержку основных российских операционных систем: Astra Linux, РЕДОС, Altbase и Аврора. Для работы с документами доступны офисные приложения МойОфис и р7-офис, а безопасность обеспечивается средствами защиты КриптоПро, Алладин и Инфотекс. В экосистему интегрированы антивирусные решения Kaspersky и Dr.Web, системы видеоконференцсвязи TrueConf и Videomost, а также средства визуализации Tionix и AccentOS. Для резервного копирования используется решение Rubackup [7].

Продолжение активного сотрудничества “Baikal Electronics” с технологическими партнёрами и всесторонняя техническая поддержка позволит вывести экосистему программных и аппаратных решений на мировой уровень и расширить возможности использования отечественных микропроцессоров.

Аппаратные решения на базе процессоров "Байкал" создаются преимущественно под государственные заказы и охватывают различные сегменты: от систем числового программного управления и маршрутизаторов до тонких клиентов, персональных компьютеров и серверных систем хранения данных.

Одним из достижений «Байкал Электроникс» в 2023 году стал выпуск программно-аппаратного комплекса совместно с компанией «Умный архив», у которого сервер имеет плату с процессором Baikal-S, выступающий как быстрая система хранения данных (СХД) и СХД «Дататека», построенная на Baikal-M для холодного метода архивного хранения данных. Для повышения производительности на практике также можно использовать пару Baikal-M и Intel, модель которого точно не уточняется разработчиками. СХД, построенное только на отечественных процессорах, внесено в реестр Минпромторга. Также стоит отметить, что данный ПАК имеет российскую систему управления электронными библиотеками и хранения данных «Ивановы», внесенное в реестр российского программного обеспечения. В планах у разработчиков поставлять ПАК отечественным компаниям в масштабном объеме, после организации сотрудничества с компанией-производителем в долгосрочной перспективе.

В продолжение темы санкций, компания «Baikal Electronics» решительно настроена осуществить новую стратегию. По последним новостям, разработчики реализуют идею создания нового серверного процессора для «облачных» решений с ARM v9 для Baikal-S2, выпуск которого планируется летом 2025 года, с техническими характеристиками, включающими в себя более высокую производительность благодаря технологии 6 нм с 128 ядрами ARM Neoverse-N2, частотой 3 ГГц и поддержкой до восьми каналов памяти DDR5. Вопрос с переходом на RICK-V до сих пор открыт, компания еще не решила в открытой или закрытой реализации, применяемой зарубежными производителями, будет данная архитектура.

Кроме того, осуществляются разработки Baikal M2, Baikal L с 12 нм и архитектурой ARM v9 на ядрах ARM Cortex-A710 для энергоэффективных десктопов, моноблоков и ноутбуков, планшетов соответственно, и наряду с этим решается вопрос получения новых лицензий, а не только «досанкционных» проектировочных [8].

«МЦСТ» – российская компания в сфере разработки процессоров, известная линейкой «Эльбрус», которые используются в серверных, встраиваемых и десктопных системах. На данный момент актуальными моделями являются: «Эльбрус-2С3», «Эльбрус-8С», «Эльбрус-8СВ» и «Эльбрус-16С». Каждый из них ориентирован на решение специфических задач, от встроенных систем до высокопроизводительных серверных решений. Все процессоры основаны на уникальной архитектуре E2K (Explicitly Parallel Instruction Computing),

которая обеспечивает высокую производительность за счет параллельного выполнения инструкций.

Одним из важнейших преимуществ линейки «Эльбрус» является встроенная система защиты данных. Процессоры поддерживают механизм дескрипторов, который позволяет контролировать доступ к памяти и предотвращать несанкционированные операции. Дескрипторы обеспечивают гибкость в управлении правами доступа, что особенно важно для государственных информационных систем, где защита данных имеет первостепенное значение. Кроме того, процессоры оснащены аппаратными механизмами шифрования и целостности данных, что делает их устойчивыми к атакам как программного, так и аппаратного уровня.

МЦСТ активно работает над созданием экосистемы свободного программного обеспечения для процессоров «Эльбрус». Это направление развития связано с необходимостью обеспечить широкую поддержку архитектуры E2K и сделать её привлекательной для разработчиков. Компания предоставляет доступ к документации и инструментам разработки, что позволяет адаптировать существующие приложения и создавать новые продукты под платформу «Эльбрус».

Открытость архитектуры «Эльбрус» также способствует развитию доверия со стороны заказчиков, особенно в государственном секторе. Разработчики могут самостоятельно изучить особенности работы процессора и убедиться в отсутствии недекларированных возможностей, что является ключевым фактором для систем, работающих с конфиденциальными данными.

АО «Цифровая мануфактура» совместно с АО «МЦСТ» успешно завершили первый этап испытаний программно-аппаратного комплекса (ПАК) АРМ «Конструктор», функционирующего на базе процессора «Эльбрус-8С». Результаты тестирования подтвердили стабильность работы и высокий уровень производительности системы автоматизированного проектирования (САПР) «Макс» на платформе «Эльбрус». В ряде тестов производительность ПАК оказалась сопоставимой или даже превосходящей аналогичные конфигурации на базе зарубежных платформ, таких как Wintel [9].

Процессоры «Эльбрус» предлагают передовые механизмы безопасности, включая уникальную архитектуру E2K, дескрипторы для контроля доступа к памяти и аппаратные средства шифрования. Эти технологии обеспечивают надёжную защиту данных, что особенно важно для государственных и бизнес-информационных систем.

В перспективе процессоры «Эльбрус» могут стать основой для создания защищённых информационных систем, способных противостоять современным киберугрозам. Благодаря развитию экосистемы свободного ПО и открытой архитектуры, «Эльбрус» становится всё более привлекательным выбором для предприятий госкорпораций, таких как «Росатом» и «Роскосмос», а также других заинтересованных заказчиков.

Введенные санкции не смогли полностью оставить рынок Российской Федерации без иностранных ноутбуков, организация поставок техники зарубежных производителей Dell, HP, Acer, а также MSI, Asus и Lenovo в небольших партиях продолжается, несмотря на увеличенную стоимость и возможных проблем с ремонтом. Наиболее важная проблема предстает перед государственным сектором и бизнесом. Помимо того, что российские организации должны организовать отечественные программные и аппаратные решения в большем процентном соотношении по сравнению с использованием зарубежных, устаревшие версии иностранного оборудования представляют угрозу информационной безопасности как на национальном уровне, так и на коммерческом уровне.

BITBLAZE – бренд компании «Промобит», который занимается разработкой и производством российской вычислительной техники, а именно серверов, систем хранения данных, рабочих станций и ноутбуков. При создании инновационных решений они сотрудничают с МЦСТ, Baikal Electronics и Astra Linux. Примером перспективного и безопасного продукта становится линейка ноутбуков Bitblaze Titan, предназначенные для комфортной работы с офисными приложениями в защищенной от современных кибератак оболочке.

Разработчики предлагают ноутбуки с низким электропотреблением, высоким уровнем производительности и информационной безопасности. Bitblaze Titan BM15 и Bitblaze Titan BM15-E построены на 8-ядерном процессоре «Байкал-М» с тактовой частотой 1,5 Ггц, который имеет встроенную графику, 16 ГБ оперативной памяти и 256/512 ГБ встроенной памяти на твердотельном накопителе.

Также существует решение на процессоре «Эльбрус-2С3» с 2 ядрами и тактовой частотой 2 Ггц, техпроцесс которого 16 нанометров, что является лучшим показателем российских микропроцессоров.

Защиту информации обеспечивает архитектура E2K, разработанная компанией МЦСТ и не имеющая аналогов. Данное архитектурное решение способно выявлять ошибки в программном обеспечении, используемые злоумышленниками как уязвимости, имеет симметричную мультипроцессорность, с помощью которого исключается взлом системы через один процессор, так как каждый процессор имеет ряд своих инструкций. Сравнивая архитектуры линейки Эльбрус и Байкал, стоит отметить, что вторая отечественная компания использует архитектуру ARM во всех своих решениях. «Байкал Электроникс» на сегодняшний день имеют «досанкционные» лицензии на использование данного решения, поэтому активно решают вопрос с улучшением архитектуры с возможной реализации RISK-V в открытом или закрытом виде [10].

Данные ноутбуки можно считать безопасными для использования в государственном секторе и бизнесе благодаря комплексному подходу к разработке, который включает использование отечественных компонентов, архитектурные особенности процессоров и минимизацию рисков, связанных с закладными

устройствами и недекларированнымми возможностями иностранных комплектующих.

Технологические ограничения значительно повлияли на развитие отечественной микропроцессорной базы, однако компании "Байкал Электроникс" и "МЦСТ" демонстрируют устойчивую динамику развития собственных технологий. Российские разработчики создают продукты, имеющие высокую значимость для государственного сектора и бизнеса, что подтверждается развитием экосистемы программного обеспечения и аппаратных решений, обеспечивающих информационную безопасность.

Несмотря на технологические вызовы, российский сектор микроэлектроники демонстрирует способность к адаптации и развитию собственных технологических решений, ориентированных на обеспечение информационной безопасности и технологической независимости страны.

Список источников

1. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/24157/page/3 (дата обращения: 07.04.2025).

2. Федеральный закон от 26.07.2017 г. № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/42128 (дата обращения: 07.04.2025).

3. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/24154 (дата обращения: 07.04.2025).

4. Федеральный закон от 18.07.2011 г. № 242-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам осуществления государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/33744 (дата обращения: 07.04.2025).

5. Закон РФ «О государственной тайне» от 21.07.1993 N 5485-1 (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_2481/?ysclid=m97gzm2q3m711904709 (дата обращения: 07.04.2025).

6. Указ Президента Российской Федерации от 30.03.2022 г. № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации». URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47688 (дата обращения: 07.04.2025).

7. Егоров А.А. Высокопроизводительные энергоэффективные процессоры (обзор) // Автоматизация и IT в нефтегазовой области. 2021. №4. С. 48-59.

8. Холупова К. И. Выпущен первый ПАК на российских процессорах «Байкал» и ПО «Ивановна» // Cnews. 2023.

9. Цифровая мануфактура и МЦСТ завершили первый этап испытаний в рамках проекта по созданию полностью отечественного автоматизированного рабочего места инженера-конструктора // МЦСТ Эльбрус. URL:

https://mcst.ru/cifrovaya-manufaktura-i-mcst-zavershili-pervyy-etap-ispytaniy-v-ramkah-proekta-po-sozdaniyu (дата обращения: 06.04.2025).

10. Russian HARD&SOFT на базе архитектур X86, E2K, ARM // BIT-BLAZE. URL: https://bitblaze.ru (дата обращения: 06.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Богданович К.С. - студент кафедры «Информационные технологии и анализ больших данных», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

Тарасенко В.М. - студент кафедры «Информационные технологии и анализ больших данных», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

Иванашкин Д.И. - студент кафедры «Информационные технологии и анализ больших данных», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации.

Вклад авторов

Богданович К.С. - сбор материала, написание статьи, обработка материала (33,3%).

Тарасенко В.М. - идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала (33,3%).

Иванашкин Д.И. - обработка материала, написание статьи (33,4%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 512

Разработка матричного калькулятора на языке программирования C#

Александр Дмитриевич Борисов[1]✉, Надежда Васильевна Сычева[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]borisovvyz@gmail.com✉
[2]Nadegda_P_11@mail.ru

Аннотация. В статье представлена разработка матричного калькулятора на языке C#, предназначенного для выполнения операций с матрицами. Программа поддерживает сложение, вычитание, умножение матриц, возведение матрицы в степень, вычисление определителя, обратной матрицы, ранга матрицы. Особое внимание уделено алгоритмам численных методов, обработке ошибок и возможностям расширения функционала.

Ключевые слова: матрица, матричный калькулятор, язык программирования C#.

Для цитирования: Борисов А.Д., Сычева Н.В. Разработка матричного калькулятора на языке программирования C# // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 262 – 266.

Матричные вычисления являются фундаментальной частью линейной алгебры и находят применение в различных областях: машинном обучении, компьютерной графике, физическом моделировании и инженерных расчетах. В связи с этим разработка эффективного и удобного инструмента для работы с матрицами представляет значительный интерес.

С этой целью нами разработан матричный калькулятор на языке программирования C#, который позволяет выполнить не только базовые операции (сложение, вычитание, умножение), но и более сложные функции, такие как: вычисление определителя, нахождение обратной матрицы, вычисление ранга матрицы.

Основные компоненты программы

Калькулятор состоит из следующих модулей:

1. Модуль ввода/вывода данных – отвечает за загрузку матриц и отображение результатов.

2. Вычислительный модуль – реализует математические операции.

3. Интерфейсный модуль – обеспечивает взаимодействие с пользователем.

Ввод матриц производится пользователем с клавиатуры в консоль. Сначала при помощи «Console.ReaLine» вводится количество строк и столбцов матрицы. Затем при помощи цикла for в матрицу добавляются элементы по индексам «*i, j*». Так же данная программа поддерживает тип данных «double», который позволяет использовать не только целочисленные значение, но и с плавающей запятой (дробные) (рис. 1).

© Борисов А.Д., Сычева Н.В., 2025

```
static double[,] ReadMatrix(string matrixName)
{
    Console.Write($"Введите количество строк матрицы {matrixName}: ");
    int rows = int.Parse(Console.ReadLine());
    Console.Write($"Введите количество столбцов матрицы {matrixName}: ");
    int cols = int.Parse(Console.ReadLine());

    double[,] matrix = new double[rows, cols];

    Console.WriteLine($"Введите элементы матрицы {matrixName} (по строкам):");
    for (int i = 0; i < rows; i++)
    {
        for (int j = 0; j < cols; j++)
        {
            Console.Write($"{matrixName}[{i + 1},{j + 1}] = ");
            matrix[i, j] = double.Parse(Console.ReadLine());
        }
    }

    return matrix;
}
```

Рис. 1. Ввод матриц

Математические методы

Основные алгоритмы, используемые в программе:

1. Вычисление определителя

Вычисление определителя матрицы в разработанном нами калькуляторе производится рекурсивно с использованием метода разложения по строке:

$$\det A = \sum_{j=1}^{n} (-1)^{i+j} \cdot a_{ij} \cdot M_{ij} ,$$

где M_{ij} – минор элемента a_{ij} матрицы A.

2. Обратная матрица

Обратная матрица A^{-1} находится по формуле:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \left(A_{ij}\right)^T$$

где $\left(A_{ij}\right)$ – матрица, составленная из алгебраических дополнений элементов матрицы A.

3. Ранг матрицы

Вычисление ранга матрицы осуществляется приведением ее к ступенчатому виду и подсчету ненулевых строк.

Реализация на C# через консольное приложение

Программа предоставляет интерактивное меню с выбором операций (рис. 2):

```
Console.WriteLine("1. Сложение матриц");
Console.WriteLine("2. Умножение матриц");
Console.WriteLine("3. Определитель матрицы");
Console.WriteLine("4. Обратная матрица");
// ... и другие операции
```

Рис. 2. Интерактивное меню

Каждая операция вызывает соответствующий метод из класса MatrixOperations.

Особое внимание в программе уделено отработке ошибок.

Производится проверка введенных элементов матрицы (являются ли они числами и т.п.). Проверка ввода может быть не пройдена и программа выведет сообщение об ошибке (рис. 3).

```
int choice;
if (!int.TryParse(Console.ReadLine(), out choice) || choice < 1 || choice > 10)
{
    Console.WriteLine("Неверный ввод! Нажмите любую клавишу для продолжения...");
    Console.ReadKey();
    continue;
}

if (choice == 10) break;

        catch (Exception ex)
        {
            Console.WriteLine($"Ошибка: {ex.Message}");
            Console.WriteLine("Нажмите любую клавишу для продолжения...");
            Console.ReadKey();
        }
```

Рис. 3. Проверка введенных данных

При выполнении операций сложения/вычитания проводится проверка введённых матриц на возможность выполнения данных операций. В случае несовпадения размеров матриц, программа выдаст соответствующую ошибку (рис. 4).

```
if (A.GetLength(0) != B.GetLength(0) || A.GetLength(1) != B.GetLength(1))
    throw new Exception("Матрицы должны быть одного размера!");
```

Рис. 4. Проверка размеров матриц при сложении\вычитании

Также имеется проверка матриц на возможность их умножения. Возможная ошибка “Количество столбцов матрицы *A* должно быть равно количеству строк матрицы *B*!” (рис. 5).

```
if (A.GetLength(1) != B.GetLength(0))
    throw new Exception("Количество столбцов матрицы A должно быть равно количеству строк матрицы B!");
```

Рис. 5. Проверка соответствия размеров матриц при умножении

При вычислении определителя, нахождении обратной матрицы и возведении матрицы в степень, матрица должна быть квадратной, поэтому программой производится соответствующая проверка (рис. 6).

```
if (A.GetLength(0) != A.GetLength(1))
    throw new Exception("Матрица должна быть квадратной!");
```

Рис. 6. Проверка на совпадение количества столбцов и строк матрицы

Приведем пример работы программы на примере нахождения обратной матрицы.

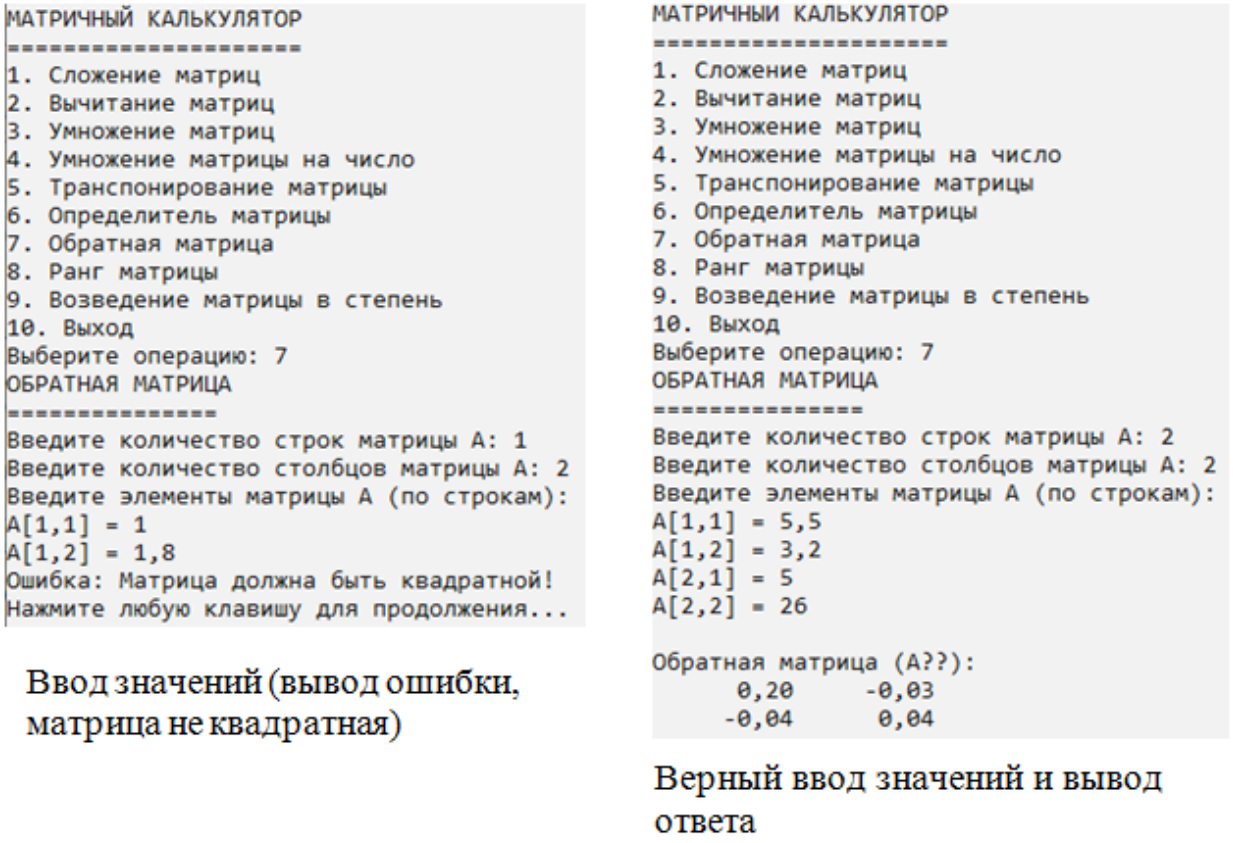


Рис. 7. Пример использования матричного калькулятора

Разработанный матричный калькулятор предоставляет удобный инструмент для выполнения широкого спектра операций с матрицами. В перспективе возможны следующие улучшения: вычисление собственных значений; поддержка разреженных матриц.

Список источников

1. Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления: пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 548 с.

2. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы : учеб. пособие для вузов. – М.: Наука, 1989. – 432 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Борисов А.Д. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сычева Н.В. – к.п.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Борисов А.Д. – частичные сбор и обработка материала (50%).

Сычева Н.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Исследование методов разведки при проведении тестирования на проникновение

Александр Александрович Бузылев[1]✉, Диана Игоревна Денисеня[2], Владислав Павлович Киселёв[3], Дмитрий Андреевич Лысов[4]
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]buzylev2018@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-3301-7006
[2]d.diana1519@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[3]vkiselev1213@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-5845-1149
[4]lysovdmitriia@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191

Аннотация. В статье проведено исследование методов разведки при проведении тестирования на проникновение.

***Ключевые слова*:** разведка, тестирование, фишинг, злоумышленник, информация, система, домен, порт.

Для цитирования: Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А. Исследование методов разведки при проведении тестирования на проникновение // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 267 – 270.

В современном мире необходимость защиты любых информационных ресурсов системы крайне важна. Одним из способов проверки защищённости является тестирование на проникновение.

Тестирование на проникновение (пентест) – один из способов проверки защищённости компьютерной системы.

Специалисты по пентесту имитируют действия злоумышленников, чтобы первыми найти уязвимости в системе и дать рекомендации по их устранению.

Согласно матрицы MITRE ATT&CK начальной стадией при проведении любой атаки является «Разведка». Разведка включает в себя методы, с помощью которых злоумышленник активно или пассивно собирает информацию о целевой системе, которая впоследствии будет использована для планирования будущей атаки.

К основным целям разведки можно отнести:

1. Обнаружение доменных имен, которые принадлежат организации.
2. Обнаружении активных хостов в сети, составление списка их IP-адресов и построение карты сети.
3. Определение актуального статуса сетевых портов узлов.
4. Определение типа и версии операционной системы, программного обеспечения или служб, которые работают на сетевых портах.
5. Сбор информации об используемых технологиях.

Методы разведки традиционно делят на пассивные и активные.

© Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А., 2025

Пассивная разведка – сбор информации без непосредственного взаимодействия с целевой системой.

К основным методам пассивной разведки относятся:

1. Сбор информации о домене. Позволяет определить основное доменное имя, поддомены и виртуальные хосты исследуемого ресурса.

Использование сервисов для анализа whois-записей (whois.com, maltego) позволяет собирать основную информацию о домене (данные регистратора, контактные данные, DNS-серверы, статус домена, история изменений домена).

Анализ DNS-записей позволяет искать ошибки в конфигурации DNS или утечки DNS-записей, которые раскрывают информацию о внутренних сетях.

В SSL/TLS сертификатах содержится информация о поддоменах и связанных доменах. При их анализе можно узнать организацию владельца, используемое программное обеспечение, срок действие сертификата (просроченный сертификат указывает на слабую безопасность).

Готовые базы данных сканирования позволяют злоумышленникам найти информацию о домене, открытых портах и уязвимостях.

2. Поиск информации в открытых источниках о сотрудниках и организации. Позволяет получить важные данные об организации и её сотрудниках без прямого взаимодействия с целевой системой.

К данным, которые можно получить относятся: личные данные сотрудников (имена, адреса электронной почты и другие учётные данные), бизнес-информация (график работы организации, её структура, информация об контрагентах и партнёрах, физическое местоположение).

Для поиска такой информации злоумышленники используют поисковые системы, социальные сети и репозитории кода.

3. Поиск информации в закрытых источниках (покупка технических данных, поставщики информации об угрозах). Злоумышленник может приобрести информацию в специализированных базах данных, частных форумах и коммерческих платформах.

К информации, которую можно приобрести относится: утечки баз данных, доступы к корпоративным системам, конфигурации сетевого оборудования, эксплойты и zero-day уязвимости.

Активная разведка – сбор данных, при котором злоумышленник напрямую взаимодействует с целевой системой.

К основным методам активной разведки относятся:

1. Проверка сведений о пользователях. Направлена на активное выявление действительных учётных записей пользователей для дальнейшего их использования при реализации атак. После сбора сведений о пользователях методами пассивной разведки, необходимо определить существование учётных записей. Для определения валидности данных используют разные подходы.

При помощи переборов логинов на корпоративном портале осуществляется автоматизированная проверка на существование учётных данных в систе-

ме. Суть метода заключается в отправке запросов к форме входа и анализа разных ответов для существующих и несуществующих учётных записей.

При помощи SMTP-верификации злоумышленник проверяет существование электронных адресов без отправки писем.

2. Фишинг. После сбора и проверки сведений о пользователях злоумышленник переходит к фишингу с целью получения первоначального доступа в систему и сбора дополнительных сведений. Выделяют целевой фишинг с вложением (отправка вредоносных файлов: pdf, docx, xlsx), фишинг с ссылкой (имитация легитимных сервисов), голосовой фишинг (вишинг). Развитие искусственного интеллекта создаёт новые угрозы, делая фишинг персонализированным, массовым и трудновыявляемым.

3. Поиск поддоменов и виртуальных хостов. Заключается в использовании инструментов для перебора поддоменов и скрытых директорий (amass, gobuster, ffuf).

4. Использование сканеров уязвимостей. Позволяет сканировать сеть разными инструментами (например, nikto, owasp zap) на наличие уязвимостей. После найденных уязвимостей злоумышленник пишет программное обеспечение или использует готовые эксплойты для эксплуатации уязвимостей.

5. Сканирование портов. Процесс проверки сетевого хоста на наличие открытых портов для обнаружения доступных служб, их версий и оценки уязвимостей безопасности. Популярными инструментами для сканирования являются nmap, masscan.

Таким образом активные и пассивные методы разведки позволяют злоумышленнику собирать информацию, которая в дальнейшем будет использована для проведения атаки.

Разведка – является ключевым этапом и определяет успешность проведения тестирования на проникновения.

Список источников

1. The MITRE Corporation. MITRE ATT&CK® is a globally-accessible knowledge base of adversary tactics and techniques based on real-world observations. URL: https://attack.mitre.org.

2. OWASP Web Security Testing Guide. URL: https://owasp.org/www-project-web-security-testing-guide/stable.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Бузылев А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.04.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Киселёв В.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Бузылев А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (60%).

Денисеня Д.И. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Киселёв В.П. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Исследование применения тактик матрицы Mitre Att&ck

Александр Александрович Бузылев[1]✉, Диана Игоревна Денисеня[2], Владислав Павлович Киселёв[3], Дмитрий Андреевич Лысов[4]
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]buzylev2018@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-3301-7006
[2]d.diana1519@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[3]vkiselev1213@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-5845-1149
[4]lysovdmitriia@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191

Аннотация. В статье проведено исследование применения тактик матрицы MITRE ATT&CK.

Ключевые слова: тактика, техника, метод, злоумышленник, атака, уязвимость, безопасность.

Для цитирования: Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А. Исследование применения тактик матрицы Mitre Att&ck // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 271 – 275.

В современном мире обеспечение безопасности информационных систем является критически важной задачей.

Одним из инструментов для улучшения безопасности систем является база данных MITRE ATT&CK.

MITRE ATT&CK – это общедоступная база знаний, которую разработала и поддерживает корпорация MITRE на основе анализа реальных заранее подготовленных, целенаправленных и технически сложных атак. Это структурированный в виде таблицы список тактик, для каждой из которых указаны возможные техники.

База знаний позволяет специалистам по информационной безопасности анализировать подозрительную активность на различных участках инфраструктуры, сопоставлять данные активности с разделами матрицы MITRE ATT&CK, что позволяет понять, какими тактиками и техниками пользуются злоумышленники для проведения атак и максимально быстро реагировать на данные угрозы.

Основная цель базы данных – предоставить специалистам по кибербезопасности структурированный подход к анализу и защите от атак.

Матрица состоит из 14 тактик, отражающих этапы атаки от первоначальной разведки до достижения цели.

Начальной стадией при проведении любой атаки является «Разведка» (Reconnaissance, TA0043). На данном этапе злоумышленник собирает всю до-

© Бузылев А.А., Денисеня Д.И., Киселёв В.П., Лысов Д.А., 2025

ступную информацию о целевой системе, которая впоследствии будет использована для планирования и проведения будущей атаки.

Разведка включает в себя методы, разделённые на 2 вида: пассивные (например, сбор поддоменов утилитой subfinder) и активные (например, сканирование портов инструментом для сетевого сканирования nmap, поиск уязвимостей сканером nikto). Основное отличие методов заключается в том, что при пассивных методах не происходит никакого взаимодействия с целевой системой, и злоумышленник на данном этапе никак не может быть обнаружен.

Следующим этапом является «Подготовка ресурсов» (Resource Development, TA0042). На данном этапе злоумышленник создаёт, приобретает или компрометирует ресурсы, которые будут использованы для проведения и поддержки атаки. К таким ресурсам относятся: инфраструктура (domains, server, botnet и др.), учётные записи и вредоносное программное обеспечение.

Следующий стадия – «Начальный доступ» (Initial Access, TA0001). На данном этапе злоумышленник начинает проведение активной атаки и пытается проникнуть в сеть. Методы, используемые для получения начального доступа, включают в себя целевой фишинг и эксплуатацию уязвимостей. Первоначальный доступ также может обеспечить постоянный доступ, например, к действующим учётным записям и внешним удалённым сервисам, но может быть ограничен (например, деактивацией учётных записей).

Важным этапом является «Выполнение» (Execution, TA0002). Тактика, которая занимает наибольшую часть активных действий. В данную тактику входят техники, которые злоумышленник использует для выполнения кода в скомпрометированной системе. Запуск различных эксплойтов помогает злоумышленнику закрепиться в системе и расширить доступ в сети, перемещаясь внутри периметра. На данном этапе злоумышленник может использовать легитимные процессы системы для противодействия обнаружению.

Следующий этап атаки – «Закрепление» (Persistence, TA0003). Используются техники для обеспечения постоянного присутствия в атакуемой системе. Злоумышленнику необходимо быть уверенным, что после перезапуска системы или смены учётных данных (изменение данных, деактивация учётных записей) его доступ к системе будет сохранён. Таким образом он сможет в любое время контролировать скомпрометированную систему. Методы включают в себя любые действия, которые позволяют закрепиться в целевой системе (например, автозапуск кода при загрузке или входе в систему, использование внешних служб удалённого доступа).

«Повышение привилегий» (Privilege Escalation, TA0004) – включает техники для получения злоумышленником разрешений более высокого уровня в скомпрометированной системе или сети. Основная цель – получить права администратора. Зачастую злоумышленник попадает в сеть с непривилегированным доступом, но для достижения всех целей ему необходимо повысить свои привилегии в системе. Для достижения результатов обычно используются тра-

дициионные подходы (использование слабых мест в системе, неправильных настроек, эксплуатация уязвимостей в драйверах).

Следующим этапом атаки является – «Предотвращение обнаружений». (Defense Evasion, TA0005). Одной из основных целей злоумышленника является защита от обнаружения на протяжении всего процесса компрометации. Тактики, используемых для уклонения от защиты, включают: удаление или отключение программных средств защиты, обфускацию кода (шифрование для защиты от обнаружения антивирусными средствами) или очистка журналов событий. Часто злоумышленники используют легитимные процессы, чтобы замаскировать свои следы.

Получение учётных данных (Credential Access, TA0006) – является неотъемлемой частью действий злоумышленника. Тактика содержит в себе техники, которые используются для кражи учётных данных (имена пользователей, пароли, cookie-файлы), которые можно использовать для аутентификации. Основные методы, используемые для получения учётных данных, включают: перебор логинов и паролей, исследование хранилищ (диспетчер устройств, менеджеры паролей, системы управления учётными данными), перехват 2FA, эксплуатация уязвимостей для получения учётных данных.

Следующим этапом является «Исследование» (Discovery, TA0007). После закрепление и получения доступа к системе злоумышленнику нужно понять, где в инфраструктуре он находится, что его окружает и что он может контролировать. Тактика содержит техники для получения и сбора знаний о системе и внутренней сети. Данные о системе помогают злоумышленнику наблюдать за окружающей средой и ориентироваться, прежде чем принимать решения о том, как действовать. Также они помогают понять злоумышленнику, что он уже контролирует и что находится вокруг его точки входа. Для сбора таких данных после компрометации часто используются встроенные инструменты операционной системы (например, запросы к реестру, конфигурация сети, драйвера устройств, общие сетевые ресурсы, исследование групповых политик).

«Перемещение внутри периметра» (Lateral Movement, TA0008) – этап, в котором злоумышленник пытается проникнуть в удаленные системы сети для управлений ими. Сначала проводится исследование сети и поиск целей, а затем проводятся попытки получения доступа. Злоумышленник может использовать собственные средства удаленного доступа для перемещения внутри периметра или учётные данные, собранные на предыдущий этапах (позволяют быть более скрытным).

«Сбор данных» (Collection, TA0009) – данная тактика включает в себя техники, которые используются для получения информации. Злоумышленник может собирать данных из буфера обмена, локальной системы, облачных хранилищ, съёмных носителей. Часто используются техники захвата экрана, аудио и видео данных. Сбор данных происходит при помощи автоматизированных средств.

Следующим этапом является «Управление и контроль» (Command and Control, TA0011). Техники используются для связи злоумышленника с скомпрометированными системами в сети. Они позволяют сохранить доступ к необходимым системам и получать информацию без ограничений. Обычно злоумышленники имитируют обычное поведение трафика, чтобы скрыть своё присутствие.

«Эксфильтрация данных» (Exfiltration, TA0010) – включает в себя техники для кражи данных из сети. Основная цель – передача данных за пределы защищённой сети. Примеры техник: передача данных через стандартные протоколы (web, ftp), физическая передача данных (usb, мобильные устройства), скрытые каналы (dns-туннелирование, icmp-пакеты), перемещение данных между облачными учётными записями, передача данных по расписанию.

Завершающей тактикой согласно базы MITRE ATT&CK является «Воздействие» (Impact, TA0040). На данном этапе злоумышленник реализует конечную цель атаки: пытается манипулировать данными, прерывать работу системы, уничтожать данные и систему в целом. Примеры техник, используемых злоумышленником: завершение работы или перезагрузка системы, остановка служб, повреждение прошивки, прекращение доступа к учётным записям, сетевые отказы в обслуживании, шифрование данных, уничтожение данных.

В заключении стоит отметить, что матрица MITRE ATT&CK представляет собой набор тактик, техник и процедур, которые используют злоумышленники при проведении реальных атак.

Изучение тактик и техник является важным аспектом для повышения уровня безопасности, позволяющим перейти от традиционного подхода к проактивному подходу управления угрозами.

Список источников

1. The MITRE Corporation. MITRE ATT&CK® is a globally-accessible knowledge base of adversary tactics and techniques based on real-world observations. URL: https://attack.mitre.org.

2. Reiber J., Wright C. MITRE ATT&CK for Dummies, AttackIQ Special Edition, 2021, URL: https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/1935575/InfoSec%20Content %20Week%20Sponsor%20Assets/InfoSec%20-%20AttackIQ%20Asset%20-%20 MITRE%20ATT&CK%20For%20Dummies%20eBook%5B1%5D.pdf.

3. Матрица MITRE ATT&CK. URL: https://mitre.ptsecurity.com.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Бузылев А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.04.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Киселёв В.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Бузылев А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (60%).

Денисеня Д.И. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Киселёв В.П. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.38:628.477

Исследование проблемы утилизации электронного мусора в современном мире

Ирина Васильевна Быкова[1]✉, Павел Михайлович Зайцев[2], Иван Викторович Левда[3], Артем Андреевич Чепик[4]
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]irina.bykowa2015@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-8332-1827
[2]pavel.zaitsev2019@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-4426-8163
[3]doter32rus@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-0738-6418
[4]artemcepik683@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-0764-6670

Аннотация. В последние годы проблема утилизации электронного мусора становится всё более актуальной из-за стремительного роста объёмов отходов и их негативного воздействия на окружающую среду. Традиционные методы утилизации, такие как захоронение и сжигание, не только приводят к потере ценных ресурсов, но и способствуют загрязнению почвы, воздуха и воды токсичными веществами. В этих условиях развитие инновационных технологий переработки и внедрение принципов циркулярной экономики становятся приоритетными направлениями. В статье рассматриваются причины появления проблемы утилизации электронных отходов, оценивается ее влияние на различные аспекты жизни человека, анализируются современные подходы к утилизации электронных отходов, а также анализируются законодательные инициативы различных стран по регулированию обращения с электронными отходами. Приводятся примеры успешных международных и национальных программ, направленных на сокращение объёмов электронных отходов и повышение уровня их переработки, оценивается эффективность внедрения новых технологий в данной сфере.

Ключевые слова: электроника, переработка, экология, циркулярная экономика, отходы, жизненный цикл, технологический прогресс, окружающая среда.

Для цитирования: Быкова И.В., Зайцев П.М., Левда И.В., Чепик А.А. Исследование проблемы утилизации электронного мусора в современном мире // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 276 – 280.

Современные электронные устройства стремительно устаревают, что приводит к их утилизации и образованию большого количества отходов, негативно влияющих на окружающую среду. Истоки этой проблемы можно проследить с середины XX века, когда началось массовое производство бытовой техники. В 1980-1990-х годах развитие компьютерных технологий ускорило процесс обновления гаджетов, а в 2000-х годах широкое распространение смартфонов сделало ситуацию ещё более острой.

Жизненный цикл смартфона включает несколько этапов: добыча ресурсов, производство, эксплуатация и утилизация. Для изготовления одного устройства требуется около 30 видов металлов, включая редкоземельные элементы. Производство сопровождается значительными выбросами углекислого

© Быкова И.В., Зайцев П.М., Левда И.В., Чепик А.А., 2025

газа, а срок службы устройства в среднем составляет 2-3 года, после чего оно зачастую оказывается на свалке.

Факторы, ускоряющие устаревание электроники:

1. Запланированное устаревание: использование компонентов с ограниченным сроком службы, сложности с ремонтом и обновлениями.
2. Маркетинговые стратегии: ежегодный выпуск новых моделей с незначительными изменениями.
3. Технологический прогресс: быстрый выпуск новых процессоров и экранов, которые делают старые модели менее актуальными.
4. Ограниченные возможности ремонта: сложные конструкции, запаянные корпуса и отсутствие запчастей.

Последствия этой тенденции:

- Загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами, такими как свинец, ртуть и кадмий, что представляет угрозу для здоровья людей.
- Уменьшение запасов природных ресурсов из-за постоянной добычи редких металлов.
- Финансовые потери, связанные с тем, что ценные материалы из электронных отходов не перерабатываются.
- Усугубление климатических проблем из-за роста выбросов парниковых газов.
- Социальные проблемы, так как электронные отходы часто экспортируются в развивающиеся страны, ухудшая экологическую ситуацию и условия жизни местных жителей.

Для смягчения последствий необходимо внедрять программы по переработке отходов, разрабатывать более долговечные устройства, ужесточать законодательные нормы и формировать у потребителей осознанный подход к использованию электроники.

Быстрое развитие технологий и сокращение жизненного цикла электронных устройств привели к экспоненциальному росту объемов электронных отходов (ЭМО) – глобальной экологической проблеме, последствия которой затрагивают все сферы жизни. Рассмотрим данный тезис на конкретных примерах:

Загрязнение почвы токсичными веществами. ЭМО содержат свинец, ртуть, кадмий, бромированные антипирены и другие опасные соединения. Попадая в почву, они препятствуют росту растений и могут попадать в пищевую цепь, что ведет к снижению урожайности и накоплению токсинов в организмах животных и человека [□1].

Загрязнение воды тяжелыми металлами. Выщелачивание токсичных веществ из свалок ЭМО приводит к загрязнению грунтовых и поверхностных вод, угрожая водным экосистемам и делая воду непригодной для потребления.

Загрязнение воздуха. Сжигание электронных отходов сопровождается выбросами диоксинов, фуранов и тяжелых металлов, что ухудшает качество воздуха и вызывает респираторные заболевания [□2].

Уничтожение биоразнообразия. Загрязнение почвы, воды и воздуха токсинами из ЭМО приводит к гибели растений, животных и микроорганизмов, нарушая экосистемные связи [2].

Риск для здоровья человека. Контакт с токсичными веществами, содержащимися в ЭМО, может привести к отравлениям, онкологическим и неврологическим заболеваниям, а дети особенно уязвимы.

Энергетические потери. Производство электроники требует значительных энергозатрат, а неэффективная утилизация ЭМО ведет к потере ценных ресурсов.

Истощение природных ресурсов. Электронные устройства содержат редкоземельные элементы, металлы и минералы, добыча которых истощает природные запасы.

Экономические потери. Загрязнение окружающей среды и ущерб здоровью людей, вызванные ЭМО, приводят к значительным экономическим издержкам.

Решение проблемы электронных отходов

Проблема электронных отходов (e-waste) становится все более актуальной из-за стремительного роста объемов выбрасываемой электроники. В 2019 году было выброшено 53,6 млн тонн e-waste, а к 2030 году прогнозируется увеличение до 82 млн тонн. В разных странах реализуются различные подходы для решения этой проблемы:

- Специализированные контейнеры: в Великобритании установлены ярко-розовые контейнеры для сбора мелкой электроники, что позволило собрать около 49 тонн отходов с возможностью их переработки.
- Мобильные приложения: в Египте приложение E-Tadweer поощряет сдачу техники за ваучеры на новую электронику, способствуя безопасной утилизации.
- Извлечение драгоценных металлов: технология Королевского монетного двора Великобритании позволяет извлекать до 99% золота из электронных плат.
- Ремонтные центры и законодательные инициативы: во Франции введен индекс ремонтопригодности электроники, стимулирующий увеличение числа ремонтов.
- Ответственность производителей: в Сингапуре действует закон, обязывающий производителей собирать и перерабатывать старую электронику.

Перспективные технологии утилизации:

- Автоматизированные системы сортировки: использование ИИ и оптических датчиков ускоряет процесс разделения материалов.
- Интеллектуальные системы управления отходами: датчики IoT в контейнерах оптимизируют сбор и переработку отходов.
- Биоремедиация: применение микроорганизмов и растений для извлечения токсичных металлов из окружающей среды.

- Разработка модульных устройств: производство электроники с заменяемыми компонентами, как у Fairphone, снижает объем отходов.

Международные инициативы:

- Базельская конвенция: Ограничивает нелегальный экспорт e-waste.
- ЕС и циркулярная экономика: Введены обязательные стандарты ремонтопригодности.
- Частный сектор: Компании Apple, Dell и HP активно внедряют переработку материалов и использование вторичного сырья.

Россия и e-waste:

В России ежегодно образуется 1,5 млн тонн e-waste, но перерабатывается лишь 5%. Примеры решения проблемы:

- Переработка на промышленном комплексе «Вторалюминпродукт»: В 2023 году обработано более 30 тыс. тонн отходов.
- Расширенная ответственность производителя (РОП): Законодательство обязывает производителей утилизировать свою продукцию.
- Комплекс по переработке отходов «Юг» в Подмосковье: Современные технологии позволяют извлекать ценные компоненты из отходов и сокращать объемы захоронения электронного мусора.

Заключение

Решение проблемы e-waste требует комплексного подхода: развития технологий переработки, законодательного регулирования, повышения осведомленности населения и международного сотрудничества. Внедрение инноваций и усиление контроля помогут России эффективно бороться с этой глобальной проблемой, сохраняя природные ресурсы для будущих поколений.

Список источников

1. Баженов А. И., Емельянов В. Е. Проблемы утилизации электронных отходов в России и пути их решения // Экология и промышленность России. 2018.
2. Савельев А. Н., Кузнецов И. В. Законодательное регулирование утилизации электронных отходов: международный и российский опыт // Журнал экологического права. 2020.

Статья поступила в редакцию 26.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Быкова И.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Зайцев П.М. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Левда И.В. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Чепик А.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Быкова И.В. – написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Зайцев П.М. – сбор материала, частичное написание статьи (20%).

Левда И.В. – идея, обработка материала, частичное написание статьи (20%).

Чепик А.А. – обработка материала, частичное написание статьи (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004; 62-52

Программное обеспечение системы контроля прохождения очистного устройства

Мария Александровна Волохова[1], Виктор Александрович Хандожко[2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]volokhova02ma@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-6085-0623
[2]vichandozhko@gmail.com ✉, http://orcid.org/0000-0002-5212-0616

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы разработки программного обеспечения для программируемого логического контроллера Quantum 651 для системы контроля прохождение очистного устройства на базе датчика сигнализатора ДПС-7В и блока питания и регистрации БПР-2.

Ключевые слова: средства очистки и диагностики, СОД, датчик сигнализатора прохождения скребка, блок питания и регистрации.

Для цитирования: Волохова М.А., Хандожко В.А. Программное обеспечение системы контроля прохождения очистного устройства // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 281 – 285.

Одним из ключевых факторов является обеспечение безопасной и качественной транспортировки нефти и газа на большие расстоянии через газо- и нефтепроводы, где важную роль играет контроль состояния нефтепровода. На особом месте в этой системе находятся очистные устройства, скребки, а также другие внутритрубные устройства, которые позволяют не только обеспечить безопасную транспортировку, но и улучшить пропускную способность нефтегазопровода.

На сегодняшний день, в работе нефтегазовых предприятий для контроля и оптимизации работы внутритрубных устройств используются различные сигнализаторы прохождения очистных устройств, среди которых особое место занимает сигнализатор ДПС-7В.

В работе рассмотрены основные этапы проектирования и реализации проекта среднего уровня системы контроля прохождения очистного устройства стенда для изучения работы сигнализатора модели ДПС-7В и его применения в нефтегазовой промышленности. В результате выполненной работы разработан уникальный код программы, позволяющий отслеживать прохождение скребка с помощью сигнализатора ДПС-7В.

Для разработки проекта использована среда программирования Unity PRO XL. В Unity Pro XL реализуются проекты на основе ПЛК Schneider Electric. Данная среда подходит для контроллеров Modicon моделей Premium, Atrium и Quantum. В ней присутствует поддержка языков LD, FBD, SFC, IL, ST.

© Волохова М.А., Хандожко В.А., 2025

Принцип работы БПР-2 основан на использовании микроконтроллера, который постоянно контролирует линию сигнализатора ДПС-7В на наличие сигнала. В случае возникновения каких-либо неисправностей, например, короткого замыкания, микроконтроллер выдает сигнал «Сухой контакт» на выход «А/П», тем самым сообщая о возникновении аварии или поломки линии.

Если блок питания имеет неисправности, то на панели индикаторов загорится соответствующая сигнальная лампа. Тем самым БПР-2 позволяет датчику сигнализатора ДПС-7В непрерывно работать и информирует о неисправностях на линии или в самом блоке (рис.1).

	ОУ	ОУ2	22	А/П
Фиксирование ВТО	1. С/К на время 90с 2. С/К до сигнала «САМОКОНТРОЛЬ»	Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут
Фиксирование ВТО по акуст. воздействию	Разомкнут	1. С/К на время 90с. 2. С/К до сигнала «САМОКОНТРОЛЬ»	Разомкнут	Разомкнут
Фиксирование ВТО с трансмиттером	1. С/К на время 90с. 2. С/К до сигнала «САМОКОНТРОЛЬ» 3. Разомкнут	Разомкнут	1 С/К на время 90с. 2.С/К до сигнала «САМОКОНТРОЛЬ»	Разомкнут
Сигнал «САМО-КОНТРОЛЬ»	1. С/К на время 20с. 2. Разомкнут	С/К на время 20 с.	Разомкнут	Разомкнут
Состояние ожидания, линия датчика исправна	Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут
Обрыв линии	Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут	С/К
Короткое замыкание в линии	Разомкнут	Разомкнут	Разомкнут	С/К

Рис.1. Возможные состояния выходов «ОУ», «ОУ2» и «А/П» блока питания и регистрации БПР-2 при различных установках режима работы

По рис.1 была написана прикладная программа для ПЛК. Столбцы – это входные сигналы (переменные), строки – это выходные состояния (переменные).

Сигнал ОУ связан с прохождением внутритрубного объекта (ВТО) в принципе. Сигнал ОУ2 связан со срабатывание акустического датчика прохождения. Сигнал 22 связан со срабатыванием электромагнитного датчика с несущей частотой 22 Гц. Сигнал А/П – это интегральный сигнал о неисправностях, например, обрыв питания датчика или короткое замыкание.

Управление и сигнализация реализовано в SCADA iFIX, что выходит за рамки данной работы. Помимо логики реализован интерфейс со SCADA с помощью протокола Modbus TCP.

Выходная переменная словосостояние wBPRState соответствует строкам на рис. 1 в 1-м столбце (табл.1).

Таблица 1

Словосостояние wBPRState

№	wBPRState	Состояние
1	2#000_0001	Фиксирование ВТО
2	2#000_0010	Фиксирование ВТО по акустическому воздействию
3	2#000_0100	Фиксирование ВТО с трансмиттером
4	2#000_1000	Состояние «Сигнал САМОКОНТРОЛЬ»
5	2#001_0000	Состояние ожидания, линий датчика исправна
6	2#010_0000	Обрыв линии
7	2#010_0000	Короткое замыкание

Она передается на верхний уровень автоматизированной системы для динамизации и визуализации в SCADA.

При включении стенда с БПР-2 автоматически запускается самоконтроль, что соответствует состоянию 4 (табл.1). Через 20 с после установки происходит сброс. БПР-2 переходит в состояние 5.

При прохождении скребка только с акустическим датчиков устанавливается состояние 1, через несколько секунд устанавливается состояние 2. Сброс в режим ожидания происходит автоматически через 90 с или принудительно от дискретного сигнала «Самоконтроль» без выдержки времени.

БПР-2 не различает аварий, поскольку состояния 6 и 7 имеют одинаковые значения словосостояния. Диагностику и устранение неисправности проводит специалист по линейной телемеханике на месте установки датчика, обычно в полевых условиях.

На рис.2 показан интерфейс среды разработки с анимационной таблицей в режиме отладки при неисправности «обрыв линии». В анимационной таблице приведены входные сигнал bOU, bOU2, b22Hz, bAP, промежуточные сигналы bStateOU, bStateOU2, bState22, сигнал самоконтроля bControl и константы для таймеров tDel20s и tDel90s.

Передача в SCADA отлаживается с помощью программы Modbus Poll. Словосостояние wBPRState передается по адресу %MW100. Сигнал «самоконтроль» передается в регистре с адресом %MW101. Этот адрес соответствует пространству переменных модуля дискретного вывода. Сигналы bOU, bOU2, b22Hz и bAP передаются в регистре с адресом %IW18. Этот адрес соответствует пространству переменных модуля дискретного ввода.

Для запуска сигнала «самоконтроль» необходимо записать по 06 (Write Single Register) или 16 (Write Multipe Registers) функции Modbus логическую

единицу в младший разряд. При этом можно наблюдать запуск таймера на 20 с и изменение словосостояния. По истечении этого времени словосостояние изменится.

При обрыве, как показано на рис.2, установлен сигнал bAP (А/П) и словосостояние 6 (табл.1).

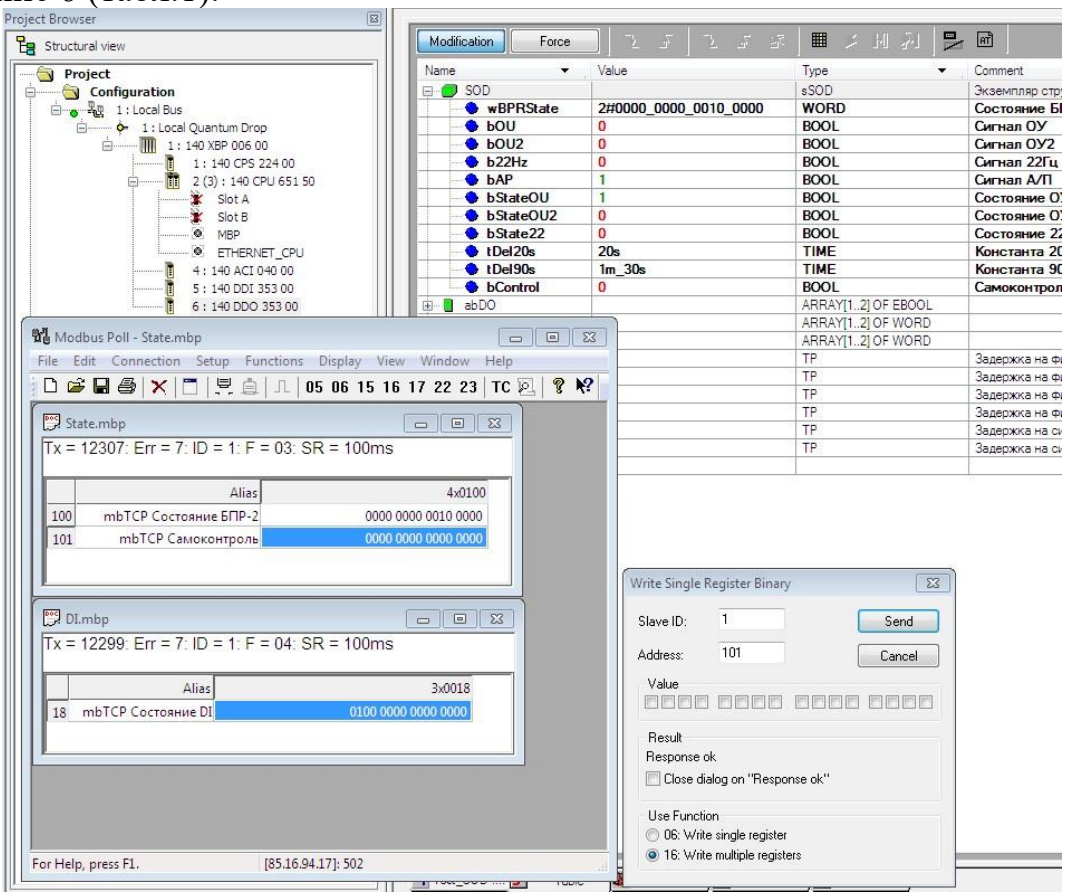


Рис.2. Отладка программы

Список источников

1. Супрунчик В.В., Коновалов Н.М., Мызников М.О. Система сопровождения внутритрубных снарядов «ССВС-001» // Трубопроводный транспорт нефти. № 12. 2003. С. 9-12.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Волохова М.А. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хандожко В.А. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Волохова М.А. – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

Хандожко В.А. – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 65.012.123

Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа поставщиков автозапчастей

Илья Денисович Воронин [1]✉, Алла Олеговна Никитина [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ya.ilya-voronin1999@yandex.ru✉
[2]allnikitina@mail.ru

Аннотация. Исследование направлено на создание информационно-аналитической системы (ИАС) для анализа поставщиков автозапчастей с акцентом на интеграцию стратегического анализа. В данной статье рассматриваются функциональные возможности, структура ИАС, а также основные отличия от аналога АВСР. На основе PEST и SWOT-анализов определены целевая аудитория, конкурентные преимущества (PODS) и точки паритета (POPS) проекта. Результаты подтверждают, что стратегический подход к проектированию ИАС повышает операционную эффективность бизнеса за счет оптимизации выбора поставщиков. Практическая значимость работы заключается в разработке решений для создания рейтинга поставщиков автозапчастей, а также выявления лучших деталей по их характеристикам.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, поставщик автозапчастей, оптово-розничная торговля, 5W, PEST, SWOT, стратегическое планирование, стратегический анализ.

Для цитирования: Воронин И.Д., Никитина А.О. Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа поставщиков автозапчастей // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 286 – 290.

Описание продукта по методике 5W

Методика 5W (What, Why, Who, When, Where) позволяет определить структуру разрабатываемой ИАС в данном исследовании:

What - Это информационно аналитическая система, которая анализирует поставщиков по таким характеристикам, как время доставки, количество отказов, цена. Исходя из этих данных ИАС предоставляет сравнительный график поставщиков.

Why – Рынок автозапчастей обширен и оптово-розничная торговля процветает, чтобы владельцы данного бизнеса могли найти подходящего поставщика им необходимо экспериментировать и затрачивать время и деньги на подбор необходимого оптового продавца. Данная ИАС позволит сократить затрачиваемое время и затрачиваемые ресурсы на поиск.

Who - Основные пользователи системы – это владельцы оптово-розничного бизнеса в сфере автозапчастей, владельцы сервисов, предоставляющие услуги по починке автомобилей, а также люди, которые ищут сервис для приобретения качественных автозапчастей.

© Воронин И.Д., Никитина А.О., 2025

When – Система применима на всех этапах работы оптово розничной торговли автозапчастями. На этапе поиска поставщиков система может предоставить сервисы с меньшей ценой. На этапе активной торговли ИАС позволит отображать изменения в качестве запчастей, что позволит вовремя среагировать на негативную тенденцию и позволит сохранить репутацию и прибыль.

Where - ИАС ориентирована на отечественный рынок автозапчастей и сфокусирована на крупнейших поставщиках, таких как motex, japarts, avd motors и др.

PEST-анализ

PEST-анализ позволяет оценить внешние факторы, влияющие на разработку и внедрение ИАС.

Политические факторы:

В рамках политики технологического суверенитета и цифровой трансформации государство активно стимулирует развитие IT-отрасли, предоставляя льготы и гранты. Данный фактор способствует ускорению разработки ИАС. Законодательство РФ в области защиты персональных данных (152-ФЗ) требует соблюдения строгих стандартов при сборе и обработке информации о поставщиках и клиентах. Это может усложнить интеграцию ИАС с внешними источниками данных

Экономические факторы:

По данным АО «Авито», спрос на запчасти в 2023 вырос на 25–30%, что положительно влияет на потребность системы. Рост инфляции, достигший примерно 5,9% в 2024 году, снижает покупательную способность потребителей, что, в свою очередь, вынуждает продавцов пересматривать свои подходы к ценообразованию.

Социальные факторы:

Рост числа компаний по продаже автозапчастей положительно влияет на потребность системы, важно учитывать, что данная сфера не предрасположена для начинающих предпринимателей, а владельцам данного бизнеса необходима конкретная и объемная информация по поставщикам. В свою очередь автозапчасти закупают не только владельцы оптово-розничного бизнеса, но и простые потребители, которым нужна интуитивно понятная информация по их запросу, это может повлиять на разграничение информации для владельцев бизнеса и простых потребителей.

Технологические факторы:

Доступ к архивной информации поставщиков в большинстве случаев закрыта, а api поставщиков предоставляет только возможность проценки запчастей и их заказа. Данный фактор может усложнить разработку системы, так как поиск изначального набора данных сложно найти.

SWOT-анализ

SWOT-анализ дает возможность проанализировать внутренние и внешние факторы, влияющие на проект создания ИАС, с учетом особенностей рынка автозапчастей.

Сильные стороны:

Глубокий анализ поставщиков по таким факторам как цена скорость доставки, количество отказов и т.д. позволяет ИАС лучше составлять рейтинг поставщиков автозапчастей по сравнению с АВСР, который оперирует комментариями к заказам. Разделение информации для разной целевой аудитории позволяет интуитивно выбирать необходимые аспекты системы. Гибкость системы позволяет как сравнивать поставщиков автозапчастей по всем автозапчастям, так и по выбранной группе необходимых деталей.

Слабые стороны:

Как новый продукт ИАС может столкнуться с недоверием со стороны пользователей, а точнее с вопросом о источнике данных, для реализации системы необходимо интегрировать ее в существующую систему по продаже автозапчастей, с целью получения данных о заказах что может вызвать проблемы, так как сервисы предоставляют доступ к данным о всех заказах.

Возможности:

На текущий момент количество владельцев компаний оптово-розничной торговли автозапчастей увеличивается с каждым годом. При внедрении системы в большинство сервисов можно сформировать общее и более детальное представление о поставщиках автозапчастей, что позитивно повлияет на ИАС и увеличит ее спрос.

Угрозы:

Ужесточение законодательных норм, например, в области сбора данных, может ограничить возможности ИАС и потребовать существенных изменений для соблюдения новых требований. Быстрое устаревание технологий вынуждает регулярно вкладывать средства в обновления, что создает финансовую нагрузку, особенно на начальных этапах развития системы. Кроме того, появление новых конкурентов, предлагающих более доступные или передовые решения, способно подорвать долгосрочную конкурентоспособность ИАС.

Портрет целевой аудитории

Целевая аудитория ИАС включает 3 типа потребителей, каждый из которых имеет свои особенности и потребности:

Владельцы оптово-розничного бизнеса:

Возрастная группа — 25–65 лет. Основной целью данной аудитории является получение информации о поставщиках автозапчастей с целью минимизировать риски и затраты. Проблема заключается в большом количестве поставщиков, у которых информация о заказах не находится в общем доступе.

Владельцы СТО:

Возрастной диапазон — 25–70 лет. Основная цель, поиск сервиса с оптимальными параметрами в виде цена, качество для приобретения запчасти или группы запчастей. Проблема заключается в большом количестве поставщиков, у которых есть данные запчасти.

Владельцы автомобилей:

Возрастной диапазон — 18–70 лет. Основная цель, поиск сервиса с оптимальными параметрами в виде цена, качество для приобретения запчасти или группы запчастей. Проблема заключается в незнании рынка и сервисов, предоставляющих услуги по продаже автозапчастей.

Описание конкуренции

Рынок аналитических систем для поставщиков автозапчастей в России характеризуется низкой конкуренцией, и ИАС имеет лишь одного прямого конкурента.

Сервис ABCP – это разработчик облачного решения платформа ABCP для предпринимателей в сфере торговли автозапчастями. Ее основным функционалом является статистика поставщиков, а также возможность создавать сайты для торговли автозапчастями. Рейтинг поставщиков составляется исходя исходя из комментариев и количества подключений.

Разрабатываемая ИАС выделяется за счет разделения информации для каждого типа потребителя, составлением рейтинга поставщиков на основании их качественных характеристик, а также возможностью сравнивать поставщиков не по всем автозапчастям, а по одной или группе автозапчастей.

PODS и POPS

PODS (Точки отличия):

ИАС выделяется среди конкурентов, предлагая не только аналитику, но и стратегические рекомендации для долгосрочного планирования, в то время как другие решения ограничиваются оперативным анализом данных.

Составление рейтинга поставщиков на основании их качественных характеристик.

Сравнение поставщиков по 1 запчасти или по группе запчастей.

Интуитивно понятный интерфейс ИАС позволяет использовать систему даже пользователям без технической подготовки, что выгодно отличает её от более сложных аналогов.

Выбор конкретных поставщиков для сравнения.

POPS (Точки паритета):

Сбор данных с готовых сервисов оптово-розничной торговли в сфере автозапчастей.

Визуализация рейтинга посредством построения графиков и сравнительных таблиц с возможностью экспорта.

Поддержка популярных поставщиков, таких как motex, japarts, avd motors и др.

Список источников

1. Бочаров Е. П. Стратегический анализ: теория и практика. – СПб.: Питер, 2019. – 288 с.
2. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. – М.: Финансы и статистика, 2018. – 416 с.

3. Платформа АВСР. URL: https://www.abcp.ru/ (дата обращения: 09.03.2025).
4. Дубровин И. А. Управление проектами: разработка и внедрение информационных систем. – М.: Дашков и К°, 2020. – 276 с.
5. Калянов Г. Н. Консалтинг при автоматизации предприятий. – М.: СИНТЕГ, 2019. – 320 с.
6. Ковалев В. В. Финансовый анализ: методы и процедуры. – М.: Финансы и статистика, 2020. – 560 с.
7. Корнеев И. К., Машурцев В. А. Информационные технологии в управлении. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 400 с.
8. Что такое SWOT-анализ и чем он полезен в проектах. URL: https://habr.com/ru/articles/829392/ (дата обращения: 09.03.2025).
9. Что такое PEST-анализ и как его проводить. URL: https://skillbox.ru/media/management/predskazyvaem-budushchee-kompanii-chto-takoe-pestanaliz-i-kak-ego-provodit/ (дата обращения: 09.03.2025).
10. Позиционирование товара на рынке. URL https://biplane.ru/blog/pozitsionirovanie/?ysclid=m8blp5941s475806979 (дата обращения: 09.03.2025).

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Воронин И.Д. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 - Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Никитина А.О. – к.э.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Воронин И.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Никитина А.О. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Методы противодействия повышению привилегий через уязвимости конфигурации Windows

Артём Алексеевич Гаврин [1], Артём Андреевич Родин [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]dead.ugly@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-8295-9815
[2]temuchrussian@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-9206-4639

Аннотация. В данной работе будут рассмотрены тактики повышения привилегий через уязвимости конфигурации Windows, а также методы противодействия им.

Ключевые слова: уязвимость, операционная система, привилегии, контроль доступа, пользователь.

Для цитирования: Гаврин А.А., Родин А.А. Методы противодействия повышению привилегий через уязвимости конфигурации Windows // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 291 – 294.

Любые ЭВМ, включая персональные компьютеры, для своей работы требуют наличие установленной на них операционной системы. Несмотря на сложную геополитическую обстановку, в некоторых отечественных компаниях на рабочие станции всё ещё установлена операционная система Windows, разработанная за рубежом.

В основе модели безопасности Windows лежит концепция идентификаторов безопасности (SID) – уникальных маркеров для каждого объекта системы (пользователей, групп, компьютеров) [1]. При входе пользователя или запуске процесса система генерирует токен доступа. Этот токен – своего рода цифровой пропуск, содержащий SID пользователя, список групп, в которые он входит, и перечень его привилегий. Именно этот токен предъявляется при попытке доступа к защищаемым ресурсам (файлам, ключам реестра, процессам), и система на его основе принимает решение – разрешить или запретить операцию.

Существуют два основных типа токенов:

- Primary Token – токен, который ассоциируется с процессом при его запуске и определяет контекст безопасности этого процесса;
- Impersonation Token – токен, который временно позволяет процессам действовать от имени другого пользователя, что часто используется в клиент-серверных сценариях.

Конечная цель злоумышленника при осуществлении повышения привилегий – завладеть токеном доступа с максимальными полномочиями. В стандартной среде Windows данными токенами являются токены встроенных учётных записей Administrator и SYSTEM [2]. Получение такого токена

© Гаврин А.А., Родин А.А., 2025

фактически означает обход всех настроенных политик безопасности и получение неограниченного контроля над операционной системой.

Хоть эксплуатация уязвимостей в коде, например, через повреждение памяти для перезаписи указателей на токены в структурах ядра, таких как EPROCESS, остаётся актуальной угрозой, значительное число инцидентов ИБ связано именно с небезопасной конфигурацией операционной системы.

Если одна из служб Windows настроена с чрезмерно "мягкими" разрешениями на исполняемый файл или конфигурацию, злоумышленник с низкими привилегиями может модифицировать её, например, подменив исполняемый файл для запуска своего кода с правами SYSTEM при следующем старте службы.

В случае, если путь к исполняемому файлу службы содержит пробелы и не заключен в кавычки, Windows может ошибочно интерпретировать часть пути как исполняемый файл. Атакующий может разместить вредоносный файл с подходящим именем (например, C:\Program.exe) для его запуска с привилегиями службы.

Ключи реестра, контролирующие автозапуск программ, конфигурацию служб или другие критические параметры, могут иметь слишком мягко настроенные списки контроля доступа (Access Control Lists, ACL), которые позволят пользователю с низкими привилегиями модифицировать их для выполнения кода с повышенными правами. Аналогично реестру, мягкие разрешения на исполняемые файлы, которые запускаются с повышенными привилегиями, или системные каталоги могут позволить их подмену или модификацию.

Пароли, хранящиеся в открытом виде или зашифрованные с использованием устаревших криптографических алгоритмов могут быть извлечены и использованы для доступа к ресурсам с более высокими привилегиями.

Ландшафт угроз постоянно меняется. Новые версии операционных систем и обновления для уже существующих не только исправляют известные уязвимости, но иногда и добавляют новые функции или изменения, которые могут создать непредвиденные векторы атак или новые конфигурационные риски. Статистика прошлых лет, как например, колебания числа обнаруженных эксплойтов с 2015 по 2019 год, показывает изменчивость активности хакеров, однако общая тенденция сохраняется: атакующие постоянно ищут и находят новые способы обхода защиты, включая эксплуатацию конфигурационных ошибок.

Эффективная защита от повышения привилегий, особенно через недостатки в конфигурации операционной системы, требует применения комплексной, многоуровневой стратегии. Основополагающим элементом является проактивное укрепление конфигурации системы. Начиная со строго соблюдения принципа наименьших привилегий, когда пользователям и системным службам предоставляются только те разрешения, которые в данный

момент времени действительно необходимы для выполнения их функций. Также крайне важен тщательный аудит и исправление конфигураций служб Windows: проверка корректности путей к исполняемым файлам (обязательное использование кавычек при наличии пробелов), а также прав доступа к файлам служб и связанным с ними ключам реестра. Повысить уровень защищённости системы возможно, применяя строгие списки контроля доступа ACL к критически важным файлам, папкам и веткам реестра. Необходимо также целенаправленно отключать потенциально опасные системные политики, такие как AlwaysInstallElevated, которые могут служить относительно простым способом повышения привилегий. Разумеется, своевременное применение обновлений безопасности и патчей остаётся фундаментальной практикой для закрытия известных уязвимостей кода.

Параллельно с улучшением конфигурации операционной системы необходимо выстроить надежные механизмы обнаружения подозрительной активности. Настройка расширенного аудита событий безопасности Windows позволит фиксировать критически важные действия, такие как создание процессов, изменение конфигураций системных служб, попытки несанкционированного доступа к защищенным ресурсам или манипуляции с токенами доступа. Собранные логи следует анализировать с помощью специализированных средств SIEM (Security Information and Event Management) и EDR (Endpoint Detection and Response). Эти инструменты помогают собирать события из различных источников, выявлять аномальное поведение и паттерны атак, указывающие на попытки повышения привилегий.

Наконец, для повышения эффективности защиты и скорости реакции на инциденты следует активно использовать автоматизацию и средства централизованного управления. Инструменты управления конфигурацией, такие как Group Policy, Desired State Configuration (DSC) или сторонние решения (Ansible, Chef, Puppet), позволяют не только единообразно применять безопасные настройки на множестве хостов, но и контролировать их неизменность. Могут быть разработаны и внедрены автоматизированные сценарии реагирования, например, на базе PowerShell, которые способны самостоятельно обнаруживать конкретные несанкционированные действия и немедленно блокировать их или сообщать об инциденте администраторам безопасности.

Не стоит забывать и об анализе учётных данных. Внедрение процессов и инструментов для поиска и выявления слабых или ранее скомпрометированных паролей, особенно для сервисных учётных записей, помогает устранить ещё один распространенный вектор повышения привилегий.

Повышение привилегий через уязвимости в конфигурации системы остаётся одним из ключевых рисков в инфраструктуре, построенной на основе операционной системы Windows. Противодействие этой угрозе невозможно обеспечить каким-то одним инструментом или методом. Требуется комплексная стратегия, сочетающая проактивное укрепление конфигураций системы,

непрерывный мониторинг для своевременного обнаружения атак и автоматизированные средства для реагирования и поддержания состояния защищённости. Постоянное развитие средств защиты и адаптация к новым техникам злоумышленников являются необходимым условием для обеспечения надёжной защиты корпоративной инфраструктуры.

Список источников

1. Как работают эксплойты по повышению привилегий в ОС Windows. URL: https://habr.com/ru/companies/otus/articles/530596/ (дата обращения: 05.04.2025).
2. Бюллетень по безопасности Майкрософт MS14-002. URL: https://learn.microsoft.com/ru-ru/security-updates/securitybulletins/2014/ms14-002 (дата обращения: 05.04.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гаврин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гаврин А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Родин А.А. - обработка материала, написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 65.012.123

Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа туристических мест России

Артём Алексеевич Годин [1]✉, Алла Олеговна Никитина [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] artem_goart@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-0617-7820
[2] allnikitina@mail.ru, https://orcid.org/0009-0001-0435-6528?lang=ru

Аннотация. Статья посвящена стратегическому анализу для разработки и внедрения информационно-аналитической системы (ИАС) анализа туристических мест России. Рассматриваются внешние и внутренние факторы, влияющие на проект, включая PEST и SWOT-анализы, портрет целевой аудитории, анализ конкуренции, а также ключевые особенности системы. Цель анализа – определить возможности и вызовы, связанные с созданием ИАС для мониторинга туристического потока, анализа туристических предпочтений и оптимизации туристических маршрутов.

Ключевые слова: информационно-аналитическая система, туризм, стратегический анализ, PEST, SWOT, туристическая инфраструктура, геоинформационные системы, целевая аудитория, конкуренция.

Для цитирования: Годин А.А., Никитина А.О. Стратегический анализ для разработки и внедрения информационно-аналитической системы анализа туристических мест России // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 295 – 298.

Разработка информационно-аналитической системы (ИАС) анализа туристических мест России представляет собой важный шаг в направлении цифровизации туристической отрасли. Создание такого инструмента позволит туристическим агентствам, региональным администрациям, исследовательским институтам и частным предпринимателям не только собирать и хранить данные, но и проводить глубокий анализ туристических потоков, предпочтений путешественников и востребованности различных направлений. Это, в свою очередь, поспособствует более эффективному управлению туристической сферой, улучшению качества туристического сервиса и повышению привлекательности российских регионов для туристов.

Современный туристический рынок характеризуется высокой динамичностью, изменением предпочтений потребителей и влиянием множества факторов, таких как сезонность, экономическая ситуация, транспортная доступность, экологические условия и культурные мероприятия. В связи с этим особое значение приобретает анализ популярности туристических маршрутов, уровня удовлетворённости туристов, динамики цен на гостиничные услуги и транспорт, а также оценка загруженности туристических объектов.

© Годин А.А., Никитина А.О., 2025

Актуальность данного проекта обусловлена растущей популярностью внутреннего туризма в России. В последние годы наблюдается повышение интереса к путешествиям по стране, что связано как с экономическими факторами, так и с развитием инфраструктуры, государственной поддержкой отрасли и увеличением доступности информации о туристических возможностях регионов. В этой связи необходимо обеспечить качественную аналитику и инструменты поддержки принятия решений, которые помогут повысить уровень сервиса, улучшить туристическую инфраструктуру и стимулировать дальнейший рост отрасли.

Таблица 1

PEST-анализ

Political (политические): Государственная поддержка туризма, развитие инфраструктуры, регулирование деятельности гостиничного и экскурсионного бизнеса.	**Economic (экономические):** Рост внутреннего туризма, инвестиции в туристические проекты, влияние экономической нестабильности.
Social (социальные): Рост интереса к путешествиям, изменение предпочтений туристов, цифровизация туризма.	**Technological (технологические):** Развитие ГИС, Big Data, AI-анализа, онлайн-бронирования и туристических приложений.

Государственная поддержка туризма создаёт благоприятные условия для внедрения ИАС, однако экономическая нестабильность и высокие затраты на разработку могут стать препятствием. Развитие цифровых технологий открывает новые возможности, но требует значительных ресурсов для внедрения.

На рынке уже существуют системы, частично пересекающиеся с функционалом ИАС, такие как Google Maps, Booking.com и специализированные аналитические платформы, но предлагаемая система выделяется комплексностью анализа, интеграцией данных и возможностью прогнозирования потоков туристов.

Таблица 2

Портрет целевой аудитории

Категория	Представители	Потребности
Туроператоры	Туристические агентства, экскурсионные бюро	Анализ востребованности маршрутов, прогнозирование спроса
Муниципальные органы	Департаменты туризма регионов	Оценка туристического потенциала, планирование инфраструктуры

Окончание табл. 2

Путешественники	Самостоятельные туристы	Подбор направлений, анализ отзывов и рейтингов
Инвесторы	Компании, финансирующие туристические проекты	Оценка перспективности вложений

ИАС может охватывать широкий круг пользователей, от государственных структур до частного бизнеса и самих туристов. Для успешного внедрения важно учитывать потребности каждой категории.

Анализ портрета целевой аудитории показывает, что ИАС должна включать функционал, учитывающий разные потребности пользователей: прогнозирование спроса для туроператоров, управление туристическими потоками для муниципальных органов, рекомендации для путешественников и аналитические инструменты для инвесторов. Это подтверждает необходимость комплексного подхода при разработке системы.

Таблица 3

SWOT-анализ

Strengths (сильные стороны): Комплексный анализ туристических данных, прогнозирование потоков, интеграция с различными источниками;	**Weaknesses (слабые стороны):** Высокие затраты на разработку, необходимость постоянного обновления данных;
Opportunities (возможности): Рост внутреннего туризма, расширение функционала, интеграция с государственными программами;	**Threats (угрозы):** Финансовые ограничения, возможные изменения в законодательстве, конкуренция с глобальными платформами;

ИАС анализа туристических мест России обладает значительным потенциалом благодаря интеграции передовых технологий, автоматизации процессов и поддержке туристического сектора. Однако успешность её внедрения будет зависеть от доступности финансирования, устойчивости к внешним изменениям и стратегического сотрудничества с государственными и частными организациями.

Разработка и внедрение ИАС анализа туристических мест России – важный шаг в цифровизации туристической отрасли. Стратегический анализ показывает, что проект обладает высоким потенциалом, но требует учёта множества факторов, включая финансовую поддержку, техническую реализацию и адаптацию к потребностям различных групп пользователей. Успешное внедрение ИАС позволит повысить эффективность управления туризмом, улучшить качество обслуживания туристов и способствовать устойчивому развитию отрасли.

Список источников

1. Асаул А.Н. Стратегический менеджмент: теория и практика. — СПб.: Гуманистика, 2020. — 352 с.

2. Балабанов И.Т. Инновационные информационные технологии в управлении туризмом. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2021. — 288 с.

3. Васильев Г.В., Петров С.И. Геоинформационные системы и их применение в анализе туристической деятельности // Вестник географических наук. 2022. № 3. С. 45-60.

4. Глухов В.В. Анализ туристического рынка России: методы и инструменты. — СПб.: Питер, 2021. — 294 с.

5. Дедков А.В. Цифровые технологии в индустрии туризма. — М.: Финансы и статистика, 2022. — 320 с.

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Годин А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Никитина А.О. - к.э.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Годин А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Никитина А.О. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.94

Разработка имитационной модели светофора с помощью Anylogic

Екатерина Николаевна Гелах [1], Анна Сергеевна Сазонова [2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]gelahkatya2001@gmail.com
[2]asazonova@list.ru ✉

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты создания симуляционной модели, способной эффективно воспроизводить работу светофора. Используется программа Anylogic для иллюстрации различных сценариев работы светофора для транспорта и пешеходов, что позволяет более глубоко проанализировать поведение дорожной инфраструктуры.

Ключевые слова: AnyLogic, светофор для автомобилей, светофор для пешеходов, пешеходный переход, моделирование процессов.

Для цитирования: Гелах Е.Н., Сазонова А.С. Разработка имитационной модели светофора с помощью Anylogic // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 299 – 307.

1. Введение

В современном мире методы имитационного моделирования становятся все более актуальными благодаря своей способности исследовать и анализировать сложные системы, процессы и явления. Они позволяют не только формализовать и визуализировать текущее состояние системы, но и прогнозировать её будущее, а также оценивать влияние различных факторов и сценариев на её функционирование [5]. Одной из самых популярных и мощных платформ для создания имитационных моделей является AnyLogic.

Модель светофора будет работать в автоматическом режиме. В каждом состоянии светофор будет находится определенный постоянный период времени. С помощью построенной модели можно экспериментировать с различными конфигурациями светофоров, временем переключения сигналов и их взаимодействием с дорожным движением, что помогает оптимизировать работу дорожной инфраструктуры.

2. Постановка задачи

Настоящий проект имеет своей целью улучшение дорожного движения на пересечении улиц Ново-Советской и Молодой Гвардии в городе Брянск, используя модель регулируемого пешеходного перехода со светофором, разрешающим или запрещающим движение транспорта.

Для выполнения поставленной задачи, требуется проанализировать движение машин и пешеходов на пересечении улиц Ново-Советской и Молодой

© Гелах Е.Н., Сазонова А.С., 2025

Гвардии, и с помощью программы AnyLogic, построить улучшенную модель светофора для транспорта и пешеходов.

2.1 Прикладная задача

На сегодняшний день важной задачей является оптимизация управления движением транспорта и пешеходов в условиях, когда нагрузка на дороги возрастает. Модели светофоров позволяют анализировать различные сценарии работы перекрёстков, учитывая интенсивность автопотока, время ожидания и другие факторы.

3. Анализ движения транспорта и пешеходов

В работе рассмотрен регулируемый перекресток улицы Ново-Советской и улицы Молодой Гвардии в городе Брянске. На рис. 1 представлена карта улиц из программы 2ГИС.

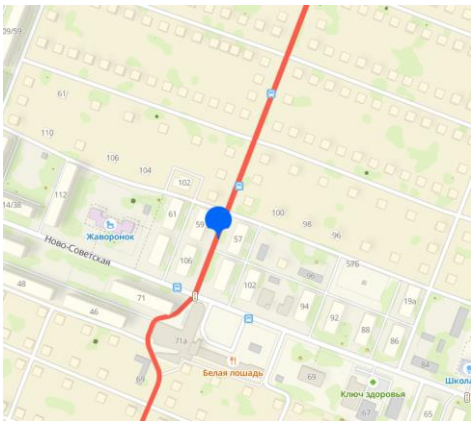


Рис. 1. Карта улиц

В качестве исходных данных для проектирования были использованы геометрические параметры проезжих частей, а также сведения о разрешенных направлениях движения на пересечении. Входные данные о транспортных и пешеходных потоках были собраны с помощью видеосъёмки за сутки. Максимальное количество машин приходится на время с 7:00 до 9:00 и с 18:00 до 19:00. Это объяснено тем, что в это время люди едут на работу и с работу, в связи с чем и общественный транспорт ходит более активно. Наибольшее количество пешеходов приходится на период с 7:30 до 8:30, с 14:00 до 15:30, и с 17:00 до 18:00. Это связано с тем, что поблизости находится школа и детский сад, а так же жилые сектора. На данной территории находятся два светофора: для перехода дороги вдоль ул. Молодой Гвардии и для перехода дороги вдоль ул. Ново-Советской. Но светофор не регулирует движение транспорта на въезд на другую улицу, т.е. Когда загорается красный цвет на одном светофоре для машин, то и второй светофор горит красным.

Автомобилям разрешено движение в течении 2 минут, потом загорается для них красный цвет на 20 секунд, за это время пешеходы переходят дорогу.

Из-за небольшого количества пешеходов в дневное (после 15:30) и вечернее (после 18:00) время, транспорт вынужден стоять на светофоре «просто так», так же это можно сказать и про пешеходов, когда они вынуждены ждать на «пустой дороге» зеленого цвета. Кнопки для пешеходов, которая останав-

ливает движение транспорта отсутствует, поэтому для улучшения дорожно-транспортного движения предлагается на перекрестке установить регулируемый пешеходный переход со светофором, разрешающим или запрещающим движение транспорта. Построим его в программе AnyLogic.

4. Построение модели

В модели будут построены пять светофоров, три светофора с одинаковым таймингом для транспорта и два светофора для пешеходов, с кнопкой, которая останавливает движение транспорта.

Для создания модели создаем новый проект в программе AnyLogic под названием Svetofor и называем класс корневого активного объекта Model.

Сначала делаем светофор для транспорта. Для этого рисуем диаграмму состояний, которая будет отвечать за управление светофорами.

Состояние имеет следующие элементы: движение автомобилям разрешено (зеленый свет), затем светофор переходит в состояние внимание – внимание (мигающий зеленый), медленно – приготовиться к остановке (желтый свет), остановка транспорта stop – запрет движения (красный свет) и приготовиться – приготовиться к движению (красный и желтый свет горят одновременно).

Состояние внимание имеет вид гиперсостояния с переключающимися состояниями: в состоянии A горит зеленый, в состоянии B - нет. В стейтчарте «Для_автомобилей» делаем иерархическим состояние «Движение», с двумя простыми состояниями: непрерывное и обычное.

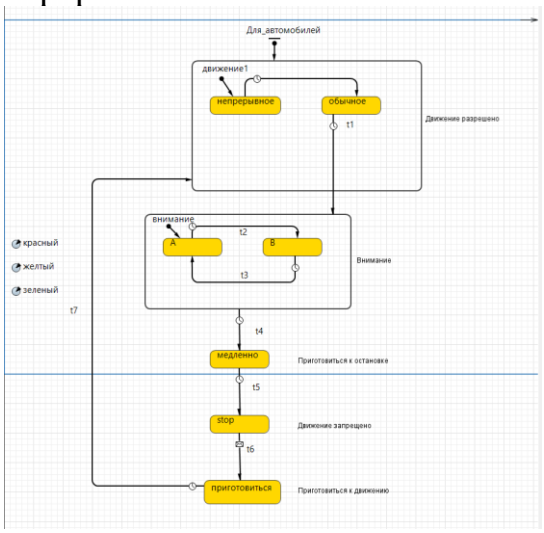


Рис. 2. Диаграмма состояний

В состоянии «Непрерывное» автомобили будут двигаться до истечения таймаута 10 секунд, т.е. автомобилям будет гарантированно предоставлено некоторое время для движения. После истечения таймаута светофор перейдет в обычное состояние движения.

Далее необходимо создать условия срабатывания переходов. Переходы выполняются по таймауту:

1. В состоянии движение светофор находится 10 секунд;
2. Затем 7 секунд зеленый сигнал мигает;

3. В состоянии медленно 4 секунды горит желтый;
4. В течение 10 секунд движение запрещено;
5. 4 секунды светофор находится в состоянии приготовиться.

Задаем свойства переходов.

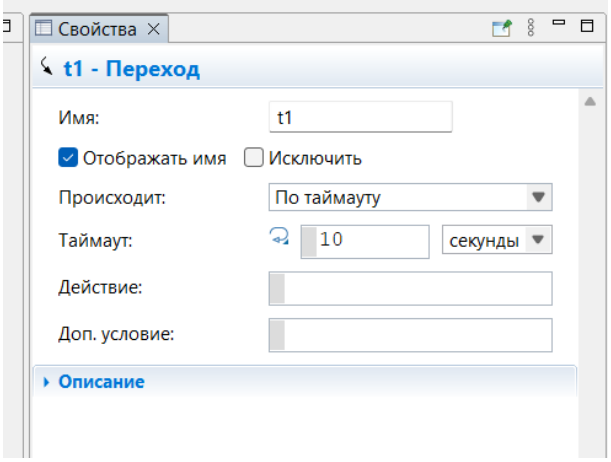


Рис. 3. Свойства переходов

Нужно настроить нашу модель так, чтобы в каждом состоянии светофор должен загораться определенным цветом: в состоянии движение - зеленый, в состоянии приготовиться - красный и желтый одновременно и т. п. Для этого переходим на диаграмму класса активного объекта Model. Создаем три параметра логического типа: красный, желтый и зеленый, которые будут принимать истинное значение тогда, когда у светофора горит соответствующий сигнал: красный, желтый или зеленый.

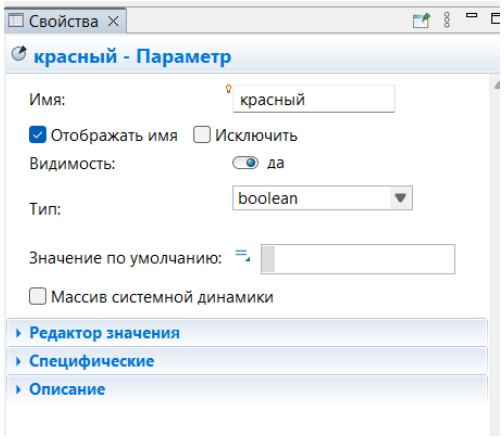


Рис. 4. Свойства параметра «Красный»

Запрограммируем следующие действия для управления цветов светофора.

1. В свойствах состояния движение в поле «Действие при входе» записываем зеленый=true;, а в поле «Действие при выходе» записываем зеленый = false.

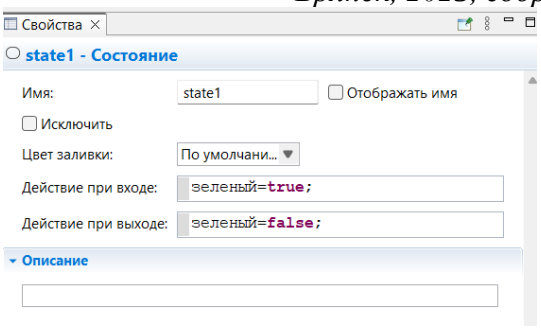


Рис. 5. Свойства состояния движение

2.То же самое записываем для состояния В гиперсостояния внимание, а у состояния А эти поля оставляем пустыми – когда светофор находится в этом состоянии, он не горит.

3. В состоянии медленно устанавливаем параметр желтый в true, а при выходе из этого состояния установить его в false.

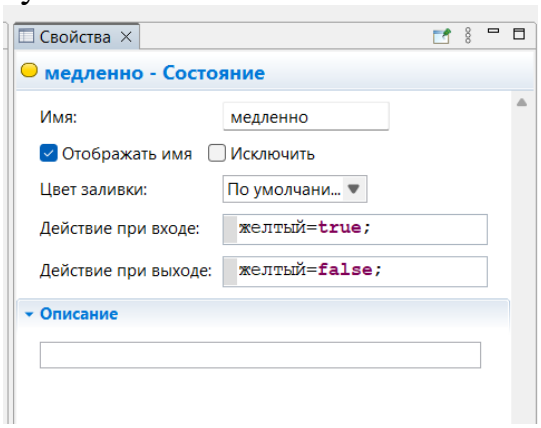


Рис. 6. Свойства состояния медленно

4. Для состояния stop аналогично описываем состояния параметра красный.

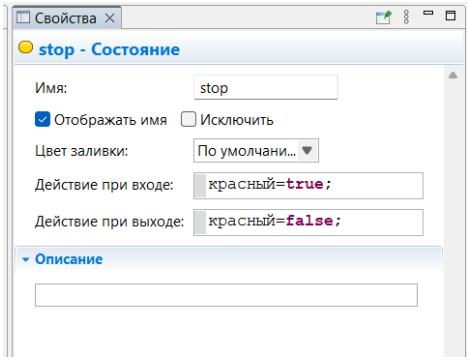


Рис. 7. Свойства состояния stop

5. Для состояния приготовиться оба параметра красный и желтый нужно установить в true при входе, и в false при выходе.

Далее добавляем светофор для пешеходов. Для этого строим диаграмму состояний для пешеход, и добавляем два параметра: стойте и идите.

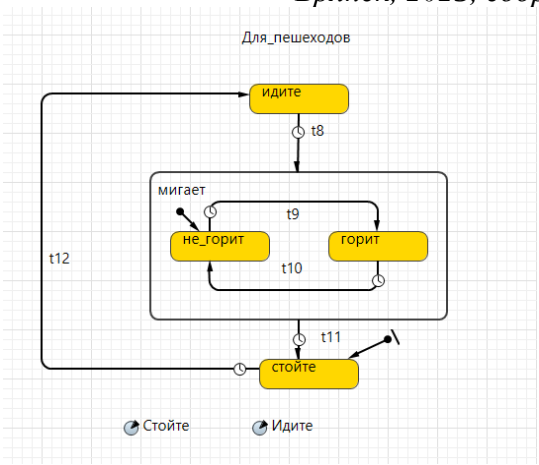


Рис. 8. Диаграмма состояний для пешеходов

Настроим условия срабатывания переходов стейтчартов между состояниями. В первую очередь необходимо синхронизировать срабатывания стейтчартов так, чтобы всегда, когда светофор пешеходов находится в состояниях «Идите» или «Мигает», светофор автомобилей обязательно находился бы в состоянии «stop». Нужно синхронизировать стейтчарты, посылая специальные разрешающие сигналы из одного стейтчарта в другой. В нашей модели стейтчарты будут обмениваться следующими сигналами: «АВТОМОБИЛИ» и «ПЕШЕХОДЫ». В стейтчарте Для_пешеходов переход t12 будет срабатывать когда получен сигнал «ПЕШЕХОДЫ», который будет генерироваться в стейтчарте «Для_автомобилей» при переходе t5 в состояние «stop». В стейтчарте «Для_автомобилей» переход t6 будет срабатывать когда получен сигнал «АВТОМОБИЛИ», который генерируется в стейтчарте «Для_пешеходов» при переходе t11 в состояние «Стойте».

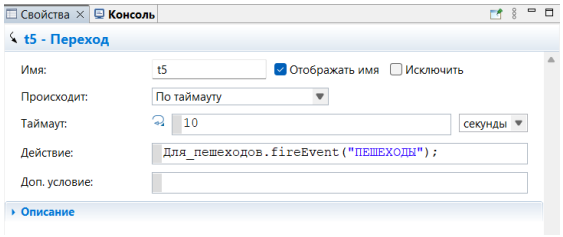


Рис. 9. Изменение свойств переходов t5

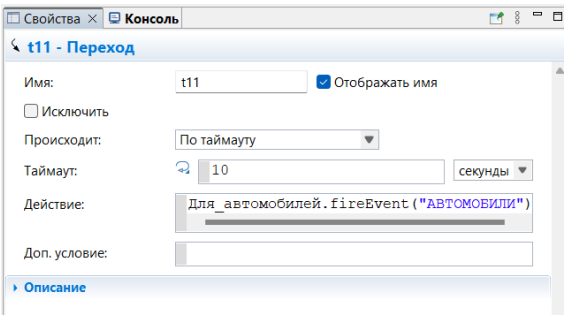


Рис. 10. Изменение свойств переходов t11

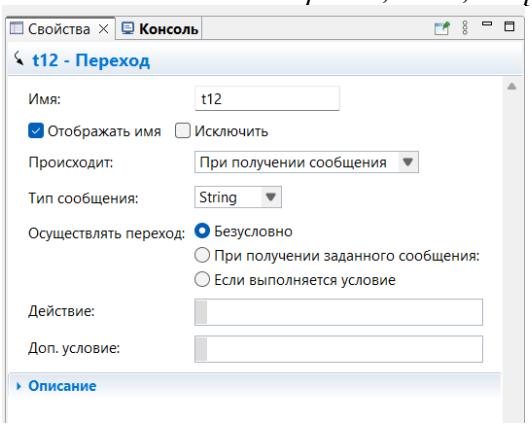


Рис. 11. Изменение свойств переходов t12

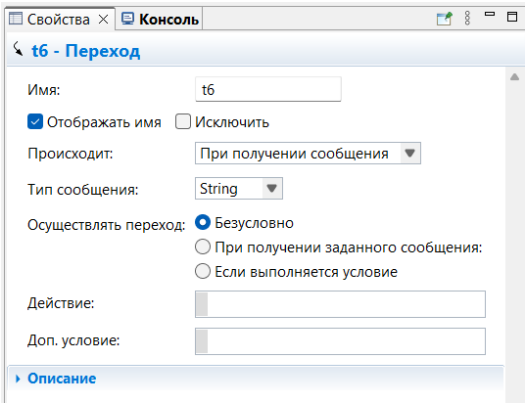


Рис. 12. Изменение свойств переходов t6

Добавляем кнопку «переход», чтобы пешеходы долго не ждали, пока загорится светофор для них. И в свойствах кнопки добавляем действие, которое запустит ожидание.

Чтобы на кнопку не нажимали «постоянно» в стейтчарте «Для_автомобилей» делаем иерархическим состояние «Движение», с двумя простыми состояниями: непрерывное и обычное.

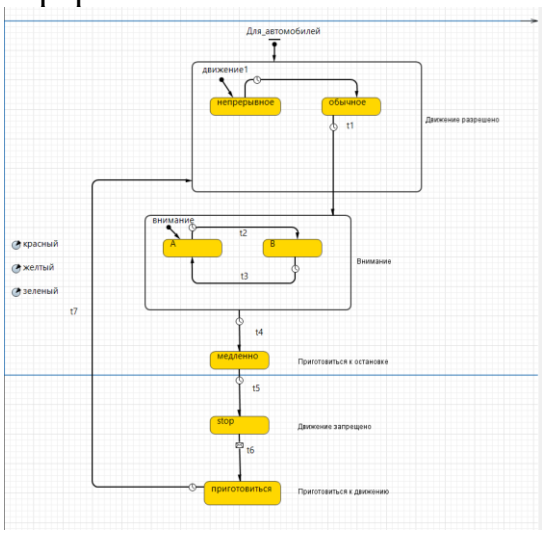


Рис. 13. Изменение диаграммы

В состоянии «Непрерывное» автомобили будут двигаться до истечения таймаута 10 секунд, т.е. автомобилям будет гарантированно предоставлено некоторое время для движения. После истечения таймаута светофор перейдет в обычное состояние движения.

Если кнопка переход не нажата (т. е. параметр ожидание имеет значение false), автомобили будут продолжать движение до нажатия этой кнопки. Если нажать кнопку один или более раз, то параметр ожидание станет истинным и автомобильный светофор из состояния обычное перейдет в состояние внимание и затем остановит движение автомобилей.

С помощью инструментов рисуем светофоры и дорогу.

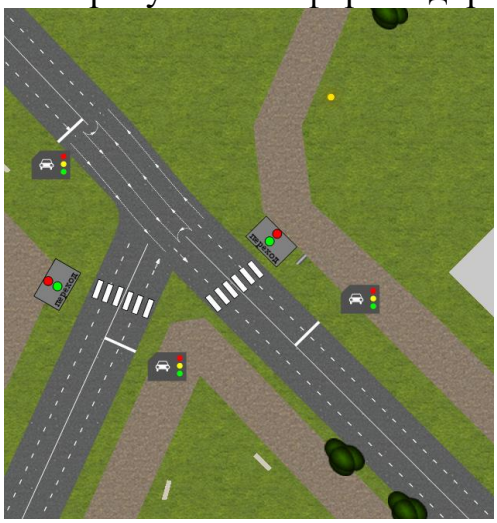


Рис. 14. Светофора

5. Заключение

Использование AnyLogic позволяет визуализировать поведение светофоров и транспортных потоков, что значительно упрощает анализ различных ситуаций. Моделируя разные временные промежутки и условия, специалисты могут принимать обоснованные решения, касающиеся оптимизации работы светофорных объектов. Такие возможности дают шанс повысить безопасность на дорогах

Список источников

1. Боев В. Д. Концептуальное проектирование систем в AnyLogic и GPSS World. — 2-е изд. — Москва : Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ), 2019. — 542 с.

2. Васильков Ю.В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие/ Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 428 с.— URL: http://www.iprbookshop.ru/98416.html. — ЭБС «IPRbooks».

3. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic: учебное пособие/ Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 120 с.— URL: http://www.iprbookshop.ru/86701.html. — ЭБС «IPRbooks».

4. Лещева О.В. Математическое моделирование производственных процессов: учебное пособие / Лещева О.В. — Саратов: Вузовское образование, 2021. — 208 с.— URL: http://www.iprbookshop.ru/102239.html. — ЭБС «IPRbooks».

5. Кузьменко А.А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 142 с. – ISBN 978-5-9765-4216-7.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гелах Е.Н. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 - Информационные системы и технологии, профиль «Веб-технологии, дизайн, продвижение интернет-проектов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сазонова А.С. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гелах Е.Н. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сазонова А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Особенности определения сценариев реализации угроз информационной безопасности по методике ФСТЭК России

Ольга Сергеевна Козлова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
koz0042112@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-1222-9554

Аннотация. В статье рассматриваются особенности определения сценариев реализации угроз информационной безопасности по методике ФСТЭК. Описываются основные задачи оценки угроз, включая анализ возможных негативных последствий, инвентаризацию систем и сетей, определение источников угроз и оценку способов их реализации. Особое внимание уделяется использованию базы данных уязвимостей ФСТЭК (БДУ ФСТЭК) для выявления и устранения уязвимостей. Также обсуждаются различные типы атак, такие как инсайдерские атаки, атаки через третьи стороны и физические атаки, и приводятся примеры сценариев реализации угроз.

Ключевые слова: угрозы информационной безопасности, ФСТЭК, БДУ, сценарии атак, защита данных, уязвимости ПО.

Для цитирования: Козлова О.С. Особенности определения сценариев реализации угроз информационной безопасности по методике ФСТЭК России // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С.308 – 312.

Обеспечение информационной безопасности является критически важной задачей для современного общества, учитывая растущее количество цифровых угроз и атак на информационные системы. Статистика утечек данных за первое полугодие 2024 года показывает, что, несмотря на общее снижение количества утечек в мире на 19,2% по сравнению с аналогичным периодом 2023 года, в России наблюдается противоположная тенденция – рост
на 10,1% [2]. Это подчёркивает необходимость постоянного анализа и совершенствования мер защиты информационных систем, особенно в условиях повышенной кибератаки и специфических угроз, связанных с геополитической обстановкой.

Для обеспечения качественной защиты организации необходимо провести детальный анализ потенциальных угроз и определить, какие из них наиболее актуальны для конкретного объекта. Это позволяет разработать целенаправленные меры защиты, минимизируя риски и оптимизируя ресурсы. Оценить актуальность различных угроз и составить план защиты объекта можно при помощи построения документа Модели угроз.

Модель угроз безопасности информации систем и сетей – это структурированный документ, который содержит подробную информацию о возможных угрозах безопасности для конкретного объекта и актуальных нарушителях.

© Козлова О.С., 2025

Он строится в соответствии с методическим документом ФСТЭК от 5 февраля 2021 года [1], который определяет следующие этапы:

а) определение негативных последствий, которые могут наступить от реализации (возникновения) угроз безопасности информации;

б) инвентаризация систем и сетей и определение возможных объектов воздействия угроз безопасности информации;

в) определение источников угроз безопасности информации и оценка возможностей нарушителей по реализации угроз безопасности информации;

г) оценка способов реализации (возникновения) угроз безопасности информации;

д) оценка возможности реализации (возникновения) угроз безопасности информации и определение актуальности угроз безопасности информации;

е) оценка сценариев реализации угроз безопасности информации в системах и сетях.

Этот же документ формулирует правило оценки возможных угроз безопасности информации:

УБИi = [нарушитель (источник угрозы); объекты воздействия; способы реализации угроз; негативные последствия].

И описывает необходимость прогнозирования сценариев угроз безопасности. При наличии хотя бы одного сценария угрозы безопасности информации такая угроза признается актуальной для системы и сети и включается в модель угроз безопасности систем и сетей

Из приведенного правила следует, что основа оценки актуальности угроз – это сценарии их реализации. Сценарий представляет собой последовательность тактик и техник, применение которых возможно актуальным нарушителем с соответствующим уровнем возможностей. Он позволяет детально проанализировать, как может быть реализована атака, и разработать соответствующие меры защиты.

Пример сценария реализации угрозы безопасности информации (УБИ) приведен на рисунке 1.

Перечень основных тактик и соответствующих им типовых техник, используемых для построения сценариев реализации угроз безопасности информации, приведен в приложении 11 к Методике ФСТЭК [1].

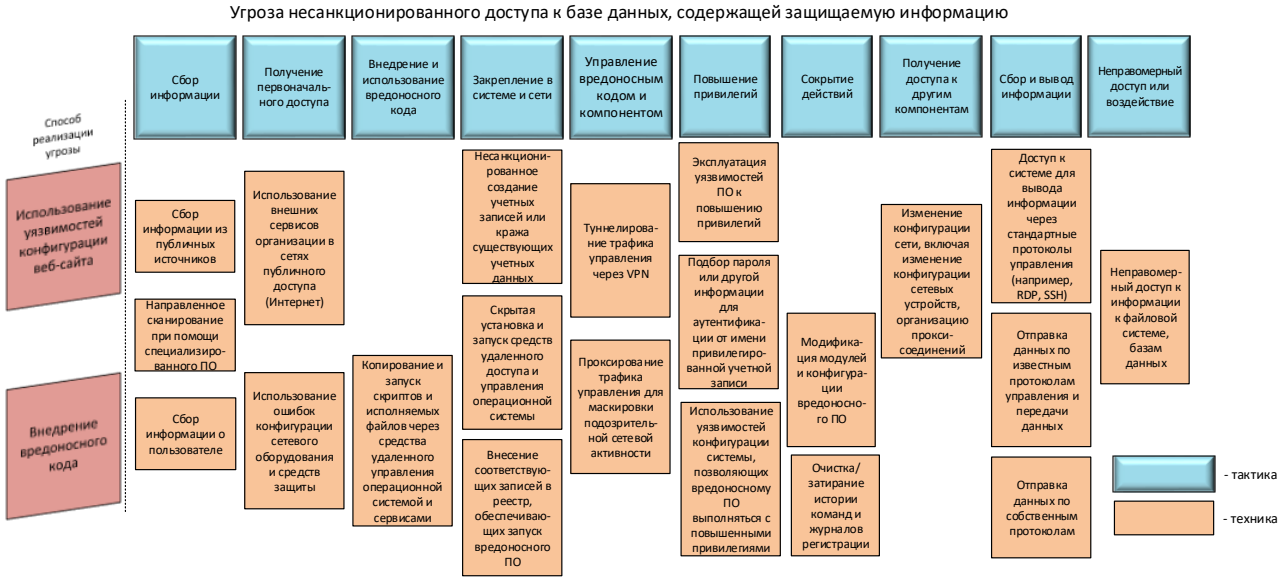


Рис. 1 Пример сценария реализации угрозы безопасности информации

Построение возможных сценариев практически полностью экспертная работа, поскольку для каждой отдельной инфраструктуры даже при оценке одной и той же угрозы возможны разные пути ее реализации.

Основные аспекты, на которые следует обратить внимание при составлении возможных сценариев реализации УБИ:

1. Архитектурные особенности инфраструктуры – часть техник может быть исключена из рассмотрения по причине неактуальности, например, техника Т8.2. Использование средств и интерфейсов удаленного управления для получения доступа к смежным системам и сетям может быть не актуальна для объекта, если механизмы удаленного управления не используются на объекте.

2. Возможности актуальных нарушителей и потенциальные способы реализации атак. В рамках методики описано на что способен каждый из выделенных видов нарушителя, на основе данной информации эксперт может сделать вывод, сможет ли нарушитель данного уровня возможностей реализовать ту или иную технику. Важно отталкиваться не от тех нарушителей, которые имеют минимальный уровень возможностей, а наоборот, посмотреть какой из нарушителей имеет максимальный уровень возможностей для рассматриваемой инфраструктуры и проанализировать какие техники он не способен реализовать, остальные нарушители, с более низким уровнем возможностей не смогут реализовать их по умолчанию.

Например, для объекта актуальны следующие виды нарушителя: бывшие работники (пользователи), авторизованные пользователи систем и сетей, конкурирующие организации. Первые два вида нарушителей имеют уровень возможностей Н1 согласно методике, в то время как конкурирующие организации обладают уровнем возможностей Н2. Для данного уровня в методике уточняется, что обладающие им нарушители не имеют возможностей реализации угроз на физически изолированные сегменты систем и сетей. Таким

образом, для данного объекта автоматически отбрасываются все техники, требующие данной квалификации, например T7.5. Отключение систем и средств мониторинга и защиты от угроз промышленной, физической, пожарной, экологической, радиационной безопасности.

3. Цикл реализации кибератак (например, согласно модели Kill Chain). Эксперт должен иметь комплексное представление о том, как производятся атаки на сетевую инфраструктуру, какие этапы они включают и как этот процесс реализуется на практике. Без этого навыка составление логически верного сценария невозможно.

Таким образом, построение сценариев реализации УБИ – сложный и многоэтапный процесс, который требует высокой квалификации эксперта и глубокого понимания потенциальных уязвимостей и методов атак. Этот процесс является ключевым этапом для оценки актуальности угроз и разработки системной защиты, поскольку позволяет учесть все возможные способы эксплуатации уязвимостей и разработать соответствующие контрмеры.

Сценарии реализации угроз помогают визуализировать, как может произойти атака, и позволяют организациям подготовиться к возможным инцидентам, заранее разработав планы реагирования и меры по минимизации ущерба. Они также способствуют более эффективному распределению ресурсов для защиты информационных систем, позволяя сосредоточиться на наиболее вероятных и опасных угрозах.

Важно отметить, что построение сценариев не является одноразовым процессом. В связи с постоянным изменением ландшафта угроз и появлением новых уязвимостей, необходимо регулярно обновлять и пересматривать сценарии, чтобы обеспечить актуальность и эффективность мер защиты. Это требует непрерывного мониторинга угроз, анализа новых техник атак и адаптации защитных мер в соответствии с изменяющейся обстановкой.

Кроме того, разработка и анализ сценариев реализации угроз способствуют повышению общего уровня осведомлённости о кибербезопасности в организации. Они помогают сотрудникам лучше понять потенциальные риски и научиться распознавать признаки возможных атак, что является важным аспектом комплексной защиты информационных систем.

Список источников

1. Методический документ «Методика оценки угроз безопасности информации» (утв. Федеральной службой по техническому и экспортному контролю 5 февраля 2021 г.). URL: https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/spetsialnye-normativnye-dokumenty/metodicheskij-dokument-ot-5-fevralya-2021-g (дата обращения: 11.03.2025).

2. Аналитический отчет Infowatch – 2024. URL: https://www.infowatch.ru/sites/default/files/analytics/files/utechki-informatsii-v-mire-i-rossii-za-pervoye-polugodiye-dve-tysyachi-dvadtsat-chetvertogo-goda.pdf (дата обращения: 11.03.2025).

Статья поступила в редакцию 10.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Козлова О.С. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 –Информационная безопасность, профиль «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Голембиовская О.М. – канд. техн. наук, доцент кафедры «СИБ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ логов систем виртуализации

Артём Андреевич Гончаров[1], Федор Евгеньевич Березкин[2]✉,
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]stul.ar@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0006-1089-6930
[2]fedor.berezkin32@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-0105-7335

Аннотация. Современные виртуализированные среды требуют эффективного мониторинга и анализа работы для обеспечения стабильности, и безопасности. Логирование играет ключевую роль в выявлении аномалий, предотвращении инцидентов и оптимизации работы систем. В данной статье рассматриваются методы сбора, обработки и анализа логов виртуальных машин, гипервизоров и сетевых компонентов. Особое внимание уделяется применению машинного обучения для автоматического выявления угроз и предсказания сбоев.

Ключевые слова: виртуализация, анализ логов, безопасность, гипервизор, мониторинг, машинное обучение, аномалии.

Для цитирования: Гончаров А.А., Березкин Ф.Е. Анализ логов систем виртуализации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 313 – 315.

Виртуализация стала неотъемлемой частью современных ИТ-инфраструктур, от корпоративных сетей до облачных платформ и центров обработки данных. Однако управление виртуализированными средами сопряжено с определёнными сложностями и рисками. Сбои в работе компонентов, проблемы с производительностью и угрозы безопасности требуют постоянного внимания и эффективных инструментов контроля [4].

Центральную роль в мониторинге и обеспечении стабильности таких систем играют журналы событий (логи). Они представляют собой детальную запись всех операций, происходящих на уровне гипервизора, виртуальных машин и управляющих компонентов. Без анализа логов крайне сложно диагностировать возникающие проблемы, выявлять узкие места производительности и обнаруживать подозрительную активность, которая может указывать на попытки несанкционированного доступа или другие инциденты безопасности [3]. Современные платформы мониторинга предоставляют возможности для глубокого анализа логов, позволяя не только фиксировать события, но и выявлять аномалии и потенциальные угрозы [1].

В виртуализированных средах генерируется множество типов логов, каждый из которых несёт ценную информацию. Например, в средах VMware vSphere ключевые данные содержатся в логах ESXi-хостов (таких как hostd, vmkernel) и vCenter Server (vpxd) [3]. Для платформы Hyper-V важную информацию можно найти в системных журналах событий Windows Server, включая журналы Hyper-V-VMMS, Hyper-V-Worker и другие специфичные для

© Гончаров А.А., Березкин Ф.Е., 2025

компонентов логи [5]. В системах на базе oVirt логи разделяются между управляющим узлом (engine.log) и хостами виртуализации (vdsm.log) [2]. Эти журналы фиксируют всё: от операций управления виртуальными машинами (запуск, остановка, миграция) до состояния оборудования, сетевых взаимодействий и ошибок приложений внутри ВМ.

Анализ такого объёма данных вручную часто оказывается неэффективным и трудоёмким процессом [3]. Традиционные подходы, такие как поиск, по ключевым словам, или фильтрация событий, могут помочь в решении конкретных задач, но не обеспечивают комплексного видения ситуации. Для эффективного мониторинга современных сложных сред требуются специализированные инструменты [4].

Решения вроде VMware vRealize Log Insight позволяют централизованно собирать и анализировать логи из различных источников [1]. Такие системы используют продвинутые методы, включая агрегацию, корреляцию событий и визуализацию данных через дашборды, что значительно упрощает процесс выявления проблем [3]. Они способны автоматически обнаруживать аномальное поведение, которое может свидетельствовать о сбоях оборудования, программных ошибках или атаках злоумышленников. Например, анализ логов может помочь выявить неудачные попытки входа, необычную сетевую активность или ошибки репликации ВМ [4].

Применение автоматизированных систем анализа логов особенно важно для обеспечения безопасности. Обнаружение аномалий в режиме реального времени позволяет оперативно реагировать на инциденты. К примеру, система может автоматически уведомить администратора или даже выполнить заранее настроенные действия при выявлении определённых паттернов в логах, указывающих на угрозу [1]. Кроме того, детальные логи служат незаменимым источником информации при расследовании инцидентов, помогая восстановить хронологию событий, определить причину сбоя или атаки и разработать меры по предотвращению подобных ситуаций в будущем [2, 3].

Будущее анализа логов в виртуализированных средах связано с дальнейшим развитием средств автоматизации и интеллектуального анализа данных. Централизованные платформы сбора и обработки логов становятся стандартом де-факто, позволяя агрегировать информацию со всей инфраструктуры и применять сложные алгоритмы для выявления неочевидных угроз и прогнозирования сбоев [1, 4]. По мере роста сложности виртуальных сред и объёмов генерируемых данных, такие интеллектуальные системы будут играть всё более важную роль в обеспечении надёжности и безопасности ИТ-инфраструктур.

Список источников

1. VM. Мониторинг журналов VMware в vRealize Log Insight для принятия мер (Monitoring VMware log in vRealize Log Insight to take an action). URL: https://vm-guru.com/news/monitoring-vmware-log-in-vrealize-log-insight-to-take-an-action.

2. Computer-Press.kz. Лучшие практики: Анализ логов oVirt (Best practice: oVirt log analyses). Computer-Press.kz. URL: https://www.computer-press.kz/ru/best-practice-rus/ovirt-log-analyses-ru.html.

3. Nakivo. Анализ логов VMware для устранения неполадок (VMware Logs Analysis for Troubleshooting). Nakivo Blog. 2024. URL: https://www.nakivo.com/blog/vmware-logs-analysis-for-troubleshooting/.

4. Хабр (Veeam). Мониторинг VMware vSphere: полное руководство. Хабр. 2021. URL: https://habr.com/ru/companies/veeam/articles/553148/.

5. AOMEI Cyber Backup. Как проверить логи Hyper-V: 3 простых способа (How to Check Hyper-V Logs: 3 Easy Ways). AOMEI Cyber Backup. 2024. URL: https://www.ubackup.com/enterprise-backup/hyper-v-logs.html.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гончаров А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Березкин Ф.Е. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гончаров А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Березкин Ф.Е. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Научный руководитель

Шапенская А.М. - ассистент кафедры «СИБ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Использование машинного обучения для оптимизации процессов в сфере информационной безопасности

Анна Александровна Гончарова[1]✉, Кирилл Константинович Грибачев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] agon2002@mail.ru ✉, http://orcid.org/0009-0005-3975-1543
[2]zorgemauh@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-9548-135X

Аннотация. Машинное обучение (МЛ) становится важным инструментом в информационной безопасности, позволяя эффективно обнаруживать, предотвращать и предсказывать угрозы. Использование МЛ для анализа сетевого трафика, классификации вредоносных программ, фильтрации спама и предсказания атак значительно повышает точность и адаптивность систем защиты. Алгоритмы МЛ помогают выявлять аномалии и уязвимости, улучшая процессы мониторинга и управления безопасностью. Внедрение этих технологий способствует оперативной реакции на новые угрозы, однако требует качественных данных и регулярного обновления моделей для поддержания актуальности защиты.

Ключевые слова: информационная безопасность, машинное обучение, оптимизация процессов.

Для цитирования: Гончарова А.А., Грибачев К.К. Использование машинного обучения для оптимизации процессов в сфере информационной безопасности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 316 – 319.

В последние десятилетия, с ростом числа кибератак и усложнением угроз, информационная безопасность становится одной из важнейших задач для организаций по всему миру. Классические методы защиты, такие как антивирусные программы, системы мониторинга и предотвращения вторжений (IPS), а также фаерволы, стали недостаточными для обеспечения эффективной защиты в условиях современных угроз. Для борьбы с новыми типами атак и для повышения эффективности защиты информации многие организации начали активно использовать технологии машинного обучения (МЛ). Это направление предоставляет уникальные возможности для автоматизации, предсказания и эффективной реакции на угрозы. В этой статье мы рассмотрим, как машинное обучение помогает в решении задач в сфере информационной безопасности.

Одним из самых важных направлений в информационной безопасности является обнаружение и предотвращение вторжений. Это критически важный процесс, направленный на защиту от внешних и внутренних угроз. Современные методы защиты, основанные на сигнатурах (характеристиках известных атак), становятся менее эффективными, поскольку атакующие постоянно совершенствуют свои методы. В отличие от классических методов, машинное обучение позволяет выявлять не только известные угрозы, но и новые, ранее неизвестные атаки.

© Гончарова А.А., Грибачев К.К., 2025

Модели машинного обучения, такие как нейронные сети, алгоритмы кластеризации или методы на основе деревьев решений, анализируют данные о поведении сети, активности пользователей, потоках трафика и другие параметры. Эти алгоритмы могут распознавать аномалии, которые могут указывать на вторжения или попытки обхода системы безопасности. Например, система, основанная на МЛ, может обнаружить нестандартные попытки доступа к серверу, необычные схемы использования ресурсов или аномальные запросы, которые могут быть признаками атаки, такой как SQL-инъекция или попытка взлома.

С каждым годом вредоносные программы становятся все более сложными, многослойными и способными обходить традиционные методы защиты. Это делает задачи детектирования и классификации вредоносного ПО весьма сложными. Модели машинного обучения помогают автоматически классифицировать файлы, определяя, является ли файл вредоносным, или он безопасен.

Модели машинного обучения анализируют характеристики файлов, их поведение в системе, сетевые запросы и другие параметры, чтобы предсказать, является ли программа вредоносной. Например, нейронные сети могут анализировать байтовые последовательности или системные вызовы, характерные для вредоносных программ. Когда система сталкивается с новым, неизвестным файлом, она может сравнить его характеристики с имеющимися шаблонами вредоносных программ и определить его опасность.

Антивирусные системы, использующие машинное обучение, способны обнаружить новый тип вируса, даже если для него еще нет сигнатуры. Это позволяет оперативно реагировать на новые угрозы без необходимости обновления базы данных сигнатур.

Атаки через электронную почту остаются одной из самых распространенных угроз. Спам и фишинг — это не только раздражающие, но и очень опасные угрозы, которые могут привести к компрометации конфиденциальной информации пользователей или распространению вредоносных программ. Машинное обучение используется для фильтрации таких угроз, улучшая точность и эффективность антиспамовых фильтров.

Алгоритмы машинного обучения анализируют электронные письма на наличие признаков фишинга или спама. Они могут обучаться на большом объеме данных о том, что является спамом, а что — нет. Алгоритмы анализируют такие параметры, как адрес отправителя, текст сообщения, ссылки, метаданные и другие элементы письма. Модели машинного обучения могут выявить схожие шаблоны, характерные для фишинга или спама, и блокировать их до того, как они попадут в почтовый ящик пользователя.

Управление уязвимостями в программном обеспечении — важнейшая задача для предотвращения кибератак. Однако из-за большого объема данных и множества факторов, оценка рисков и уязвимостей часто становится сложной и трудоемкой. Машинное обучение может автоматизировать этот процесс, улучшая точность оценки и предсказания.

Модели машинного обучения могут анализировать данные о программных уязвимостях, их эксплойтируемости и прошлом опыте, чтобы предсказать, какие уязвимости будут наиболее опасными в будущем. Эти данные могут включать информацию о времени выхода патчей, истории атак на аналогичные системы, а также о том, как уязвимости были использованы злоумышленниками.

Анализ сетевого трафика — это один из ключевых методов для предотвращения атак, таких как DDoS-атаки или сканирование портов. Модели машинного обучения могут анализировать трафик в реальном времени, чтобы выявить подозрительные действия или аномалии, указывающие на попытки нарушения работы сети.

Модели машинного обучения могут использоваться для выявления аномального поведения в сети, например, для обнаружения распределенных атак типа DDoS, где тысячи компьютеров одновременно отправляют запросы на сервер. Алгоритмы анализируют различные параметры, такие как количество запросов, частоту, источник трафика и другие показатели.

истемы на основе МЛ могут динамически реагировать на изменения в сетевом трафике, автоматически блокируя подозрительные IP-адреса или регулируя нагрузку на серверы.

Использование машинного обучения в информационной безопасности предоставляет огромные возможности для автоматизации, повышения точности и предсказуемости систем защиты. С каждым годом угрозы становятся все более сложными и разнообразными, и традиционные методы защиты не всегда способны справиться с новыми вызовами. Машинное обучение, в свою очередь, помогает системам безопасности становиться более адаптивными, быстро реагировать на новые угрозы и минимизировать риски.

Тем не менее, внедрение МЛ требует качественных данных, правильной настройки моделей и постоянного обновления алгоритмов, что является вызовом для специалистов в области информационной безопасности. Однако при правильной реализации машинное обучение становится неотъемлемой частью эффективной защиты и оптимизации процессов в сфере безопасности.

Список источников

1. Фомичева С. Г. Методы машинного обучения в задачах обеспечения информационной безопасности : учебное пособие / С. Г. Фомичева. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 136 с. ISBN 978-5-8088-1822-4. RL: https://e.lanbook.com/book/341024 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Целых А. Н. Выявление инцидентов информационной безопасности и мошеннических транзакций методами машинного обучения : учебное пособие / А. Н. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2023. — 116 с. — ISBN 978-5-9275-4515-5. URL: https://e.lanbook.com/book/403256 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Целых А. Н. Современные методы прикладной информатики в задачах анализа данных : учебное пособие / А. Н. Целых, А. А. Целых, Э. М. Котов. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. — 130 с. ISBN 978-5-9275-3783-9. URL: https://e.lanbook.com/book/195357 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Баланов А. Н. Защита информационных систем. Кибербезопасность : учебное пособие для СПО / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 84 с. ISBN 978-5-507-53004-5. URL: https://e.lanbook.com/book/464183 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гончарова А.А. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Грибачев К.К. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гончарова А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Грибачев К.К. - обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056.5

Удалённые атаки на облачные хранилища данных и методы противодействия им

Максим Леонидович Гулак
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
gml13@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0009-3131-4292

Аннотация. В статье рассмотрены наиболее распространённые виды удалённых атак на облачные хранилища и эффективные стратегии защиты.

Ключевые слова: кибербезопасность, информационная безопасность, облачные хранилища, удаленные атаки.

Для цитирования: Гулак М.Л. Удалённые атаки на облачные хранилища данных и методы противодействия им // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 320 – 323.

Облачные технологии в целом и облачные хранилища данных в частности стали неотъемлемой составной частью современной инфраструктуры обработки и хранения информации. Эти технологии обладают такими важными характеристиками, как масштабируемость, гибкость и экономичность. Но наряду с упомянутыми преимуществами облачных технологий нельзя забывать о серьезных рисках безопасности, возникающих при их применении.

Облачные хранилища данных являются объектом осуществления различных удалённых атак, направленных на нарушение таких базовых свойств информации как конфиденциальность, целостность и доступность, следствием чего может стать, например, нанесение ущерба репутации компании. В данной статье будут рассмотрены наиболее распространённые виды удалённых атак на облачные хранилища и эффективные стратегии защиты от них.

Рассмотрим наиболее распространенные виды угроз для облачных хранилищ данных

1. Утечка данных происходит в случае, когда информация становится доступной неавторизованным лицам. Причиной тому могут стать неправильная конфигурация системы, слабый механизм контроля доступа или действия инсайдеров. Провайдеры облачных хранилищ хранят данные клиентов централизованно, что в случае проведения успешной атаки не может не увеличить риски массовой утечки информации.

2. Атаки на интерфейсы и API. Облачные сервисы могут предоставлять пользователям интерфейс управления через API, который позволяет автоматизировать выполнение различных рутинных операций. При этом недостаточно грамотно спроектированные или слабо защищённые API могут стать точкой входа для злоумышленников. таки атаки могут эксплуатировать уязвимости ав-

© Гулак М.Л., 2025

торизации и аутентификации или использовать уязвимости в логике работы API.

3. DDoS-атаки. Для перегрузки серверов или сервисов большим количеством запросов, что может привести к нарушению доступности ресурса для легитимных пользователей злоумышленники используют DDoS-атаки. Несмотря на то, что облачные серверы обладают большой вычислительной мощностью, они, тем не менее, подвержены таким атакам, особенно, учитывая, что злоумышленники могут использовать ботнеты для усиления своего вредоносного воздействия.

4. Фишинговые атаки заключаю во вводе легитимных пользователей в заблуждение с целью заставить их раскрыть какую-либо конфиденциальную информацию, например, учётные данные или установить вредоносное ПО. В контексте рассмотрения облачных технологий злоумышленники с использованием фишинговых атак могут получить доступ к аккаунтам облачной платформы, что открывает путь к нарушению конфиденциальности, целостности и доступности данных жертвы или к получению возможности управления ее инфраструктурой.

5. Недостатки системы шифрования данных не позволяют обеспечить достаточный уровень защиты. Например, если ключи шифрования хранятся и контролируются провайдером облачного хранилища или передачи данных, возникают значительные риски компрометации ключей.

6. Уязвимость в цепочке поставок можно отнести к проблемам безопасности, которые возникают в связи с отдельным программным обеспечением, используемым в инфраструктуре облачного хранилища данных. Уязвимости такого вида могут возникнуть при недостаточной защищенности компонентов системы облачного хранилища от ошибок или атак. С учетом того, что современные облачные решения могут использовать не только собственные, но и сторонние компоненты и услуги такие как библиотеки, микросервисы и SDK, уязвимости в любом звене могут привести к компрометации всей системы.

7. Несанкционированный доступ возникает, когда злоумышленники смогли обойти защитные механизмы идентификации и аутентификации и получили доступ к чужим данным. Для этого злоумышленники могут использовать методы социальной инженерии, компрометацию учетных записей или уязвимости в системах контроля доступа.

Борьба с описанными и другими угрозами требует комплексного подхода к защите облачных хранилищ, заключающегося как в применении технических средств, так и использовании организационных мер с учетом постоянного совершенствования процессов безопасности. Только понимание возможных угроз и внедрение надежных стратегий противодействия им может позволить компаниям построить эффективную систему защиты данных и обеспечить бесперебойную работу всей облачной инфраструктуры.

Рассмотрим возможные методы и подходы выявления и предотвращения удалённых атак на облачную инфраструктуру.

1. Мониторинг и журналирование заключается в сборе и анализе журналов событий и позволяет выявить аномалии в поведении пользователей и компонентов систем. Используемые инструменты мониторинга позволяют не только в автоматизированном режиме мониторить все происходящие в системе события, но дают возможность автоматизировать процесс оперативного реагирования на выявленные аномальности и подозрительные активности.

2. Мониторинг сетевой активности выполняется с помощью систем обнаружения вторжений и предотвращения вторжений, которые позволяют анализировать трафик в режиме реального времени с целью выявления аномалий поведения и попыток взлома, и отправляя соответствующие сообщения администратору или блокируя подозрительную активность в автоматическом режиме.

3. Использование VPN и шифрования затрудняет злоумышленникам их перехват и использование и призвано обеспечить защиту данных как при их хранении на сервере, так и при передаче по каналам проводной или беспроводной связи.

4. Многофакторная аутентификация требует наличия нескольких форм идентификации перед предоставлением доступа к учетной записи облачного хранилища. Ее использование существенно усложняет злоумышленникам задачу по получению несанкционированного доступа к данным, поскольку помимо знания пароля им нужно пройти дополнительные этапы проверки.

5. Регулярный аудит безопасности, проводимый на периодической основе, позволяет своевременно выявлять слабые места в инфраструктуре и вовремя устранять уязвимости.

6. Разделение прав доступа является одним наиболее часто применяемым методом. Оно позволяет ограничить доступ к данным и ресурсам с учетом принципа минимальности даваемых полномочий и привилегий, помогая тем самым минимизировать ущерб в случае взлома аккаунта.

7. Обучение сотрудников в области информационной безопасности играет ключевую роль в защите данных облачных хранилищ от киберугроз. Оно позволяет повысить осведомленность работников об актуальных угрозах и научить их правильно реагировать на попытки взлома с использованием методов социальной инженерии. В ходе обучения необходимо сформировать у сотрудников правильные привычки безопасного поведения, научить их распознавать признаки атаки и незамедлительно сообщать о подозрительных действиях специалистам по безопасности или руководителю. Все это позволит снизить риски и обеспечить надежную защиту корпоративных данных в облачных хранилищах.

Применение описанных и других методов обеспечения информационной безопасности позволяет защитить инфраструктуру облачных хранилищ данных и саму информацию от различных типов удаленных атак.

Крайне важно понимать, что обеспечение безопасности – это процесс, а не конечный результат. Только постоянное применение и обновление защитных мер, непрерывный мониторинг угроз и обучение персонала являются клю-

чевыми аспектами успешного противостояния кибератакам. Каждая угроза по-своему уникальна и требует специфического метода противодействия, однако все они подчеркивают важность тщательного планирования и постоянного мониторинга безопасности в облачной среде.

Список источников

1. Облачное хранилище: что это, насколько безопасно и как его защитить? URL: https://blog.eldorado.ru/publications/oblachnoe-khranilishche-chto-eto-naskolko-bezopasno-i-kak-ego-zashchitit-40845.
2. Что такое безопасность облака? URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-cloud-security?ysclid=m8x433p0q3779770671.
3. Безопасность и надежность облачных хранилищ. URL: https://sky.pro/wiki/profession/bezopasnost-i-nadezhnost-oblachnyh-hranilish/.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Гулак М.Л. – к.т.н., доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.946

Применение средств информатизации на примере использования средств виртуальной реальности в различных сферах общества

Диана Игоревна Денисеня [1]✉, Дмитрий Андреевич Лысов[2], Павел Дмитриевич Горелов[3], Карина Владимировна Морозова[4]
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] d.diana1519@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[2]lysovdmitriia@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191
[3]pashkayr@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0008-7487-6124
[4]marus.korotkova@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-2396-4469

Аннотация. Статья исследует использование средств виртуальной реальности (VR) в различных сферах, таких как образование, медицина и юриспруденция.

Ключевые слова: виртуальная реальность (VR), Virtual reality, обучение, психологическое воздействие, юриспруденция, технологии.

Для цитирования: Денисеня Д.И., Лысов Д.А., Горелов П.Д., Морозова К.В. Применение средств информатизации на примере использования средств виртуальной реальности в различных сферах общества // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 324 – 327.

В последние годы средства виртуальной реальности (VR) стали активно использоваться в самых разных областях человеческой деятельности. VR позволяет пользователям погружаться в цифровое пространство, которое имитирует реальные условия, обеспечивая ощущение присутствия. Эта технология находит применение в образовании, медицине, юриспруденции и многих других сферах, где важно обеспечить интерактивность и визуализацию сложных процессов. Именно поэтому, об использовании средств виртуальной реальности пишут в новостях с громкими заголовками.

© Денисеня Д.И., Лысов Д.А., Горелов П.Д., Морозова К.В., 2025



Рис. 2. Воспроизведение ситуации в автобусе

В великобританской газете «The Guardian», ещё в 2022 году писали о лечение фобий и тревожных расстройств с помощью VR-технологии [1]. Учёные из Оксфордского университета использовали их для лечения пациентов с агорафобией (расстройство психики, связанное с устойчивым необъяснимым страхом нахождения в общественных местах, пребывания среди большого количества людей или на открытых пространствах). Участники исследования, используя VR-системы, погружались в симулированную среду, где боролись с понедугом, благодаря попадания в ситуацию с пугающими сценариями. Один из участников отметил значительное улучшение своей способности справляться с повседневной жизнью, например, с поездкой на автобусе (Рис. 2). Эти результаты показывают потенциал VR-технологий в психотерапии и лечении тревожных расстройств.

Другим примером использования VR, стал случай в Йельском университете, успешно протестировали использование виртуальной реальности для тренировки проведения хирургических операций [4]. В частности, группа студентов-медиков, использовавших VR-средства для подготовки к операциям на желчном пузыре, показала лучшие результаты по сравнению с традиционной подготовкой. Они были на 29% быстрее и совершали в шесть раз меньше ошибок. Это свидетельствует о том, что VR может стать важным инструментом в медицинском образовании, позволяя студентам отрабатывать практические навыки в безопасной и контролируемой среде.

Ещё одним интересным примером является использование VR-шлема Oculus Quest 2 американским судьёй для реконструкции событий дела о самообороне [3]. Судья смог визуально воспроизвести сцену преступления, чтобы лучше понять обстоятельства происшествия. Такой подход помогает избежать субъективизма и предвзятости, так как даёт возможность объективно оценить события с разных точек зрения. Это повышает справедливость судебных решений и снижает вероятность ошибочных приговоров.

Внедрение VR-технологий имеет ряд преимуществ:

- с помощью интерактивности пользователи могут взаимодействовать с цифровыми объектами, что значительно улучшает восприятие и понимание материала;
- безопасность обучения в условиях виртуальной реальности позволяет избегать рисков, связанных с реальной практикой, особенно в таких областях, как медицина и инженерия;
- за счёт экономичности VR-технологий снижаются затраты на создание реальных условий для тренировок и экспериментов.

Однако есть и ряд недостатков:

- этические аспекты требуют строгого соблюдения норм при использовании VR в образовательных и медицинских целях, например, необходимо учитывать возможный стрессовый эффект от чрезмерного погружения в симуляцию;
- несмотря на то, что оборудование становится дешевле, разработка качественного программного обеспечения остаётся сложной задачей, требующей значительных ресурсов;
- объективность восприятия в контексте юридической практики вызывает вопросы о том, насколько объективными будут решения, принятые на основе VR-реакций, так как эмоциональная вовлечённость судьи или присяжных может повлиять на итоговые выводы.

Средства виртуальной реальности обладают огромным потенциалом для улучшения качества жизни и повышения эффективности работы в различных сферах. Примеры успешного применения VR в медицине, образовании и юриспруденции демонстрируют, что эта технология способна существенно изменить традиционные подходы к обучению, лечению и принятию решений. Однако для полноценного внедрения VR необходимо решить ряд технических, этических и правовых вопросов. Только тогда эти технологии смогут занять достойное место среди основных инструментов современного общества.

Список источников

1. VR role-play therapy helps people with agoraphobia, finds study. URL: https://www.theguardian.com/technology/2022/apr/05/vr-role-play-therapy-helps-people-with-agoraphobia-finds-study (дата обращения: 31.03.2025)
2. Ковалёв А.И. Клинические особенности сочетания агорафобии и психологических расстройств непсихотического уровня // Медицинский вестник Юга России. 2022. С. 8 с.
3. Американский судья во время заседания использовал VR-шлем Oculus Quest 2 для реконструкции ситуации по самообороне. URL: https://habr.com/ru/news/871396/ (дата обращения: 27.03.2025).
4. Виртуальная реальность в образовании. URL: https://hsbi.hse.ru/articles/virtualnaya-realnost-v-obrazovanii/ (дата обращения: 01.04.2025).

5. Технологии виртуальной реальности. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/tehnologii-virtualnoy-realnosti/ (дата обращения: 27.03.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горелов П.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Морозова К.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Денисеня Д.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Горелов П.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Морозова К.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Лысов Д.А. - написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8

Основные показатели в определении актуальности угроз безопасности персональных данных в учреждениях сферы здравоохранения

Анастасия Андреевна Дрожжина [1]✉, Кирилл Андреевич Седаков[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]drojjinan@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0012-9454-5634
[2] sekira98@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. Статья посвящена проблеме безопасности персональных данных в учреждениях здравоохранения. В этих учреждениях обрабатывается значительный объем конфиденциальной информации, что делает их привлекательной целью для атак. Статья анализирует ключевые показатели, определяющие актуальность угроз безопасности, включая технические и человеческие факторы.

***Ключевые слова*:** сфера здравоохранения, персональные данные, угрозы, утечка, актуальность угроз, информационная система персональных данных, уязвимость.

Для цитирования: Дрожжина А.А., Седаков К.А. Основные показатели в определении актуальности угроз безопасности персональных данных в учреждениях сферы здравоохранения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 328 – 330.

Учреждения сферы здравоохранения – это виды заведений, в которых людям оказывают медицинские услуги: лечебно-профилактические, исследовательские, образовательные, аптечные. В перечисленных учреждениях обрабатывается большой поток персональных данных, в состав которых входят простые и специальные категории. В простых категориях обрабатываются личные сведения о пациентах и сотрудниках организации: ФИО, дата и место рождения, антропометрические показатели (рост, вес), место жительства, контактные данные. Специальные сведения – это сведения о факте обращения гражданина за оказанием медицинской помощи, а также вся информация, полученная в дальнейшем при обследовании пациента. Другое название специальных сведений – врачебная тайна [1].

В России, согласно данным Positive Technologies, с 2024 года медицинские учреждения остаются в тройке лидеров как самых атакуемых отраслей. Украденные персональные данные пациентов (общедоступные сведения о пациенте, медицинская информация, иные) используются в дальнейшем в шантаже гражданина, выманивая деньги. Поэтому в обеспечении безопасности персональных данных в сфере здравоохранения требуется учитывать все варианты утечки, которые могут произойти.

Важно определить, какие угрозы являются наиболее актуальными. Для этого используются несколько ключевых показателей, которые помогают оце-

© Дрожжина А.А., Седаков К.А., 2025

нить, насколько вероятно, что угроза может быть реализована, и какое воздействие она может оказать на информационные системы. Оценка предприятия по защите от актуальных угроз информационной безопасности должна начинаться с показателей исходной защищенности ИСПДн.

Должен произвестись осмотр всех помещений, в которых расположены серверы и другие критически важные компоненты информационной системы. Этот осмотр позволяет выявить потенциальные уязвимости, связанные с физическим доступом к оборудованию. Кроме того, важно оценить технические меры безопасности, такие как системы контроля доступа, межсетевые экраны и антивирусное программное обеспечение.

Далее следует проанализировать вероятность реализации угроз в системе, учитывая такие факторы, как частота обновлений программного обеспечения, наличие резервных копий данных и эффективность системы мониторинга за безопасностью. Для этого требуется согласовать проверку ПО организации, выполнив тестирование на проникновение. Пройденная проверка будет влиять на показатель защищенности организации от произведенного типа угроз – попытка внедрения вредоносного ПО. Так оценивается показатель частоты реализации угрозы – насколько вероятной является реализация конкретной угрозы в безопасности персональных данных. Отсюда ИСПДн назначается исходный уровень защищенности, по которому в дальнейшем определяется актуальность угроз безопасности [2].

Отдельным показателем требуется выделить человеческий фактор. В сфере здравоохранения человеческий фактор играет особенно важную роль в обеспечении информационной безопасности. Сотрудники медицинских учреждений владеют доступом к конфиденциальной информации о пациентах, и их осведомленность о потенциальных угрозах может стать ключом к предотвращению утечек данных. Однако неосведомленность или отсутствие мотивации могут привести к тому, что сотрудники ведутся на социальную инженерию, что может иметь серьезные последствия для безопасности пациентов. Регулярное проведение тренингов, обучение персонала, устранение межличностных конфликтов сотрудников, работающими с персональным данными в медицинских учреждениях значительно приведет к уменьшению шансов на проникновение в медицинскую информационную систему. Из этого последует уменьшение инцидентов по утечке информации в учреждениях сфер здравоохранения.

Таким образом, выбранные показатели можно использовать для оценки эффективности защиты персональных данных в различных медицинских учреждениях. Исходя из этого, можно сказать о том, что проверка основных показателей в определении актуальности угроз безопасности персональных данных в учреждениях сферы здравоохранения поможет с большой точностью снизить риск утечки данных с медицинских учреждений.

Список источников

1. Positive Technologies. Зачем мошенникам наши истории болезней? 14 ноября 2023.. // itspeaker.ru : [сайт]. URL: https://itspeaker.ru/news/okhota-na-dannye-vrachey-i-patsientov-/ (дата обращения: 02.04.2025).

2. Конева, О. В. Человеческий фактор в информационной безопасности / О. В. Конева. — 2017 // Cyberleninka.ru: [сайт]. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/chelovecheskiy-faktor-v-informatsionnoy-bezopasnosti/viewer - (дата обращения: 02.04.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Дрожжина А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Дрожжина А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Седаков К.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.77

Применение нейронных сетей для работы с данными, собираемыми IoT-устройствами

Игорь Андреевич Еремин [1]✉, Родион Алексеевич Филиппов [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]eremin_igor_2004@mail.ru✉
[2] redfil@mail.ru

Аннотация. Стремительное развитие интернета вещей (IoT) приводит к серьёзному росту объема данных, собираемых и генерируемых IoT-устройствами. В свою очередь, анализ и интерпретация подобных объёмов данных (Big Data) представляет значительные сложности из-за их масштаба, неоднородности и высокой скорости поступления. Данная статья рассматривает вопрос эффективности и целесообразности применения различного рода нейронных сетей в рамках работы IoT-устройств в контексте сбора и обработки данных в формате одного процесса.

Ключевые слова: интернет вещей, сбор данных, Big Data, большие данные, обработка данных, свёрточные нейронные сети, рекуррентные нейронные сети, трансформеры, полносвязные нейросети, нейросетевые технологии.

Для цитирования: Еремин И.А., Филиппов Р.А. Применение нейронных сетей для работы с данными, собираемыми IoT-устройствами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 331 – 336.

Говоря о современной тенденции к цифровизации, нельзя не упомянуть о значительном росте объёмов различных IoT-устройств, занимающихся сбором данных [1]. Перечень устройств подобного формата огромен: начиная от простых датчиков (температуры, давления, влажности, освещенности и прочего) и заканчивая сложными интегрированными измерительными системами. Как правило, последние зачастую представляют собой огромные массивы данных (Big Data), которые, в свою очередь, требуют решения задач, связанных с организацией процедур сборки и передачи данных [2]. Исходя из проведенного в 2023 году исследования компанией «*Onside*», рынок IoT-устройств в Российской Федерации направлен на устойчивое развитие и к 2027 году планирует составить 140 млн. подключенных устройств (рис. 1) [3]:

© Еремин И.А., Филиппов Р.А., 2025

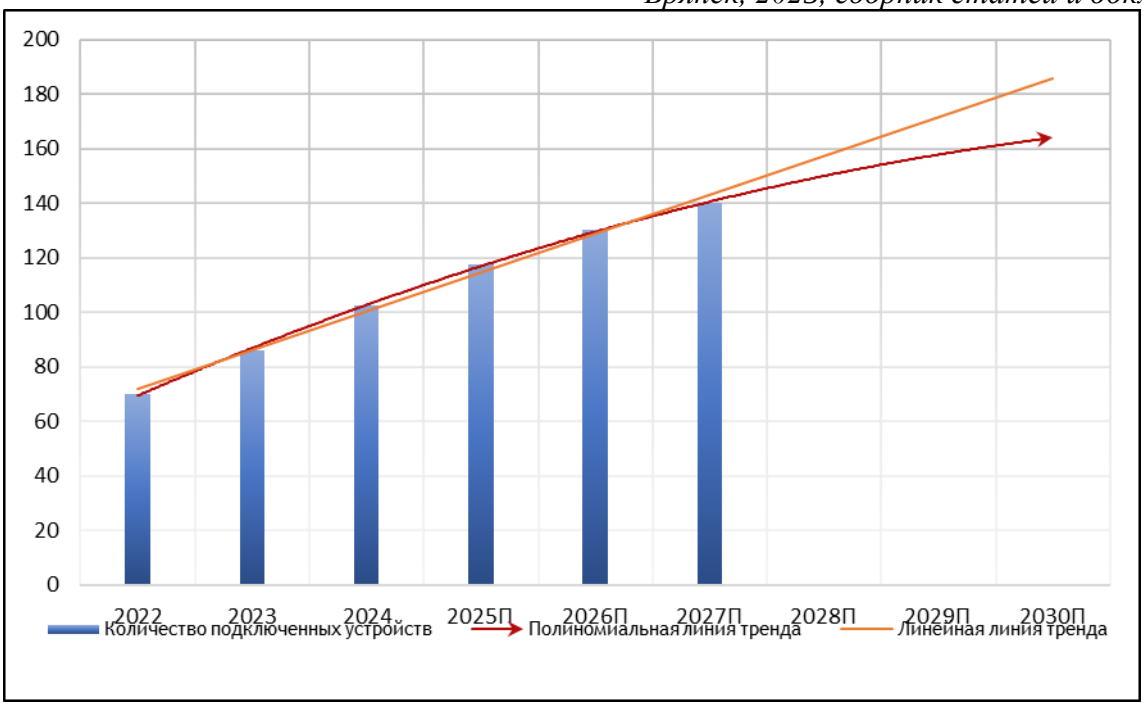


Рис. 1. Динамика и линия тренда изменения количества IoT-устройств
на территории Российской Федерации

На основании фактических и спрогнозированных данных были построены линии тренда различного типа, которые явно отображают постепенный рост, что ещё раз подтверждает вопрос актуальности возможного улучшения и оптимизации работы IoT-устройств.

Как было упомянуто ранее, собираемые «большие данные» являются слишком объёмными и сложными по структуре, чтобы их можно было бы обработать традиционными средствами работы с данными [4]. Помимо большого объёма, дополнительной и существенной проблемой является их неструктурированность и потребность в предварительной обработке (очистка, нормализация, селекция и пр.) для дальнейшей работы. Предположим, что в качестве **рабочей гипотезы** предлагается возможность применения нейронных сетей различного типа именно в процессе сбора и работы с информацией, получаемой IoT-устройствами, что позволит повысить эффективность дальнейшей обработки, а также снизить время и потребность в вычислительных мощностях. Рассмотрим уже существующие решения, использующие нейронные сети различного типа при сборе данных, в виде таблицы далее [5, 6, 7, 8]:

Таблица 1

Перечень примеров IoT-устройств, обрабатывающих данные в процессе их сбора

Сфера деятельности	Наименование	Архитектура нейросети	Принцип работы
Промышленность	*«Siemens MindConnect Nano»*	Гибридная CNN-LSTM архитектура	CNN анализирует спектр вибраций, а LSTM обрабатывает временные паттерны, за счет чего устройство выдает прогноз остаточного ресурса для оборудования
Видеонаблюдение	*«NVIDIA Jeston»*	YOLOv5s + ResNet-18	Детекция объектов, фильтрация и передача исключительно метаданных
Сельское хозяйство	*«John Deere See & Spray»*	Модифицированная U-Net	Сегментация изображений поля, выделение зон сорняков и точечное управление распылителем
Медицина	«BioIntelliSense BioSticker»	Временная сверточная сеть (TCN)	Анализ временных рядов биосигналов, выявление клинически значимых событий и локальная фильтрация шумов

Исходя из рассмотренных примеров можно заметить, что для различных потребностей и предметных областей уже действительно имеет место быть применение нейронных сетей, что подтверждает ранее изложенную гипотезу.

На основании рассмотренных ранее реальных решений вопрос о возможности реализации перетекает в вопрос выбора между различными типами нейросетей, а успешная обработка и эффективность IoT-устройств будет зависеть напрямую от этого решения. За счет своей адаптивности и гибкости, нейронные сети могут выполнять различные задачи (рис. 2) [10]:



Рис. 2. Возможные вариации проблем, решающихся
с помощью применения нейронных сетей

В свою очередь, помимо положительных сторон использования нейросетей, появляются также и недостатки, связанные с техническими сложностями. Рассмотрим ключевые проблемы, закрепленные реальными примерами:

- **Высокие требования к вычислительным мощностям**:
  Современные архитектуры нейронных сетей (CNN, Transformer, LSTM) требуют значительных аппаратных ресурсов для работы, что становится серьёзным препятствием для устройств с ограниченными аппаратными возможностями, поскольку выполнение сложных нейросетевых вычислений на таких устройствах может быть неосуществимым или неэффективным [11];
- **Высокое энергопотребление:**
  Энергозатраты нейросетевых вычислений как при обучении, так и при работе моделей достигают вполне высоких показателей, что в рамках долгосрочной работы может привести к серьезным тратам, если задача обработки является серьезной и объёмной [12]. Дополнительно стоит учесть, что зачастую подобные устройства предназначены для длительной и автономной работы, а высокий расход энергии существенно сокращает срок службы устройства и повышает эксплуатационные расходы;
- **«Черный ящик», непредсказуемость результата:**
  Некоторые интерпретации решений нейронных сетей непрозрачны и сложны в распознании пользователей, что может препятствовать и затруднять диагностику и устранение ошибок [13];
- **Большая себестоимость:**
  Разработка модели, стоимость аппаратной части, обслуживание и сопровождение требует больших объёмов инвестиций и не всегда может окупаться по результатам своей работы [14].

Несмотря на значительные ограничения, применение нейросетевых моделей в рамках IoT-устройств при тщательном проектировании архитектуры и планировании использования в контексте целевой предметной области может стать действительно наилучшим вариантом, способным в долгосрочной перспективе повысить эффективность сбора и обработки информации в формате единого процесса.

Дополнительно с этим, векторами развития в данной области могут являться: энергоэффективные нейросетевые модели; адаптивные модели, способные к самокоррекции; оптимизация затрат и использование open-source решений, что в совокупности упростит интеграцию нейросетевых моделей в IoT, делая подобные технологии доступнее и расширяя их применение.

Список источников

1. Касатиков Н. Н., Фадеева А. Д., Умаров Ш. М., Брехов О. М. Тенденции развития программных систем для обработки и анализа больших данных устройств интернета вещей (IoT) // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 41-49. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-programmnyh-sistem-dlya-obrabotki-i-analiza-bolshih-dannyh-ustroystv-interneta-veschey-iot/pdf.

2. Вишняков В. А. Модели устройств и технологии передачи и обработки данных в сетях интернета вещей // Системный анализ и прикладная информатика. – 2022. - № 2 – С. 34-39. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-ustroystv-i-tehnologii-peredachi-obrabotki-dannyh-v-setyah-interneta-veschey/pdf (30.03.2025).

3. Ледовская Т. Рынок платформ IoT в РФ. 2023. С. 1-14. URL: https://admin.iotas.ru/assets/9ea7e330-7041-4d83-83f3-d5cc07b073c0.pdf (30.03.2025).

4. Силен Дэви, Мейсман Арно, Али Мохамед. Основы Data Science и Big Data. Python и наука о данных. – СПб.: Питер, 2017. – 336 с. ISBN 978-5-496-02517-1.

5. Siemens Industrial Edge: AI at the Machine Level. URL: https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/industrial-edge.html (31.03.2025).

6. NVIDIA Jetson Edge AI Platform: Case Studies. URL: https://www.happiestminds.com/wp-content/uploads/2020/04 /Case-Study-Edge-AI-platform-V2.pdf (31.03.2025).

7. John Deere Tecnhology Review: See & Spray System. URL: https://www.deere.com/en/technology-products/see-spray/ (31.03.2025).

8. BioIntelliSense. BioSticker: Continuous Heatlh Monitoring. URL: https://www.biointellisense.com/ (31.03.2025).

9. Жерон О. Прикладное машинное обучение с помощью Scikit-Learn, Keras и TensorFlow: концепции, инструменты и техники для создания

интеллектуальных систем : пер. с англ. – 2-е изд. – СПб.: Диалектика, 2020. – 1040 с.

10. Интернет вещей (IoT) и нейросети: как их объединить и какие преимущества это приносит. URL: https://sofiot.ru/blog/poleznye-materialy-iot/internet-veshchey-iot-i-neyroseti-kak-ikh-obedinit-i-kakie-preimushchestva-eto-prinosit/ (01.04.2025).

11. NVIDIA Developer. Benchmarking Deep Learning Inference on Raspberry Pi. URL: https://developer.nvidia.com/embedded/jetson-benchmarks (01.04.2025).

12. JetsonHacks. Power Consumption Analysis of Jetson Nano. URL: https://www.restack.io/p/jetson-nano-answer-power-consumption-cat-ai (01.04.2025).

13. Батурина Л. А. Интерпретируемость решений нейронных сетей в задачах анализа данных / Л. А. Батурина, Д. В. Иванов // Вестник Московского государственного университета. Серия 15: Вычислительная математика и кибернетика. 2022. Т. 27, № 3. С. 45-49.

14. Павлов К. С. Экономическая оценка применения глубоких нейронных сетей в реальном секторе экономики / К. С. Павлов, И. А. Морозов // Журнал вычислительных технологий. 2023. Т. 18, № 1. С. 112-118.

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Еремин И.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппов Р.А. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Еремин И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Филиппов Р.А. – сбор материала, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 316.3

Этические вызовы массового сбора данных IoT-устройствами: актуальные проблемы и возможные пути решения

Игорь Андреевич Еремин [1]✉, Людмила Борисовна Филиппова [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]eremin_igor_2004@mail.ru✉
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена анализу этических проблем, возникающих в процессе массового сбора данных устройствами Интернет вещей (IoT). Рассматриваются ключевые аспекты поднимаемой проблемы, включающие приватность пользователей, прозрачность сбора данных, ответственность разработчиков и риски злоупотребления полученной информацией. Предлагается перечень рекомендаций, позволяющих минимизировать ущерб путём нормативного регулирования и внедрения основополагающей системы этических принципов в разработку IoT устройств.

Ключевые слова: интернет вещей, этика технологий, массовый сбор данных, приватность данных, конфиденциальность информации, кибербезопасность, технологические риски, злоупотребление данными, ответственность разработчиков, цифровая этика, этика.

Для цитирования: Еремин И.А., Филиппова Л.Б., Этические вызовы массового сбора данных IoT-устройствами: актуальные проблемы и возможные пути решения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 337 – 342.

Современная тенденция цифровизации и стремительный рост числа IoT-устройств приводят к значительному увеличению объёмов собираемых данных. Это явление, с одной стороны, открывает новые возможности для развития технологий, а с другой - порождает серьёзные этические и социальные вызовы. Вопросы конфиденциальности, достоверности, подотчётности и прозрачности данных становятся ключевыми в контексте их массового сбора и использования, а сам вопрос о сущности цифровой этики становится все актуальнее [1]. Особую важность проблема приобретает при изучении статистических данных по территории Российской Федерации, где, согласно данным экспертно-аналитического центра «InfoWatch» (рис. 1), за 2024 год было зарегистрировано 778 инцидентов утечек информации ограниченного доступа, что составило около 1581 млн. записей [2]:

© Еремин И.А., Филиппова Л.Б., 2025

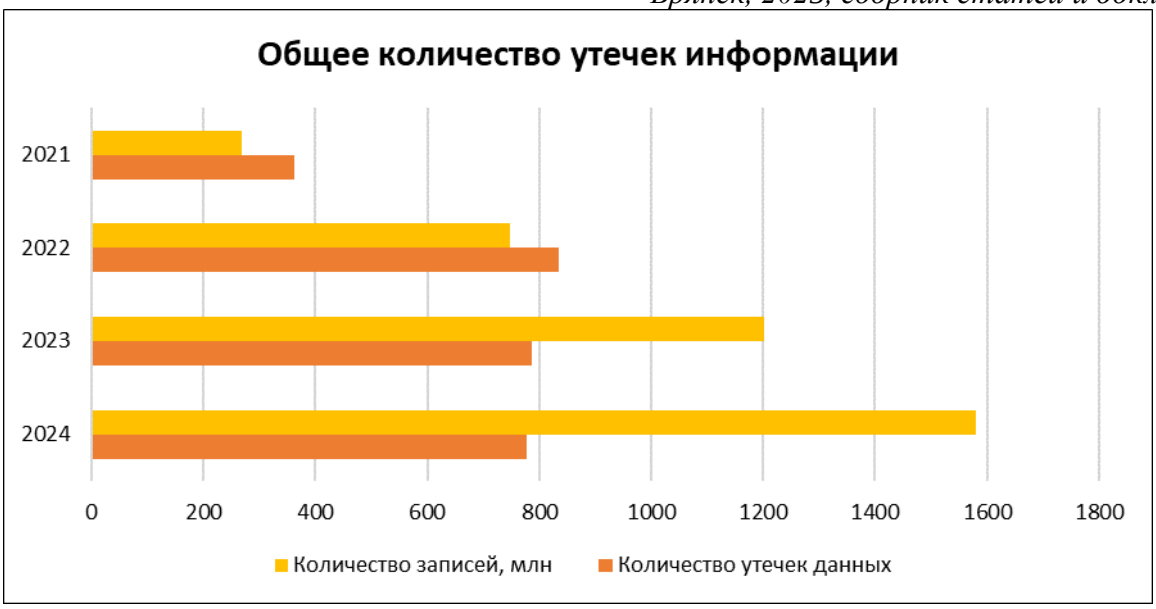


Рис. 1. Статистика утечек информации

Глобальная динамика за 2024 отражает рост приходимых на Российскую Федерацию утечек данных с 6,4% до 8,5%. Стоит подчеркнуть, что около *64,8*% утечек касались персональных данных пользователей, что указывает на наличие высокого уровня рисков для приватности пользователей. Стабильность показателей количества утечек данных за последние три года свидетельствует не только о сохраняющейся уязвимости систем и необходимости поиска эффективных решений, но и актуализации проблемы этики массового сбора данных. Для формирования возможных решений, способных привести к изменению ситуации в положительном векторе, необходимо провести анализ существующих этических проблем, связанных с массовым сбором данных IoT-устройствами, а также разработать рекомендации для минимизации рисков дальнейшей утечки.

Наличие огромного количества устройств, относящихся к интернету вещей, и, как правило, постоянно отслеживающих изменение тех или иных параметров окружающей среды, формирует в последствии огромные массивы данных, которые принято называть «большими данными». Обработка Big Data требует принципиально иных подходов по контролю данных, отличается от процедур и алгоритмов обработки для стандартных наборов данных, порождая дополнительные сложности в процессе контроля и переносит в дальнейшем вопрос этики на второй план, затмевая его важность [4]. Рассматривая термин «цифровой этики» с точки зрения синтеза универсальных и профессиональных норм и правил, регулирующих профессиональные сегменты цифрового пространства [5], ряд этических вызовов, связанных со сбором информации со стороны IoT-устройств, определяется следующим перечнем аспектов:

- *Приватность и конфиденциальность*: сбор персональных данных IoT-устройствами без явного согласия пользователей становится одной из самых острых проблем. Так, например, умные колонки, голосовые ассистенты и подобные им устройства могут записывать разговоры пользователей, что вызывает вопросы о том, как эти данные хранятся и используются. Кроме того,

даже носимые устройства, выполняющие, казалось бы, примитивные функции, могут собирать данные о здоровье и образе жизни пользователей, что также создаёт риски дискриминации и нарушения приватности.

- *Прозрачность***:** отсутствие ясности в цели использования данных является ещё одним серьёзным недостатком. Так, сложность в понимании политик конфиденциальности, зачастую описанных сложным «юридическим» языком, трудно трактуются для конечного пользователя, а недостаток информации о наличии постороннего доступа к собираемой информации повышает степень неясности;
- *Ответственность и законность*: распределение ответственности за утечки данных или злоупотребление информацией остаётся неоднозначным. В результате инцидентов, которые в результате могли привести к потере данных сложно установить ответственное лицо, что может создавать прецеденты безнаказанности для компаний.

Уязвимости устройств Интернета вещей, приводящие к утечкам данных, следует классифицировать следующим образом: последние могут определяться как технические уязвимости, человеческий фактор или организационные проблемы на этапе проектирования устройств [6]. Основной причиной таких рисков является минимизация затрат со стороны как производителя при проектировке и создании, так и со стороны оператора при использовании и сопровождении. Например, использование устаревших или небезопасных протоколов передачи данных делает устройства уязвимыми для кибератак и иных манипуляций [7]. Примером проблем подобного рода можно рассмотреть инцидент с массовой утечкой персональных данных, конфигураций сети и сведений об устройствах для роутеров фирмы «Keenetic», произошедший 15 марта 2025 года, в результате которого в сеть попало около 1 млн записей [8]. Помимо этого должного внимания не уделяется и регулярному обновлению ПО, мониторингу безопасности и наличию продолжительного жизненного цикла ПО, что также повышает риски. Таким образом, подавляющее большинство уязвимостей и потенциальных брешей подчеркивает важность разработки этических стандартов и нормативных актов, которые позволили бы регулировать сбор, хранение и использование данных в безопасных условиях.

Нормативное регулирование технологии Интернета вещей и оборота пользовательских устройств определяется перечнем федеральных законов и постановлений Правительства Российской Федерации, устанавливающих правовые основы использование IoT-технологий в России и обеспечивающих безопасность и защиту персональных данных, прав потребителей и критически важных информационных инфраструктур объектов [9]. Несмотря на это, множество нюансов в правовой сфере требует со стороны операторов и производителей IoT-устройств повышенной ответственности и контроля, которые могут не осуществляться в должной мере за счет сложности фиксации и наблюдения за трансграничным потоком данных. Дополнительно с этим, в законодательстве отсутствует явное определение автономной работы устройств, осуществляюще-

го сбор данных без активного участия пользователя, что формирует прецедент безнаказанности в случае необходимости установления правонарушения при условии эксцессов, приведших к потерям по данной причине [10]. Подобные правовые пробелы также требуют повышенного внимания к вопросу учёта этических соображений при создании новых устройств.

Таким образом, проведя анализ существующих тенденций, проблем, рисков и пробелов, можно предположить возможные вариации действий, которые позволили бы улучшить ситуацию для всех участников процесса использования устройств Интернета вещей:

- Для разработчиков и производителей IoT-устройств ключевым этическим принципом является **обеспечение прозрачности и безопасности**: оно может включать минимизацию собираемых данных, усиленное шифрование получаемой и передаваемой информации, расчёт на длительную поддержку ПО, формирование единых стандартов защиты, а также предоставление пользователю понятных политик конфиденциальности;
- Операторы при сопровождении устройств должны **соблюдать нормы защиты данных**, обеспечивая конфиденциальность при хранении и передаче информации, что предполагает внедрение строгих мер безопасности: двухфакторная аутентификация, мониторинг сетевой активности, выявление аномальной нагрузки и оперативное устранение инцидентов;
- Конечный пользователь, по итогу, должен также **контролировать собственные данные**: при необходимость отключать сбор информации и автономный режим работы, просматривать и контролировать собираемые данные, а также получать уведомления об их дальнейшем использовании.

Подобные меры не только позволят снизить риск утечек, но и укрепят доверие пользователей, что особенно важно в условиях растущего числа устройств и объёмов данных в среде постоянно развивающегося и конкурирующего рынка.

В результате, говоря об этической стороне вопросов обеспечения сбора данных и их дальнейшим управлением, требуется использование комплексного подхода, учитывающего технические и этические аспекты. Предполагая внедрение строгих стандартов безопасности и повышение прозрачности процессов сбора и использования данных, необходимо также опираться на чёткое нормативное регулирование, которое позволит полноценно решить вопрос контроля и сбора информации.

Список источников

1. Выходец Р. С., Шляпников В. В. Краткий исторический обзор исследований в области цифровой этики // Общество. Среда. Развитие. 2021, № 4. С. 43-47. DOI 10.53115/19975996_2021_04_043-047 URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kratkiy-istoricheskiy-obzor-issledovaniy-v-oblasti-tsifrovoy-etiki/viewer (20.03.2025).

2. Лаборатория Infowatch. Утечки информации ограниченного доступа в России в 2023-2024. URL: https://www.infowatch.ru/sites/default/files/analytics/files/rossiya-utechki-informatsii-ogranichennogo-dostupa-2023-2024.pdf (20.03.2025).

3. Лаборатория Infowatch. Утечки информации в мире: статистика и анализ за 2024 год. URL: https://www.infowatch.ru/sites/default/files/analytics/files/utechki-informatsii-v-mire-2023-2024-gody.pdf (20.03.2025).

4. Попов А. А. Систематизация корпоративных этических норм в сфере больших данных // Социальные нормы и практики. 2024. № 3. С. 47-59. DOI: 10.24412/2713-1033-2024-3-47-59. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sistematizatsiya-korporativnyh-eticheskih-norm-v-sfere-bolshih-dannyh/pdf (20.03.2025).

5. Е. Д. Мелешко. Трансгуманизм и цифровая этика // Гуманитарные ведомости ТГПУ им. Л. Н. Толстого. 2021. № 2 (38) С. 5-16. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/transgumanizm-i-tsifrovaya-etika/pdf (20.03.2025).

6. Накиев Р. Р, Ульянов В. В. Анализ уязвимостей интернета вещей (IOT) и способы их предотвращения // Международный научный журнал «Вестник науки». №7 (64). Т. 4. С. 250-264. 2023. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-uyazvimostey-internet-veschey-iot-i-sposoby-ih-predotvrascheniya/pdf (20.03.2025).

7. Гордиенко В. В., Грищенко Ю. А. Анализ и разработка методов отслеживания и выявления утечек информации с устройств интернета вещей // Auditorium. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2024. № 2 (42). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-i-razrabotka-metodov-otslezhivaniya-i-vyyavleniya-utechek-informatsii-s-ustroystv-interneta-veschey/pdf (21.03.2025).

8. Massive Keenetic data leak uncovered: 1M households could be exposed. URL: https://cybernews.com/security/keenetic-router-data-leak-puts-users-at-risk/ (21.03.2025).

9. Забайкин Ю.В., Лунькин Д.А. Правовая характеристика использования Интернета вещей // Вопросы российского и международного права. 2023. Том 13. № 4А. С 329-335. DOI: 10.34670/AR.2023.56.68.059. URL: http://www.publishing-vak.ru/file/archive-law-2023-4/c24-lunkin-dmitrii.pdf (21.03.2025).

10. Купцова А. С. Правовое регулирование использования Интернета вещей // Образование и право. 2021. № 7. С225-230. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/pravovoe-regulirovanie-ispolzovaniya-interneta-veschey/pdf (21.03.2025).

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Еремин И.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Еремин И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Филиппова Л.Б. – сбор материала, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Разработка модуля имитационного моделирования процесса оценки и выборки квартир

Павел Михайлович Зайцев[1]✉, Юрий Михайлович Казаков [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]pavel.zaitsev2019@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-4426-8163
[2]kym2000@yandex.ru

Аннотация. Поиск подходящей квартиры — непростая задача, особенно когда выбор огромен, а требования у каждого разные. Традиционные методы, такие как просмотр объявлений вручную или консультации с риэлторами, отнимают много времени и не всегда приводят к оптимальному результату. Именно поэтому автоматизированные системы подбора жилья становятся все более актуальными, позволяя быстрее и точнее находить подходящие варианты.

В данной работе рассматривается модель выбора квартир, основанная на методе анализа иерархий (МАИ). Такой подход позволяет не только структурировать процесс принятия решений, но и учитывать закономерности в предпочтениях пользователей. Благодаря этому система подбора становится более точной и эффективной, предлагая клиентам варианты, которые лучше всего соответствуют их ожиданиям.

Ключевые слова: нормальное распределение, МАИ, моделирование процесса, математическая модель, матрица.

Для цитирования: Зайцев П.М., Казаков Ю.М. Разработка модуля имитационного моделирования процесса оценки и выборки квартир // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 343 – 348.

Актуальность данной работы обусловлена быстрым увеличением объемов информации на рынке недвижимости и растущими ожиданиями клиентов в отношении скорости и эффективности подбора жилья [1]. Традиционные способы поиска, включающие ручной просмотр объявлений и взаимодействие с риэлторами, становятся менее результативными в условиях большого количества предложений и высокой конкуренции. Создание модели автоматизированного подбора квартир решает эту проблему, предлагая следующие преимущества [2]:

- Оптимизация процесса поиска: Автоматизация позволяет анализировать большие массивы данных, сокращая время на выбор подходящего варианта.
- Персонализированный подход: Модель адаптируется под индивидуальные запросы пользователей, предлагая наиболее релевантные варианты.
- Повышение качества сервиса: Автоматизированная система снижает нагрузку на риэлторов, давая им возможность сосредоточиться на сложных задачах и предоставлении персонализированных консультаций.

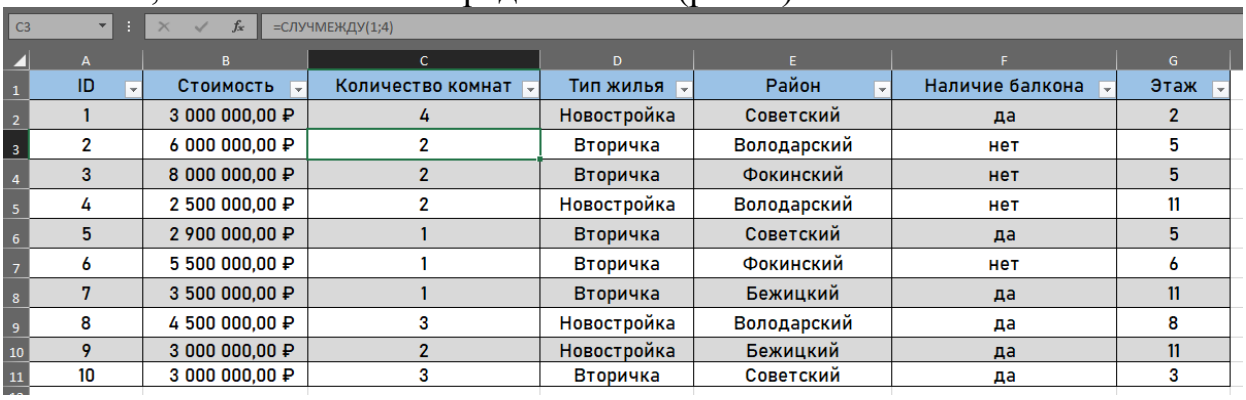
Идея программы заключается в том, что каждый клиент не может быть уверен на сто процентов в своем выборе. В любом случае есть некая погреш-

© Зайцев П.М., Казаков Ю.М., 2025

ность. И чтобы ее учесть, реализуем подбор выбора преимущества критерия через нормальное распределение.

Информация для расстановки приоритетов узнается у клиента и математически обрабатывается с помощью процедуры попарных сравнений, то есть критерии сравниваются попарно по отношению к цели, а альтернативы сравниваются попарно по отношению к каждому из критериев [3].

У нас имеется список квартир, которые необходимо распределить между клиентами, относительно их предпочтений (рис. 1).



=СЛУЧМЕЖДУ(1;4)

	A	B	C	D	E	F	G
1	ID	Стоимость	Количество комнат	Тип жилья	Район	Наличие балкона	Этаж
2	1	3 000 000,00 ₽	4	Новостройка	Советский	да	2
3	2	6 000 000,00 ₽	2	Вторичка	Володарский	нет	5
4	3	8 000 000,00 ₽	2	Вторичка	Фокинский	нет	5
5	4	2 500 000,00 ₽	2	Новостройка	Володарский	нет	11
6	5	2 900 000,00 ₽	1	Вторичка	Советский	да	5
7	6	5 500 000,00 ₽	1	Вторичка	Фокинский	нет	6
8	7	3 500 000,00 ₽	1	Вторичка	Бежицкий	да	11
9	8	4 500 000,00 ₽	3	Новостройка	Володарский	да	8
10	9	3 000 000,00 ₽	2	Новостройка	Бежицкий	да	11
11	10	3 000 000,00 ₽	3	Вторичка	Советский	да	3

Рис. 1

Во время процедуры сравнения составляются матрицы попарных сравнений: одна матрица - для критериев (рис. 2), n матриц – для альтернатив, где n отображает количество критериев (рис. 3).

	Стоимость	Количество комнат	Тип жилья	Район	Наличие балкона	Этаж
Стоимость	1	0,4697875	0,2463547	0,1211792	0,1297517	0,2580105
Количество комнат	2,1286218	1	0,5179828	0,163302	0,1792627	0,5723476
Тип жилья	4,059188	1,9305662	1	0,2384896	0,2741349	0,1833763
Район	8,2522438	6,123622	4,1930558	1	0,5452174	4,376432
Наличие балкона	7,7070264	5,5784046	3,6478384	1,8341309	1	3,8312147
Этаж	3,8758117	1,7471899	5,4532685	0,2284966	0,2610138	1

Рис. 2

	кв1	кв2	кв3	кв4	кв5	кв6	кв7	кв8	кв9	кв10
кв1	1	0,166667	1	0,166667	0,25	1	0,166667	0,5	1	0,5
кв2	6	1	6	1	2	6	1	4	6	4
кв3	1	0,166667	1	0,166667	0,25	1	0,166667	0,5	1	0,5
кв4	6	1	6	1	2	6	1	4	6	4
кв5	4	0,5	4	0,5	1	4	0,5	2	4	2
кв6	1	0,166667	1	0,166667	0,25	1	0,166667	0,5	1	0,5
кв7	6	1	6	1	2	6	1	4	6	4
кв8	2	0,25	2	0,25	0,5	2	0,25	1	2	1
кв9	1	0,166667	1	0,166667	0,25	1	0,166667	0,5	1	0,5
кв10	2	0,25	2	0,25	0,5	2	0,25	1	2	1

Рис. 3

Значения в матрицах парного сравнения отражают относительную значимость одного объекта над другим, находящимся на этом же уровне [1]. При этом сам критерий выбирается случайно, соответственно указанному отклонению и среднему значению нормального распределения (рис. 4). Два объекта, находящиеся на одном уровне, сравниваются по своей относительной значимости, шкале, которая имеет степень предпочтения от 1 до 10 [4].

B2 | =НОРМ.ОБР(СЛЧИС();2;C2)

	A	B	C
1	Клиент 1	Мат ожидание	Отклонение
2	Стоимость	1,98	0,28
3	Количество комнат	4,12	0,9
4	Тип жилья	7,18	1,2
5	Район	9,23	0,8
6	Наличие балкона	4,29	1,5
7	Этаж	6,09	0,65

Рис. 4

На рис. 5 показан, как выглядит график нормального распределения заполненных критериев значимости для одного клиента.

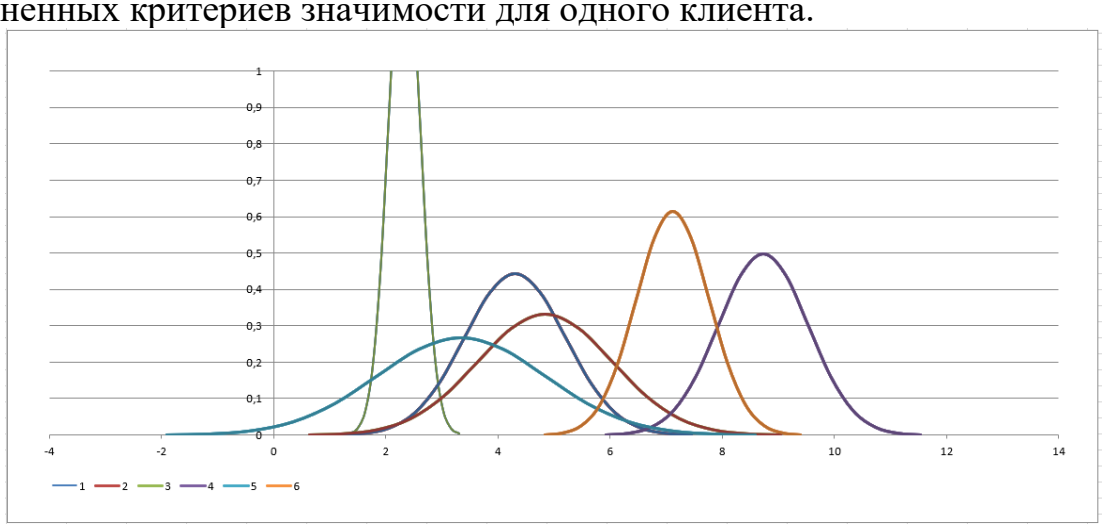


Рис. 5

После задания всех параметров решается классическая задача МАИ. Далее производиться нормализация данных. Полученные значения задают «веса» критериев с точки зрения поставленной цели. Эти значения – матрицу – также еще называют весовым столбцом критериев по цели. Затем повторяем те же действия для матриц попарного сравнения по критериям. В итоге получаем столбцы – значения – весовых коэффициентов объектов сравнения с точки зрения соответствия отдельным критериям (рис. 6).

	кв1	кв2	кв3	кв4	кв5	кв6	кв7	кв8	кв9	кв10	Wi
кв1	0,054054	0,054054	0,054054	0,054054	0,060606	0,060606	0,060606	0,052632	0,054054	0,052632	0,055735
кв2	0,108108	0,108108	0,108108	0,108108	0,121212	0,121212	0,121212	0,105263	0,108108	0,105263	0,11147
кв3	0,108108	0,108108	0,108108	0,108108	0,121212	0,121212	0,121212	0,105263	0,108108	0,105263	0,11147
кв4	0,108108	0,108108	0,108108	0,108108	0,121212	0,121212	0,121212	0,105263	0,108108	0,105263	0,11147
кв5	0,027027	0,027027	0,027027	0,027027	0,030303	0,030303	0,030303	0,035088	0,027027	0,035088	0,029622
кв6	0,027027	0,027027	0,027027	0,027027	0,030303	0,030303	0,030303	0,035088	0,027027	0,035088	0,029622
кв7	0,027027	0,027027	0,027027	0,027027	0,030303	0,030303	0,030303	0,035088	0,027027	0,035088	0,029622
кв8	0,216216	0,216216	0,216216	0,216216	0,181818	0,181818	0,181818	0,210526	0,216216	0,210526	0,204759
кв9	0,108108	0,108108	0,108108	0,108108	0,121212	0,121212	0,121212	0,105263	0,108108	0,105263	0,11147
кв10	0,216216	0,216216	0,216216	0,216216	0,181818	0,181818	0,181818	0,210526	0,216216	0,210526	0,204759

Рис. 6

Для того чтобы определить веса альтернатив необходимо умножить полученную на последнем шаге матрицу весовых коэффициентов объектов сравнения с точки зрения соответствия отдельным критериям (рис. 7) на вектор, характеризующий веса критериев с точки зрения поставленной цели [5]. В результате получатся веса альтернатив с точки зрения достижения цели (рис. 8). Альтернатива с наибольшим весом, считается самой выгодной.

Стоимость	Кол-во комнат	Тип жилья	Район	Балкон	Этаж
0,1	0,0625	0,13636	0,14837	0,03333	0,1
0,1	0,0625	0,13636	0,02474	0,03333	0,1
0,1	0,125	0,13636	0,13532	0,03333	0,1
0,1	0,0625	0,13636	0,02474	0,03333	0,1
0,1	0,125	0,04545	0,06165	0,2	0,1
0,1	0,125	0,04545	0,14837	0,2	0,1
0,1	0,0625	0,13636	0,02474	0,2	0,1
0,1	0,0625	0,04545	0,13532	0,03333	0,1
0,1	0,0625	0,13636	0,14837	0,03333	0,1
0,1	0,25	0,04545	0,14837	0,2	0,1

Рис. 7

кв1	0,096878261	10%
кв2	0,054902476	5%
кв3	0,101767578	10%
кв4	0,054902476	5%
кв5	0,111637009	11%
кв6	0,141080715	14%
кв7	0,094122432	9%
кв8	0,088106038	9%
кв9	0,096878261	10%
кв10	0,159724752	16%

Рис. 8

Таким образом для каждого клиента тот процесс повторяется сначала, и полученные значения помещаются в общую таблицу (рис. 9).

	к1	к2	к3				
1	8%	7%	14%	0	0	0	0
2	8%	11%	7%	0	0	0	0
3	8%	19%	13%	0	1	0	1
4	8%	16%	8%	0	0	0	0
5	19%	6%	9%	1	0	0	1
6	10%	12%	11%	0	0	0	0
7	6%	8%	6%	0	0	0	0
8	18%	6%	9%	0	0	0	0
9	6%	8%	16%	0	0	1	1
10	10%	8%	9%	0	0	0	0
				1	1	1	
	0,530999						

Рис. 9

Процесс расчета весов альтернатив для каждого клиента записан в макросе, который автоматически подставляет данные другого человека и выполняет перерасчет (рис. 10) [6].

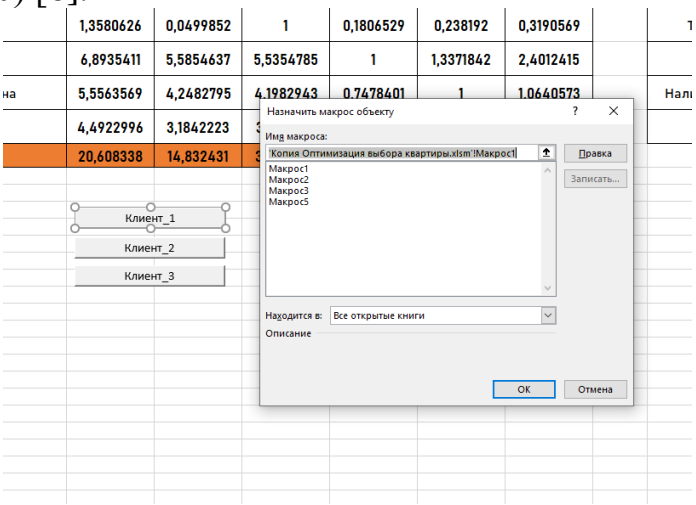


Рис. 10

Разработанная модель автоматизированного подбора квартир эффективно решает проблему растущего информационного потока на рынке недвижимости и высоких ожиданий клиентов. Предложенный подход значительно повышает скорость и эффективность поиска жилья, снижая временные затраты как для клиентов, так и для специалистов рынка недвижимости.

Список источников

1. Китайцева Е.Х. Автоматизация метода анализа иерархий. - Издательство МИСИ-МГСУ, 2020. - 53 с.

2. Сизова Т.М. Статистика: учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 176 с.

3. Тищенко А.А. Методы продвижения российских инноваций на международный рынок / А. А. Тищенко, О. М. Симоненкова, Ю. М. Казаков, А. А. Кузьменко [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань,

12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 39-41.

4. Сазонова А.С. Управление данными : лабораторный практикум / А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко, Л. Б. Филиппова [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 60 с. – ISBN 978-5-4499-3160-3. – DOI 10.23681/691722.

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020667338 Российская Федерация. Программный модуль сбора данных для проведения технического анализа финансового рынка : № 2020666388 : заявл. 07.12.2020 : опубл. 22.12.2020 / Ю. А. Леонов, А. А. Кузьменко, Р. А. Филиппов, Л. Б. Филиппова ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный технический университет». – EDN GTXIHY.

6. Kuzmenko, A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Зайцев П.М. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Казаков Ю.М. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Зайцев П.М. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Казаков Ю.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Анализ логов OS Windows и Active Directory

Владислав Михайлович Зайцев[1], Артём Андреевич Родин[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vlad.zaytsev2003@mail.ru, https://orcid.org/0009-0004-8496-5244
[2]temuchrussian@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-9206-4639

Аннотация. В статье рассматривается важность мониторинга и анализа логов в корпоративных информационных системах, основанных на операционных системах Windows и службе Active Directory (AD). Логи являются ключевым источником информации для обеспечения безопасности, диагностики проблем и предотвращения инцидентов. В статье описаны основные типы логов в Windows (системные, приложений и безопасности) и их роль в выявлении угроз, таких как атаки методом перебора (Brute Force). Также рассмотрены логи Active Directory, которые помогают отслеживать изменения в учетных записях, репликацию данных и проблемы с групповыми политиками.

Ключевые слова: информационные системы, инфраструктура, мониторинг логов, анализ логов, журналы событий, системные логи, логи приложений, логи безопасности, репликация данных, групповые политики, просмотр событий, атаки методом перебора, кибербезопасность.

Для цитирования: Зайцев В.М., Родин А.А. Анализ логов OS Windows и Active Directory // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 349 – 352.

В современном мире с увеличением количества информационных систем обеспечение безопасности и стабильности инфраструктуры компании становится одной из самых важных задач. Несмотря на сложную геополитическую обстановку операционные системы Windows и сервис Active Directory, позволяющий централизованно управлять доступом к ресурсам сети, аутентификацией и авторизацией пользователей, продолжают использоваться многими российскими компаниями. Однако без грамотного мониторинга и анализа логов невозможно своевременно обнаруживать угрозы, устранять неполадки и предотвращать инциденты информационной безопасности.

Логи в Windows и Active Directory являются основным источником информации о событиях, происходящих как в операционной системе, так и во всей инфраструктуре. В Windows ключевыми источниками логов являются журналы событий, которые делятся на несколько категорий. Системные логи содержат информацию о работе операционной системы, драйверов и оборудования. Логи приложений фиксируют события, связанные с работой программного обеспечения. Логи безопасности регистрируют события, связанные с безопасностью, такие как входы в систему, изменения прав доступа и другие действия пользователей.

© Зайцев В.М., Родин А.А., 2025

В Active Directory ведётся подробная регистрация событий. Например, логи фиксируют попытки входа и выхода пользователей, изменение свойств учетных записей (создание, удаление или модификацию), а также события репликации между контроллерами домена. Эти данные помогают администраторам выявлять проблемы с синхронизацией данных и отслеживать изменения в инфраструктуре.

Для анализа логов Windows и Active Directory используются как встроенные средства, так и сторонние инструменты. Встроенные средства Windows, такие как Event Viewer, позволяют просматривать и фильтровать логи по категориям, времени и другим параметрам. Это удобный инструмент для быстрой диагностики проблем.

PowerShell также является мощным средством для работы с логами. С помощью командлетов, таких как Get-EventLog и Get-WinEvent, можно автоматизировать сбор и анализ логов. Например, можно быстро извлечь все события безопасности за последние 24 часа или найти конкретные ошибки в системных логах [1].

Среди сторонних инструментов стоит выделить SIEM-системы, СёрчИнформ SIEM [2], UTMStack [3] и т.д. Эти системы предоставляют возможности для централизованного сбора, анализа и визуализации логов. Они особенно полезны в крупных организациях, где объём данных слишком велик для ручного анализа. Также существуют специализированные утилиты, такие как Log Analyzer [4], который помогает быстро обрабатывать большие объёмы данных, заключённых в лог-файлы.

Анализ логов позволяет решать множество задач, от диагностики проблем до выявления угроз. Например, анализ неудачных попыток входа в систему может помочь обнаружить атаки, проводимые с использованием метода перебора. С помощью PowerShell можно выполнить запрос, который покажет все события с ID 4625 (неудачный вход в систему) за последние сутки. Это помогает быстро выявить подозрительную активность.

Ещё один пример – диагностика проблем в Active Directory. Анализ ошибок репликации между контроллерами домена помогает выявить проблемы с синхронизацией данных. Также логи могут помочь в поиске проблем, связанных с неправильной настройкой групповых политик, например, через события с ID 4096 и 4097 [1].

Согласно исследованиям 2024 года, анализ логов остается ключевым инструментом кибербезопасности в Российской Федерации. Около 85% компаний используют логи для мониторинга и выявления инцидентов, что связано с ростом количества угроз информационной безопасности и ужесточением требований регуляторов, таких как ФСТЭК и ФСБ. Однако 70% организаций сталкиваются с трудностями при анализе больших объёмов данных из-за нехватки ресурсов, сложности настройки инструментов и недостатка квалифицированных специалистов [5].

Для решения этих проблем 50% крупных компаний внедрили SIEM-системы, включая отечественные решения, такие как, KOMRAD Enterprise SIEM, СёрчИнформ SIEM и MaxPatrol SIEM. Такие системы сокращают время обработки логов на 40% и повышают точность выявления угроз на 35%. Исследования показывают, что 25% инцидентов, связанных с утечкой данных, можно было предотвратить при своевременном анализе логов [3]. В условиях санкций 60% компаний переходят на российские аналоги SIEM-систем, что связано не только с требованиями импортозамещения, но и с улучшением функциональности отечественных решений [2].

В условиях стремительного развития цифровых технологий и роста количества киберугроз мониторинг и анализ логов становятся не просто важным, а жизненно необходимым элементом обеспечения безопасности корпоративных IT-систем. Логи позволяют не только оперативно реагировать на инциденты, но и предугадывать потенциальные угрозы, минимизируя риски для бизнеса. Особенно это актуально для систем на базе Windows и Active Directory, где централизованное управление пользователями и ресурсами требует повышенного внимания к деталям.

Использование сложных инструментов, таких как SIEM-системы и специализированные утилиты для сбора логов, значительно упрощает процесс анализа больших объёмов данных, делая его более эффективным и удобным. Однако важно понимать, что даже самые современные средства информационной безопасности требовательны к знаниям специалистов. Развитие отечественных решений в сфере кибербезопасности в условиях санкций и импортозамещения не только укрепляет IT-инфраструктуру, но и позволяет сформировать опыт обеспечения безопасности ключевых информационных ресурсов страны.

Список источников

1. Microsoft Docs [Электронный ресурс]. URL: https://docs.microsoft.com/ru-ru/windows/win32/events/windows-events (дата обращения: 06.02.2025).

2. СёрчИнформ SIEM [Электронный ресурс]. URL: https://www.searchinform.ru/products/siem/ (дата обращения: 06.02.2025).

3. UTMStack [Электронный ресурс]. URL: https://www.utmstack.com/ (дата обращения: 07.02.2025).

4. Log Analyzer [Электронный ресурс]. URL: https://www.loganalyzer.net/ (дата обращения: 08.02.2025).

5. ФСТЭК России [Электронный ресурс]. URL: https://www.fstec.ru/ (дата обращения: 08.02.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Зайцев В.М. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Зайцев В.М. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50 %).

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50 %).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 519.6

Калькулятор для приближенного вычисления определенного интеграла методом прямоугольников

Диана Александровна Зюганова [1]✉, Надежда Васильевна Сычева [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]zyuganova.diana@bk.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-2268-0819
[2]Nadegda_P_11@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-0143-5279

Аннотация. В статье представлены основные аспекты создания калькулятора для приближенного вычисления определенных интегралов методом прямоугольников. Программа разработана на языке программирования C++ с использованием среды MicrosoftVisualStudio 2022.

Ключевые слова: интеграл, метод прямоугольников, язык программирования C++.

Для цитирования: Зюганова Д.А., Сычева Н.В. Калькулятор для приближенного вычисления определенного интеграла методом прямоугольников // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 353 – 356.

Определенные интегралы широко применяются в физике, инженерии, экономике, статистике и других областях науки. Нередко возникают случаи, когда аналитическое решение интеграла затруднено или невозможно, тогда используют методы численного интегрирования. Одним из таких методов является метод прямоугольников.

Метод прямоугольников является одним из самых простых и базовых приближенных методов для вычисления определенных интегралов. Суть метода заключается в том, чтобы аппроксимировать интеграл функцией, которая представляет собой сумму площадей прямоугольников, построенных на основе разбиения отрезка интегрирования.

Для вычисления $\int_a^b f(x)dx$ необходимо отрезок $[a;b]$ разбить на n равных частей с шагом $h=\frac{b-a}{n}$ точками $a_0=a$, $a_1=a+h$, $a_2=a+2h$, …, $a_n=a+nh=b$. Геометрически это является заменой криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком $f(x)$, фигурой, состоящей из ступенек. Эти ступеньки и будут прямоугольниками, с одним из оснований равной h, а другим $y_i=f(a_i)$, $i=0,1,...,n-1$. Из этого следует, что интеграл $\int_a^b f(x)dx$ будет приближенно равен сумме площадей этих прямоугольников:

© Зюганова Д.А., Сычева Н.В., 2025

$$\int_a^b f(x)dx \approx y_0 h + y_1 h + \ldots + y_{n-1} h = h(y_0 + y_1 + \ldots + y_{n-1})$$ [2].

В зависимости от выбора высоты прямоугольника, выделяют три основные разновидности метода: метод левых прямоугольников, метод правых прямоугольников, метод средних прямоугольников. Высота каждого прямоугольника определяется значением функции соответственно в левой конечной точке отрезка, правой конечной точке отрезка или в средней точке отрезка [1].

У метода прямоугольников есть достаточно значительная погрешность, зависящая от шага h и количества промежутков n. Чем больше n, тем меньше ширина каждого прямоугольника h и тем лучше аппроксимация площади под кривой, а, следовательно, погрешность вычисления уменьшается. Но при увеличении количества промежутков разбиения n значительно увеличиваются трудозатраты на вычисление. Поэтому мы решили разработать калькулятор для приближенного вычисления определенных интегралов методом прямоугольников.

Программа была создана как проект в среде разработки программного обеспечения Microsoft Visual Studio 2022 на языке программирования C++.
C++ – это высокоуровневый компилируемый язык программирования общего назначения со статической типизацией, используемый в разнообразных приложениях и для различных задач.

В начале работы перед пользователем отображается консольное меню, где пользователю нужно выбрать необходимый ему шаблон интеграла (рис. 1).

```
Выберите функцию для интегрирования:
1. A*sin((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
2. A*cos((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
3. A*tg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
4. A*ctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
5. A*ln((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
6. A*e^((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
7. A*arcsin((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
8. A*arccos((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
9. A*arctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
10. A*arcctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
Ваш выбор:
```

Рис. 1. Консольное меню

Далее программа запрашивает ввод переменных и констант, а также нужно ввести нижний a и верхний b пределы интегрирования и количество промежутков n.

В программе также уделяется внимание отработке ошибок. Так, если введены значения, не входящие в область определения подынтегральной функции, программа выдаст ошибку (рис. 2).

```
Ошибка: Аргумент для arcsin выходит за пределы [-1, 1]. x=2.5
Ошибка: Аргумент для arcsin выходит за пределы [-1, 1]. x=4.16667

Ошибка: Деление на ноль.  D*x^m+G равно нулю.
```

Рис. 2. Выводимые программой ошибки

С помощью цикла switch программа предлагает выбрать пользователю необходимую разновидность метода прямоугольников:

$x = a + i \cdot h$; break; // Левый прямоугольник

$x = a + (i+1) \cdot h$; break;// Правый прямоугольник

$x = a + (i + 0{,}5) \cdot h$; break; // Средняя точка

Далее с помощью цикла for осуществляется перебор значений i и находятся значения x_i. После этого программа вычисляет значение функции и умножает его на шаг h, тем самым находя площадь каждого из прямоугольников. Затем, с окончанием цикла, выдается сумма площадей прямоугольников, что и является приблизительным значением интеграла.

Приведем пример работы программы (рис. 3).

```
Выберите функцию для интегрирования:
1. A*sin((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
2. A*cos((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
3. A*tg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
4. A*ctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
5. A*ln((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
6. A*e^((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
7. A*arcsin((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
8. A*arccos((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
9. A*arctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
10. A*arcctg((B*x^k+C)/(D*x^m+G))
Ваш выбор: 1
Выберите метод интегрирования:
1. Левые прямоугольники
2. Правые прямоугольники
3. Средние прямоугольники
Ваш выбор: 3
Введите пределы интегрирования:
a=0
b=1
Введите параметры: A=5
B=3
k=2
C=7
D=1
m=0
G=0
Введите количество прямоугольников (n): 10
Метод средних прямоугольников: 3.28538
```

Рис. 3. Пример работы программы

Разработанная нами программа позволяет вычислить определенный интеграл с заданной точностью путем выбора подходящего количества прямоугольников. В дальнейшем планируем разработать программы с использованием других методов численного интегрирования, таких как метод трапеций и метод Симпсона.

Список источников

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов : учебник для вузов. – М. : Высшая школа, 2002. – 842 с.
2. Зенков А. В. Численные методы : учеб. пособие. – Екатеринбург : УФУ им. Б.Н. Ельцина, 2016. – 124 с.
3. Сычева Н. В. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных : учеб. пособие / Н. В. Сычева, Е. С. Золотухина. – Брянск : БГТУ, 2020. – 124 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Зюганова Д.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сычева Н.В. – к.п.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Зюганова Д.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сычева Н.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Пентест как инструмент обеспечения информационной безопасности организации

Вячеслав Владимирович Иваничкин [1]✉, Максим Михайлович Голембиовский [2]✉, Егор Павлович Горбачев [3]✉
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ivani4kin.slavik@yandex.ru✉
[2,3] bryansk-tu@yandex.ru✉

Аннотация. В данной статье рассматривается пентест, как одного из ключевых инструментов обеспечения информационной безопасности организаций. Основное внимание уделяется видам пентеста, а также основным назначениям пентеста как инструмента обеспечения информационной безопасности.

Ключевые слова: пентест, информационная безопасность, уязвимости, тестирование на проникновение.

Для цитирования: Иваничкин В.В., Голембиовский М.М., Горбачев Е.П. Пентест как инструмент обеспечения информационной безопасности организации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 357 – 359.

Пентест – один из ключевых инструментов для обеспечения информационной безопасности организаций. Это процесс, в ходе которого тестировщики пытаются обнаружить уязвимости в системах, сетях и приложениях с целью оценки их безопасности [1].

Существует несколько видов пентеста, каждый из которых имеет свои особенности и цели. По цели и назначению пентест можно разделить на следующие виды:

1. Системный пентест (Network Penetration Testing) – включает анализ защищенности серверов, маршрутизаторов, сетевых устройств и протоколов.
2. Веб-пентест (Web Application Penetration Testing) – оценка безопасности веб-приложений. Направлен на выявление уязвимостей, таких как SQL-инъекции, XSS, CSRF и другие.
3. Пентест мобильных приложений (Mobile Application Penetration Testing) – тестирование мобильных приложений на платформах iOS и Android, проверка на наличие уязвимостей, специфичных для мобильных устройств.
4. Пентест техниками социальной инженерии (Social Engineering Penetration Testing) – тестирование на уровень осведомленности сотрудников о безопасности. Включает фишинговые атаки, телефонные звонки и физическую проверку.
5. Физический пентест (Physical Penetration Testing) – оценка физической безопасности объектов и помещений. Включает проверку систем

© Иваничкин В.В., Голембиовский М.М., Горбачев Е.П., 2025

контроля доступа, видеонаблюдения и защиты от несанкционированного доступа.

Помимо этого существует разделение в зависимости от осведомленности тестировщиков:

1. Пентест на основе первичной информации (Black Box Penetration Testing) с минимальной или нулевой информацией о целевой системе. Тестировщики исходят из предположения, что они являются злоумышленниками, не имеющими доступ к внутренним данным.
2. Пентест с частичной информацией (Gray Box Penetration Testing) – тестирование с некоторой предварительной информацией о системе. Это может быть доступ к определенной документации или учетной записи.
3. Пентест с полным доступом (White Box Penetration Testing) проводимый с полным знанием внутренней структуры системы, включая исходный код и архитектурные спецификации. Это позволяет выявить уязвимости на более глубоком уровне.

Каждый из этих видов пентеста может быть выполнен с разной степенью глубины и охвата, в зависимости от целей и потребностей организации.

Основное назначение пентеста как инструмента обеспечения информационной безопасности заключаются в следующем:

1. Идентификация уязвимостей: пентест помогает выявлять слабые места в системе, которые могут быть использованы злоумышленниками для атак. Он включает в себя как технический анализ (уязвимости в программном обеспечении, неправильные настройки и т. д.), так проверку вероятности реализации угроз за счет человеческого фактора (фишинг и социальная инженерия).
2. Общая оценка уровня безопасности: пентест позволяет оценить общий уровень защиты организации, понять, насколько эффективно настроены средства защиты и какие меры нужно предпринять для их улучшения.
3. Тестирование механизмов реагирования: в процессе пентеста можно оценить, насколько быстро и эффективно сотрудники реагируют на инциденты безопасности, что может помочь в составлении плана по повышению их квалификации и готовности к реальным атакам.
4. Улучшение процессов: результат пентеста может быть использован для совершенствования процессов управления рисками, а также для пересмотра и обновления политик безопасности.
5. Повышение осведомленности: тестирование на проникновение с проверкой готовности сотрудников может способствовать повышению осведомленности среди сотрудников о важности информационной безопасности и рисках, связанных с их повседневной работой.

Таким образом, пентест - важный инструмент для обеспечения комплексной информационной безопасности объекта, позволяющий производить мониторинг, выявление и устранение уязвимостей, оценивать общий уровень защищенности и устойчивость к реализации угроз ИБ.

Список источников

1. Пентест и сканирование уязвимостей: в чем разница и что выбрать?// SecurituLab.ru URL: https://www.securitylab.ru/analytics/556711.php (дата обращения: 07.04.2025).

Статья поступила в редакцию 13.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Иваничкин В.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.00.00 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Голембиовский М.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горбачев Е.П. – аспирант кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Иваничкин В.В. – идея, сбор материала, частичное написание статьи (33%).

Голембиовский М.М. – обработка материала, частичное написание статьи, научное редактирование текста (34%).

Горбачев Е.П. – сбор материала, частичное написание статьи, научное редактирование текста (33%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 62-523

Автоматизированная система диагностики состояния шпинделей

Сергей Константинович Ильюшин[1]✉, Виктор Александрович Хандожко[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]serega322sdf351@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0000-7464-2290
[2]vichandozhko@gmail.com✉, http://orcid.org/0000-0002-5212-0616

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы разработки автоматизированной системы диагностики состояния подшипниковых узлов шпинделей.

Ключевые слова: стенд, SCADA, диагностика, Modbus RTU.

Для цитирования: Ильюшин С.К., Хандожко В.А. Автоматизированная система диагностики состояния шпинделей // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 360 – 362.

Точность вращения шпинделя является важнейшей характеристикой шпиндельной головки, в значительной мере определяющей точность обработки изделий на станке. В шпиндельных головках с подшипниками качения точность в значительной степени зависит от точности изготовления подшипников и сопрягаемых деталей, а также от качества сборки (монтаж, регулировка, величина предварительного натяга).

Ремонтный регламент [1] предписывает в качестве контрольного параметра температуру наружного кольца, от которой зависит класс точности станка. Данный регламент устанавливает порядок испытаний для новых и шпинделей после ремонта для снижения отказов при эксплуатации.

Испытания в виде обкатки проводят без нагрузки. Ее выполняют на 3-х ступенях чисел оборотов. Обкатка проводится в течение 7 часов с частотой 0,5 n_{max}, где n_{max} – это максимальная частота шпиндельной головки, далее 7 часов с частотой 0,667 n_{max} и 14 часов на частоте n_{max}. При этом контролируют непревышение температуры над допустимым пределом для данного класса точности станка. Регламент описывает конструкцию термокармана для измерения температуры. В дополнение требований регламента контролируют разность температур переднего и заднего подшипников.

Был разработан испытательный стенд для решения поставленных задач. Система управления стендом должна обеспечить:

- автоматизированное управление электродвигателем по циклу испытания с возможностью досрочного прерывания испытания;
- контроль температуры на переднем и заднем подшипниках;
- передачу измерений на компьютер;
- сигнализацию превышения контрольных значений параметров;
- ведение журнала измерений.

© Ильюшин С.К., Хандожко В.А., 2025

Автоматизированный контроль температуры может быть выполнен с помощью термопары, термосопротивления, термистора, интегрального датчика температуры или пирометра. Анализ характеристик этих приборов показал, что для условий поставленной задачи наилучшим образом подходят термистор и термосопротивление, однако погрешность последнего в 2-4 раза меньше.

Исполнительный электродвигатель – асинхронный с короткозамкнутым ротором с принудительным воздушным охлаждением. Для его регулирования используется частотный преобразователь (ПЧ) с номинальной частотой 50 Гц. Автоматическое регулирование возможно по аналоговому интерфейсу, потенциальному или токовому, и по дискретному. Предлагаемая схема системы диагностики приведена на рис.1.

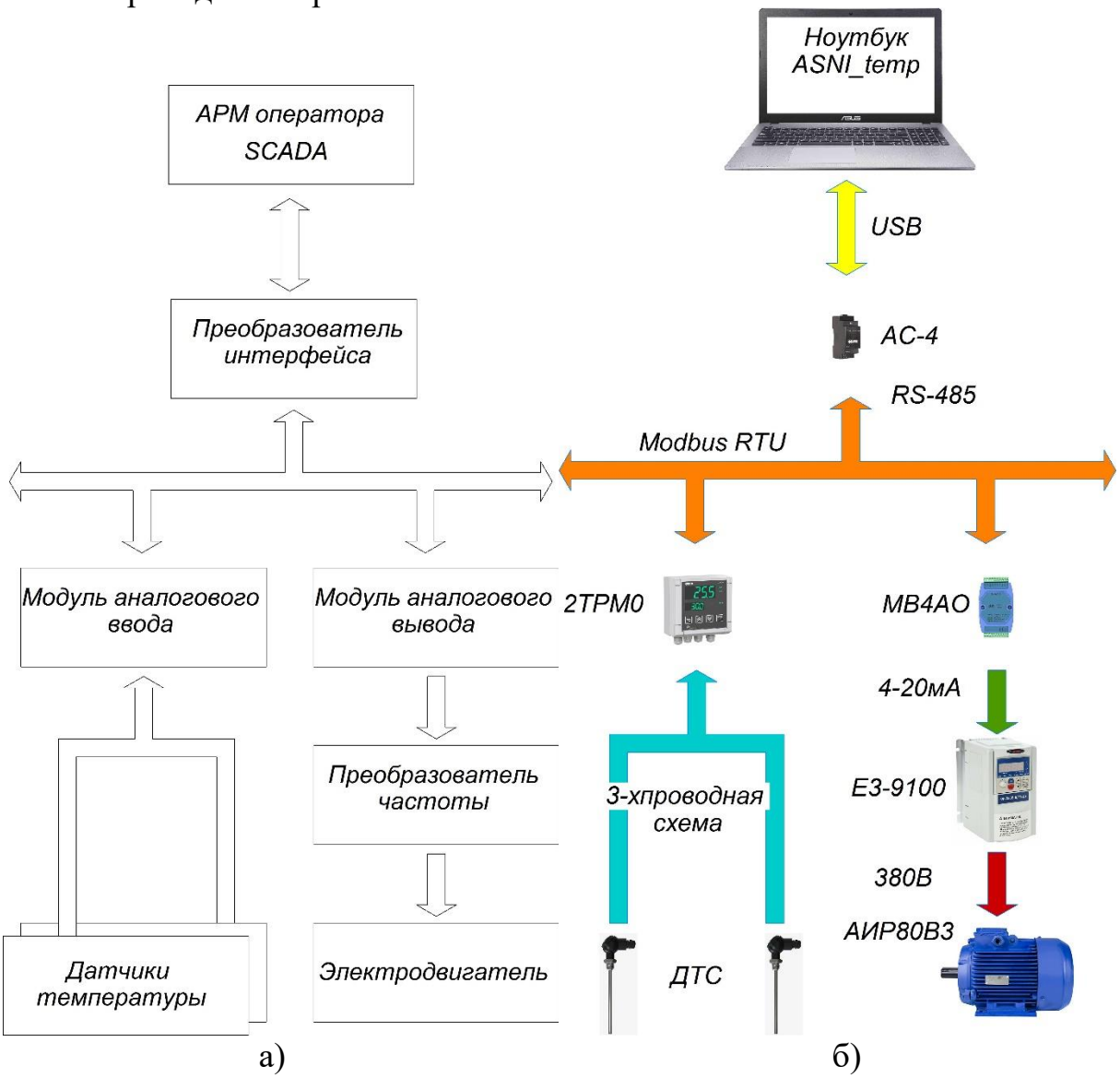


Рис.1. Схема системы диагностики: а) функциональная; б) структурная

Исходя из размеров термокарманов, выбирают размеры датчиков температуры ДТС. Схема подключения – 3-х или 4-хпроводная, как наиболее предпочтительные по метрологическим характеристикам. Наиболее простой вариант нормализации и интерфейса для термосопротивлений – это микропроцес-

сорный регулятор 2ТРМ0. Данный прибор имеет универсальные аналоговые входные каналы с возможностью подключения в том числе термосопротивлений по 3-хпроводной схеме. Интерфейсный порт реализован на приемопередатчике RS-485.

Двигатель управляется по скалярному или векторному алгоритму регулирования без обратной связи с выхода ПЧ Е3-9100 3-хфазным напряжением переменного тока 380 В. Входной управляющий сигнал ПЧ имеет стандарт 4-20 мА для регулирования частоты в диапазоне от 0% до 100%. Модуль аналогового вывода MB4AO имеет цифровой сетевой интерфейс RS-485.

Сетевые устройства 2ТРМ0 и MB4AO имеют разные адреса в сети и управляются по протоколу Modbus RTU. Связь с компьютером обеспечивается преобразователем интерфейса RS-485 <-> USB AC-4. Управление и контроль происходит с ноутбука с программным обеспечением ASNI_temp.

Программное обеспечение имеет графический интерфейс для:

1) настройки последовательного соединения;
2) установки режимов диагностики (частота вращения и длительность фаз цикла) работы ПЧ и электродвигателя;
3) графического отображения температуры;
4) записи в файл графиков температуры и режимов диагностики.

В программе реализовано две функции Modbus. Для чтения температуры используют функцию 03 (Holding Registers). Для записи команд управления ПЧ используют функцию 16 (Write Multiple Registers).

Список источников

1. РТМ 23.4.57-74. Руководящий технический материал. Ремонт шпиндельных головок алмазно-расточных и внутришлифовальных станков. Волгоград, 1974.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ильюшин С.К. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хандожко В.А. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ильюшин С.К. – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

Хандожко В.А. – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Анализ уязвимостей и методов защиты в системах интернета вещей (IoT) с ограниченными вычислительными ресурсами

Владислав Павлович Киселев[1]✉, Александр Александрович Бузылев[2]✉, Дмитрий Андреевич Лысов[3]✉, Алексей Петрович Горлов[4]
[1,2,3,4] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vkiselev1213@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0002-5845-1149
[2]buzylev2018@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-3301-7006
[3]lysovdmitriia@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191
[4]apgorlov@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-3100-3466

Аннотация. Статья посвящена анализу уязвимостей и методов защиты в системах Интернета вещей (IoT) с ограниченными вычислительными ресурсами. Рассматриваются ключевые угрозы, такие как слабая аутентификация, недостаточное шифрование, аппаратные уязвимости и проблемы прошивки. Особое внимание уделено методам защиты, включая использование оптимизированных криптографических алгоритмов, моделей машинного обучения для обнаружения аномалий, а также физических и организационных мер.

Ключевые слова: интернет вещей, защита, устройства, данные.

Для цитирования: Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П. Анализ уязвимостей и методов защиты в системах интернета вещей (IoT) с ограниченными вычислительными ресурсами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 363 – 366.

Количество устройств интернета вещей (IoT) в Россиии в мире стремительно растёт: к 2024 году в РФ их число достигло 102,3 млн (рост на 19% за год). Глобально к 2022 году подключений превысило 14,3 млрд, а к 2030 году их число может достигнуть 28 млрд. Эти устройства не только улучшают комфорт жизни, но и становятся критически важными для безопасности: умные системы управления энергетикой, транспортными сетями и «умными городами» напрямую влияют на безопасность миллионов людей. Например, компрометация IoT-устройств в энергетике может привести к сбоям в работе инфраструктуры, а утечка данных с камер видеонаблюдения – к риску для личной безопасности. Рост требует не только масштабирования, но и решения проблем безопасности, особенно в условиях ограниченных вычислительных ресурсов устройств.

Умные датчики, промышленные контроллеры и устройства умного дома, становятся всё более уязвимыми к кибератакам, зачастую зараженные устройства используются в DDoS атаках [1]. Проблема усугубляется массовым внедрением устройств интернета вещей в критически важные инфраструктуры, где взлом одного устройства может привести к нарушению работы целых систем,

© Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П., 2025

что подтверждается многочисленными кибератаками за последнее время, такими как взлом умных замков или промышленных контроллеров.

Приведём анализ ключевых уязвимостей таких систем и рассмотрим методы защиты, адаптированные к их техническим ограничениям.

Риски.

Системы Интернета вещей подвержены следующим рискам:

1. Отсутствие единых стандартов безопасности влияет на обеспечение качественного уровня защиты IoT-устройств.
2. Недостаток вычислительной мощности затрудняет реализацию на аппаратном уровне сложных механизмов защиты.
3. Незащищённые сетевые подключения позволяет злоумышленникам легко получить доступ к устройствам интернета вещей и к персональным данным.
4. Недостаточное обновление программного обеспечивания означает большую уязвимость устройств после прекращения поступления обновлений.

Методы защиты.

Для обнаружения неполадок в работе IoT-устройств с ограниченными возможностями обработки данных эффективны следующие методы:

1. Машинное обучение. К его методам относятся:

- деревья решений (DT) – метод строит дерево, разбивая данные на более мелкие группы на основе признаков. Эффективен в выявлении важных характеристик;
- случайные леса (RF) – Метод использует деревья решений, но строит их в виде набора данных. Устойчив к переобучению и может помочь в отборе признаков;
- градиентный бустинг (XGBoost) – градиентный бустинг, который использует набор деревьев. Эффективен в решении задач классификации и регрессии. Обеспечивает точность до 99.6% при классификации атак;
- автокодировщики (encoders) – тип искусственной нейронной сети, применяемый для изучения эффективного преобразования неотмеченных данных. Сеть можно обучить нормальному поведению устройства и при отличии входных данных от «базового» его поведения, обнаруживаются вмешательства.

2. Криптографические методы. Такие как:

- шифрование TLS (Transport Layer Security) /SSL (Secure Sockets Layer) минимизирует риски перехвата данных, но требует оптимизации для низкопроизводительных устройств;
- протокол MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) поддерживает шифрование с помощью TLS/SSL. Это позволяет защитить передачу данных между IoT-устройствами и серверами;
- симметричный блочный шифр AES (Advanced Encryption Standard) использует 128-битные, 192-битные или 256-битные ключи и обеспечивает надёжную защиту данных;

- аппаратные модули безопасности, такие как ATECC608A от Microchip, Рутокен модуль, Смарт-карта Рутокен ЭЦП 3.0 3100 SAM – обеспечивают защищённое хранение ключей и аутентификацию без нагрузки на CPU, обеспечивают безопасность межмашинного взаимодействия (M2M), защиты автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), безопасности защищенных транзакций и интернета вещей.

3. Физические и организационные меры. Такие как:

- удаление тестовых портов и административного доступа снижает риски эксплуатации уязвимостей;
- обучение сотрудников предотвращает атаки методом социальной инженерии;
- сегментация сетей изолирует IoT-устройства от критических систем.
- стандартизация и сертификация устройств, каналов передачи данных, хранилищ информации и прикладного ПО по обработке и анализу данных;
- обучение пользователей и специалистов по безопасности принципам и методам защиты IoT-устройств;
- разработка нормативных и правовых рамок для внедрения и эксплуатации IoT-устройств.

Устройства Интернета вещей (IoT) имеют ограниченные ресурсы, поэтому важно находить баланс между эффективностью защиты и скоростью работы. Например, алгоритмы шифрования могут замедлять работу, а сложные модели машинного обучения требуют много памяти. Для промышленных IoT особенно важно соблюдать стандарты безопасности и регулярно обновлять прошивки, чтобы устранять уязвимости еще на этапе производства.

Вывод

Системы Интернета вещей остаются уязвимыми к кибератакам из-за сочетания технических ограничений, массового внедрения в критически важные инфраструктуры и недостаточной стандартизации. Анализ ключевых проблем – слабой аутентификации, отсутствия шифрования, аппаратных уязвимостей и сложностей внедрения защитных мер – подчёркивает необходимость адаптации методов защиты под специфику IoT. Перспективные решения включают оптимизацию шифрования, внедрение лёгких моделей машинного обучения для обнаружения посторонних действий, а также комбинирование программных и аппаратных подходов. Стандартизация (например, IEC 62443 для промышленного IoT) и регулярные обновления прошивки могут устранить уязвимости на этапе производства. Физическая и организационная защита – удаление ненужных портов, обучение сотрудников, разделение сетей – остаются основными, но эффективными мерами. Будущее безопасности IoT связано с балансом между энергоэффективностью и защитой. Разработка специализированных алгоритмов шифрования, интеграция искусственного интеллекта для прогнозирования атак.

Список источников

1. Cyber leninka. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-ddos-atak-na-iot-ustroystva (дата обращения: 28.03.2025).
2. Международный научно-исследовательский журнал. URL: https://research-journal.org/archive/6-144-2024-june/10.60797/IRJ.2024.144.110 (дата обращения: 28.03.2025).
3. Научно-издательский центр «Аспект». URL: https://na-journal.ru/7-2024-informacionnye-tekhnologii/14186-bezopasnost-interneta-veshchei-iot (дата обращения: 28.03.2025).
4. Рутокен - российское средство аутентификации. URL: https://www.rutoken.ru / (дата обращения: 30.03.2025).
5. Маммадов И. Р. Уязвимости и риски устройств Интернета вещей // Молодой ученый. 2024. № 46 (545). С. 15-17. URL: https://moluch.ru/archive/545/119019/https://moluch.ru/archive/545/119019/ (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Киселев В.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бузылев А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.04.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горлов А.П. – к.т.н., доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Киселев В.П. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Бузылев А.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Горлов А.П. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Обзор угроз для IoT-устройств

Владислав Павлович Киселев[1]✉, Александр Александрович Бузылев[2]✉, Дмитрий Андреевич Лысов[3]✉, Алексей Петрович Горлов[4]
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vkiselev1213@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0002-5845-1149
[2]buzylev2018@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-3301-7006
[3]lysovdmitriia@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191
[4]apgorlov@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-3100-3466

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению угроз для устройств Интернета вещей (IoT). Приведены примеры: взлом умных замков, камер, промышленных систем. Рассматриваются способы атак – от подбора паролей до использования устаревших протоколов. Также говорится о новых угрозах и роли искусственного интеллекта в деятельности мошенников.

Ключевые слова: IoT, кибератаки, хакеры, безопасность, умные устройства.

Для цитирования: Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П. Обзор угроз для IoT-устройств // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 367 – 370.

Современные технологии сделали дома, города и промышленные объекты «умными». Камеры, умные замки, медицинские аппараты – всё это часть IoT. Но рост количества подключённых устройств создаёт новые риски. Хакеры всё чаще используют их для атак, от шантажа до нарушения работы критически важных систем.

Проблема в том, что многие устройства не защищены должным образом. Например, слабые пароли, устаревшие протоколы связи или отсутствие обновлений делают их лёгкой добычей для злоумышленников. В результате атаки могут привести не только к утечке данных, но и к физическим последствиям, таким как отключение электроэнергии и угроза жизни людей.

Рассмотрим несколько примеров атак на IoT устройства и их разновидности:

1. Фишинг

Взлом умных замков August Smart Lock в 2020 году. Злоумышленники получали доступ к учётным записям через уязвимости в приложении. Пользователи получали фишинговые письма с поддельными ссылками, имитирующими обновления. После ввода данных воры блокировали владельцев, требуя выкупа.

В 2023 году обнаружена уязвимость, позволяющая записывать разговоры через поддельные голосовые команды с помощью умных колонок Alexa. Ата-

© Киселев В.П., Бузылев А.А., Лысов Д.А., Горлов А.П., 2025

кующий мог получить доступ к личным данным, включая номера кредитных карт.

2. Утечки данных

В последствии атак на камеры Ring в 2020 году, хакеры получали доступ к видео с камер через взлом учётных записей пользователей. Видео с частных территорий продавались на даркнете.

Устройства от Google, Amazon и Xiaomi передают аудио в облако для обработки. В 2022 году утечка данных из серверов Amazon показала, что записи хранятся до 5 лет, даже после удаления пользователем.

3. Физические последствия

В 2017 году FDA предупредила о рисках для кардиостимуляторов St. Jude Medical. Хакеры могли дистанционно отключить устройства, вызвав остановку сердца.

В 2023 году в США зарегистрирован случай, когда хакер через умный термостат повысил температуру в доме до 38°C, требуя выкуп.

4. Промышленные кибератаки

Атака на IoT-системы управления оборудованием в угольных шахтах в Австралии в 2023 году остановила добычу угля на 48 часов. Злоумышленники использовали уязвимости в SCADA-системах.

В 2022 году в США обнаружены попытки взлома умных счётчиков энергосети, которые могли привести к отключению электроэнергии для тысяч домов.

Методы атак

1. Подбор паролей

Злоумышленники используют различные методы для подбора паролей. Такие как:

- перебор случайных символов. Классический метод брутфорса: хакер пробует все возможные комбинации символов, пока не попадётся подходящая;
- перебор по словарю. Вместо случайных символов подставляются реально существующие фразы из словаря. Это могут быть имена, города, предметы, цитаты из Библии, строки из Шекспира и так далее;
- подстановка учётных данных. Атака использует украденные комбинации логинов на множестве сайтов;
- обратная брутфорс-атака. Злоумышленник использует общий пароль для нескольких имён пользователей в попытке получить доступ к сети;
- гибридная брутфорс-атака. Сочетает в себе атаку по словарю и обычную брутфорс-атаку;
- «Брут-чек» – это поиск базы паролей для доступа к разным аккаунтам. Хакер вносит в программу названия сайтов или ключевые слова, по которым запустится поиск писем с логинами и паролями;

- удаленный взлом операционной системы компьютера. Злоумышленники применяют брутфорс и взламывающие утилиты, чтобы получить доступ к чужому ПК.

А атаки на устройства с предустановленными паролями (например, «0123456») позволяют получить полный доступ к управлению данными и самим устройством.

2. DDoS-атаки

Заражённые устройства объединяются в сети для перегрузки основных ресурсов. Например, Mirai использовал камеры и роутеры для атак на DNS-серверы Dyn, нарушив работу Twitter и Netflix.

3. Атаки «человек посередине» (MitM)

Хакеры перехватывают трафик между устройством и сервером. Например, подмена DNS-серверов через маршрутизаторы с паролями по умолчанию перенаправляла пользователей на фишинговые страницы.

4. Физическое вмешательство

Физический доступ к устройствам умного дома, или сетевым устройствам позволит злоумышленникам эксплуатировать различные типы уязвимостей и распространять вирусы через сеть.

5. Прокси-боты

Заражённые устройства маскируют трафик злоумышленников. Например, рассылка спама или обход систем зашиты через прокси-серверы.

6. Фишинг

Отправка поддельных писем или ссылок для получения доступа к учётным записям. Пример – взлом умных замков August с помощью фишинга.

7. Кража данных

Перехват конфиденциальной информации (пароли, личные и банковские данные) через незащищённые сети или устройства без шифрования.

Взлом IoT устройств уже давно не что-то новое для хакеров. Они легко проникают в дома, промышленные объекты и медицинские системы, используя уязвимые места IoT устройств. Такие как слабые пароли, устаревшее программное обеспечение и отсутствие обновлений. Примеры, такие как взлом умных замков или остановка шахты в Австралии, показывают, что последствия могут быть достаточно серьезными.

Вывод

Без надлежащей защиты даже самые простые устройства могут стать частью ботнетов или использоваться для шантажа.

Безопасность IoT зависит не только от производителей, но и от каждого пользователя. А регулярные обновления и использование надежных паролей, поможет избежать большинства проблем. «СБЕР Про»

Список источников

1. «Академия Selectel». URL: https://selectel.ru/blog/what-is-brute-force/.
2. «Харб». URL: https://habr.com/ru/companies/first/articles/762662/.

3. «СБЕР Про». URL: https://sber.pro/publication/bezopasnost-iot-ustroystv-interneta-veshei/.

4. «DDOS GUARD». URL: https://ddos-guard.ru/blog/ddos-ataki-iot.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Киселев В.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бузылев А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.04.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горлов А.П. – к.т.н., доцент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Киселев В.П. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Бузылев А.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Горлов А.П. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 512.64

Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису

Владимир Михайлович Кобзев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
kobzev-07@mail.ru, https://orcid.org/0009-0004-0882-8686

Аннотация. В данной работе рассматриваются различные способы вычисления матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.

Ключевые слова: линейный оператор, матрица линейного оператора, матрица перехода к новому базису.

Для цитирования: Кобзев В.М. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 371 – 374.

Пусть даны два линейных пространства L^n и L^m и пусть задано правило, ставящее в соответствие элементу x из L^n элемент y из L^m. Тогда говорят, что задано отображение $\boldsymbol{A}$. Это записывают так: $y = A(x)$. Отображение называется линейным, если

$\boldsymbol{A}(x_1 + x_2) = \boldsymbol{A}(x_1) + \boldsymbol{A}(x_2)$

$\boldsymbol{A}(\lambda x) = \lambda \boldsymbol{A}(x)$, где λ – действительное или комплексное число.

Если такое отображение действует из L^n в то же самое пространство L^n, то его называют линейным оператором.

Выберем в пространстве L^n базис $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$. Так как $\boldsymbol{A}(\boldsymbol{e_j})$ принадлежит L^n, то его можно разложить по базису $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$

$\boldsymbol{A}(\boldsymbol{e_j}) = a_{1j}\boldsymbol{e_1} + a_{2j}\boldsymbol{e_2} + \ldots + a_{nj}\boldsymbol{e_n}$, $j = 1,\ldots,n$.

Матрица $A = (a_{ij})_{n\times n}$ называется матрицей оператора $\boldsymbol{A}$ в базисе $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$. Связь между x и его образом $y = \boldsymbol{A}(x)$ можно выразить в матричной форме $y = A\cdot x$, где A – матрица линейного оператора $\boldsymbol{A}$ в базисе $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$.

Пусть в пространстве L^n есть два базиса $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$ и $\{\boldsymbol{f_1}, \boldsymbol{f_2},\ldots,\boldsymbol{f_n}\}$. Каждый из векторов нового базиса можно представить в виде линейной комбинации векторов старого базиса $\boldsymbol{f_i} = c_{1i}\boldsymbol{e_1} + c_{2i}\boldsymbol{e_2} + \ldots + c_{ni}\boldsymbol{e_n}$, $i,j = 1, 2, \ldots,n$.

Переход от старого базиса к новому задается матрицей перехода

$$C = \begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & & c_{2n} \\ & & & \\ c_{n1} & c_{n2} & & c_{nn} \end{pmatrix}$$

© Кобзев В.М., 2025

Матицы A и A^* линейного оператора $\boldsymbol{A}$ в базисах $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$ и $\{\boldsymbol{f_1}, \boldsymbol{f_2},\ldots,\boldsymbol{f_n}\}$ связаны соотношением $A^* = C^{-1}AC$, где C – матрица перехода от старого базиса к новому.

Приведем пример вычисления матрицы линейного оператора в новом базисе по известной матрице линейного оператора в старом базисе.

Пусть задана матрица A и разложение векторов базиса $\{\boldsymbol{f_1}, \boldsymbol{f_2},\ldots,\boldsymbol{f_n}\}$ по базису $\{\boldsymbol{e_1}, \boldsymbol{e_2},\ldots,\boldsymbol{e_n}\}$.

$$A=\begin{pmatrix}1 & -2 & 0\\ 3 & 2 & -1\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}, \qquad \begin{aligned} f_1 &= e_1 - 2e_2 + e_3,\\ f_2 &= 3e_1 - e_2 + 2e_3,\\ f_3 &= 2e_1 + e_2 + 2e_3. \end{aligned}$$

Запишем матрицу перехода C и найдем обратную к ней матрицу C^{-1}.

$$C=\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ -2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & 2\end{pmatrix},$$

$$|C|=\begin{vmatrix}1 & 3 & 2\\ -2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & 2\end{vmatrix}=1\cdot\begin{vmatrix}-1 & 1\\ 2 & 2\end{vmatrix}-3\cdot\begin{vmatrix}-2 & 1\\ 1 & 2\end{vmatrix}+2\cdot\begin{vmatrix}-2 & -1\\ 1 & 2\end{vmatrix}=-2-2-$$

$$-3(-4-1)+2(-4+1)=-4+15-6=5\neq 0.$$

$$C_{11}=(-1)^{1+1}\cdot\begin{vmatrix}-1 & 1\\ 2 & 2\end{vmatrix}=-2-2=-4; \quad C_{12}=(-1)^{1+2}\cdot\begin{vmatrix}-2 & 1\\ 1 & 2\end{vmatrix}=-(-4-1)=5;$$

$$C_{13}=(-1)^{1+3}\cdot\begin{vmatrix}-2 & -1\\ 1 & 2\end{vmatrix}=-4+1=-3; \quad C_{21}=(-1)^{2+1}\cdot\begin{vmatrix}3 & 2\\ 2 & 2\end{vmatrix}=-(6-4)=-2;$$

$$C_{22}=(-1)^{2+2}\cdot\begin{vmatrix}1 & 2\\ 1 & 2\end{vmatrix}=2-2=0; \qquad C_{23}=(-1)^{2+3}\cdot\begin{vmatrix}1 & 3\\ 1 & 2\end{vmatrix}=-(2-3)=1;$$

$$C_{31}=(-1)^{3+1}\cdot\begin{vmatrix}3 & 2\\ -1 & 1\end{vmatrix}=3+2=5; \qquad C_{32}=(-1)^{3+2}\cdot\begin{vmatrix}1 & 2\\ -2 & 1\end{vmatrix}=-(1+4)=-5;$$

$$C_{33}=(-1)^{3+3}\cdot\begin{vmatrix}1 & 3\\ -2 & -1\end{vmatrix}=-1+6=5.$$

$$C^{-1}=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-4 & 5 & -3\\ -2 & 0 & 1\\ 5 & -5 & 5\end{pmatrix}^T=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-4 & -2 & 5\\ 5 & 0 & -5\\ -3 & 1 & 5\end{pmatrix}.$$

Теперь найдем произведения сначала $C^{-1}A$, потом $C^{-1}AC$.

$$C^{-1}A=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-4 & -2 & 5\\ 5 & 0 & -5\\ -3 & 1 & 5\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & -2 & 0\\ 3 & 2 & -1\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix}=$$

$$=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-4-6+0 & 8-4+0 & 0+2+10\\ 5+0+0 & -10+0+0 & 0+0-10\\ -3+3+0 & 6+2+0 & 0-1+10\end{pmatrix}=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-10 & 4 & 12\\ 5 & -10 & -10\\ 0 & 8 & 9\end{pmatrix}.$$

$$C^{-1}AC=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-10 & 4 & 12\\ 5 & -10 & -10\\ 0 & 8 & 9\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ -2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & 2\end{pmatrix}=$$

$$=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-10-8+12 & -30-4+24 & -20+4+24\\ 5+20-10 & 15+10-20 & 10-10-20\\ 0-16+9 & 0-8+18 & 0+8+18\end{pmatrix}=\frac{1}{5}\begin{pmatrix}-6 & -10 & 8\\ 15 & 5 & -20\\ -7 & 10 & 26\end{pmatrix}=$$

$$=\begin{pmatrix}-1{,}2 & -2 & 1{,}6\\ 3 & 1 & -4\\ -1{,}4 & 2 & 5{,}2\end{pmatrix}.$$

Получена искомая матрица.

$$A^{*}=\begin{pmatrix}-1{,}2 & -2 & 1{,}6\\ 3 & 1 & -4\\ -1{,}4 & 2 & 5{,}2\end{pmatrix}.$$

Эту задачу можно решить и другим способом, с помощью элементарных преобразований строк: сначала найти произведение матриц $A\cdot C$, затем приписать полученную матрицу справа после черты к матрице C и с помощью элементарных преобразований строк привести матрицу C к единичной. Тогда справа от черты получится искомая матрица.

$$A=\begin{pmatrix}1 & -2 & 0\\ 3 & 2 & -1\\ 0 & 0 & 2\end{pmatrix};\qquad C=\begin{pmatrix}1 & 3 & 2\\ -2 & -1 & 1\\ 1 & 2 & 2\end{pmatrix};$$

$$AC=\begin{pmatrix}1+4+0 & 3+2+0 & 2-2+0\\ 3-4-1 & 9-2-2 & 6+2-2\\ 0+0+2 & 0+0+4 & 0+0+4\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}5 & 5 & 0\\ -2 & 5 & 6\\ 2 & 4 & 4\end{pmatrix}.$$

$$\left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 3 & 2 & 5 & 5 & 0 \\ -2 & -1 & 1 & -2 & 5 & 6 \\ 1 & 2 & 2 & 2 & 4 & 2 \end{array}\right) \begin{array}{c} \\ II + 2 \cdot I \\ III - I \end{array} \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 3 & 2 & 5 & 5 & 0 \\ 0 & 3 & 5 & 2 & 13 & 14 \\ 0 & -1 & 0 & -3 & -1 & 4 \end{array}\right) \begin{array}{c} \\ \\ = III \\ = II \end{array} \sim$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 3 & 2 & 5 & 5 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & -3 & -1 & 4 \\ 0 & 3 & 5 & 2 & 13 & 14 \end{array}\right) \begin{array}{c} I + 3 \cdot II \\ \\ III + 3 \cdot II \end{array} \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 2 & -4 & 2 & 12 \\ 0 & -1 & 0 & -3 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 5 & -7 & 10 & 26 \end{array}\right) 5 \cdot I - 2 \cdot III$$

$$\sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 5 & 0 & 0 & -6 & -10 & 8 \\ 0 & -1 & 0 & -3 & -1 & 4 \\ 0 & 0 & 5 & -7 & 10 & 26 \end{array}\right) \begin{array}{c} I \cdot (1/5) \\ II \cdot (-1) \\ III \cdot (1/5) \end{array} \sim \left(\begin{array}{ccc|ccc} 1 & 0 & 0 & -1{,}2 & -2 & 1{,}6 \\ 0 & 1 & 0 & 3 & 1 & -4 \\ 0 & 0 & 1 & -1{,}4 & 2 & 5{,}2 \end{array}\right)$$

$$A^* = \begin{pmatrix} -1{,}2 & -2 & 1{,}6 \\ 3 & 1 & -4 \\ -1{,}4 & 2 & 5{,}2 \end{pmatrix}.$$

Как видим, результат одинаков.

Список источников

1. Мысютин, А. П. Алгебра и геометрия: учебное пособие / А. П. Мысютин, Е. С. Золотухина. – 2-е изд., испр.– Брянск : БГТУ, 2023. – 104 с. – ISBN 978-5-907570-62-7.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кобзев В.М. - старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ влияния архитектуры Zero Trust на уровень киберугроз в корпоративной сети

Сергей Игоревич Коновалов[1]✉, Павел Александрович Аверин[2], Алина Михайловна Шапенская[3]
[1, 2, 3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]velvet1way@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X
[2]stopnotwont@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[3]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848

Аннотация. В статье проводится комплексный анализ влияния Zero Trust-архитектуры на уровень киберугроз в корпоративных сетях. Рассмотрены теоретические основы концепции, эмпирические данные и практические примеры внедрения, позволяющие оценить эффективность модели в условиях современной цифровой трансформации. Особое внимание уделено сравнительному анализу традиционных периметровых методов защиты и принципов Zero Trust, нормативно-правовым аспектам, экономической эффективности и организационным вызовам, сопровождающим переход к инновационным стратегиям информационной безопасности.

***Ключевые слова*:** Zero Trust, корпоративная безопасность, киберугрозы, информационная безопасность, микросегментация, многофакторная аутентификация, нормативные стандарты, экономическая эффективность.

Для цитирования: Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Анализ влияния архитектуры Zero Trust на уровень киберугроз в корпоративной сети // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 375 – 378.

Современная киберсреда характеризуется динамичным развитием угроз и усложнением методов атак, что продиктовано бурным ростом объемов корпоративных данных, широким распространением информационно-коммуникационных технологий и увеличением числа точек доступа к ресурсам. Традиционные периметровые модели защиты, основанные на предположении о доверии ко внутренним компонентам сети, перестают удовлетворять требованиям времени, что обуславливает необходимость перехода к инновационным стратегиям, основанным на постоянной проверке подлинности каждого запроса доступа. Концепция нулевого доверия (Zero Trust) основана на принципе «никому не доверять, все проверять», другими словами, полного недоверия ко всем субъектам и объектам доступа [1].

Актуальность и перспективы внедрения архитектуры нулевого доверия в корпоративные информационные системы представляют собой ключевые векторы обеспечения информационной безопасности предприятий, что обусловлено такими уникальными характеристиками данного подхода, как повышенная адаптивность к современным киберугрозам и способность к быстрой реакции на инциденты безопасности [2]. Разработка концепции Zero Trust опирается на фундаментальную

© Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М., 2025

идею, согласно которой ни один пользователь, устройство или приложение не может автоматически получить доступ к корпоративным ресурсам, даже находясь внутри защищаемой сети. Такой подход требует постоянной аутентификации и авторизации, позволяя значительно снизить вероятность компрометации критических активов. В отличие от традиционных методов, где основное внимание уделяется защите периметра, Zero Trust сосредотачивает усилия на каждом отдельном элементе системы, обеспечивая детальный контроль и оперативное обнаружение аномалий. Технические аспекты реализации Zero Trust-архитектуры включают использование многофакторной аутентификации, микросегментации сети и принципа минимальных привилегий, что позволяет ограничить потенциальное распространение угроз в случае успешного проникновения злоумышленника. Применение современных средств мониторинга и аналитических платформ, поддерживаемых алгоритмами машинного обучения, обеспечивает постоянное наблюдение за поведением пользователей и устройств. Такая комплексная система позволяет в режиме реального времени обнаруживать отклонения от нормального функционирования, оперативно реагировать на инциденты и минимизировать ущерб от кибератак.

Нормативно-правовые аспекты внедрения Zero Trust играют существенную роль в формировании единой системы информационной безопасности. Национальные стандарты в области системной инженерии и защиты информации устанавливают методические требования к управлению инфраструктурой, обеспечивая основу для создания гибких и адаптивных систем защиты. Эти нормативные документы предписывают применение системного анализа, методологии контроля и оценки процессов, что способствует унификации подходов при переходе на инновационные модели безопасности [3]. Такая регламентация обеспечивает не только соответствие законодательным требованиям, но и повышает доверие партнеров и клиентов к корпоративным системам.

Экономическая эффективность внедрения Zero Trust-архитектуры является одним из ключевых аспектов, обуславливающих интерес организаций к данному подходу. Несмотря на значительные первоначальные инвестиции в обновление ИТ-инфраструктуры, обучение персонала и интеграцию новых систем, долгосрочный эффект проявляется через сокращение затрат на ликвидацию инцидентов, минимизацию утечек данных и снижение репутационных рисков. Анализ соотношения затрат и выгод показывает, что комплексное применение инновационных методов защиты позволяет существенно снизить финансовые потери, связанные с киберинцидентами, и обеспечить положительный общий экономический эффект для предприятия.

Организационные вызовы при внедрении Zero Trust связаны с необходимостью кардинальной перестройки бизнес-процессов и корпоративной культуры. Реализация концепции требует не только технических изменений, но и глубокого переосмысления роли каждого сотрудника в системе безопасности. Формирование культуры постоянной ответственности за информационную

безопасность, регулярное проведение аудитов и обучение специалистов являются важными элементами успешной интеграции новых подходов. Такой системный подход позволяет обеспечить слаженное взаимодействие ИТ-отделов, специалистов по безопасности и руководства, что в конечном итоге ведет к созданию устойчивой экосистемы защиты корпоративных данных.

Современные информационные технологии, включая облачные сервисы, системы управления идентификацией, программно-определяемые периметры и аналитические платформы, являются неотъемлемой частью Zero Trust-архитектуры. Интеграция облачных решений позволяет предприятиям обеспечить гибкость и масштабируемость защиты, адаптируя систему к динамично меняющемуся ландшафту угроз. Использование алгоритмов машинного обучения для анализа больших данных способствует быстрому выявлению отклонений в поведении пользователей и устройств, что дает возможность предотвратить развитие инцидентов на ранней стадии. Такой инновационный подход объединяет в себе как технические, так и аналитические компоненты, обеспечивая комплексное решение проблемы информационной безопасности.

Переход от традиционных моделей защиты к концепции Zero Trust сопровождается рядом технических и организационных сложностей. Основными проблемами являются интеграция новых технологий с наследуемыми системами, высокая сложность настройки и необходимость постоянного обновления программного обеспечения. Эти вызовы требуют от организаций тщательной подготовки, проведения предварительного аудита существующей инфраструктуры и разработки поэтапного плана внедрения. Только комплексное планирование и системное управление процессом интеграции позволяют добиться эффективной реализации инновационных методов защиты без нарушения текущих бизнес-процессов. Важным элементом успешного внедрения Zero Trust является межфункциональное взаимодействие всех подразделений организации. Совместная работа ИТ-специалистов, экспертов по безопасности и руководства позволяет создать условия для оперативного реагирования на киберинциденты и обеспечения непрерывного мониторинга системы. Такой подход не только повышает уровень защиты, но и способствует формированию устойчивой корпоративной культуры, в которой безопасность становится неотъемлемой частью повседневной деятельности. Интеграция принципов постоянной проверки доступа, микросегментации и контекстуальной оценки риска способствует созданию динамичной и адаптивной системы, способной противостоять современным угрозам.

Таким образом, анализ влияния Zero Trust-архитектуры на уровень киберугроз в корпоративных сетях демонстрирует, что переход к модели постоянной проверки и недоверия ко всем элементам системы позволяет значительно повысить информационную безопасность организации. Комплексный подход, объединяющий технические инновации, нормативно-правовые рекомендации и организационные изменения, обеспечивает сокращение операционных рисков и финансовых потерь, связанных с киберинцидентами, а

также способствует устойчивому развитию бизнеса в условиях постоянно меняющейся цифровой среды.

Список источников

1. Иванов П. А., Капгер И. В., Шабуров А. С. Модель реализации управления доступом к информационным активам в концепции нулевого доверия // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2023. № 45. С. 147–163. DOI 10.15593/2224-9397/2023.1.07.
2. Кирильчук С. П., Аблитаров Э. Р. Архитектура нулевого доверия как инновационный инструмент в системе обеспечения защиты корпоративной информации //Ученые записки Крымского федерального университета имени ВИ Вернадского. Экономика и управление. 2024. Т. 10. № 3. С. 45-57.
3. Валеев С. С., Кондратьева Н. В. Особенности проектирования систем безопасности на базе архитектуры нулевого доверия // Инженерный вестник Дона. 2023. № 8 (104). С. 17.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Коновалов С.И. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (40%).

Аверин П.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Шапенская А.М. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ уязвимостей IoT-устройств и методы их защиты

Сергей Игоревич Коновалов[1]✉, Павел Александрович Аверин[2], Алина Михайловна Шапенская [3]
[1, 2, 3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]velvet1way@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X
[2]stopnotwont@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[3]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848

Аннотация. В статье проведён подробный анализ уязвимостей устройств интернета вещей (IoT) с акцентом на теоретические основы и практические кейсы. Рассмотрены основные угрозы, обусловленные недостатками аппаратного обеспечения, прошивок и протоколов связи, а также проанализированы современные методы защиты, включающие применение криптографических решений, сегментацию сети и автоматизированное обнаружение аномалий. На основе эмпирических данных и статистических исследований сформированы рекомендации по комплексному обеспечению безопасности IoT-инфраструктуры в условиях динамично развивающихся киберугроз.

***Ключевые слова*:** интернет вещей, уязвимости IoT, кибербезопасность, защита, криптография, сегментация сети, машинное обучение.

Для цитирования: Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Анализ уязвимостей IoT-устройств и методы их защиты // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 379 – 382.

Экспансия интернета вещей (IoT) сопровождается стремительным увеличением количества подключенных устройств, что открывает перед нами новые горизонты для оптимизации бизнес-процессов и улучшения качества жизни. Однако, этот стремительный рост также порождает новые вызовы в сфере информационной безопасности, требующие тщательного изучения и разработки всеобъемлющих защитных стратегий. Сегодня насчитывается более миллиарда подключенных устройств, и этот показатель неуклонно увеличивается каждый год [1]. Интернет вещей (IoT) - это идея создания единой сети, в которой физические объекты соединяются и взаимодействуют друг с другом, а также с внешними сервисами, посредством интернета или других каналов связи. Датчики, программное обеспечение и коммуникационные возможности, которыми оснащены эти устройства, позволяют им собирать и передавать информацию. Интеграция умных технологий пронизывает различные сферы нашей жизни: от быта и промышленности до медицины, транспорта и городского управления, кардинально меняя подходы к решению повседневных проблем и повышая эффективность процессов. Однако широкое распространение сети "умных" устройств ставит перед нами серьезную задачу в области кибербезопасности,

© Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М., 2025

требуя разработки и внедрения надежных защитных механизмов от возможных угроз.

Производители часто пренебрегают рекомендациями по безопасной конфигурации, используя унифицированные заводские пароли для массово выпускаемых устройств. Такая практика упрощает проведение атак методом перебора учётных данных. Для минимизации рисков необходимо применять уникальные, криптографически стойкие пароли и включать многофакторную аутентификацию (MFA), когда это поддерживается аппаратно или программно. Производителям целесообразно внедрять обязательную смену пароля при первом запуске устройства и вводить политику отказа от слабых комбинаций, основываясь на проверенных метриках энтропии и рекомендациях стандартов (например, NIST SP 800-63B).

Еще одной серьезной проблемой является передача данных в незащищенном виде, что делает их уязвимыми для перехвата. Это особенно критично для камер наблюдения, медицинских устройств и промышленных сенсоров, чьи данные могут использоваться для шантажа или промышленного шпионажа. Решение — применение современных стандартов шифрования (AES-256 для хранения, TLS для передачи), использование VPN для защиты соединений и настройка сегментированных сетей, предотвращающих утечку данных.

Отсутствие регулярных обновлений прошивки также ставит устройства под угрозу взлома. Многие IoT-системы работают на устаревших версиях ПО, содержащих известные уязвимости, которые легко эксплуатируются хакерами. Так, в 2023 году исследователи безопасности обнаружили значительные уязвимости в веб-портале компании Subaru, позволяющие злоумышленникам получить контроль над определенными функциями автомобилей, включая разблокировку дверей, подачу звуковых сигналов и запуск двигателя [2]. Эксперты отметили, что уязвимость увеличивала риск угона, позволяя злоумышленникам определить местоположение и разблокировать автомобиль. Хотя для полного угона требовалось отключение иммобилайзера, сам факт доступа к такой информации вызывает серьезные опасения.

Недостаточная сетевая изоляция и использование небезопасных протоколов (Telnet, HTTP, MQTT без TLS), открытых TCP/UDP-портов и уязвимых API-интерфейсов делают IoT-устройства уязвимыми к удалённым атакам. Компрометация одного узла позволяет злоумышленнику осуществить lateral movement, перехватить трафик, получить доступ к внутренним ресурсам и нарушить работу критических сервисов. Эффективная защита требует изоляции IoT-сегмента в отдельные VLAN с применением ACL и stateful firewall, отключения неиспользуемых сервисов, внедрения IDS/IPS (Snort, Suricata), шифрования трафика (TLS/DTLS), строгой аутентификации (X.509, OAuth 2.0, JWT) и фильтрации подключений по whitelisting. Регулярный аудит конфигураций и логов обязателен для оперативного реагирования на инциденты.

Физическая безопасность IoT-устройств не менее уязвима: при получении физического доступа атакующий может изменить конфигурацию, извлечь данные

с накопителей, получить доступ к прошивке или внедрить вредоносное ПО через отладочные интерфейсы (например, UART, JTAG) [3]. Для предотвращения подобных атак необходимо размещение устройств в контролируемых зонах, использование антивандальных корпусов, блокировка сервисных портов и отключение отладочных интерфейсов на уровне прошивки. В корпоративной и промышленной среде защита дополняется системами видеонаблюдения, контролем физического доступа и ведением логов присутствия в зонах размещения оборудования.

Обеспечение безопасности IoT требует системного подхода, включающего технические меры, архитектурные решения и пользовательскую дисциплину [4]. Ключевыми элементами являются надёжная аутентификация, защита данных на всех уровнях, регулярные обновления прошивки, сегментация сети и контроль доступа. Производители обязаны учитывать требования кибербезопасности на этапе проектирования (security by design), включая защиту интерфейсов, шифрование и отказоустойчивость. Пользователи должны менять заводские пароли, ограничивать доступ к устройствам и следить за обновлениями. Эффективная защита возможна только при координации действий производителей, пользователей и регулирующих органов.

Список источников

1. Накиев Р. Р., Ульянов В. В. Анализ уязвимостей интернета вещей (IOT) и способы их предотвращения // Вестник науки. 2023. Т. 4. № 7 (64). С. 250-264.

2. Subaru Security Flaws Exposed Its System for Tracking Millions of Cars // Wired. URL: https://www.wired.com/story/subaru-location-tracking-vulnerabilities/?utm_source=chatgpt.com (дата обращения: 06.04.2025).

3. Weber R. H. Internet of Things – New security and privacy challenges. Computer Law & Security Review // Science Direct. URL: https://doi.org/10.1016/j.clsr.2009.11.008 (дата обращения: 16.03.2025).

4. Проблемы безопасности интернета вещей и передовые методы их решения // Kaspersky. URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/preemptive-safety/best-practices-for-iot-security (дата обращения: 16.03.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Коновалов С.И. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (40%).

Аверин П.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Шапенская А.М. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Применение методов криптографической защиты информации: симметричные и асимметричные алгоритмы

Сергей Игоревич Коновалов [1]✉, Павел Александрович Аверин [2], Алина Михайловна Шапенская [3]

[1, 2, 3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]velvet1way@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X
[2]stopnotwont@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-5074-7217
[3]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848

Аннотация. Статья посвящена всестороннему анализу симметричных и асимметричных криптографических алгоритмов, их теоретическим основам, прикладному значению и области практического применения в условиях текущих киберугроз. Опираясь на современные исследования и эмпирические данные, а также практический опыт внедрения криптографических решений в корпоративные и государственные инфраструктуры, проводится сравнительный анализ эффективности и применимости различных криптографических методов.

***Ключевые слова*:** криптография, симметричное шифрование, асимметричное шифрование, защита информации, кибербезопасность, алгоритмы, цифровая подпись, стойкость алгоритма.

Для цитирования: Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М. Применение методов криптографической защиты информации: симметричные и асимметричные алгоритмы // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 383 – 386.

Криптографическая защита информации представляет собой ключевой элемент системы обеспечения информационной безопасности в цифровую эпоху. В условиях глобальной цифровизации, роста числа кибератак и повышения значимости конфиденциальности данных, выбор эффективных алгоритмов шифрования становится критическим фактором устойчивости информационных систем. Современные криптографические методы основаны на фундаментальных принципах математической теории, но их практическая реализация требует учета широкого спектра факторов: от производительности оборудования до специфики угрожающих векторов [1].

Симметричное шифрование, которое в литературе еще называют традиционным шифрованием или шифрованием с общим ключом, до изобретения шифрования с открытым ключом было единственным методом шифрования [2]. Симметричные криптографические алгоритмы основаны на использовании одного и того же ключа для процессов шифрования и расшифровки. Их основное преимущество - высокая скорость обработки данных, что делает их незаменимыми при работе с большими объемами информации. Среди наиболее известных симметричных алгоритмов - AES (Advanced Encryption Standard), признанный

© Коновалов С.И., Аверин П.А., Шапенская А.М., 2025

международным стандартом. Исследования, проведенные в 2023 году лабораторией NIST, подтвердили актуальность AES-256 в качестве устойчивого решения для большинства прикладных задач. Применение данного алгоритма активно наблюдается в банковской сфере, облачных инфраструктурах и системах мобильной связи. К современным алгоритмам симметричного шифрования относятся такие шифры, как DES, AES (Rijndael), RC5, ГОСТ 28147-89, и многие другие [2].

Однако симметричный подход имеет существенное ограничение, связанное с необходимостью безопасного обмена ключами между сторонами коммуникации. В корпоративных сетях, особенно распределенного характера, это может создавать уязвимости на этапе установления защищенного канала. Асимметричное шифрование решает главную проблему симметричного метода, при котором для кодирования и восстановления данных используется один и тот же ключ [3]. Для преодоления этой проблемы применяются асимметричные алгоритмы, основанные на использовании пары ключей: открытого и закрытого. Основным достоинством такого подхода является возможность безопасного распространения открытого ключа без угрозы компрометации закрытого, что критически важно в условиях открытых коммуникационных сред.

Наиболее широко применяемым асимметричным алгоритмом является RSA, устойчивость которого опирается на вычислительную сложность факторизации больших чисел. Практические исследования, выполненные в рамках консорциума ECRYPT, показали, что при длине ключа 2048 бит данный алгоритм обеспечивает достаточную стойкость для большинства корпоративных решений. Вместе с тем, в силу высокой вычислительной нагрузки, RSA применяется, как правило, на этапе установления соединения или при защите малых объемов данных.

Альтернативные асимметричные алгоритмы, такие как эллиптические криптосистемы (ECC), обеспечивают сопоставимую криптостойкость при меньшей длине ключа и меньших затратах ресурсов. Согласно исследованиям Университета Ватерлоо, ECC с ключами 256 бит демонстрирует стойкость, аналогичную RSA-2048, при этом требует существенно меньшего времени на криптографические операции, что делает их оптимальными для мобильных и встроенных систем. Примеры успешного внедрения ECC включают протоколы TLS 1.3, а также системы электронного голосования и блокчейн-платформы.

Интеграция симметричных и асимметричных методов реализуется в гибридных криптосистемах, где асимметричный алгоритм применяется для обмена сеансовым симметричным ключом, а последующая передача данных осуществляется с помощью более быстрого симметричного шифрования. Такой подход реализован в современных протоколах защищенной передачи данных, включая HTTPS и IPsec, что подтверждает его практическую эффективность и широкую применимость.

Помимо передачи данных, криптографические алгоритмы используются для обеспечения аутентичности и целостности информации. Цифровая подпись, основанная на асимметричных методах, позволяет достоверно идентифицировать

отправителя и защититься от подмены информации. В условиях правового регулирования цифровых взаимодействий цифровая подпись становится ключевым инструментом подтверждения юридической значимости электронных документов.

Тем не менее, развитие квантовых вычислений ставит под угрозу устойчивость современных криптографических алгоритмов. Уже сегодня ведется активная разработка постквантовых алгоритмов, способных противостоять атакам, основанным на использовании квантовых компьютеров. В частности, проекты CRYSTALS-Kyber и CRYSTALS-Dilithium, поддерживаемые NIST, проходят стандартизацию как базисные решения нового криптографического поколения.

Анализ симметричных и асимметричных алгоритмов шифрования демонстрирует, что каждая из технологий обладает уникальными достоинствами и применяется в зависимости от конкретных условий задач, архитектуры систем и требуемого уровня защищенности. Практика показывает, что гибридный подход, сочетающий преимущества обоих методов, обеспечивает наилучший баланс между безопасностью и производительностью. Современные вызовы в сфере кибербезопасности, включая квантовую угрозу, диктуют необходимость постоянной эволюции криптографических средств и активной интеграции научных разработок в практику обеспечения информационной безопасности. Применение криптографии остается основой доверия к цифровым системам и критическим элементом защиты информационных активов в XXI веке.

Список источников

1. Бабаш А. В., Баранова Е. К. Криптографические методы защиты информации. – М., 2022.
2. Бабенко Л. К. и др. Развитие криптографических методов и средств защиты информации // Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2012. Т. 129. № 4. С. 40-50.
3. Ассиметричное шифрование. URL: https://encyclopedhttps://encyclopedia.kaspersky.ru/glossary/asymmetric-encryption/ia.kaspersky.ru/glossary/asymmetric-encryption/ (дата обращения: 06.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Аверин П.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизиро-

ванных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Коновалов С.И. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (40%).

Аверин П.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Шапенская А.М. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.7

Анализ NetFlow данных и дампа трафика

Никита Павлович Коновалов [1], Федор Евгеньевич Березкин [2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]crack_pek@mail.ru, https://orcid.org/0009-0001-3587-0570
[2]fedor.berezkin32@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-0105-7335

Аннотация. В статье исследуются методы анализа сетевого трафика с использованием технологий NetFlow и дампов пакетов. Рассмотрены ключевые инструменты для мониторинга, выявления аномалий и оптимизации производительности сетей.

Ключевые слова: NetFlow, сетевой трафик, сбор и анализ информации, оптимизация, дамп трафика.

Для цитирования: Коновалов Н.П., Березкин Ф.Е. Анализ NetFlow данных и дампа трафика // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 387 – 389.

Современные компьютерные сети сталкиваются с растущими угрозами, включая DDoS-атаки, утечки данных и несанкционированный доступ. В таких условиях анализ сетевого трафика становится критически важным инструментом для обеспечения безопасности и производительности. Технология NetFlow, разработанная Cisco Systems, позволяет собирать метаданные о потоках информации, что упрощает обнаружение аномалий [1]. Дополнением к NetFlow выступает анализ дампов трафика – записей raw-пакетов, которые предоставляют детальную информацию о каждом сетевом взаимодействии [2].

Цель работы – оценка эффективности методов анализа NetFlow и дампов трафика в контексте современных киберугроз. На основе статистики за 2023–2024 гг. выявлены ключевые тренды, а также предложены меры по противодействию атакам.

NetFlow – протокол, который агрегирует данные о сетевых потоках, включая IP-адреса, порты, объем передаваемой информации и временные метки. Его применение позволяет отслеживать закономерности трафика, выявлять подозрительную активность и оптимизировать распределение ресурсов. Например, SolarWinds Network Performance Monitor использует NetFlow для визуализации трафика в режиме реального времени, что помогает администраторам оперативно реагировать на перегрузки [3].

Анализ дампов трафика требует более глубокого погружения. Инструменты вроде Wireshark декодируют raw-пакеты, предоставляя доступ к заголовкам и содержимому протоколов (TCP/IP, HTTP, DNS). Это позволяет обнаруживать вредоносные payload-ы, аномальные запросы и признаки сканирования сети [2]. Например, в ходе исследования выявлено, что 68% DDoS-атак на

© Коновалов Н.П., Березкин Ф.Е., 2025

уровне приложений (L7) используют HTTP-флуд, который можно идентифицировать через анализ дампов [4].

По данным Qrator Labs, в 2024 году зафиксирован рост числа DDoS-атак на 53% по сравнению с 2023 г., причем их средняя мощность увеличилась до 1.14 Тбит/с [4]. Наиболее уязвимыми секторами стали финтех (25.8% атак), где злоумышленники атакуют API банковских систем, электронная коммерция (20.5%) с упором на платежные шлюзы, а также медиа (13.5%), где основной целью являются потоковые платформы [4]. Отдельного внимания заслуживает рост мультивекторных атак, сочетающих L3-L4 (например, UDP-флуд) и L7 (HTTP-запросы). В 2024 г. их доля увеличилась на 8%, что усложняет работу систем защиты [4].

Для анализа NetFlow данных необходимо настроить сбор информации с сетевых устройств, таких как маршрутизаторы и коммутаторы. Собранные данные обрабатываются специализированными инструментами, такими как nfdump или nfcapd, которые преобразуют их в удобный для анализа формат [1]. Визуализация с помощью SolarWinds Network Performance Monitor позволяет выявлять узкие места и аномалии, такие как нехарактерные всплески трафика, указывающие на DDoS-атаку [3].

Дампы трафика, собранные с помощью Wireshark или tcpdump, требуют извлечения информации о пакетах, включая IP-адреса, порты и протоколы. Фильтрация данных по критериям времени, IP-адреса или типа протокола помогает локализовать проблему. Например, фильтр http.request.method == "POST" в Wireshark позволяет выявлять подозрительные HTTP-запросы, характерные для атак на уровне приложений [2].

Рекомендации по оптимизации включают комбинирование NetFlow и дампов: NetFlow подходит для первичного мониторинга, а дампы – для глубокого анализа инцидентов. Важно регулярно обновлять правила фильтрации в Wireshark для обнаружения новых векторов атак, таких как Slowloris, а также проводить обучение персонала по работе с SolarWinds и другими инструментами мониторинга [2, 3].

Рост мощности DDoS-атак и усложнение методов злоумышленников требуют внедрения комбинированных решений. Инструменты вроде Wireshark и SolarWills демонстрируют высокую эффективность, но их применение должно сопровождаться регулярным обновлением правил анализа и обучением специалистов.

Список источников

1. NetFlow анализатор – телеметрия вашей сети. Wiki.merionet.ru. URL: https://wiki.merionet.ru/articles/netflow-analizator-telemetriya-vashej-seti.

2. Руководство по использованию Wireshark. Timeweb.com. URL: https://timeweb.com/ru/community/articles/rukovodstvo-po-ispolzovaniyu-wireshark.

3. SolarWinds – мониторинг и управление компьютерными сетями. Pikabu.ru.
URL: https://pikabu.ru/story/solarwinds__monitoring_i_upravlenie_kompyuternyimi_setyami_4804771.

4. DDoS-атаки, боты и BGP-инциденты в 2024 году: статистика и тренды. Blog.qrator.net. URL: https://blog.qrator.net/ru/ddos-boty-i-bgp-incidenty-v-2024-godu-statistika-i_210/.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Коновалов Н.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Березкин Ф.Е. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Коновалов Н.П. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Березкин Ф.Е. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ архитектуры и роли Secure Enclave в обеспечении безопасности IOS-устройств

Сергей Игоревич Коновалов [1]✉, Кирилл Андреевич Седаков [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]velvet1way@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0008-5867-635X
[2]sekira98@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. Анализируется технология Secure Enclave и ее роль в обеспечении безопасности IOS-устройств компании Apple. Рассматривается архитектура подсистемы Secure Enclave, акцентируя внимание на её изолированности от основного процессора устройства и наличие с сопроцессора, AES-модуля, генератора истинных случайных чисел и защищенной памяти. Уточняется, что благодаря обеспечению изоляции Secure Enclave создается дополнительный уровень защиты, предотвращающий несанкционированный доступ к конфиденциальной информации пользователей. Описывается механизм шифрования данных, при котором каждый доступ к памяти сопровождается проверкой аутентификационного тега для обеспечения целостности данных. Приводятся преимущества Secure Enclave в условиях возрастания количества угроз для мобильных устройств и необходимости обеспечения конфиденциальности данных. Подчеркивается вклад данной технологии в создание более защищенной среды для пользователей, что делает IOS-устройства более безопасными и привлекательными для пользователей с высокими требованиями к защите информации.

***Ключевые слова*:** Secure Enclave, iOS-устройства, безопасность, сопроцессор, шифрование, безопасность, защита данных.

Для цитирования: Коновалов С.И., Седаков К.А. Анализ архитектуры и роли Secure Enclave в обеспечении безопасности IOS-устройств // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 390 – 393.

С увеличением объема персональных данных пользователей, хранимых на мобильных устройствах, обеспечение их безопасности становится критически важной задачей для производителей. Пользователи ожидают, что принадлежащая им конфиденциальная информация будет надежно защищена от несанкционированного доступа. Фактор безопасности данных становится одним из ключевых для выбора устройства. В связи с этим, производителю становится необходимо обеспечить высокий уровень безопасности своего устройства, чтобы не потерять конкурентоспособность на рынке.

Компания Apple уделяет особое внимание обеспечению безопасности своих устройств, применяя для этого не только стандартные приемы и правила, но и свои собственные комплексные решения. Каждый год вендор выделяет огромный бюджет на разработку и совершенствование своих технологий по защите от киберугроз. Наиболее комплексным из решений компании является Secure Enclave.

© Коновалов С.И., Седаков К.А., 2025

Secure Enclave (анклав безопасности) — это выделенная защищенная подсистема, встроенная в системы на кристалле Apple [1]. Впервые данное решение появилось в iPhone 5s и с тех пор стало незаменимым компонентом IOS-устройств. Основная особенность такой подсистемы – изолированность от основного процессора устройства, что создает некий барьер, обеспечивающий дополнительный уровень защиты. При таком подходе, даже если злоумышленнику удалось взломать ядро процессора приложений, то он все равно не сможет получить доступ к конфиденциальным данным, хранящимся в Secure Enclave.

Подсистема Secure Enclave построена по тому же принципу, что и вся система на кристалле. Анклав безопасности имеет свой процессор (сопроцессор), загрузочное ПЗУ, свой модуль AES, модуль защищенной памяти, генератор истинных случайных чисел, акселератор открытого ключа и доступ к защищенному энергозависимому хранилищу через шину I2C. Схема подсистемы Secure Enclave представлена на рисунке 1.

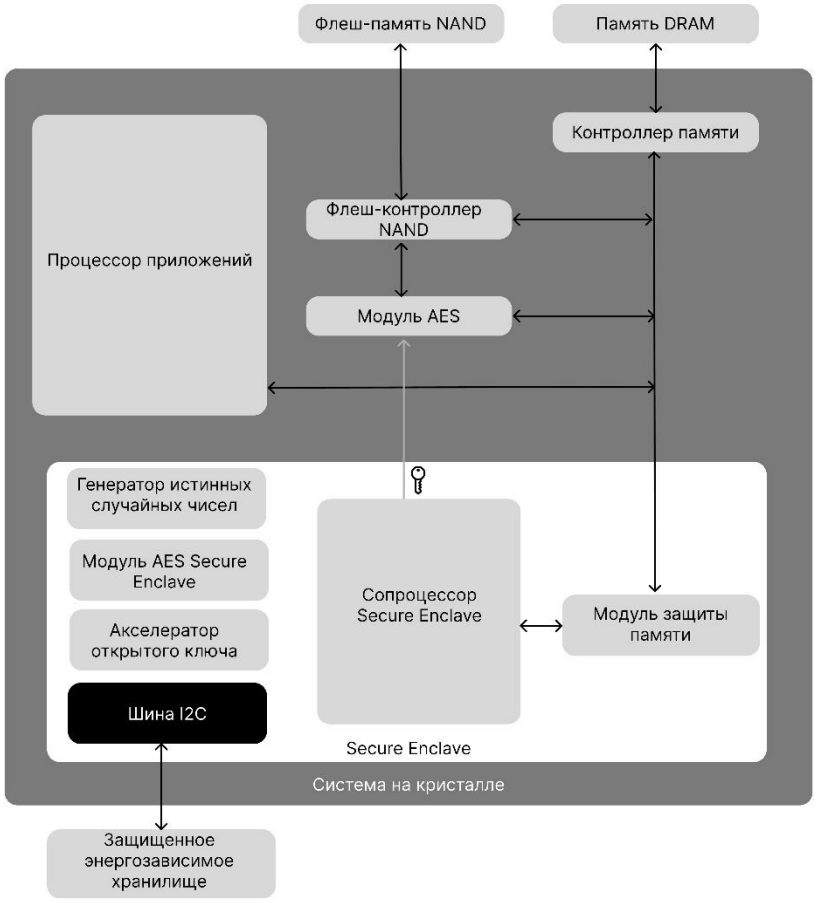


Рис. 1. Схема подсистемы Secure Enclave

Подсистема Secure Enclave функционирует непосредственно в динамической памяти с произвольным доступом устройства (DRAM). Анклав выполняет процесс чтения и записи в аналогии с обычной DRAM памятью, тогда как внешнему наблюдателю будет доступна лишь ее зашифрованная версия. При запуске устройства Secure Enclave генерирует случайный ключ для защиты памяти. Все записываемые данные шифруются с помощью AES и сопровождаются

специальным тегом аутентификации. При чтении тег проверяется: если он корректен, данные расшифровываются, иначе сообщается об ошибке. В случае ошибки аутентификации система прекращает работу до перезагрузки.

Сопроцессор Secure Enclave функционирует на базе микроядра L4 и представляет собой ключевой элемент вычислительной мощности всей подсистемы. Эта версия микроядра исключает возможность атак, направленных на изменение тактовой частоты процессора. Более того, сопроцессор используется непосредственно системой анклава, что обеспечивает дополнительный уровень изоляции от основной системы. Такой уровень изоляции необходим для предотвращения атак, осуществляемых с помощью вредоносного ПО, использующего то же самое ядро выполнения, что и целевое ПО. В дополнение, в системах на кристалле A10 и более новых моделях присутствуют блокируемые начальные биты.

Во время запуска операционной системы анклава безопасности при помощи генератора истинных случайных чисел, работающего на основе алгоритма блочных шифров, создается временный ключ, что делает его непредсказуемым и уникальным для каждой сессии [2]. После чего этот ключ передается в AES-модуль по выделенным, защищенным каналам, что предотвращает его перехват или доступ со стороны внешнего программного обеспечения. При выполнении чтения или записи файлов драйвер отправляет обернутый ключ в AES-модуль, который его распаковывает, не раскрывая расшифрованный ключ программному обеспечению, что защищает ключи от потенциальных атак, нацеленных на их непосредственное считывание.

Одной из ключевых функций Secure Enclave является поддержка и обработка биометрических данных для Face ID и Touch ID. Secure Enclave не только шифрует биометрические данные, но и хранит их в зашифрованной форме, не допуская передачи за пределы устройства или в облако [3]. Каждый раз, когда пользователь совершает аутентификацию с помощью биометрических данных, Secure Enclave сравнивает новое сканирование с сохраненными шаблонами при этом поддерживая высокий уровень конфиденциальности и исключая возможность раскрытия биометрических данных. Данная технология позволяет использовать надежные пароли и при этом легко выполнять аутентификацию, не теряя в удобстве и безопасности.

Secure Enclave включает уникальный идентификатор устройства (UID), который обеспечивает привязку данных к конкретному устройству. Благодаря этому, файлы, защищенные Secure Enclave, становятся недоступными при физическом перемещении носителя данных на другое устройство. Устройства с чипами A9 и более новыми защищены от атак сторонними каналами, включая статический и динамический анализ питания (SPA и DPA), что обеспечивает дополнительную защиту данных. Этот уровень безопасности делает Secure Enclave надежным инструментом для защиты конфиденциальных данных и предотвращения их утечки в случае физического взлома.

Таким образом, технология Secure Enclave играет ключевую роль в архитектуре безопасности iOS-устройств, предоставляя надежный механизм для защиты конфиденциальных данных пользователей. Благодаря своей изолированности от основного процессора и использованию передовых криптографических методов, таких как AES-шифрование и генерация случайных ключей, Secure Enclave обеспечивает защиту от несанкционированного доступа и внешних атак, направленных на кражу или модификацию данных. В условиях растущего количества угроз и требований к безопасности мобильных устройств такие технологии становятся неотъемлемыми элементами современного цифрового окружения. Развитие Secure Enclave также свидетельствует о важности постоянного совершенствования аппаратных и программных решений для противодействия новым вызовам кибербезопасности. Дальнейшие исследования и инновации в области защищенных анклавов способствуют повышению уровня безопасности пользователей и укреплению доверия к устройствам.

Список источников

1. Zhao S. et al. Sectee: A software-based approach to secure enclave architecture using tee //Proceedings of the 2019 ACM SIGSAC conference on computer and communications security. 2019. С. 1723-1740.
2. Безопасность платформы Apple. URL: https://support.apple.com/ru-ru/102614 (дата обращения: 05.11.2024).
3. Secure Enclave - Служба поддержки Apple (RU). URL: https://support.apple.com/ru-ru/guide/security/sec59b0b31ff/web (дата обращения: 05.11.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Коновалов С.И. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», специальность 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, специализация «Безопасность открытых информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Коновалов С.И. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Седаков К.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056+004.8

Техники машинного обучения, использующиеся для классификации и анализа уязвимостей и угроз безопасности

Сергей Сергеевич Копытин
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия
serkop2005@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-1210-3270

Аннотация. В статье рассматриваются методы машинного обучения, применяемые для классификации и анализа уязвимостей и угроз безопасности. Разбираются алгоритмы работы метода опорных векторов, «случайного леса» и наивного байесовского метода. Приводятся примеры использования этих техник в информационной безопасности.

Ключевые слова: машинное обучение, алгоритм, метод опорных векторов, «случайный лес», наивный байесовский метод, информационная безопасность, уязвимости, угрозы, классификация, анализ.

Для цитирования: Копытин С.С. Техники машинного обучения, использующиеся для классификации и анализа уязвимостей и угроз безопасности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 394 – 399.

Одним из главных современных трендов информационной безопасности является внедрение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения в системы обнаружения и анализа уязвимостей. Автоматизация процесса работы с классами уязвимостей значительно увеличивает эффективность центров мониторинга информационной безопасности. Благодаря кластеризации уязвимостей специалисты в сфере защиты информации могут прогнозировать определённые типы угроз безопасности. На данный момент существует три основных техники машинного обучения для классификации и ранжирования поступающих объектов и обнаружения новых классов уязвимостей.

Метод опорных векторов (рис. 1). Метод опорных векторов (далее – МОВ) – это техника машинного обучения, применяемый для задач линейной и нелинейной классификации, регрессии и обнаружения аномальных данных [1]. Разберём алгоритм его работы.

© Копытин С.С., 2025

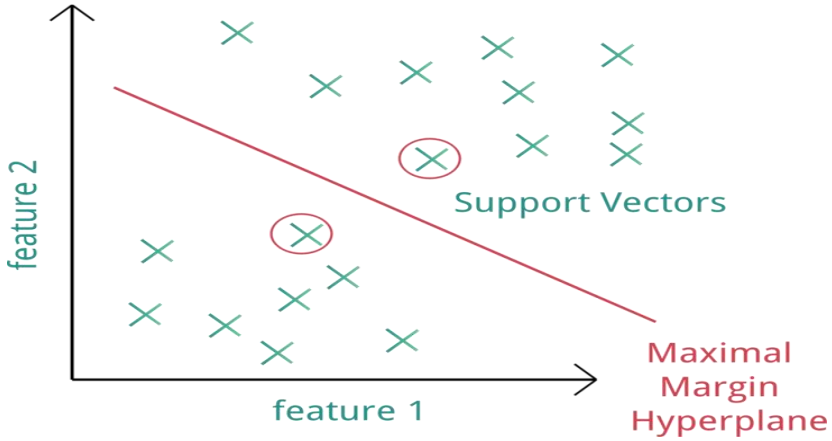


Рис. 1. Метод опорных векторов [5]

Первым шагом будет определение обучающего набора данных, в котором у каждого объекта уже будет определён его класс. Изобразив в пространстве объекты в виде точек с меткой класса алгоритм начнёт искать гиперплоскость, которая сможет разделить пространство на два или более подпространства (в зависимости от количества различных классов), в каждом из которых будут находиться точки только одного конкретного класса. При этом стоит подробнее объяснить, как именно выбирается гиперплоскость. Существует понятие опорных векторов, в честь которых как раз и назван этот метод. Они представляют из себя совокупность ближайших точек данных к гиперплоскости. Цель алгоритма – провести гиперплоскость так, что зазоры между ней и опорными векторами будут максимальными. Эта идея представляется интуитивно понятной, ведь при максимизации подобных зазоров минимизируется риск отнесения объекта к неправильному классу. После обучения модели ее можно использовать для работы с новыми данными. Новый объект преобразуется в то же пространство признаков, что и обучающие данные. Результатом будет метка класса, определяемая на основе положения точки относительно гиперплоскости. Стоит учитывать, что в реальных ситуациях не всегда получается провести гиперплоскость таким образом, что ни один из объектов не окажется в неверном классе. Поэтому допускается определенная вероятность ошибки алгоритма.

МОВ уже активно используется специалистами в области информационной безопасности, например, для классификации вредоносных программ и файлов. Модель обучается на большом наборе известных вредоносных и легитимных программ. Их классификация происходит на основе таких характеристик, как байтовый код, поведение программы и другие метаданные. В дальнейшем система сможет автоматически определить тип файла, поступающего в неё с высокой точностью.

«Случайный лес» (рис. 2). Ещё одной не менее эффективной техникой машинного обучения является так называемый «случайный лес» (англ. Random Forest – далее RF). Основой этого алгоритма являются деревья решений, принцип работы которых стоит разобрать отдельно.

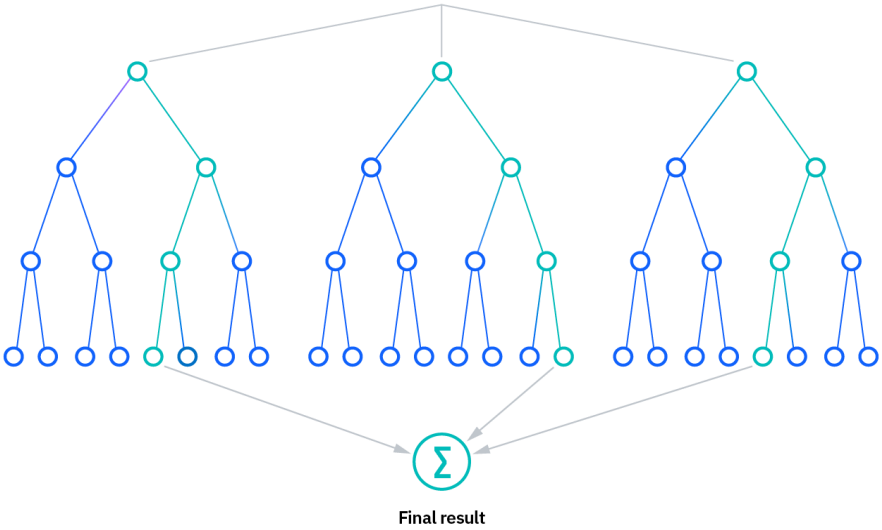


Рис. 2. «Случайный лес» [6]

Итак, дерево решений состоит из узлов, ветвей, признаков и листьев. Основополагающим элементом является корневой узел, на который поступают исходные данные. Далее выбирается признак, который разделит объекты на две группы, максимально отличающиеся друг от друга, и в то же время элементы одной результирующей группы должны быть максимально похожи друг на друга. В результате проделанной операции мы получим две ветви, одна из которых ведёт к группе данных, которые обладают тем признаком, который мы указали при разделении исходных данных, вторая – к группе данных, которые, наоборот, не обладают этой характеристикой. Далее мы проделываем ту же операцию, разделяя объекты уже по другим критериям и в результате получаем древовидную структуру. Деление остановится, когда алгоритм дойдёт до чистых подгрупп, которые будут называться листьями. Для листьев либо невозможно найти признак, который разделит их, либо дальнейшее деление просто бессмысленно.

«Случайный лес» называется именно так, потому что состоит из подобных деревьев решений, которые функционируют как «ансамбль». Каждое отдельное дерево выдаёт возможное значение класса для объекта, и класс, чьё значение чаще всего является результирующим в деревьях решений, становится итоговым для модели. Ключевой особенностью такой схемы работы алгоритма является минимальная корреляция между деревьями (то есть результат каждого практически независим от результата любого другого). Таким образом, образуется некий комитет из вычислительных моделей, и, исходя из мнения его большинства, мы получаем на выходе истинное значение. RF обладает очень низкой вероятностью неправильного определения класса, так как деревья защищают друг друга от их индивидуальных ошибок. Пока пару деревьев выдадут неправильный результат, другие получат уже верный, и как группа, деревья решений будут двигаться в правильном направлении [2].

Для того, чтобы деревья были максимально некоррелированными, используются две техники: бэггинг и случайность признаков. Так как деревья очень чувствительны к данным, на которых они обучаются, то любое их изменение приведёт к изменениям в структуре деревьев. RF использует эту особенность, позволяя каждому дереву выбирать случайным образом выборку из набора данных, при это количество элементов не меняется, меняются только сами значения. Этот процесс и называется бэггингом. Случайность признаков, в свою очередь, тоже нацелена на увеличение вариативности деревьев. Суть этой техники в том, что признак, исходя из которого будет происходить разделение, выбирается из случайного подмножества признаков. В деревьях решений мы выбирали этот признак таким образом, что узел делил группу на две подгруппы, которые максимально отличаются друг от друга.

Алгоритм Random Forest является очень сильным инструментом при классификации данных. В информационной безопасности он используется, например, для анализа уязвимостей в системах и приложениях. По таким признакам, как конфигурации кода, сетевые параметры, поведенческие характеристики, RF выявляет потенциальные уязвимости, что сильно облегчает работу специалистов в этой области.

Наивный байесовский метод. Существует ещё один популярный алгоритм машинного обучения, использующийся для классификации данных – наивный байесовский метод. Он построен на одной из классических формул в теории вероятности, а именно на формуле Байеса. С помощью неё указанный алгоритм вычисляет вероятность отнесения объекта к классам; итоговым классом будет тот, у которого наибольшая вероятность. Рассмотрим этот процесс более детально.

Для начала стоит вспомнить теорему Байеса, так как именно на ней держится этот метод. Итак, теорема гласит, что вероятность наступления события A, с учетом наступления события B (апостериорная вероятность), равна произведению вероятности наступления события B при истинности гипотезы A и априорной вероятности события A, делённому на полную вероятность наступления события B. Математически она выражается следующим образом: $P(A|B) = P(B|A)*P(A)/P(B)$. В нашем методе события – это признаки наших обучающих данных. Теперь мы делаем важное предположение – признаки между собой являются независимыми. В реальности такая ситуация практически невозможна, именно поэтому метод называется наивным. Благодаря такому допущению наша формула в контексте машинного обучения примет следующий вид: $P(A|B1,\ldots,B_n) = P(B1|A)P(B2|A)\ \ldots P(B_n|A)P(A)/P(B1)P(B2)\ldots P(B_n)$.

В знаменателе содержатся априорные вероятности признаков B, которые часто опускаются при сравнении классов, поэтому нас будет интересовать числитель, а именно вероятности $P(B_i|A)$ и $P(A)$. Первая вероятность является условной (вероятность определенного класса при истинном значении признака), а вторая – вероятность определенного класса. После вычисления этих вероятностей для обучающего набора данных алгоритм выберет класс с максималь-

ной вероятностью для объекта. При этом стоит учитывать, что все признаки равнозначны, то есть, они одинаково влияют на прогнозирование класса. Также важным моментом является отсутствие пропусков в обучающих данных [3].

Как отмечают специалисты, «оценка уязвимостей – это важный и хорошо отлаженный процесс выявления недостатков безопасности, слабых мест в вычислительной инфраструктуре. Этот процесс помогает организациям устранить проблемы безопасности до того, как злоумышленники смогут использовать их для получения денежной выгоды или других неправомерных целей» [4]. Теперь разберём пример использования наивного байесовского метода для классификации типов уязвимостей. В качестве признаков у уязвимостей могут выступать следующие характеристики: тип атаки (например, SQL-инъекция, XSS), источник угрозы (внешний или внутренний злоумышленник), целевые системы (операционные системы, веб-приложения) и т.д. Далее по ранее описанному алгоритму для исследуемого объекта будут выбираться наиболее вероятные классы уязвимостей. Этот метод также применяется при анализе сетевого трафика или обнаружении фишинговых писем. Главным преимуществом наивного байесовского метода является простая реализация и эффективность с точки зрения вычислений. Однако метод будет выдавать большее количество ошибок при увеличении объема поступающих данных.

Таким образом, каждый из рассмотренных алгоритмов машинного обучения является сильным инструментом для классификации и анализа уязвимостей и угроз безопасности. Они обладают широким спектром применения, и специалисты в области информационной безопасности активно ими пользуются. Выбор конкретного метода для той или иной задачи зависит от объёма данных, необходимой точности классификации и многих других факторов. Однако без сомнения можно сказать, что метод опорных векторов, случайный лес и наивный байесовский метод вносят значительный вклад в развитие систем защиты информации.

Список источников

1. Официальный сайт «Хабр». Support Vector Machine: +1 алгоритм машинного обучения для начинающих. 8.11.2024. URL: https://habr.com/ru/companies/skillfactory/articles/857162/ (дата обращения: 05.04.2025).

2. Официальный сайт «Towards data science». Understanding Random Forest How the Algorithm Works and Why it Is So Effective. URL: https://towardsdatascience.com/understanding-random-forest-58381e0602d2/12.06.2019 (дата обращения: 05.04.2025).

3. Официальный сайт «GeeksForGeeks». Naive Bayes Classifiers. 02.04.2025. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.e7fdc2c6-67efdb37-5fffce57-74722d776562/https/www.geeksforgeeks.org/naive-bayes-classifiers/ (дата обращения: 05.04.2025).

4. Khan S., Parkinson S. Review into State of the Art of Vulnerability Assessment using Artificial Intelligence // Guide to Vulnerability Analysis for Computer Networks and Systems: An Artificial Intelligence Approach. Springer International Publishing, 2018. pp.3-32. DOI: 10.1007/978-3-319-92624-7_1.

5. Apache Spark Guide [Электронный ресурс]. URL: https://github.com/mikeroyal/Apache-Spark-Guide (дата обращения: 07.04.2025).

6. IBM Website / What is random forest? [Электронный ресурс]. URL: https://www.ibm.com/think/topics/random-forest (дата обращения: 07.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Копытин С.С. – студент факультета информационных технологий и анализа больших данных, направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Разработка модуля управления проектами и задачами

Арина Михайловна Кузичева[1]✉, Диана Олеговна Можаева[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]arina.kuzicheva@yandex.ru✉
[2]katyusha.mozhaeva@bk.ru✉

Аннотация. В настоящее время компании всё чаще обращаются к цифровым платформам для управления проектами и задачами, чтобы повысить продуктивность своей работы. Данный модуль поможет работникам организации структурировать и систематизировать процесс создания проектов. В статье нами были рассмотрены такие аспекты создания данного модуля, как его функциональные возможности, архитектурные решения и применяемые технологии.

Ключевые слова: управление задачами, управление проектами, разработка модуля, канбан-доска.

Для цитирования: Кузичева А.М., Можаева Д.О. Разработка модуля управления проектами и задачами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 400 – 403.

Контроль, планирование и работа над проектами – во всех перечисленных процессах очень важно грамотно ставить и распределять задачи между его участниками. За это как раз и отвечает модуль управления задачами и проектами. Он помогает своевременно и качественно достигать целей в рамках созданного проекта в компаниях [1].

Применение принципов эргодизайна в процессе разработки модуля планирования задач позволяет создать по-настоящему удобный, интуитивно понятный и человекоориентированный интерфейс. Эргодизайн учитывает не только физиологические и когнитивные особенности пользователей, но и их поведенческие сценарии, ментальные модели и эмоциональное восприятие интерфейса. Это особенно важно при работе с инструментами планирования, где высокая когнитивная нагрузка, необходимость в быстрой ориентации и точности взаимодействия требуют максимальной эргономичности решений. Такой подход способствует снижению ошибок, увеличению продуктивности и снижению утомляемости пользователей, а также повышает общую эффективность работы команды. Внедрение эргодизайна на этапе проектирования модуля управления задачами превращает его из обычного инструмента в полноценную среду поддержки профессиональной деятельности [2].

Задачи – это набор действий, которые необходимо выполнить для достижения цели проекта. В эффективное управление входят следующие этапы: создание проектов, определение задач и подзадач, приоритетов, сроков, распределение задач между участниками команды (если проект неиндивидуальный) [3].

© Кузичева А.М., Можаева Д.О., 2025

Модуль управления задачами представляет собой структурированную систему, которая включает несколько ключевых компонентов, обеспечивающих эффективное создание, обработку, контроль и уведомление о задачах [4]. Ниже представлена схема модуля «Управления задачами» (рис. 1).

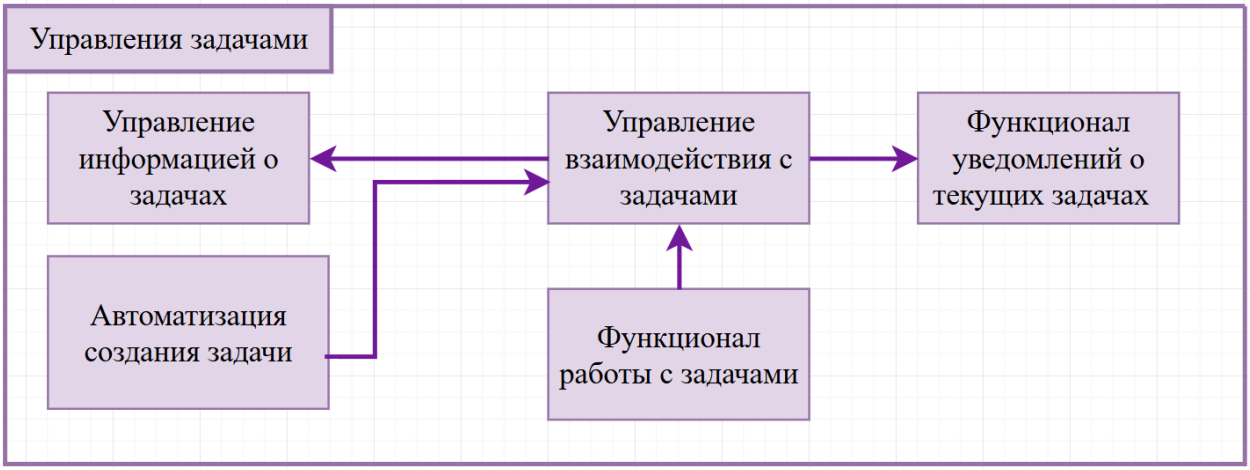


Рис. 1. Схема модуля «Управления задачами»

Архитектура модуля управления задачами и проектами должна быть хорошо продумана, чтобы разработать качественный, гибкий продукт, поэтому мы её реализовали по принципу клиент-серверной модели. Основные компоненты архитектуры включают: [5]

- **клиентская часть:** веб-интерфейс для взаимодействия пользователей с системой;
- **серверная часть:** обработка запросов, управление данными и логикой приложения;
- **база данных:** хранение информации о проектах, задачах, пользователях и их действиях.

Для разработки модуля управления задачами и проектами можно использовать различные технологии:

- **Frontend:** HTML, CSS, JavaScript (фреймворки Vue.js);
- **Backend:** языки программирования (Python);
- **Базы данных:** реляционные (PostgreSQL);
- **Инструменты для совместной работы:** API для интеграции с другими системами.

Для разработки интерфейса был проведён анализ аналогов, чтобы определить преимущества и недостатки различных популярных систем и создать более клиентоориентированный внешний вид. Мы создали канбан-доску с возможностью добавлять разделы, которые и будут хранить в себе задачи. Для отображения подзадач нужно нажать на необходимую задачу, чтобы появилось всплывающее окно. Ниже представлен разработанный интерфейс канбан-доски (рис. 2).

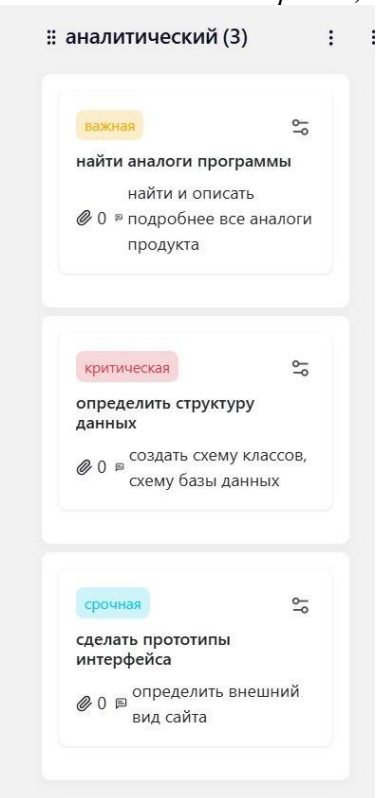


Рис. 2. Интерфейс канбан-доски

Также был разработан минималистичный интерфейс для создания задач. Компонент имеет все необходимые элементы для грамотного описания задач: название, описание, дедлайн и приоритет выполнения. Ниже представлен интерфейс для личных (индивидуальных) проектов, где только один участник (исполнитель) (рис.3). В коллективном проекте компонент создания задач выглядит немного иначе: появляется добавление исполнителя данной задачи.

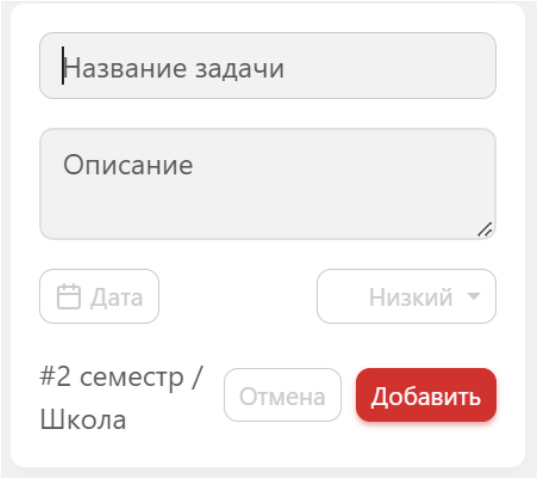


Рис. 3. Интерфейс создания задач

Разработка модуля управления задачами и проектами является актуальной задачей для современных организаций. Эффективное управление проектами способствует повышению производительности, улучшению коммуникации внутри команды и успешному достижению поставленных целей.

Список источников

1. Ivanova V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16. – DOI 10.47813/dnit-mip3/2021-2899-9-16.

2. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001. – DOI 10.1051/itmconf/20245902001.

3. Кузьменко А. А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 142 с. – ISBN 978-5-9765-4216-7.

4. Кузьменко А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2017. № 5. С. 66-70.

5. Филиппова Л. Б. Программирование в Интернете вещей / Л. Б. Филиппова, Р. А. Филиппов, А. С. Сазонова [и др.]. – Москва : Русайнс, 2022. – 176 с. – ISBN 978-5-466-02609-2.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кузичева А.М. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Можаева Д.О. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кузичева А.М. – идеи, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Можаева Д.О. – идеи, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Научный руководитель

Музалевский Е.С. - ассистент каф. «КТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Использование алгоритмов процедурного моделирования в графическом дизайне

Илья Павлович Кузьменко [1]✉, Людмила Борисовна Филиппова [2]
[1],[2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ylitka19265@gmail.com✉
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. Статья рассматривает 3D-моделирование и использование алгоритмов процедурного моделирования в графическом дизайне.

Ключевые слова: графический дизайн, алгоритмы процедурного моделирования, 3D-моделирование.

Для цитирования: Кузьменко И.П., Филиппова Л.Б. Использование алгоритмов процедурного моделирования в графическом дизайне // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 404 – 406.

3D-моделирование и цифровое искусство – это неотъемлемый элемент IT-сферы в современном мире, он помогает выполнять важные задачи в разных сферах деятельности, например:

- Игровая индустрия. Помогает достигать высоких уровней детализации и реализма в проектах, создавать персонажей, окружение, различных объектов, анимации;
- Реклама. Даёт возможность грамотно преподнести свой продукт аудитории, повышает конверсию, упрощает и улучшает производственные процессы;
- Архитектура и строительство. В этой сфере 3D моделирование является необходимой частью производства, так как любая постройка сперва требует визуализации расчётов, что в свою очередь необходимо для получения финансирования.
- Медицина и наука. Эту сферу так же не обходит стороной цифровое искусство, визуализация строения органов в трехмерной перспективе, а также разработка обучающих программ для студентов, симуляции операций и других ситуаций.
- Промышленность. Визуализация продуктов, оборудования, прототипирование изделий и его составных элементов, оптимизация производственных процессов.

Также существует ещё и другие возможные применения цифрового искусства и 3D-моделирования. Ограниченное только количеством возможных занятостей. Из интересных примеров ещё можно отметить использование в сфере астрономии и физики. До 10 апреля 2019 года было достоверно неизвест-

© Кузьменко И.П., Филиппова Л.Б., 2025

но как на самом деле может выглядеть черная дыра, за исключением особо-талантливых физиков, обладающих способностью визуализировать сухие расчёты. Однако, в полюбившейся многим, картине Кристофера Нолана – “Интерстеллар” была продемонстрирована, смоделированная на основе расчётов при помощи Кипа Торна, симуляция черной дыры, впоследствии оказавшаяся максимально приближенной к достоверной истине. Можно только представить какие ещё важные открытия совершат при помощи этого инструмента.

Процедурное моделирование – это метод позволяющий генерировать 3D-объекты и различные сцены на основе заданных алгоритмов, которые создают сложные структуры на основе правил и параметров.

Далее примеры часто используемых алгоритмов процедурного моделирования:

- Генеративные нейронные сети. Архитектуры VAE, GAN и диффузионные модели, создают приближенный к реальности контент, способный имитировать творческий процесс человека.

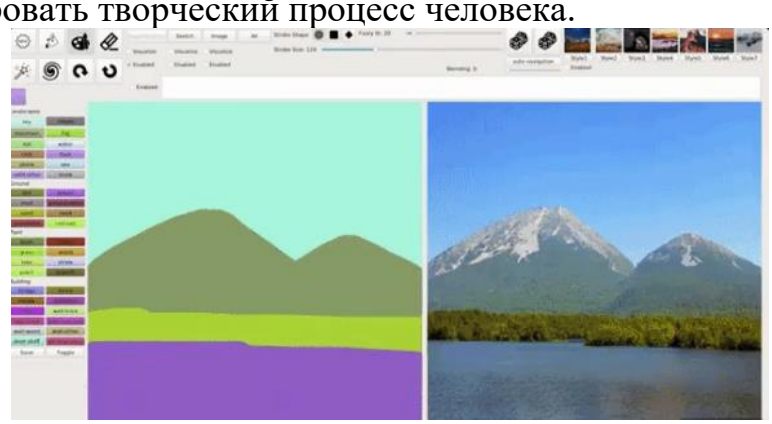


Рис.1 Пример работы программы NVIDIA GauGAN2

- Шум Перлина. Алгоритм, генерирующий карты высот, придает рельеф местности, может генерировать любую местность от холмов до пещер и гор.

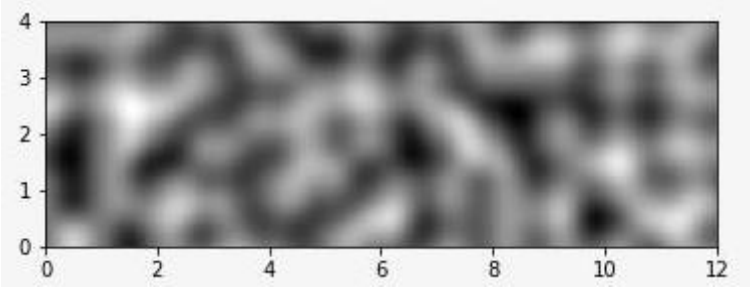


Рис.2 Шум Перлина

- Клеточные автоматы. Это простейший алгоритм, меняющий состояние клеток по заданным условиям.



Рис.3 Пример работы клеточного автомата

- Физически информированные модели. Дополнительный уровень контроля над создаваемыми объектами, учитывает законы физики, обеспечивает реалистичность.

В графическом дизайне с появлением нейросетей, появилась тенденция использовать процедурное моделирование, в основном различные генеративные нейронные модели. Готовый продукт на основе таких методов создания получить практически невозможно, но оптимизировать производство и уменьшить количество рутинной работы можно. Например, алгоритму можно поручить генерацию идей и создание различного вида прототипов на основе этих идей, останется вручную доработать удачный прототип, исправить ошибки и получить готовый продукт.

Современные алгоритмы берут на себя рутинную работу дизайнеров: подбирают цвета, автоматически верстают журналы и находят осмысленные шрифтовые решения, создают изображения под музыку, помогают собирать главные страницы сайтов и анимируют рисунки. Алгоритмы помогают делать и более сложные вещи: они превращают текстовые описания в фотографии природного ландшафта, применяют стиль картины к рисунку, изменяют возраст и внешность людей.

Список источников

1. Джоэл Баркер. Опережающее мышление: как увидеть новый тренд раньше других. – М., 2014.
2. https://www.justwebworld.com/ru/graphic-virtual-3d-environment-design-techniques/.
3. https://sandrarendgen.wordpress.com/2013/05/03/gen-erative-logos/.
4. Графический дизайн. Современные концепции / под ред. Е. Э. Павловской. - М.: Юрайт, 2024.
5. Струмпэ А. Ю. Дизайн-проектирование. - М.: Феникс, 2022.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кузьменко И.П. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кузьменко И.П. – написание статьи, обработка материала, сбор материала (50%).

Филиппова Л.Б. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Анализ и методы управления уязвимостями в пределах защиты периметра

Кирилл Викторович Кулешов[1], Алексей Владимирович Евдокимов [2]✉, Алина Михайловна Шапенская [3]
[1, 2, 3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kirajameson@inbox.ru, https://orcid.org/0009-0003-9530-2633
[2]alekseievdokimov05@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0004-4331-1279
[3]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848

Аннотация. В данной статье мы рассмотрим привычные методы определения, аналитики, ликвидации уязвимостей, а также методы, которые направлены на минимизацию убытков опасностям, которые такую уязвимость порождают.

Ключевые слова: обнаружение уязвимостей, сканеры уязвимостей, оценка уязвимостей, CVSS, устранение уязвимостей, межсетевые экраны, системы предотвращения вторжений, обучение сотрудников, политики безопасности, аудит.

Для цитирования: Кулешов К.В., Евдокимов А.В., Шапенская А.М. Анализ и методы управления уязвимостями в пределах защиты периметра // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 407 – 409.

По данным Positive Technologies, в 2024 году 78% компаний столкнулись с атаками на периметр сети, причем 45% из них были успешными. Это свидетельствует о том, что периметр сети остаётся основной мишенью для злоумышленников. Причина в том, что периметр — это граница между внутренней инфраструктурой и внешним миром, и его защита часто требует комплексного подхода, включающего как технические, так и организационные меры. В 2025 году можно ожидать дальнейшего роста числа атак на периметр, особенно с учётом увеличения количества устройств, подключённых к корпоративным сетям (IoT, удалённые рабочие станции и т.д.). [1]

Первым этапом управления уязвимостями является их обнаружение. Для этого используются специализированные инструменты, такие как сканеры уязвимостей, которые позволяют выявить слабые места в конфигурации сетевого оборудования, операционных систем и приложений. Регулярное сканирование периметра помогает своевременно обнаруживать потенциальные угрозы и принимать меры по их устранению. [2]

После обнаружения уязвимостей проводится их оценка, которая позволяет определить уровень критичности каждой из них. Для этого используются методики, такие как CVSS (Common Vulnerability Scoring System), которые ранжируют уязвимости по степени их опасности. Это помогает сосредоточить усилия на устранении наиболее критичных проблем. Устранение уязвимостей включает в себя применение исправлений, изменение конфигураций и внедрение дополнительных мер защиты, таких как межсетевые экраны и системы

© Кулешов К.В., Евдокимов А.В., Шапенская А.М., 2025

предотвращения вторжений. Стоит отметить, что процесс устранения уязвимостей должен быть своевременным, так как задержки могут привести к успешным атакам злоумышленников. [3]

Кроме технических мер, управление уязвимостями на периметре будет требовать комплексного подхода, включающего как обучение сотрудников, так и разработку политик информационной безопасности, и в том числе регулярный аудит. Это позволяет минимизировать человеческий фактор, который часто становится причиной успешных атак. Обучение сотрудников помогает повысить осведомленность о современных угрозах и методах их предотвращения, а разработка политик безопасности обеспечивает четкие правила и процедуры для защиты периметра. Регулярный аудит позволяет оценить эффективность принятых мер и выявить новые уязвимости.

Анализ ИИ (Искусственный Интеллект) также важен для защиты периметра объекта. Современные решения, работающие на технологии машинного обучения, в режиме реального времени отслеживают все происходящее и мгновенно реагируют на любые подозрительные действия. Также, что особенно важно, методы анализа поведения позволяют производить атаки нулевого дня, которые не всегда могут быть обнаружены традиционными методами. [4]

Дополнительном уровнем защиты является внедрение такого принципа как Zero Trust, что в переводе означает отсутствие доверия, когда даже внутренние пользователи системы подвержены подозрению. В рамках этой концепции все подключения и действия в сети требуют постоянной верификации и строгого контроля, что, в свою очередь, снижает риски, связанные с компрометацией учетных данных или проникновением злоумышленников во внутреннюю сеть. [5]

Таким образом, управление уязвимостями на периметре сети – это непрерывный процесс, требующий постоянного внимания и адаптации к изменяющимся угрозам.

Список источников

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 27001-2022. Информационная безопасность. Системы управления информационной безопасностью.
2. Рекомендации по защите периметра сети – ФСТЭК России.
3. CVSS (Common Vulnerability Scoring System) – Руководство по использованию, Банк России.
4. Методические рекомендации по управлению уязвимостями – СБЕРБАНК.
5. Лучшие практики и инструменты для обеспечения безопасности. URL: globalcio.ru (дата обращения: 17.02.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кулешов К.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Евдокимов А.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кулешов К.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Евдокимов А.В. – частичное написание статьи, обработка материала (25%).

Шапенская А.М. – научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Семантическое ядро как основа продвижения

Анастасия Александровна Кургуз[1]✉, Родион Алексеевич Филиппов[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]anastasia.kurguz@yandex.ru✉
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. На сегодняшний день наш мир уже трудно представить без Интернета. В среднем поисковые системы получают несколько миллиардов запросов каждый день. И по каждому такому запросу своя поисковая выдача, которая может достигать несколько тысяч страниц. И по статистике 75% пользователей посещают лишь только первые 3 результата поисковой выдачи. Соответственно, не трудно представить какая конкуренция происходит между сайтами схожих тематик. Так как же в настоящее время сайту «подняться на вершину Олимпа» и быть в топ-3 поисковой выдачи? Ответ на данный вопрос: наличие хорошей и постоянной поисковой оптимизации сайта. Ни для кого не секрет, что все сайты, которые находятся в топе выдачи хорошо оптимизированы, а это означает, что постоянно производиться много работ по улучшению сайта. Но самой первой ступенью такого продвижения является грамотно подобранное семантическое ядро, по которому как раз и будет продвигаться сайт.

Ключевые слова: SEO, поисковая оптимизация, семантическое ядро, поисковая выдача, seo-оптимизация сайтов.

Для цитирования: Кургуз А.А., Филиппов Р.А. Семантическое ядро как основа продвижения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 410 – 414.

SEO (Search Engine Optimization) или поисковая оптимизация – это совокупность мер, направленная на повышение позиций сайта в выдаче Яндекс, Google и других поисковых систем.

Условно поисковую оптимизацию можно разделить на 3 вида:

- техническая оптимизация;
- контентная оптимизация;
- коммерческие факторы.

Все эти 3 аспекта играют важную роль в продвижении сайта. Каждому нужно уделять должное внимание для улучшения позиций сайта.

В технической оптимизации сайта стоит уделить внимание:

- скорости загрузки страниц;
- корректности заполнения метатегов;
- стабильности хостинга;
- наличию протокола https;
- наличию протокола http/2,
- доступности сайта по домену с www и без www, а также со слешем в конце и без него;
- отсутствию дублей главной страницы вида index.html и index.php;

© Кургуз А.А., Филиппов Р.А., 2025

- отсутствию сессионных переменных в URL;
- отсутствию ошибок редиректов 3**;
- отсутствие ошибок, связанных с 404-й страницей;
- наличию файла robots.txt, а также отсутствию в нем ошибок;
- наличию файла Sitemap.xml, отсутствию дубликатов страниц и контента;
- отсутствию вирусов;
- корректному отображению во всех браузерах;
- отсутствию ошибок в коде;
- отсутствию страниц с ошибками и многому другому.

У контентной оптимизации можно выделить следующие важные аспекты, которые требуют особого внимания:

- наличие seo-текстов, содержащих ключевые фразы из семантического ядра;
- хорошее оформление контента на продвигаемых страницах;
- периодическое обновление контента на сайте
- наличие грамотно составленных тегов Title и Description на всех страницах;
- наличие правильно заполненных заголовков H1-H6;
- отсутствие большого количества тегов b, strong, m;
- наличие правильной структуры сайта и логической вложенности URL;
- наличие удобной и понятной навигации для пользователей;
- наличие ключевых слов в URL;
- наличие хлебных крошек;
- наличие внутренней перелинковки;
- наличие качественной фавиконки.

Говоря о коммерческих факторах, можно выделить следующие пункты, влияющие на показатели:

- наличие качественного, актуального дизайна;
- наличие в шапке сайта кликабельного логотипа, поиска по сайту, номера телефона и адреса электронной почты, обратного звонка, времени работы компании;
- наличие всех необходимых ссылок в меню, а также подсветка активных пунктов меню;
- наличие в подвале ссылок на социальные сети, контактную информацию и актуального копирайта;
- наличие качественного первого экрана на главной странице, а также обязательно наличие уникального торгового предложения;
- наличие разводящих страниц услуг или категорий товаров;
- наличие у страниц карточек товаров или услуг качественных фотографий, полноты информации в превью и самой карточке, наличие блока

перелинковки, например, «Похожие товары»;

- наличие качественной корзины;
- наличие страниц «Оплата и доставка», «Гарантия» на которых подробна описана информация обо всех этапах покупки для повышения доверия пользователя;
- наличие страницы «Контакты», на которой будет вся контактная информация, такая как номер телефона, адрес, почта, график работы и динамическая карта с указанной на ней точкой;
- наличие страницы «О компании», на которой размещена информация о деятельности компании, ее истории, целях, заслугах;
- наличие на сайте отзывов;
- наличие социальных доказательств в виде грамот, наград, свидетельств;
- адаптивный дизайн для мобильных устройств.

Но говоря о seo-оптимизации, стоит отметить, что фундаментом любой стратегии продвижения является семантическое ядро. Продвижение сайтов завязано всегда именно на нем.

Семантическое ядро – это набор ключевых слов и фраз, по которым будет продвигаться сайт. Данные ключи содержаться в запросах пользователей, которые ищут нужную им информацию. Поэтому составляя семантическое ядро надо предугадать запросы пользователя, понять сможет ли сайт решить проблему пользователя по данным запросам.

При сборе семантического ядра стоит учитывать некоторые факторы.

Первое на что надо обратить внимание это частота запросов, которые будут в ядре. Запросы обычно делят на три вида:

- высокочастотные запросы – общие запросы, которые были совершены несколько тысяч раз в месяц и часто состоят из 1-2 слов;
- среднечастотные запросы – более конкретные запросы, которые состоят из 3-4 слов;
- низкочастотные запросы – запросы, состоящие из более 4 слов, и которые пользователи искали менее чем 100 раз в месяц.

Не рекомендуется использовать при составление ядра только высокочастотные запросы. Они всегда являются обобщенными и могут содержаться в разном контексте. Например, запрос «майка» имеет частоту 1637627 по Московской области, и по данному запросу будут выведены как магазины бытовой техники, так и компании предлагающие услуги ремонта, а также различные статьи о видах холодильников. Стоит понимать какая конкуренция сайтов составляет по данному запросу. Как правило, продвигаться по высокочастотным запросам очень непросто. Самыми оптимальными запросами являются более конкретные, такие как среднечастотные. Также не стоит пренебрегать низкочастотными запросами, они очень точные и вероятность закрыть проблему пользователя по данному запросу очень велика. Также обычно конкуренция у низкочастотных запросов не велика.

Следующее на что стоит обратить внимание это на коммерциализацию запросов в ядре. Если сайт является коммерческим, который что-то продает (товары или услуги), то семантическое ядро не должно содержать информационных запросов, а наоборот должно включать в себя только коммерческие запросы.

Информационные запросы направлены на получение како-то информации. Совершая такие запросы, пользователь не намерен купить что-то. Примерами выдачи по информационным запросам могут являться статьи, блоги, инструкции, обзоры.

Коммерческие запросы наоборот же направлены на покупку товара или заказ услуги. Часто такие запросы используют слова «купить», «заказать», «доставка», «цена».

Оценить свое ядро на коммерциализацию можно используя различные специализированные seo-инструменты, например инструмент ARSENKIN TOOLS «Проверка коммерциализации». Важно, чтобы запрос имел коммерциализацию выше 70%.

Также важным моментом при составлении семантического ядра, является верное распределение запросов по продвигаемым страницам. Данный процесс называется кластеризацией ядра. Надо четко понимать, какая страница сайта будет продвигаться по определенному набору запросов. Основная цель кластеризации – это дать релевантный ответ пользователю на его запрос.

Таким образом качественно составленное семантическое ядро играет ключевую роль в продвижении. Именно с него начинается оптимизация. Ведь использование ключевых фраз из ядра позволяет оптимизировать контент, который будет лучше отвечать на запросы пользователей. Семантические ключи можно и нужно вставлять в тексты на сайте, в заголовки и метатеги. Это увеличит вероятность привлечения и удержания целевой аудитории. Можно сказать, что тщательно разработанное ядро это уже половина успеха.

Список источников

1. Кузьмин А.А. СЕО-оптимизация сайта с помощью сбора семантического ядра сайта // В сборнике: 74-я Международная студенческая научно-техническая конференция. Материалы. - Астрахань, 2024. С. 565-566.

2. Каминская И. В. Семантическое ядро сайта. Подходы к созданию семантического ядра / И. В. Каминская, Э. С. Бабицкая // Инновационные технологии и образование : материалы международной научно-практической конференции. В 2 частях, Минск, 28 апреля 2022 года. Часть 2. – Минск: Белорусский национальный технический университет, 2022. – С. 114-117.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кургуз А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппов Р.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кургуз А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Филиппов Р.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Сравнительный анализ автоматизированных инструментов для аудита веб-сайтов

Анастасия Александровна Кургуз[1]✉, Людмила Борисовна Филиппова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]anastasia.kurguz@yandex.ru✉
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. Ежедневно миллионы людей совершают поиск информации через поисковые системы. Но по статистике в 75% случаев они посещают лишь первые 3 сайта из выдачи. На фоне этого среди сайтов существует негласная конкуренция, все стремятся на «пьедестал» топ-3 поисковой выдачи. Для того чтобы быть в топе выдачи, владельцы сайтов пользуются услугами SEO-оптимизации. Оптимизаторы сайтов в свою очередь использует множество инструментов для аудита веб-сайтов. Существует более тысячи различных инструментов и программных продуктов для проведения проверок и анализа сайтов. Но как же из этого множества инструментов для проведения анализа веб-ресурсов выбрать подходящий? Большинство инструментов имеют схожий функционал, но каждый имеет также что-то уникальное, за что именно его выбирают для работы. В данной статье будут рассмотрены несколько инструментов, которыми пользуются seo-оптимизаторы для своей работы, а также будет произведен их сравнительный анализ.

Ключевые слова: SEO-инструменты, поисковая оптимизация, инструменты для аудита сайта, seo-оптимизация сайтов, веб-сайт.

Для цитирования: Кургуз А.А., Филиппова Л.Б. Сравнительный анализ автоматизированных инструментов для аудита веб-сайтов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 415 – 418.

SEO (Search Engine Optimization) или в переводе поисковая оптимизация – это комплекс методов, направленных на улучшение сайта, благодаря которым данный веб-ресурс лучше выводится в поисковых системах, таких как Яндекс и Google.

Оптимизаторы сайтов в ходе своей работы проводят аудиты веб-ресурсов для выявления у них сильных и слабых мест.

Аудит веб-ресурсов – это проверка веб-сайтов на соответствие определённым требованиям.

Аудит можно разделить на 3 вида:

- технический аудит;
- SEO-аудит;
- юзабилити аудит или аудит коммерческих факторов.

В техническом аудите проводится ряд проверок технических показателей, которые влияют на работоспособность сайта. Например, одним из показателей, который проверяют в техническом аудите является скорость загрузки

© Кургуз А.А., Филиппова Л.Б., 2025

сайта. В целом данный аудит позволит понять, насколько доступен контент ресурса поисковым роботам.

В SEO-аудите происходит проверка таких показателей, как метатеги title и description, заголовки страниц, тексты, ссылки и другие. Такой аудит позволяет оценить как поисковые системы видят сайт, насколько у него качественные страницы и соответствуют ли они поисковым запросам. Благодаря такому аудиту можно выявить страницы, которые требуют доработок, а также составить список задач, направленных на улучшение сайта.

В аудите коммерческих факторов происходит оценка внешнего вида сайта, его удобство для пользователей, насколько он интуитивно-понятный интерфейс, проста ли там навигация, есть ли все необходимые контентные модули и страницы. Такой аудит позволяет оценить сайт с точки зрения пользователей и собрать информацию по улучшению веб-ресурса с точки зрения внешней составляющей.

Комплексный аудит сайта включает в себя проверки по всем этим трем аспектам. Для каждого из них есть различные инструменты, которые позволяют оптимизаторам собирать нужную информацию.

Первый инструмент, который будет рассмотрен это СайтРепорт.

СайтРепорт – это сервис, который предназначен для анализа и аудита веб-сайтов. Данный инструмент позволяет произвести оценку по 150 показателям. По итогу своей работы инструмент предоставляет наглядный отчет в нескольких форматах: отчет в самом интерфейсе программы, отчет в PDF формате.

Данный инструмент хорошо подойдет для технического и SEO аудитов. Данный сервис обрабатывает большие объемы данных. Он проводит анализ всех необходимых показателей для seo-оптимизатора. Инструмент работает через браузер. После проведения аудита в интерфейсе сервиса можно посмотреть отчет. Все показатели условно разделены на 16 групп отчетов: диагностика, ссылки, загрузка, ресурсы, теги, контент, текст, обратные ссылки релевантность ключей, семантика, видимость и конкуренты, индексация в ПС, счетчики посещаемости, анкор-листы, структура сайта, экспорт данных.

С помощью данного инструмента можно оценить скорость загрузки веб-ресурса, который напрямую влияет на ранжирование в поисковой выдаче. Также оценивается соответствии ключевых слов страницам и их «тошнота» (соотношение количества ключевых фраз к количеству слов во всем тексте). Производится анализ всех заголовков от H1 до H6. Можно просмотреть все title и description, а также их отсутствие на страницах и дубликаты. Сервис также ищет дубликаты страниц или почти дубликаты страниц, где очень схожий контент.

Также сервис анализирует большое количество ссылок как входящих, так и исходящих, внутренних, внешних, циклических, а еще анкоры. В отчете указано индексируются, а какие закрыты от индексации.

Это лишь небольшая часть возможностей данного инструмента, с помощью него можно даже собрать семантическое ядро для продвижения. У сервиса есть база из 30 миллионов ключевых фраз.

В качестве преимущества можно отметить цену сервиса. Цена аудита зависит от количества страниц сайта. Аудит можно провести бесплатно, если сайт имеет до 25 страниц. Для аудита сайта до 250 страниц стоимость будет 125 рублей, для сайта до 1000 страниц стоимость будет 250 рублей. Самым дорогим тарифом является аудит для сайта более 500000 страниц, он будет стоить 25000 рублей.

Второй популярный инструмент для аудита сайтов это Screaming Frog SEO Spider. Данный инструмент подходит больше для технического аудита. В отличие от прошлой рассмотренной программы эту надо скачивать на компьютер. Также если сравнивать данные программы, то СайтРепорт поддерживает русский язык, а Screaming Frog SEO Spider нет.

В Screaming Frog всего 29 инструментов для анализа сайта. С помощью них можно проанализировать данные веб-ресурсов и ссылок на нем. Как и прошлый сервис, данный собирает всю информацию о ссылках. Он поможет выявить также «битые» (404) ссылки, где они расположены и на каких страницах. Также данный инструмент позволяет выявить страницы с редиректом и с его ошибками. Также к функционалу данной программы относится создание XML-карты сайта, проверка различных метатегов, заголовков и файла robots.txt. С помощью данного инструмента можно находить орфографические и грамматические ошибки.

Отчеты, которые формирует программа, можно выгрузить в форматах CSV, XLS и XLSX.

У данной программы есть как бесплатная, так и платная версии. В бесплатном тарифе предусмотрен анализ 500 адресов и всего 7 функций: поиск дублей, ошибок, неработающих ссылок и др. В платной версии доступен весь функционал программы. Такой тариф стоит от 259 долларов в год.

Подводя итог, можно сказать, что обе программы полезны и удобны. Они анализирует большое количество информации и составляют необходимые отчеты в удобных форматах.

Но все же СайтРепорт можно выделить большим количеством показателей, по которым проводится проверка. Кроме того, данная программа подходит для комплексного аудита, в отличие от Screaming Frog, который подойдет скорее только для технического аудита. Также данный сервис бюджетнее, чем британский конкурент. Большим преимуществом является наличие русского языка, что делает интерфейс и отчеты более понятными. По данным моментам можно сказать, что СайтРепорт все-таки имеет больше преимуществ, чем его аналог.

Список источников

1. Иванов, А. Аудит сайта для продвижения в поисковых системах / А. Иванов // Интернет-маркетинг. 2003. № 5. С. 18-27.

2. Кульбида, У. Н. Анализ программного обеспечения в маркетинге / У. Н. Кульбида, А. В. Зыкина // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2017. Т. 4, № 1. С. 68-87.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кургуз А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кургуз А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Филиппова Л.Б. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.9

Архитектурные подходы к проектированию цифровых платформ в условиях цифровой трансформации

Анастасия Владимировна Лапко
Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь
anastasiyalapko@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-7083-8542

Аннотация. Анализ архитектурных подходов к проектированию цифровых платформ является актуальной и важной задачей в условиях цифровой трансформации. Микросервисная архитектура является оптимальным решением для обеспечения гибкости и масштабируемости.

Ключевые слова: микросервисная архитектура, цифровая платформа, трансформация.

Для цитирования: Лапко А.В. Архитектурные подходы к проектированию цифровых платформ в условиях цифровой трансформации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 419 – 423.

В условиях глобализации цифровые технологии играют ключевую роль в трансформации экономических, социальных и управленческих процессов. Одним из наиболее значимых явлений современной цифровой экономики является феномен цифровых платформ, обеспечивающих интеграцию различных участников рынка в единую информационно-технологическую экосистему. Рост их популярности обусловлен развитием интернет-технологий, облачных вычислений, больших данных и искусственного интеллекта, что способствует расширению цифрового взаимодействия, оптимизации бизнес-процессов и созданию новых моделей экономической деятельности. Цифровые платформы выступают катализатором инноваций, формируя условия для ускоренного распространения технологий и повышения конкурентоспособности на глобальном рынке.

Цифровая платформа - комплекс программно-технических средств, обеспечивающий использование информационных ресурсов и функционирующих на них сервисов значительным количеством субъектов информационных отношений и возможность их взаимодействия на основе единых принципов и по общим правилам, создаваемый и (или) приобретаемый за счет средств республиканского или местных бюджетов, государственных внебюджетных фондов, а также средств государственных юридических лиц [1, с. 9].

В условиях стремительного развития цифровых технологий и глобальной цифровизации бизнес-процессов архитектурные подходы к созданию программных решений становятся критически важными. Современные цифровые платформы должны обеспечивать высокую гибкость, масштабируемость, отказоустойчивость и оперативное внедрение новых функций.

© Лапко А.В., 2025

Традиционные монолитные архитектуры, несмотря на свою простоту, часто не удовлетворяют требованиям быстрорастущих и высоконагруженных систем, что приводит к необходимости поиска более адаптивных решений. В этом контексте микросервисная архитектура становится одним из ключевых инструментов цифровой трансформации, позволяя эффективно управлять сложными распределенными системами, ускорять процессы разработки и развертывания, а также повышать устойчивость платформы к отказам.

Изучение особенностей проектирования микросервисной архитектуры цифровых платформ является актуальной задачей, имеющей важное значение как для разработчиков и архитекторов программных решений, так и для бизнеса в целом.

Микросервисная архитектура – разновидность сервис-ориентированной архитектуры, предусматривающей модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании распределенных заменяемых компонентов (микросервисов), оснащенных интерфейсами взаимодействия по стандартизированным протоколам. Основным преимуществом такой архитектуры является возможность по мере необходимости обновлять микросервисы (приложения, сервисы) изолированно, что востребовано при гибкой динамике задач и функций, появлении новых участников и ролей пользователей [1, с. 10].

Микросервисная архитектура, несмотря на свои преимущества, обладает рядом недостатков, которые необходимо учитывать при ее внедрении. Во-первых, управление и разработка микросервисов значительно усложняются по сравнению с монолитными приложениями. Это связано с необходимостью продумывать взаимодействие между различными сервисами, их границы и зависимости, что требует более сложных инструментов и подходов.

Во-вторых, микросервисы взаимодействуют друг с другом через сеть, что приводит к росту сетевых задержек и накладных расходов. Это может негативно сказаться на производительности системы, увеличивая время отклика и создавая дополнительные проблемы с надежностью. Также стоит отметить сложности в тестировании и отладке микросервисных приложений. В отличие от монолитных решений, где можно протестировать всю систему целиком, в микросервисной архитектуре необходимо проверять отдельные сервисы и их взаимодействие, что усложняет процесс тестирования.

Другим важным недостатком является управление данными. Поскольку различные микросервисы могут использовать разные базы данных, обеспечение согласованности данных становится более сложной задачей.

Для эффективного развертывания и управления микросервисами требуются высокие стандарты DevOps-процессов (“Development operations”). Это включает в себя автоматизацию развертывания, мониторинг и управление контейнерами, что может увеличить сложность инфраструктуры и потребовать дополнительных ресурсов. Необходимо также учитывать проблемы безопасности, так как увеличивается количество точек входа в систему. Это требует более тщательного подхода к аутентификации, авторизации и защите данных, вклю-

чая шифрование и контроль доступа. Для нормального функционирования микросервисов требуется надежная и масштабируемая инфраструктура, что может привести к дополнительным расходам на оборудование, облачные ресурсы и эксплуатацию.

Специфика предметной области позволяет определить наиболее подходящий для реализации долгосрочных целей проекта тип архитектуры. Микросервисная архитектура призвана обеспечить наибольшую гибкость и масштабируемость, однако требует более сложного администрирования и разработки. Монолитная архитектура является более простой в реализации, однако ограничена по масштабируемости. При проектировании цифровой платформы необходимо оценивать риски эксплуатации чтобы учесть особенности построения архитектуры на начальном этапе.

Функциональный принцип является определяющим фактором при разделении платформы на микросервисы. В ходе эксплуатации цифровой платформы могут добавляться пользователи, роли, изменяться права доступа, система может расширять свой функционал и адаптироваться к новым требованиям. Масштабирование платформ подразумевает необходимость обеспечения гибкости для удобства интеграции новых сервисов, управления различными уровнями доступа, а также обеспечения безопасности данных и устойчивости к сбоям.

Микросервис — это модульный, независимый компонент архитектуры программного обеспечения. Микросервис является самостоятельной единицей, которая соответствует одной функции и реализует определенную бизнес-логику. Каждый микросервис имеет четко определенные правила для взаимодействия с другими сервисами. Этот подход способствует повышению гибкости архитектуры платформы, поскольку команды могут выполняться параллельно, используя различные технологии и языки программирования, наиболее подходящие для конкретной задачи. Сбой работы одного из микросервисов не повлияет на работу обособленных модулей.

Взаимодействие между микросервисами осуществляется через API (application programming interface), что позволяет им централизованно обмениваться данными и решает проблему несовместимости технологий. Наиболее распространенными являются RESTful API, использующие протокол HTTP для передачи данных в формате JSON или XML. Микросервисы могут реализовать сложную логику (условия, циклы) посредством событийного моделирования. При необходимости заданное действие будет генерировать событие, а другие сервисы, могут обрабатывать его. Микросервисная архитектура поддерживает асинхронные процессы. Событийное моделирование снижает связанность между компонентами и позволяет реализовать сложные алгоритмы.

Для обеспечения надежного обмена данными применяются системы сообщений (например, ActiveMQ, Microsoft Azure Service Bus, RabbitMQ Apache Kafka). Брокеры сообщений позволяют организовать очереди сообщений, что гарантирует доставку данных, даже если один из микросервисов временно недоступен. Взаимодействие между микросервисами может осуществляться как

синхронно, так и асинхронно, в зависимости от требований приложения. Синхронные вызовы предполагают немедленный ответ, в то время как асинхронные вызовы позволяют микросервисам продолжать свою работу, независимо от внешних событий.

Проектирование микросервисной архитектуры цифровой платформы должно осуществляться согласно принципам масштабируемости, функционального разделения на микросервисы, гибкого администрирования, отслеживания потоков и рационального хранения данных.

Масштабируемость является ключевым аспектом развития системы. Данный принцип позволяет решить проблему ограниченности функционала платформы. В ходе эксплуатации и возникновения новых требований бизнеса, платформа может быть расширена и дополнена новыми функциональными модулями. Функциональное разделение на микросервисы позволит не прерывать эксплуатацию системы на время разработки и внедрения новых модулей. Разграничение функций между сервисами облегчает тестирование и поддержку системы, а также способствуют снижению связанности между компонентами.

Гибкое администрирование – необходимое условие функционирования микросервисной платформы. Поддержка и мониторинг системы должны осуществляться с минимальными усилиями.

Отслеживание потоков данных между микросервисами является важным аспектом, позволяющим анализировать производительность и отказоустойчивость платформы. Мониторинг взаимодействия между сервисами позволит выявить неэффективные алгоритмы и увеличить производительность платформы. Возможность диагностики в режиме онлайн позволит снизить простаивание системы и количество ошибок до минимального уровня.

Микросервисная архитектура предусматривает разделение хранилищ данных для каждого модуля. Данный принцип хранения данных позволяет избежать общей зависимости и обеспечить гибкое управление потоками данных. Общая схема данных позволит отслеживать связи между микросервисами и оптимизировать запросы к данным.

Соблюдение основополагающих принципов при проектировании микросервисной архитектуры цифровой платформы способствует созданию современного решения, способного адаптироваться к изменениям в бизнес-логике и удовлетворять требованиям пользователей.

Список источников

1. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы: утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 // pravo.by : Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь.

2. Стырин Е.М., Дмитриева Н.Е., Синятуллина Л.Х. Государственные цифровые платформы: от концепта к реализации // Вопросы государственного и муниципального управления. 2019. №4. URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/gosudarstvennye-tsifrovye-platformy-ot-kontsepta-k-realizatsii .

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лапко А.В. - магистрант специальности «Государственное управление», специализация «Электронное правительство» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Моделирование процесса создания конструкторской документации для нового изделия в области машиностроения

Иван Викторович Левда[1]✉, Юрий Михайлович Казаков[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]doter32rus@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0000-0738-6418
[2] kym2000@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0001-5043-1763

Аннотация. Создание конструкторской документации (КД) является неотъемлемой и критически важной частью процесса разработки нового изделия в машиностроении. От качества и полноты КД напрямую зависят такие ключевые факторы, как производительность, надежность, безопасность и экономическая эффективность конечного продукта. В данной статье рассмотрены основные задачи, которые можно решить с помощью моделирования процесса создания конструкторской документации (КД) нового изделия в машиностроении. Описываются основные этапы этого процесса, а также строится работоспособная математическая модель, которая позволяет рассчитать временные и финансовые затраты.

Ключевые слова: математическая модель, конструкторская документация, оптимизация, машиностроение, анализ рисков.

Для цитирования: Левда И.В., Казаков Ю.М. Моделирование процесса создания конструкторской документации для нового изделия в области машиностроения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 424 – 428.

Актуальность данной статьи обусловлена рядом факторов, определяющих современные требования к эффективности и качеству разработки продукции [1]. Современный рынок характеризуется высокой конкуренцией, быстрым обновлением технологий и возрастающими требованиями к качеству и надежности изделий. В этих условиях традиционные методы создания КД, часто основанные на ручном труде и несистемном подходе, становятся недостаточно эффективными и приводят к значительным потерям времени, ресурсов и финансовых средств.

Основная цель моделирования процесса создания конструкторской документации (КД) для нового изделия в машиностроении – повышение эффективности и качества всего процесса разработки, от технического задания до выпуска готовой документации, с одновременным снижением затрат и рисков [3].

Для достижения этой цели решаются следующие задачи:

- Выявление и устранение «узких мест»: идентификация этапов процесса, тормозящих его продвижение, и разработка мер по их устранению. Это может включать введение новых инструментов, перераспределение ресурсов или изменение организации работы.
- Формализация процесса создания КД: разработка четкой и структурированной модели, описывающей все этапы процесса, взаимосвязи

©Левда И.В., Казаков Ю.М., 2025

между ними и требуемые ресурсы. Это позволяет стандартизировать работу и уменьшить неопределенность.

- Оптимизация последовательности работ: анализ существующей последовательности действий и поиск путей ее улучшения для сокращения времени разработки и снижения затрат.
- Управление рисками: идентификация потенциальных рисков и разработка стратегий по их снижению или предотвращению. Это позволяет минимизировать вероятность задержек и негативных последствий.
- Повышение качества КД: разработка методов контроля качества на каждом этапе процесса и обеспечение соответствия КД установленным стандартам и требованиям.
- Улучшение коммуникации и координации: обеспечение четкого взаимодействия между различными участниками процесса (конструкторами, технологами, производственниками и др.) для предотвращения дублирования работы и конфликтов.
- Внедрение современных инструментов и технологий: использование современных САПР, систем управления проектами и других инструментов для автоматизации процесса и повышения его эффективности.
- Анализ эффективности внедренной модели: регулярная оценка эффективности работы модели и внесение необходимых корректив для ее постоянного усовершенствования.

В условиях растущей сложности современных машин и механизмов, а также широкого внедрения цифровых технологий, моделирование процесса создания КД становится не просто желательным, а необходимым инструментом для обеспечения конкурентоспособности машиностроительных предприятий [2]. Построение адекватных моделей позволяет повысить предсказуемость результатов, улучшить управление проектами и, в конечном итоге, создать высококачественную и конкурентоспособную продукцию.

Основные вычисления на каждом из этапов разработки КД:

1. Этап разработки ТЗ. Рассчитывается число инженеров-конструкторов, инженеров-технологов, инженеров-расчетчиков, инженеров-испытателей третьей, второй и первой категорий, которые будут участвовать в проекте с учетом их текущего наличия на предприятии и возможных колебаний в связи с увольнением, новым набором, переходом на другие проекты и т.п. Также рассчитывается число деталей и сборок в проектируемом изделии с учетом возможных отклонений их количества от изначально намеченного значения в связи с различными правками и производственными особенностями. Также идет подсчет примерного значения временных и денежных затрат на данный этап.

2. Этап разработки эскизного проекта. Рассчитывается время, затраченное инженерами-конструкторами на разработку эскизов для деталей и сборок трех категорий сложности: легкая, средняя, сложная. Работа распределяется таким образом, чтобы задействованные сотрудники закончили

работу примерно в одно время и не было простоев. Далее рассчитываются суммарные финансовые затраты на данный этап.

3. Этап разработки проектной КД. Рассчитывается время, затраченное инженерами-конструкторами и инженерами-расчетчиками на создание 3D моделей, чертежей, различные прочностные и прочие расчеты для всех деталей и сборок изделия, финансовые затраты на данный этап [4].

4. Этап разработки рабочей КД. Рассчитывается время, затраченное инженерами-конструкторами и инженерами-технологами на создание требуемой рабочей КД и технологической документации (количество может варьироваться в зависимости от сложности и массовости итогового изделия), финансовые затраты на этот этап.

5. Этап изготовления опытного образца. Рассчитывается время, затраченное инженерами-испытателями на создание опытного образца, учитывается число деталей и сборок разных сложностей и время на конечную сборку изделия. Также ведется подсчет того, за какой период времени будут проведены требуемые предварительные тесты и финансовых затрат на данный этап.

6. Этап испытаний опытного образца. Рассчитывается время, затраченное инженерами-испытателями на требуемые тесты на соответствие ТЗ и инженерные тесты, а также на последующее исправление некорректной КД. В конце ведется подсчет финансовых затрат.

7. Этап разработки эксплуатационной документации. Как правило, самый короткий этап, на котором ведется подсчет того, за какой период будет создан комплект эксплуатационной документации на изделии и финансовых затрат на этап.

Стоит отметить, что большинство корректирующих коэффициентов и значений для расчетов получены эмпирическим путем и требуют корректировки под конкретные условия предприятия, на котором планируется проектирование изделия. Также финансовые затраты на большинстве этапов включают в себя лишь зарплаты сотрудников [6].

Несмотря на вышеописанные недочеты, программа, написанная на основе полученной математической модели позволяет в общих чертах оценить временные и финансовые затраты на разработку полного комплекта КД для нового изделия в машиностроении, риски, которые могут поджидать в ходе этого процесса, а также оптимизировать различные факторы, влияющие на конечный результат [7].

Дальнейшие исследования могут быть направлены на расширение модели, включив в нее новые факторы и повысив ее точность. В частности, перспективными направлениями являются: учет дополнительных ресурсов для создания КД, учет специфики изделия, наложения определенных ограничений, будь то итоговая стоимость проекта или время на разработку [5].

Список источников

1. Гариев, И. Г. Конструкторская документация: теория и практика / И. Г. Гариев. — М.: Машиностроение, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-217-08128-5. URL: https://www.mashbook.ru/book/453187 (дата обращения: 25.02.2025).

2. Крылов, А. И. Основы конструирования в машиностроении: процессы, технологии, документация / А. И. Крылов. — СПб.: Питер, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-4461-1003-2. URL: https://www.book-piter.ru/book/100203 (дата обращения: 25.02.2025).

3. Смирнов, В. М. и др. Моделирование процессов проектирования в машиностроении: методы и инструменты / В. М. Смирнов, А. П. Орлов, М. В. Сидоров. — М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-7032-8526-9. URL: https://www.mgtu.ru/book/98621 (дата обращения: 25.02.2025).

4. Шахмаев А. А., и др. Автоматизация процессов разработки и оформления конструкторской документации: современные тенденции и достижения / А. А. Шахмаев, В. Н. Гаврилов. — М.: Наука, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-02-036580-9. URL: https://www.nauka-book.ru/book/407620 (дата обращения: 25.02.2025).

5. Николаев, И. В. и др. Программные средства для моделирования и автоматизации разработки конструкторской документации в машиностроении / И. В. Николаев, С. В. Иванов, П. В. Жуков. — М.: Инфра-М, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-16-009922-2. URL: https://www.infobooks.ru/book/297452 (дата обращения: 25.02.2025).

6. Кондратенко, С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. 2017. № 1(54). С. 261-270. DOI 10.12737/24950.

7. Kuzmenko, A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Левда И.В. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Казаков Ю.М. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Левда И.В. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Казаков Ю.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Роль искусственного интеллекта в области информационной безопасности

Анна Павловна Лисаневич [1]✉, Максим Валерьевич Ковалев [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]LiAnPa02@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-6874-8722
[2]makskovalew@mail.ru, https://orcid.org/0009-0000-2312-2279

Аннотация. В условиях, постоянно растущей цифровизации и риска киберугроз, возрастает актуальность применения искусственного интеллекта (ИИ) в области информационной безопасности (ИБ). Несмотря на это, злоумышленники также активно осваивают возможности нейросетей, для проведения кибератак, направленных на получение доступа к критически важной информации. В статье рассмотрены основные преимущества и недостатки использования искусственного интеллекта в информационной безопасности. Проанализированы перспективы внедрения новейших технологий ИИ в ИБ для обеспечения автоматизации обнаружения угроз, анализа данных и организации проактивной защиты информационных систем.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, информационная безопасность, защита секретной информации, предотвращение угроз.

Для цитирования: Лисаневич А.П., Ковалев М.В. Роль искусственного интеллекта в области информационной безопасности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 429 – 433.

Внедрение передовых технологий ИИ в системы ИБ – это не просто эволюционное развитие, а настоящая революция. ИИ способен обеспечить автоматизацию процессов обнаружения угроз, что позволяет значительно сократить время реакции на инциденты и минимизировать ущерб. Более того, аналитические возможности ИИ позволяют обрабатывать огромные объемы данных, выявляя скрытые паттерны и аномалии, которые могли бы остаться незамеченными человеком. Эта проактивная защита позволяет не только реагировать на угрозы, но и предвидеть их, предотвращая потенциальные атаки еще до их осуществления [4].

Однако, несмотря на все преимущества, использование ИИ в информационной безопасности не лишено недостатков. Злоумышленники активно осваивают методы автоматизации кибератак с помощью ИИ и нейронных сетей, что позволяет им создавать более сложные и массированные атаки [3].

В связи с возможностью использования технологий ИИ в ИБ как для защиты, так и для нанесения кибератак, встает вопрос о создании и применении инструментов, обеспечивающих безопасность информационных систем. К таким инструментам относятся техники обнаружения аномалий на основе ИИ и машинного обучения, например [4]:

© Лисаневич А.П., Ковалев М.В., 2025

- нейронные сети, моделирующие работу человеческого мозга. Этот подход позволяет системам находить атипичное поведение.

- анализ поведения пользователей. Этот подход выявляет отклонения от эталонных моделей поведения, что позволяет обнаруживать подозрительные действия или активность.

- автоматический анализ сетевого трафика, который позволяет обнаруживать подозрительные пакеты данных или излишнюю активность.

Ключевую роль в этом играет интеграция искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО), позволяющая создавать системы защиты, способные эволюционировать и противостоять новым, неизвестным ранее видам атак.

Одним из ярких примеров внедрения МО в системы кибербезопасности являются системы обнаружения вторжений (IDS – Intrusion Detection Systems). Эти системы используют передовые алгоритмы машинного обучения, такие как деревья решений, градиентный бустинг и глубокие нейронные сети, для анализа сетевого трафика и выявления вредоносной активности. Например, для обнаружения распространенных DDoS-атак, системы IDS анализируют интенсивность и распределение входящего трафика. Современные системы IDS способны распознавать гораздо более сложные, многоэтапные атаки, которые маскируются под обычный трафик [2].

User and Entity Behavior Analytics (UEBA). UEBA-системы строят подробные профили нормального поведения пользователей и устройств в сети. Они анализируют множество параметров, включая время входа и выхода из системы, тип доступа к ресурсам и многое другое. На основе этих профилей, UEBA-системы способны выявлять отклонения от нормы, сигнализирующие о потенциальных угрозах. Например, вход в систему с необычного IP-адреса, многократные неудачные попытки аутентификации. UEBA особенно эффективна в обнаружении действий инсайдеров, которые могут быть незаметны для традиционных систем безопасности, поскольку такие действия, как правило, происходят изнутри сети и имитируют обычное поведение [2].

Искусственный интеллект (ИИ) играет значительную роль в обеспечении кибербезопасности в системах, называемых «песочницами», представляющие собой изолированные виртуальные среды, специально разработанные для безопасного анализа потенциально вредоносных файлов и программ.

Песочница, управляемая ИИ, работает по принципу детального мониторинга действий подозрительного объекта. Отслеживаются попытки доступа к системным файлам и реестру операционной системы; установления сетевых соединений, что позволяет выявить попытки отправки украденной информации на командные серверы злоумышленников [4]. Кроме того, ИИ отслеживает изменения в системных конфигурациях. Если обнаруживается подозрительная активность, например, попытки шифрования файлов (характерное поведение вирусов-вымогателей) или отправки данных на внешний сервер, песочница немедленно блокирует объект, предотвращая нанесение вреда.

Однако, несмотря на очевидные преимущества использования ИИ в песочницах, существуют определенные ограничения и потенциальные проблемы. Современные вредоносные программы часто используют сложные методы обхода систем обнаружения, специально разработанные для распознавания виртуальной среды. Злоумышленники постоянно совершенствуют свои методы, чтобы сделать свое вредоносное ПО более незаметным [1]. Вредоносные программы могут, например, анализировать ресурсы системы и выявлять характеристики виртуальной машины, изменяя свое поведение в соответствии с обнаруженной средой, или оставаться неактивными внутри песочницы, ожидая запуска в реальной системе.

Наконец, эффективность ИИ напрямую зависит от качества и объема обучающих данных. Если данные, используемые для обучения моделей ИИ, неполны, неточны или содержат ошибки, то это неизбежно приведет к снижению точности обнаружения угроз.

Главным недостатком применения ИИ в сфере ИБ — это уязвимость современных алгоритмов ИИ к так называемым adversarial атакам. Суть этих атак заключается в целенаправленном создании злоумышленниками специально модифицированных данных, которые обманывают модели ИИ, заставляя их классифицировать вредоносный контент как безопасный. Например, изображение, измененное таким образом, что человеческий глаз не заметит подвоха, а алгоритм распознавания угроз ИИ пропустит его как безопасное. Это изображение может содержать вредоносный код или ссылку на фишинговый ресурс, проникая незамеченным в систему. Такие атаки представляют серьезную угрозу, поскольку они способны обходить традиционные системы защиты, основанные на сигнатурном анализе [1].

Для противодействия этим sophisticated атакам необходимо применять многоуровневый подход, комбинирующий различные стратегии и технологии. В первую очередь, необходимо создавать более защищенные модели ИИ, устойчивые к манипуляциям. Это достигается с помощью методов adversarial training [ниже2], которые заключаются в обучении моделей на специально подготовленных данных, содержащих различные виды искажений и потенциальных атак. Таким образом, модели «приучаются» распознавать и нейтрализовать подобные манипуляции. Этот процесс похож на вакцинацию: система «заражается» контролируемым образом различными видами вредоносного кода, чтобы выработать иммунитет к будущим атакам.

В дополнение к этим методам, перспективным направлением является разработка систем «искусственного иммунитета». Вдохновленные биологическими механизмами защиты, эти системы способны адаптироваться к новым, ранее неизвестным видам атак. Они «запоминают» предыдущие атаки и вырабатывают специфические методы защиты против них. Это позволяет системе быстро реагировать на эволюционирующие угрозы и предотвращать атаки до того, как они смогут нанести значительный ущерб [2].

В целом, ИИ в области ИБ представляет собой не просто технологический прорыв, а необходимый инструмент для эффективного противодействия все более сложным и изощренным кибератакам [3]. Технологии машинного обучения позволяют системам ИИ выявлять угрозы, которые ранее оставались незамеченными, и сразу же производить анализ инцидентов. Это обеспечивает возможность проактивной защиты, давая возможность предсказать потенциальные атаки и предотвратить их еще до того, как они смогут нанести какой-либо серьезный ущерб [4]. Автоматизация рутинных задач, таких как мониторинг сетевого трафика и фильтрация спама, освобождает специалистов по кибербезопасности для решения более сложных задач.

Таким образом, ИИ становится незаменимым инструментом в арсенале специалистов по кибербезопасности, позволяющим не только реагировать на угрозы, но и заблаговременно их предотвращать, обеспечивая безопасность в постоянно меняющихся цифровых системах.

Список источников

1. Абрамова Т.Г., Неустроева А.В., Николаев Н.С., Иванова Д.Н. Разработка программного обеспечения для нахождения брешей в информационной безопасности на основе искусственного интеллекта. Материалы Всероссийского научного форума с международным участием: сборник статей DIGITAL EDU. Цифровые компетенции в образовании. Киров, 2024. С. 338-341.

2. Зуфарова А.С., Шелевой И.В. Искусственный интеллект в роли защитника: как повышает уровень информационной безопасности: наука, исследования, практика: сборник статей LXXVI Международной научной конференции. Санкт-Петербург, 2024. С. 44-48.

3. Короткова К.В., Лысов Д.А. Анализ проблем использования технологий и методов искусственного интеллекта злоумышленниками в области информационной безопасности // Информационная безопасность и защита персональных данных. Проблемы и пути их решения: материалы докладов XVI межрегиональной научно-практической конференции: сборник статей. Брянск, 2024. С. 137-139.

4. Лощилин А.В., Какорина О.А., Яриков В.Г. Роль и значение искусственного интеллекта в обеспечении безопасности информационных систем: перспективы и вызовы: научный журнал НБИ технологии. 2024. Т. 18. № 4. С. 16-20.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лисаневич А.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ковалев М.В. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лисаневич А.П. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Ковалев М.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.41

Архитектура программного обеспечения логических контроллеров для автоматизированных систем управления

Владислав Сергеевич Лисовский
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
vlisovski26@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-8822-716X

Аннотация. Описан принцип деления логического монолита на подсистемы на примере вакуумной печи, описана структура подсистем и связи между ними.

Ключевые слова: вакуумные печи, автоматизация, программирование ПЛК, архитектура программного обеспечения.

Для цитирования: Лисовский В.С. Архитектура программного обеспечения логических контроллеров для автоматизированных систем управления // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 434 – 438.

Введение

Активное развитие технологического суверенитета России и стремление к импортозамещению создаёт на отечественном рынке автоматизированного оборудования широкий спрос на промышленные установки различного назначения, управляемые ПЛК. Разработка программного обеспечения для ПЛК является сложной комплексной задачей, требующей применения хорошо налаженных архитектурных решений, особенно, в условиях применения не объектно-ориентированных языков программирования. Четкое разделение логики программы на отдельные унифицированные блоки и единообразие кода позволит повысить скорость написания программного обеспечения, облегчить отладку и читаемость.

Основная часть

Разработка программы управления для ПЛК начинается с анализа входящего в состав объекта автоматизации оборудования и условного разделения всей системы на подсистемы. Почти все автоматизированные объекты не представляют из себя единый функциональный монолит и могут быть логически разделены на обособленные системы. На основании проведенного анализа формируются программные блоки подсистем. Рассмотрим для примера объекта автоматизации вакуумную печь. В качестве языка программирования, используемого в описании архитектуры, примем ST (архитектура описывается с учетом невозможности создания классов и объектов).

В самом простом варианте всю систему вакуумной печи можно разделить на подсистему вакуумирования, подсистему нагрева и блок общего контроля. В каждой подсистеме ведется анализ относящейся к ней обратной связи, формируются статусы и аварии/предупреждения подсистемы, обрабатываются коман-

©Лисовский В.С., 2025

ды управления подсистемой с учетом блокировок, формируются сигналы управления для входящих в нее устройств на основании команд управления подсистемой (рис. 2).

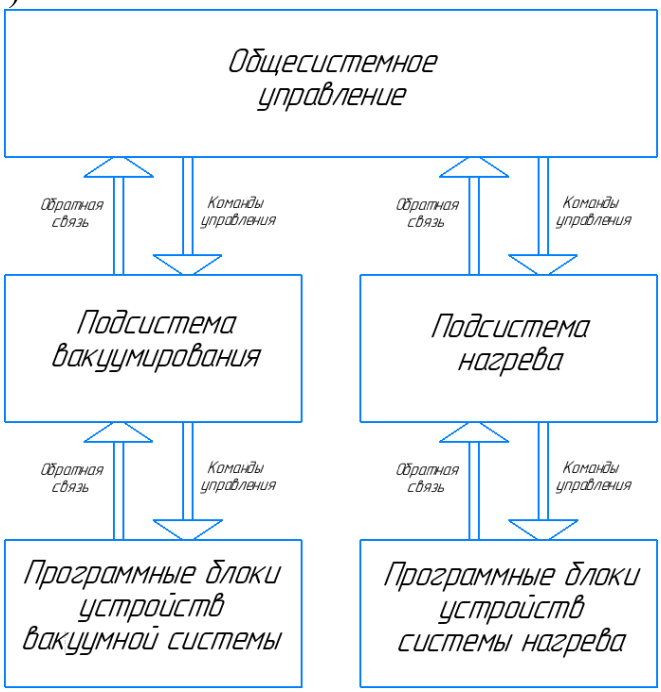


Рис. 2 Структура частей программы

Блок общего контроля отвечает за определения режима работы (например, ручной/автоматический или местный/дистанционный), формирование общесистемных статусов (например, в работе, в аварии, в сервисном режиме), формирование и сброс ошибок/предупреждений в системе (ошибки питания, предупреждения по зарядку аккумулятора ИБП), управление выполнением автоматической программы и подсистемами. Блок общего контроля не формирует команды управления для исполнительных механизмов. Это является его главным правилом.

Блок подсистемы занимается формированием подсистемных статусов (например, происходит откачка, аварийная остановка нагрева), формирование и сброс ошибок/предупреждений в подсистеме (например, ошибка нагрева, предупреждение о перерасходе газа) и формированием команд управления для блоков устройств по шагам алгоритма работы подсистемы. Важно подчеркнуть, что подсистема не формирует управляющие сигналы, уходящие на выходы ПЛК, напрямую. Логика формирования таких сигналов отличается от устройства к устройству и её можно и нужно заключать в отдельные блоки, адаптированные под переиспользование во всех проектах.

Программный блок отдельного устройства, фактически, тоже представляет собой подсистему и занимается последовательным выполнением группы операций:

1. Пересчет входной величины обратной связи, учет инверсий;
2. Формирование статусов аварий и предупреждений;

3. Формирование блокировок управления;
4. Формирование управляющих сигналов;
5. Формирование статуса устройства.

Каждый блок для определенного типа устройства имеет свои четко определенные наборы входов и выходов, и сосредотачивает в себе только ту логику, которая необходима для обработки входных данных и формирования выходных на основании его типа (рис. 3).

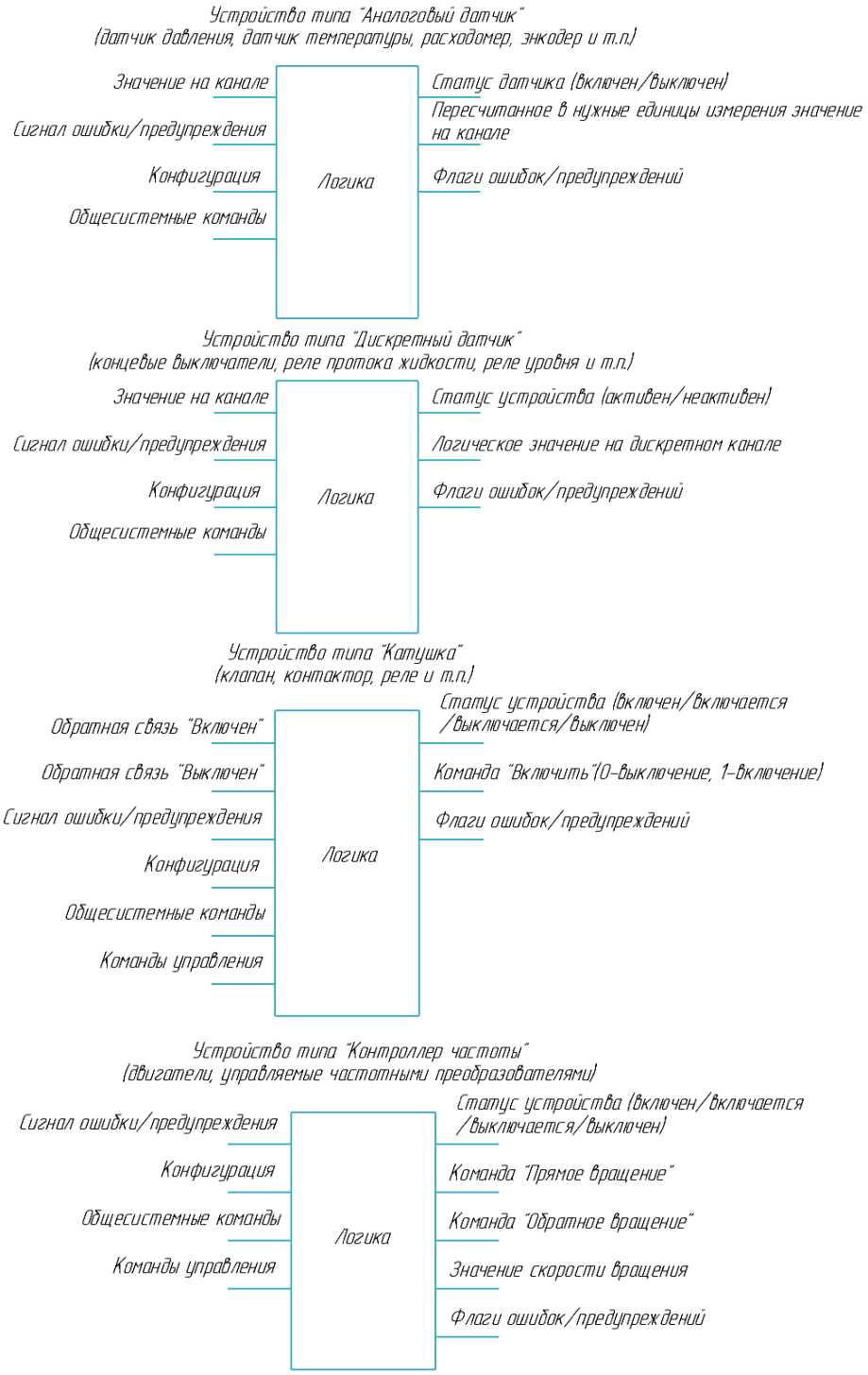


Рис. 3 Примеры схем движения данных через программные блоки устройств

Структура взаимодействия программного блока отдельного устройства с другими блоками системы показана на рис. 4.

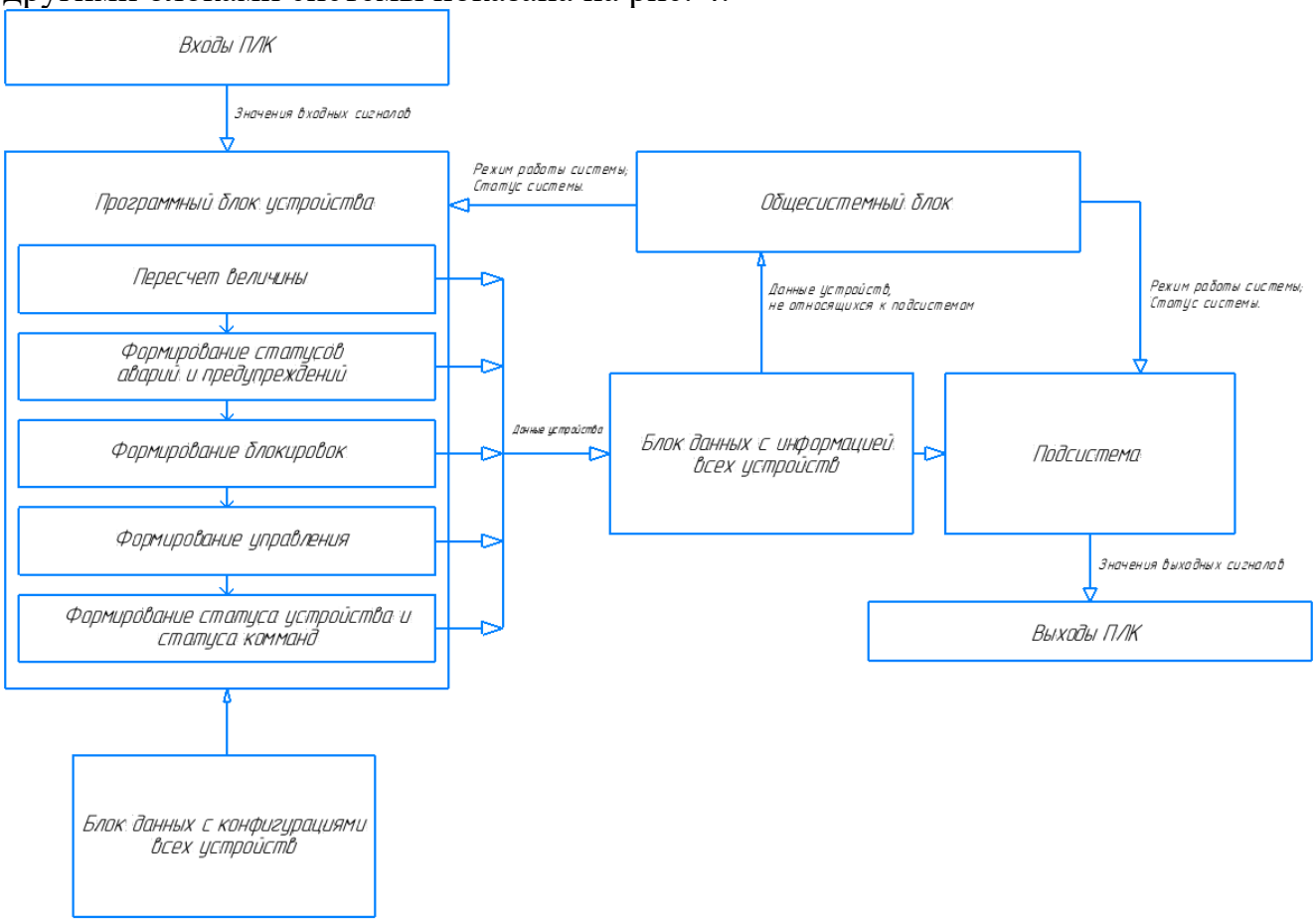


Рис. 4 Структура взаимодействия блока устройства и его данных с другими блоками программы

Блок данных с информацией всех устройств представляет собой отдельный блок данных в ПЛК, где хранится вся информация по всем устройствам для ее использования другими устройствами и подсистемами, а также для передачи на верхний уровень (например, для подключения тегов графических элементов на панели оператора).

Блок данных с конфигурациями всех устройств представляет собой отдельный блок данных в ПЛК, где хранятся настройки всех устройств, используемые в работе блоков этих устройств. Данный блок также изменяется с верхнего уровня и позволяет конфигурировать устройства во время работы ПЛК без необходимости обновления ПО.

При таком подходе составление программного проекта для каждого конкретного автоматизируемого объекта будет сводиться к объявлению в коде необходимого числа блоков устройств и подсистем, и написанию шагов формирования команд управления в соответствии с алгоритмом работы. Проект будет легко отлаживать и изменять, потому что каждый набор логики изолирован от другой и можно четко отследить ход данных в программном цикле работы ПЛК.

Заключение

Предлагаемая архитектура является наиболее оптимальной для большинства систем управления технологическими процессами. Принцип деления программного монолита на подсистемы со своими наборами данных сильно упрощает разработку и сопровождение кода.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лисовский В.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация и управление в технологических процессах и производствах ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.865.8

Разработка модели транспортного робота с мехатронным узлом стабилизации

Даниил Алексеевич Литиков[1]✉, Виталий Павлович Матлахов[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]litikov2002@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0001-6049-2700
[2]jed80@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-8779-9565

Аннотация. В статье представлена разработка модели транспортного двухколесного робота с мехатронным узлом стабилизации, способного перевозить различные грузы, и имеющего маленькие габариты и высокую мобильность. В работе проводиться построение и расчет математической модели, в целях получения данных для разработки конструкции. Приводится разработанная модель в программе Matlab и результаты ее эмуляции. Результаты работы демонстрируют потенциал создания инновационной конструкции робота, которая может применяться в различных областях: исследовательской деятельности, перевозки грузов, доставки и других.

Ключевые слова: мехатроника, робототехника, математическая модель, робот, двухколесный робот.

Для цитирования: Литиков Д.А., Матлахов В.П. Разработка модели транспортного робота с мехатронным узлом стабилизации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 439 – 443.

В современном мире все больше транспортных систем нуждаются в системах стабилизации, а перемещение двухколесных систем без нее в принципе невозможно, что делает эту разработку особенно актуальной. Маневренность, роботизированность и компактность являются основными преимуществами двухколесной системы, однако поддержание равновесия и учет движения на двух колесах представляет собой сложную задачу, решение которой требует глубокого понимания управления управлением и использования адекватных математических моделей.

Системами стабилизации называются автоматические системы управления, поддерживающие регулируемую величину на некотором постоянном уровне, соответствующем определенному постоянному значению задающего воздействия. Цель управления – обеспечить «близость» x(t) к z(t) при z(t) = const, где x(t) – вектор выходных координат объекта управления, характеризующий степень выполнения задачи его функционирования; z(t) – вектор задающих координат, определяемый системой более высокого ранга.

Для оценки «близости» значений координат x_i к значениям z_i (качество стабилизации) используют показатель вида:

$$Q_1 = |\Delta x(t)| \quad (1)$$

© Литиков Д.А., Матлахов В.П., 2025

при

$$Q_m = 1/(T^0 - t_0)^{\int_{e_0}^{E^0} \Delta x_i^2\ (t)dt} \quad (2)$$

где $\Delta x_i(t)=z_i(t) - x_i(t)$; $x_i(t)$ – вектор выходных координат объекта управления, характеризующий степень выполнения задачи его $z_i(t)$ – вектор задающих координат, определяемый системой более высокого ранга.

Критерий качества выполнения задачи:

$$Q_h \le Q_h^0, \quad (3)$$

где Q_h^0 – заданная точность стабилизации.

Математическую модель робота можно представить в виде перевернутого маятника (рис. 1.).

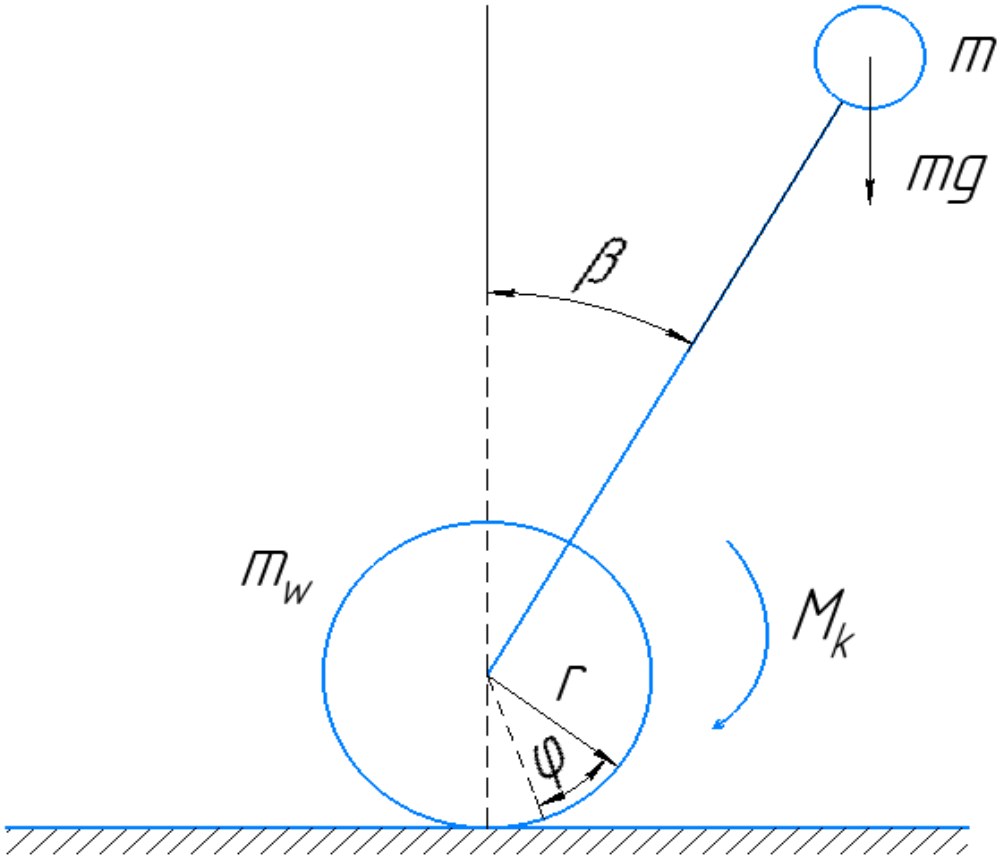


Рис. 1. Математическая модель: m – масса груза, mg – сила тяжести, mw – масса колеса, r – радиус колеса, Mk – крутящий момент, φ – Угол отклонения колеса от его начального положения, β – Угол между маятником и вертикальной прямой

Следовательно, уравнение движение робота описывается, как и уравнение обратного маятника – уравнением Эйлера – Лагранжа.

$$r\cos(\beta) lm\ddot{\beta} + r^2(m + 2m_w)\ddot{\varphi} - r\sin(\beta)\beta^2 lm = M_k \quad (4)$$

$$\ddot{\varphi}\cos(\beta)\, lmr - mgl\sin(\beta) + 2ml^2\ddot{\beta} = 0.$$

Далее данное уравнение необходимо привести к линеаризованному виду:

$$\frac{d}{dt}\cdot\begin{matrix}\varphi\\ \dot{\varphi}\\ \beta\\ \dot{\beta}\end{matrix} = Ax + BM_k = \begin{matrix}0 & 1 & 0 & 0\\ 0 & 0 & \frac{-mg}{r(m+4m_w)} & 0\\ 0 & 0 & 0 & 1\\ 0 & 0 & \frac{g(m+2m_w)}{l(m+4m_w)} & 1\end{matrix}\cdot\begin{matrix}\varphi\\ \dot{\varphi}\\ \beta\\ \dot{\beta}\end{matrix} + \begin{matrix}0\\ \frac{2}{r^2(m+4m_w)}\\ 0\\ \frac{1}{lr(m+4m_w)}\end{matrix} \quad (5)$$

Для управления системой необходимо использовать систему с обратной связью по скорости (рис.2).

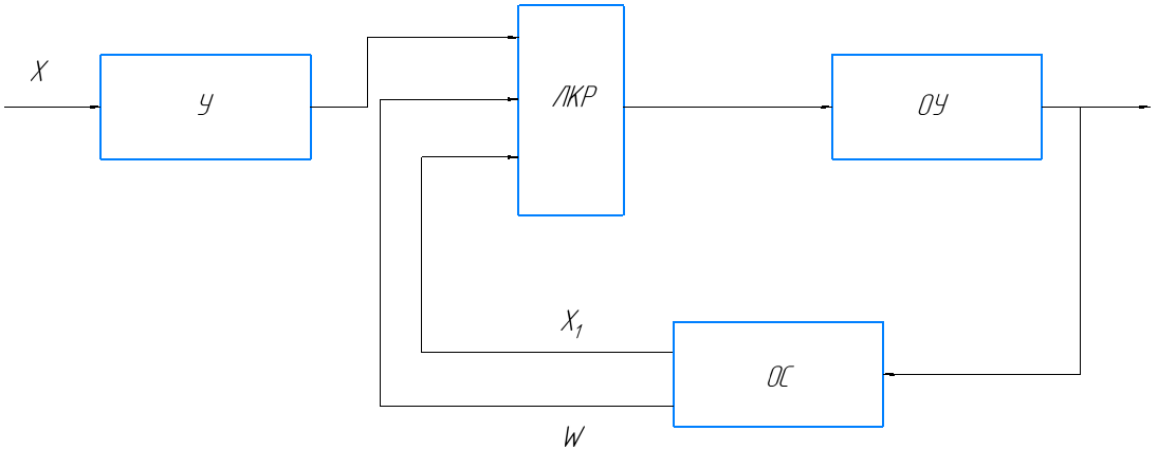


Рис.2. Структурная схема системы управления

Для регулирования будем использовать линейно-квадратичный регулятор, так как для решения данной задаче он лучше подходит, чем ПИД регулятор. Данные регуляторы используются, когда необходимо достичь минимальных отклонений текущих значений в области качества от требуемых. В качестве усилителя можно использовать безынерционные звенья с передаточной функцией W(p)=k. Так же можно использовать дифференцирующие звено или интегрирующие звено. (Операционный усилитель). Линейно квадратичный регулятор в теории управления один из видов оптимальных регуляторов, использующий квадратичный функционал качества. В качестве объекта управления у нас выступают двигатели постоянного тока, которые могут быть представлены в виде апериодического или колебательного звена, с постоянным коэффициентом усиления и постоянными времени. В качестве обратной связи будем использовать волоконно-оптический гироскоп с постоянным коэффициентом усиления и постоянной времени.

Для расчета коэффициентов регулятора будем использовать систему Матлаб. Модель системы стабилизации представлена на рис.3.

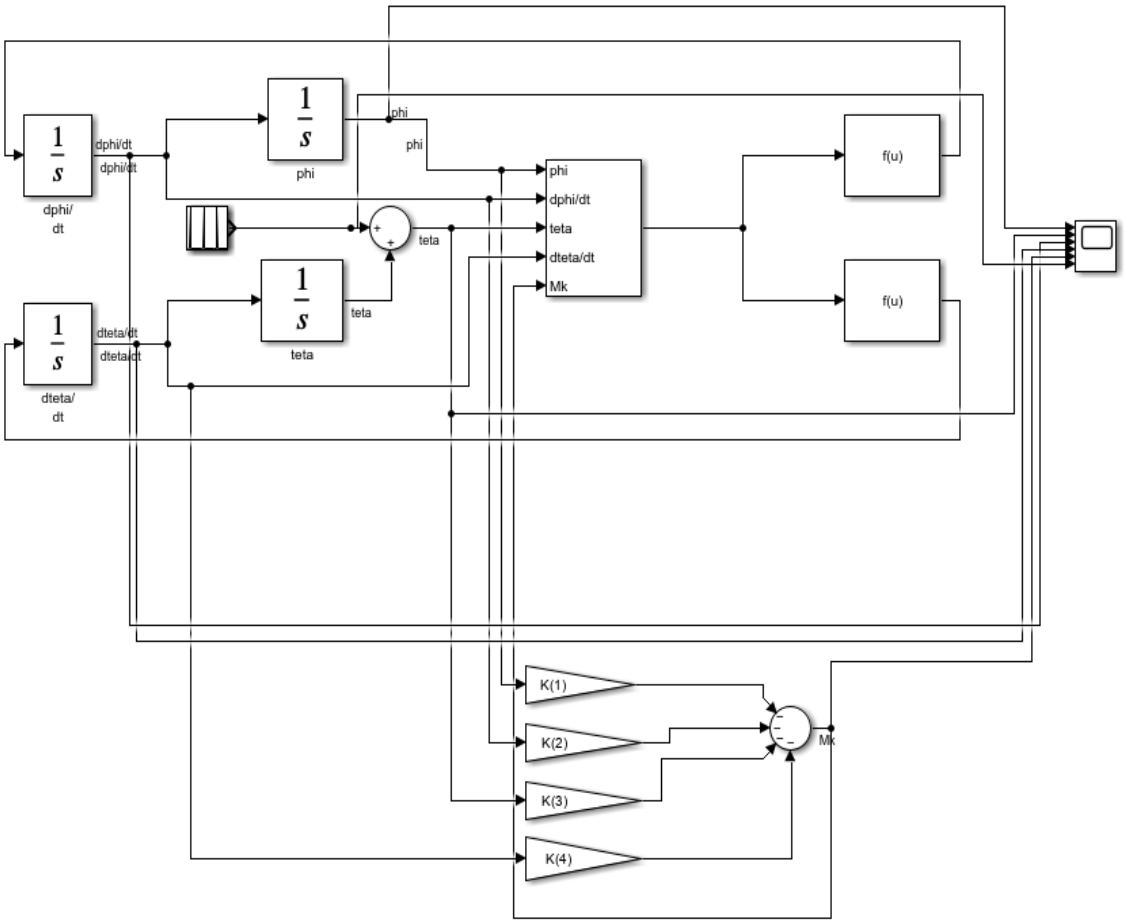


Рис.3. Модель системы стабилизации

После эмуляции получаем следующие графики рис. 4-5:

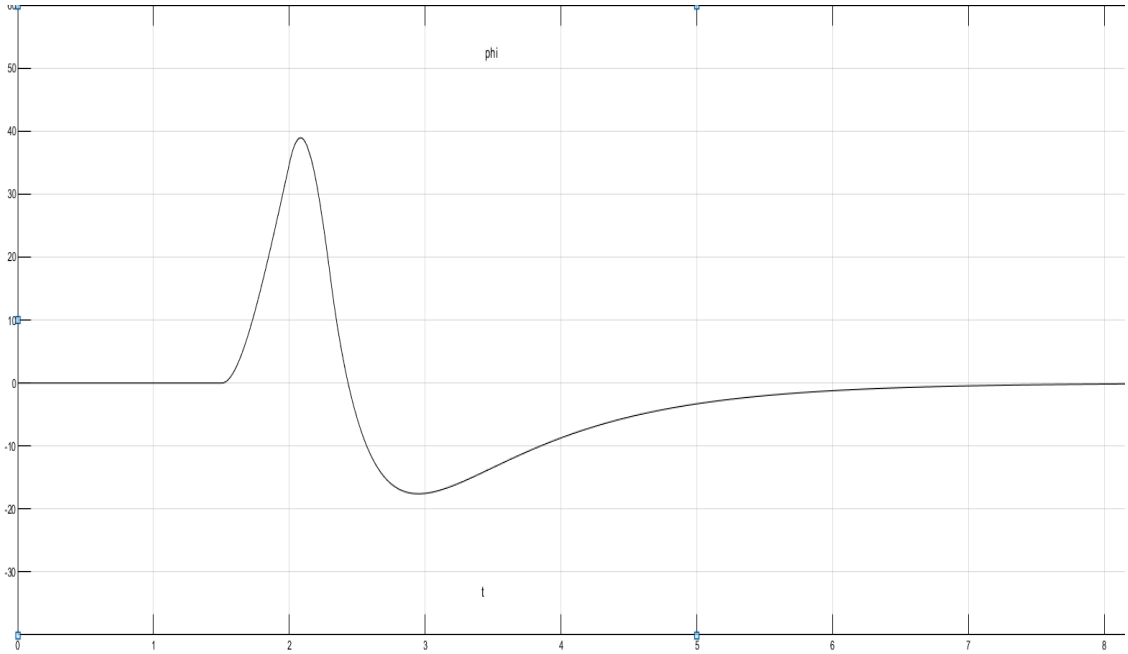


Рис.4. График зависимости угла β от времени

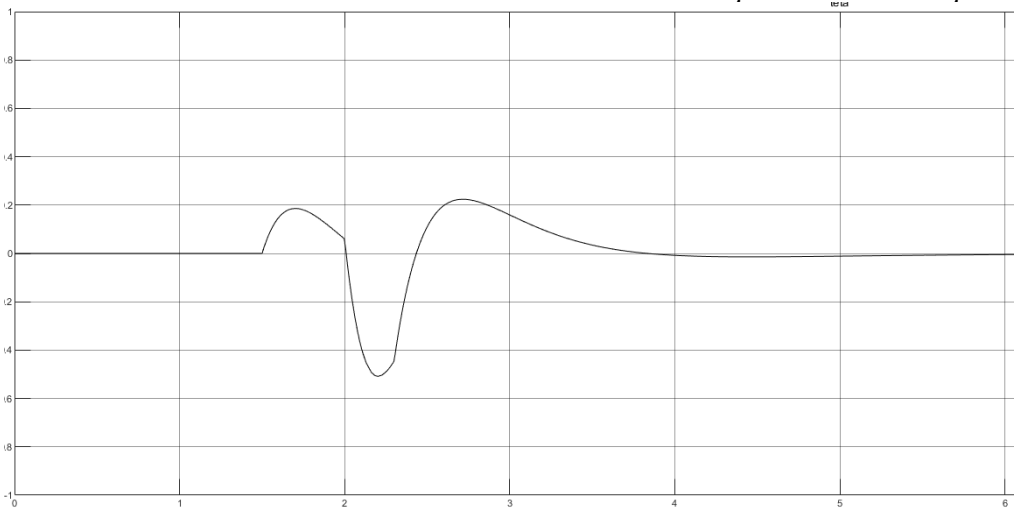


Рис.5. График зависимости угла отклонения колеса от времени

Разработанные линеаризованные модели с подставленными значениями реального робота, позволяют определить на сколько нужно штрафовать систему за отклонение от начала координат и за растрату энергии управлением. В разработанное программное обеспечение будут добавлены оптимальные коэффициенты регулятора, рассчитанные по получившейся модели. Это позволит быстрее настроить параметры реального двух колесного робота с мехатронным узлом стабилизации.

Список источников

1. Фантони И., Лозано Р. Нелинейное управление механическими системами с дефицитом управляющих воздействий, К-динамика, 2012.
2. Афанасьев В.Н. Оптимальные системы управления. Аналитическое конструирование. – М., 2006. ISBN 5-94506-090-9.
3. Иванов А.А., Торохов С.Л. Управление в технических системах. – М.: Форум, 2012. – 272 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Литиков Д.А. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Матлахов В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Литиков Д.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Матлахов В.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Методы и технологии анализа открытых данных

Станислав Алексеевич Лосев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
losef.vk@mail.ru, https://orcid.org/0009-0003-6348-3943

Аннотация. В статье рассматриваются методы и технологии OSINT (разведки из открытых источников), используемые злоумышленниками для деанонимизации пользователей в цифровом пространстве. Подробно описываются инструменты и этапы, начиная от сбора первичных данных до анализа финансовой информации и использования Telegram-ботов. Делается акцент на важности понимания данных угроз и принятии превентивных мер по защите персональных данных.

Ключевые слова: методы OSINT, анализ открытых источников, открытая разведка, публичные данные, социальные сети, киберугрозы, инструменты OSINT.

Для цитирования: Лосев С.А. Методы и технологии анализа открытых данных // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 444 – 446.

Открытая разведка, или же так называемый OSINT (Open Source Intelligence), представляет собой процесс сбора, анализа и интерпретации информации из открытых источников. В отличие от традиционных методов разведки, OSINT сосредоточен на использовании публично доступных данных, которые могут включать в себя информацию из интернета, социальных сетей, новостных ресурсов, а также других открытых источников, таких как публичные базы данных, форумы и блоги. С каждым годом важность OSINT растет, и эта дисциплина находит все большее применение в различных сферах, включая национальную безопасность, расследования в области киберугроз, правопорядок и даже в корпоративной разведке.

Сперва ответим на вопрос: «С чего может начать злоумышленник?» Он начнет собирать начальную информацию о своей жертве. Для этого у него есть следующий инструментарий:

– **IpLogger**: мошенник отправляет своей жертве ссылку через социальные сети, мессенджеры или email. Если жертва переходит по ссылке, её IP-адрес автоматически фиксируется.
– **FlowG**: используя никнейм, фото, почту или ФИО жертвы, преступник ищет дополнительные сведения о жертве (например, аккаунты в соцсетях, привязанные номера телефонов).
– **OSINT по фотографии**: злоумышленник загружает фото своей цели в поисковики (Google Images, Yandex) и находит связанные аккаунты или публикации.

© Лосев С.А., 2025

– **The Harvester**: инструмент используется для сбора email-адресов, поддоменов и имен пользователей, связанных с доменом или именем жертвы. Например, по домену компании, где работает объект, или по имени.

– **OSINT Framework:** мошенник использует данный инструмент для системного поиска информации по всем доступным источникам. Например, ищет аккаунты жертвы в социальных сетях, форумах, базах данных.

Получив такие данные, как: ФИО, аккаунт в соцсетях, почту, номер телефона и IP-адрес, злоумышленник переходит к поиску этих данных в специализированных популярных базах:

- Слив данных Сбербанка;
- Сливы игровых аккаунтов (Supercell, PayPal, Standoff 2, PUBG, Steam);
- Утечки данных банковских карт Mastercard, Visa, МИР
- Базы данных криптокошельков и т.д.

Найдя данные в базах, преступник переходит к анализу её активности в социальных сетях и на других платформах:

– Radaris.ru: поиск данных по ФИО, номеру телефона или адресу, чтобы получить данные о месте работы, родственниках или имуществе.

– Discord / TikTok / Ozon, Wildberries: поиск информации, чтобы собрать больше информации о интересах, друзьях и покупках.

– Archive.is / Archive.org: проверка удаленных публикаций в социальных сетях или старые версии профилей объекта.

– The Harvester: инструмент используется с целью поиска аккаунтов жертвы на платформах, которые не были найдены через OSINT Framework.

Собрав общедоступные сведения из социальных сетей, злоумышленник переходит к использованию Telegram-ботов для поиска дополнительной информации. Получив данные о номере телефона и связанных аккаунтах, можно перейти к анализу IP-адреса жертвы использовав следующие ресурсы:

– Spys.ru: анализирует IP-адрес объекта, чтобы определить провайдера и примерное местоположение.

– Скрипт на Termux: использует IP для поиска торрентов, локации по BSSID или других данных.

Деанонимизация пользователя с использованием современных OSINT-инструментов и баз данных представляет собой сложный, но систематизированный процесс. Злоумышленник, обладая начальными данными (например, никнеймом, фотографией или IP-адресом), может шаг за шагом раскрывать личность жертвы, используя комбинацию специализированных сервисов, слитых баз данных, Telegram-ботов и автоматизированных инструментов, таких как OSINT Framework и The Harvester.

Каждый этап — от сбора начальной информации до анализа финансовых данных и углубленного поиска через специализированные базы — позволяет находить новые зацепки и расширять круг доступной информации. В результате жертва может быть полностью деанонимизирована, а её данные — использованы для мошенничества, шантажа или продажи на черном рынке. Однако по-

нимание методов, которые используют злоумышленники, позволяет разработать эффективные меры защиты. Осведомленность о рисках, связанных с утечкой данных, и соблюдение базовых правил цифровой гигиены (использование уникальных паролей, двухфакторной аутентификации, VPN и ограничение публикации личной информации) могут значительно снизить вероятность успешной деанонимизации.

В условиях, когда объемы данных в открытом доступе и слитых базах продолжают расти, важно не только защищать свои личные данные, но и регулярно проверять их на предмет утечек. Только комплексный подход к безопасности позволит минимизировать риски и сохранить конфиденциальность в цифровую эпоху.

Список источников

1. Бедеров И. А. Методы OSINT: сбор и анализ открытых данных / И. А. Бедеров, Д. В. Боросчук. — Москва : Инфо-ДВД, 2021. — 256 с.
2. Гуров Ф. Н. Информационная безопасность и защита персональных данных / Ф. Н. Гуров. — Санкт-Петербург : Питер, 2020. — 320 с.
3. Козлов А. В. Основы оперативно-розыскной деятельности: сбор и анализ информации / А. В. Козлов. — Москва : Юрайт, 2019. — 412 с.
4. Петров С. И. Современные методы деанонимизации в сети Интернет // Кибербезопасность и защита информации. 2022. № 3. С. 45–52.
5. Смирнов В. А. OSINT-разведка: инструменты и методы / В. А. Смирнов. — Москва : Безопасность, 2021. — 180 с.
6. Федоров Д. Е. Анализ утечек данных и их последствия // Информационные технологии и безопасность. 2021. № 2. С. 12–18.
7. Черкасов П. А. Социальная инженерия и методы защиты от неё / П. А. Черкасов. — Москва : Техносфера, 2020. — 210 с.
8. Широков А. Н. Киберпреступность: методы противодействия / А. Н. Широков. — Москва : Юстицинформ, 2022. — 300 с.
9. Яковлев М. В. Защита персональных данных в эпоху цифровизации. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 150 с.

Статья поступила в редакцию 13.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лосев С.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, профиль «Организация защиты информации» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «СИБ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Основы анализа открытых источников при помощи технологии OSINT

Станислав Алексеевич Лосев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
losef.vk@mail.ru, https://orcid.org/0009-0003-6348-3943

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты разведки из открытых источников (OSINT), её роль в информационной безопасности и прикладные возможности. Отмечаются риски, связанные с неосознанной передачей персональных данных в экосистемах крупных сервисов.

Ключевые слова: OSINT, разведка из открытых источников, информационная безопасность, анализ данных, социальные сети, утечка данных.

Для цитирования: Лосев С.А. Основы анализа открытых источников при помощи технологии OSINT // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 447 – 449.

С развитием цифровых технологий и ростом объёмов доступной информации, разведка из открытых источников (OSINT) становится важнейшим инструментом в различных сферах — от обеспечения кибербезопасности до журналистских расследований и коммерческого анализа. OSINT позволяет не только оперативно получать данные, но и формировать комплексное понимание информационной среды, что особенно актуально в условиях информационных угроз и дезинформации [2, 6].

В последние годы наблюдается устойчивый рост интереса к OSINT, что обусловлено быстрым развитием технологий и расширением доступных открытых данных. OSINT представляет собой методологию сбора, анализа и интерпретации информации, доступной для общего пользования, включая публичные базы данных, социальные сети и веб-сайты [2]. В отличие от традиционных методов разведки, OSINT фокусируется на использовании открытых источников, которые могут быть применены для улучшения бизнес-стратегий, мониторинга угроз и обеспечения национальной безопасности [5, 7].

Особенность OSINT заключается в многоуровневом подходе: специалисту важно не только собрать информацию, но и установить взаимосвязи между данными, выявить поведенческие паттерны и построить аналитическую картину [3][6].

Для эффективного анализа открытых данных применяются специализированные инструменты и методики, которые обеспечивают фильтрацию, агрегацию и визуализацию больших объёмов информации. Эти средства позволяют трансформировать хаотичные потоки данных в структурированные отчёты, подходящие для стратегических решений [3, 4].

© Лосев С.А., 2025

К основным источникам данных для OSINT относятся:

- веб-сайты, блоги, СМИ;
- базы WHOIS, DNS, публичные реестры;
- социальные сети и мессенджеры;
- изображения, видео и метаданные;
- геолокационные и телекоммуникационные данные [2, 4].

Важно учитывать, что OSINT-исследования опираются не только на "жёсткие" данные (телефоны, IP, адреса), но и на поведенческие характеристики, личные интересы, участие в мероприятиях, публичную активность [5]. Эти детали формируют более точный цифровой портрет объекта исследования [6].

Пользователи часто добровольно предоставляют свои данные при регистрации на сервисах, не задумываясь об их дальнейшем использовании. Например, экосистема «Яндекс» вправе передавать информацию третьим лицам, что создаёт риски несанкционированного использования персональных данных [1]. Подобные данные могут стать объектом OSINT-анализа: посты, фотографии, отметки о местоположении могут быть использованы для изучения связей или поиска уязвимостей [2, 6].

Подводя итоги, OSINT становится неотъемлемым компонентом современной кибербразведки и информационного анализа. Его сила — в доступности и универсальности, но при этом необходимо учитывать этические и правовые аспекты работы с персональными данными. Комплексный подход, применение специализированных инструментов и критическое мышление позволяют использовать OSINT с максимальной эффективностью как в целях безопасности, так и в бизнесе. Повышение осведомлённости пользователей о конфиденциальности данных также должно стать приоритетной задачей на уровне государства и организаций [5, 7].

Список источников

1. Политика конфиденциальности сервиса «Новости в Дзене» // dzen.ru. URL: https://dzen.ru/legal/ru/news-confidential/ (дата обращения: 05.03.2025).

2. Тоддингтон, С. Техники разведки из открытых источников / С. Тоддингтон. – 6-е изд. – [Место издания не указано]: [Издатель], 2020. – 400 с.

3. Саттард, Д., Пинто, М. Руководство по хакерским атакам на веб-приложения / Д. Саттард, М. Пинто. – 2-е изд. – [Место издания не указано]: [Издатель], 2011. – 1000 с.

4. Эриксон, Дж. Хакинг: искусство эксплуатации / Дж. Эриксон. – 2-е изд. – [Место издания не указано]: [Издатель], 2008. – 380 с.

5. Сингер, П. У., Коул, А. Кибербезопасность и кибервойна: Что необходимо знать каждому / П. У. Сингер, А. Коул. – Нью-Йорк: Оксфордский университет, 2014. – 320 с.

6. Джонсон, Б., Грин, П. Р., Уильямс, Дж. М. Открытая разведка (OSINT): концепции, приложения и проблемы / Б. Джонсон, П. Р. Грин, Дж. М. Уильямс. – [Место издания не указано]: [Издатель], 2016. – С. 15-30.

7. Томпсон, М. Использование открытой разведки в борьбе с терроризмом / М. Томпсон. – [Место издания не указано]: [Издатель], 2015. – 25 с.

Статья поступила в редакцию 13.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лосев С.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, профиль «Организация защиты информации» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент каф. «СИБ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.92

Особенности конвертации 3D-моделей и чертежей зарубежных CAD-систем для отечественной САПР «КОМПАС-3D»

Егор Игоревич Лось[1], Владимир Александрович Лебедев[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]los.egor.2016@gmail.com; http://orcid.org/0009-0000-3784-810X
[2]lva170487@yandex.ru✉, http://orcid.org/0000-0001-9892-8162

Аннотация. Рассмотрено два способа конвертации форматов файлов объемных моделей деталей, чертежей, спецификаций различных зарубежных CAD-систем в формат САПР «КОМПАС-3D». Кратко описаны возможности конвертера «IMCADConverter».

Ключевые слова: формат, модель, чертежи, конвертирование, эскиз, система.

Для цитирования: Лось Е.И., Лебедев В.А. Особенности конвертации 3D-моделей и чертежей зарубежных CAD-систем для отечественной САПР «КОМПАС-3D» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 450 – 454.

В настоящее время большое количество отечественных предприятий и организаций, создающих высокотехнологичную наукоемкую продукцию, переходят на использование отечественного программного обеспечения. Ранее наработанный за много лет большой объем информации с применением иностранных CAD-систем (к примеру: «AutoCAD», «Solid Works», «Parasolid», «Unigraphics» и др.) связанных с технической документацией, моделированием и др. поставил перед пользователями вопрос конвертации инженерно-технических наработок под платформу российских САПР.

Одним из ответов на данный вопрос стал путь перехода на отечественную САПР «КОМПАС-3D» [1].

В данной работе рассмотрено два способа преобразования форматов файлов (3D-моделей, чертежей, спецификаций) различных CAD-систем в формат ситемы«КОМПАС-3D».

Первый способ предполагает адаптацию через различные форматы, поддерживаемые «КОМПАС-3D». Для этого могут быть использованы форматы со следующими расширениями [2, 3]:

.dwg – для ключевых форматов «AutoCAD»;

.dxf – для обмена чертежами в различных CAD-системах;

.sat – для геометрического моделирования ACIS;

.igs – для обмена 2D- и 3D-проектами, который не зависит от спецификаций исходного или целевого формата файлов, используемых приложениями САПР;

.stp – для форматов файлов трёхмерной графики (step) – поддерживается «Unigraphics», «AutoCAD» и др;

© Лось Е.И., Лебедев В.А., 2025

.x_t – для экспорта САПР, которые используют ядро «Parasolid»;

.x_b – для двоичного экспорта – «Parasolid».

В качестве примера рассмотрена следующая ситуация.

Предположим, нужно импортировать модель фрезы из «Solid Works» в «КОМРАС-3D». Для этого файл 3D-модели «Торцовая фреза d46» (рис. 1) программы «Solid Works» сохранена в формате stp [1, 2].

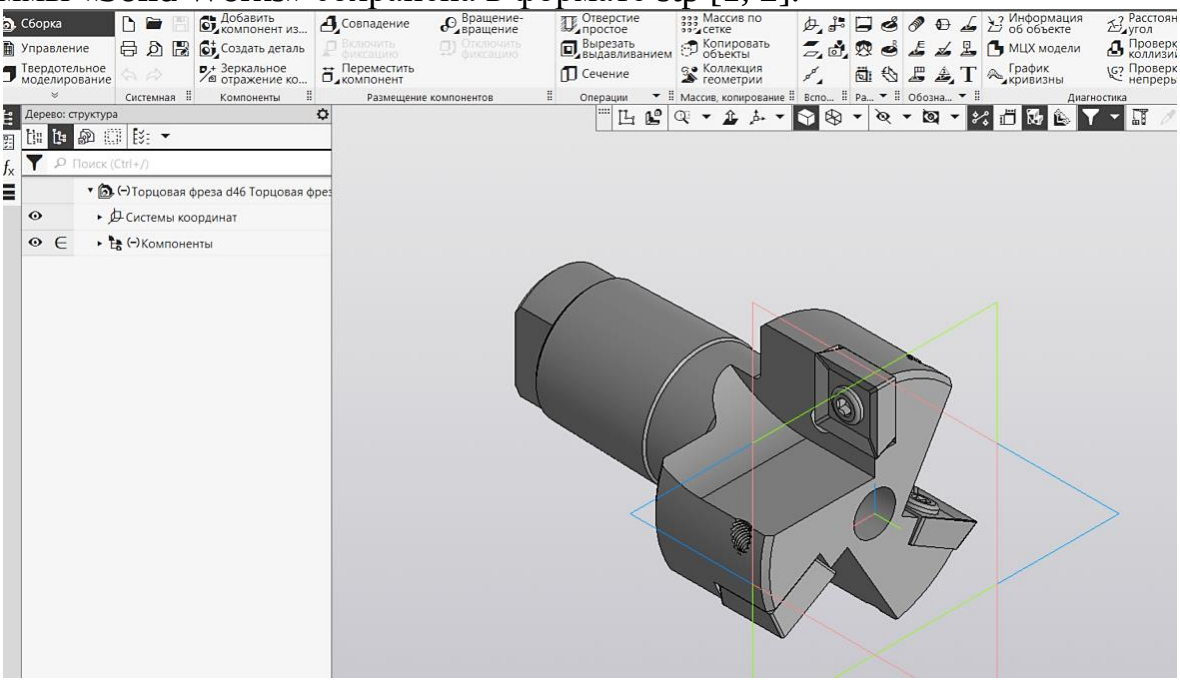


Рис. 1. 3D-модель «Торцовая фреза d46»

Данный способ импортирования моделей в «КОМПАС-3D» имеет несколько недостатков:

1. Отсутствие связей (сопряжений) между компонентами в сборке. При этом геометрия операций не конвертируется. Если импортировать деталь или сборку с исполнениями, то пользователь получит только геометрию активного исполнения. Если последовательно конвертировать все исполнения, то получится набор отдельных файлов программы «КОМПАС-3D», никак не связанных между собой.

2. Потеря свойств документа. В модели может отсутствовать вспомогательная геометрия, не отображаться резьба (показанная упрощенно), отсутствуют такие свойства, как обозначение, наименование, материал и другие.

3. Дерево исполнения модели не распознается. При такой конвертации можем получиться твердотельная модель без истории построения (рис. 2), что особенно актуально для сложных деталей.

4. Требуется доступ к исходной САПР программе, чтобы сделать сохранение существующей модели в нужном формат для дальнейшей конвертации в «КОМПАС-3D». Ввиду ограничений, введенных и поддерживаемых многими зарубежными производителями инженерных IT-продуктов для отечественных пользователей, данный способ может не рациональным.

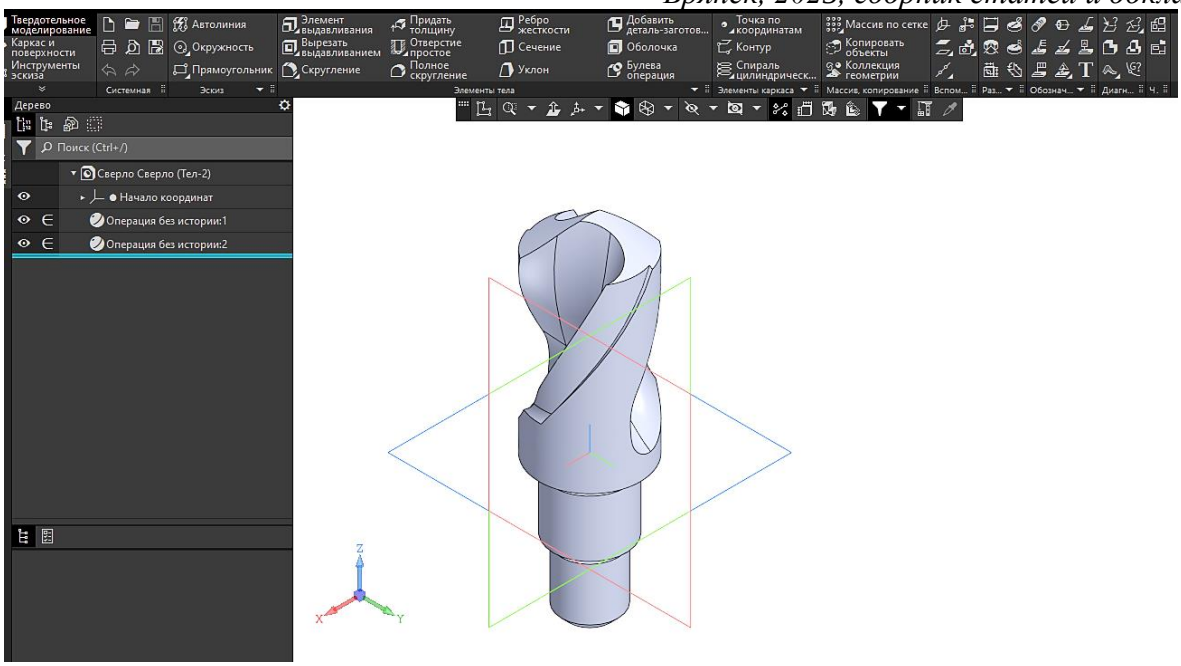


Рис. 3. Модель без истории построения

Если модель детали проста по конструкции и не имеет много полигонов, то в случае потери ее свойств (при конвертации) можно воспользоваться функцией «Распознавание 3D-моделей» [1]. В этом случае «КОМПАС-3D» распознает все компоненты и у модели появится дерево (история) построения, которое можно редактировать (рис. 3). Однако, если данная проблема возникает со сложной деталью, имеющей множество полигонов, то распознавание может пройти не правильно. Для этого ниже рассмотрен второй способ.

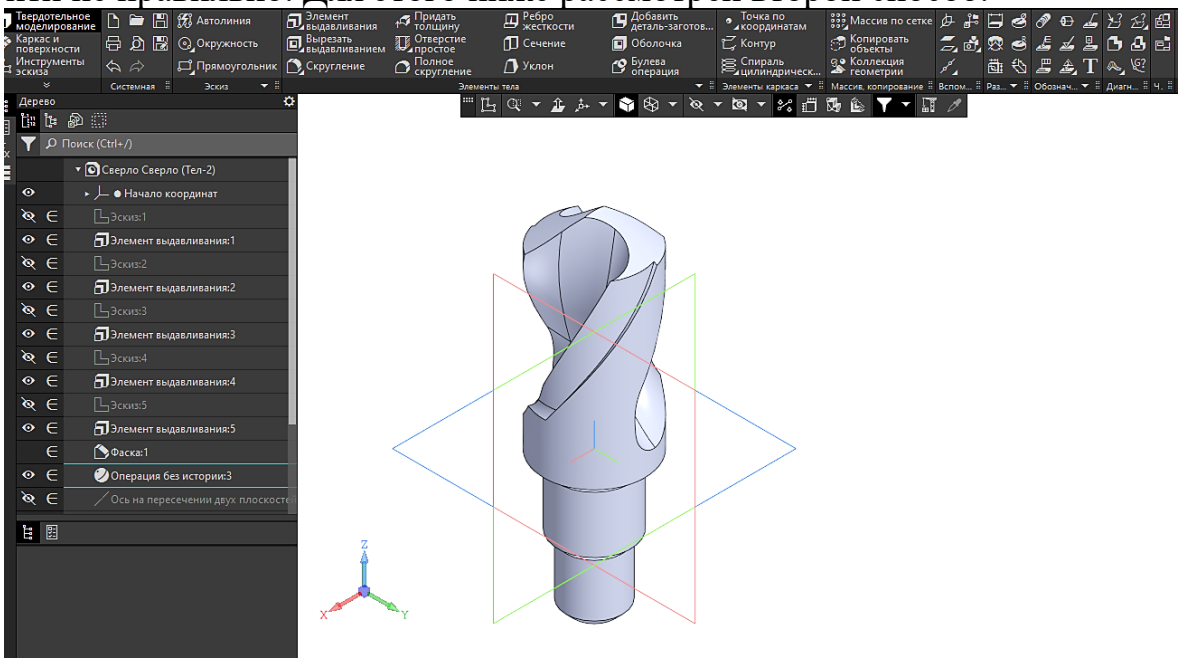


Рис. 4. Модель с историей построения

Второй способ – использование сторонних программ.

Одной из таких программ является «IMCADConverter» (программный

продукт компании «INTERMECH»).

«IMCADConverter» – это конвертер, позволяющий адаптировать файлы чертежей и 3D-моделей из форматов «Autodesk Inventor» (и других CAD-систем) в форматы «КОМПАС-3D»[1, 2, 3].

«IMCADConverter» при конвертации в файле «КОМПАС-3D» создает подобную исходной историю (дерево) построения с теми же операциями и всей параметризацией. Способен преобразовывать эскизы в различные типы геометрических фигур, такие как окружности, отрезки, дуги, эллипсы и др.. Кроме этого он может обрабатывать ограничения между фигурами, такие как параллельность, перпендикулярность и др., работает с различными типами размеров, включая линейные, диаметральные и угловые. «IMCADConverter» поддерживает работу с математическими выражениями. Помимо этого он обладает возможностями автоматически создавать параметрические эскизы из внешних объектов.

«IMCADConverter» может преобразовывать большинство операций построения: вырезание, выдавливание, скругление, массивы и др. Так же работает с элементами вспомогательной геометрии. Все конвертированные операции имеют возможность корректирования ранее установленных параметров.

При работе со сборками конвертер «IMCADConverter» проводит анализ структуры сборки, определяет нужные ранее преобразованные компоненты и вставляет их в новую сборку в соответствующие места. После этого создаются все связи между компонентами – параллельность, перпендикулярность, концентричность, касание и другие. Если в исходной модели были выполнены операции обработки в контексте сборки, то они также преобразуются аналогично операциям в деталях.

Операции выполненные в исходном файле над сборкой после конвертации также отражаются на её деталях.

Процесс преобразования чертежей в приложении «IMCADConverter» осуществляется аналогичным образом. Данный конвертер из материнской САПР-системы получает информацию о всех видах и проекциях на чертеже – какие детали на них изображены (учитывая углы), и где эти виды размещаются (на каких форматах). В «КОМПАС-3D» создаётся новый чертеж и конвертер воспроизводит те же виды. Так как виды получаются с конвертированных моделей и сборок, они имеют ассоциативные связи. Автоматически добавляются размеры, требования и оформление конвертируемого чертежа.

«IMCADConverter» позволяет конвертировать модель «Торцовая фреза d46» из формата stp в a3d системы «КОМПАС-3D» с полным деревом построения.

Рассмотрев представленные выше способы конвертации файлов различных CAD-систем, можно сказать, что они оба имеют потенциал применения.

Список источников

1. Герасимов А.А. Компас-3D V20 : [подробное описание настраиваемого интерфейса, правильная настройка системы КОМПАС-3D, создание, оформление и редактирование чертежей, основы 3D-моделирования в КОМПАС-3D, объектное моделирование, специальные возможности проектирования, эффективное использование модулей, библиотек и приложений системы, поверхностное моделирование и способы создания поверхностей]. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 656 с. : ил., табл.; 23 см. - (Самоучитель); ISBN 978-5-9775-6884-5.

2. Пиралова О. Ф. Основы твердотельного моделирования в системе «Компас-3D» : учебное пособие / О. Ф. Пиралова, Ф. Ф. Ведякин, И. Л. Медведева. - Омск : ОмГУПС, 2023. - 70 с. - ISBN 978-5-949-41318-0. - URL: https://e.lanbook.com/book/419432 (дата обращения: 10.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Панкратов Ю. М. САПР режущих инструментов : учебное пособие для СПО. – 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. – ISBN 978-5-8114-8973-2. - URL: https://e.lanbook.com/book/185997 (дата обращения: 12.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лось Е.И. – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», специализация 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лебедев В.А. – к.т.н., доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад автора

Лось Е.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Лебедев В.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.9:316.77

Механики командного взаимодействия в многопользовательских играх как средство развития навыков командной работы

Маргарита Сергеевна Лукутина[1] ✉, Диана Игоревна Денисеня[2], Дмитрий Андреевич Лысов[3]
[1,2,3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]m.lukutina10@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0003-7143-9344
[2]d.diana1519@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[3]lysovdmitriia@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению механик командного взаимодействия в многопользовательских играх командного взаимодействия в многопользовательских играх в качестве средства развития такого soft skill'а как командная работа. Выявлены основные типы механик командного взаимодействия, влияющих на формирование soft skills и приведены примеры игр с подобными механиками.

Ключевые слова: soft skills, игровые механики, командная работа, многопользовательские игры, развитие социальных навыков.

Для цитирования: Лукутина М.С., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Механики командного взаимодействия в многопользовательских играх как средство развития навыков командной работы// Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 455 – 457.

В современном мире профессионализм специалиста определяется не только уровнем его технической подготовки и знаниями в конкретной сфере (hard skills), но и умением эффективно взаимодействовать с другими людьми – так называемыми soft skills [5]. Многие компании чаще отдают предпочтение сотрудникам, способным не просто выполнять свои рабочие обязанности, но и работать в команде, решать конфликты и налаживать коммуникации. Отсутствие развитых soft skills может значительно замедлить профессиональный рост специалиста: даже высококвалифицированный работник может годами получать низкую зарплату, если не обладает достаточными социальными навыками и не умеет проявить себя. В то же время, недостаток hard skills не позволит работнику подняться по карьерной лестнице при хорошо развитых soft skills, поэтому важно соблюдать баланс и развивать свои навыки для формирования себя как востребованного специалиста.

Одним из необычных, но действенных способов развития soft skills являются компьютерные игры. При рассмотрении развития навыков командной работы следует обратиться к многопользовательским играм с развитой системой кооперации, где без слаженной работы невозможно победить.

В развитии навыков командной работы в играх помогает такая вещь, как механики командного взаимодействия – встроенные системы и функции, вы-

© Лукутина М.С., Денисеня Д.И., Лысов Д.А., 2025

нуждающие игроков общаться, координироваться и помогать друг другу, например:

- ролевое разделение;
- управление ресурсами / стратегией;
- кооперативные задачи;
- коллективное принятие решений;
- механики синхронного действия;
- игровые чаты / сигналы.

Современная игровая индустрия предлагает множество подобных проектов, наиболее популярные из которых включены в дисциплины киберспорта и имеют внушительный призовой фонд на чемпионатах. Среди них можно выделить такие игры, как League of Legends (Worlds 2024 – $2,225,000), Valorant (VALORANT Champions 2024 – $2,250,000), Overwatch (Overwatch Champions Series 2024 – $2,049,133), Dota 2 (The International 2024 – $2,776,566 / Games of the Future 2024 – $1,000,000), Counter-Strike 2 (PGL Major Copenhagen 2024 – $1,250,000) и другие [3].

Например, в League of Legends или Dota 2 присутствует несколько вышеназванных механик. Смысл игры в том, что две команды из пяти игроков сражаются друг с другом, пытаясь уничтожить вражескую базу [2]. Игроки должны соблюдать распределение ролей для баланса в противостоянии, а также разрабатывать стратегию для победы и помогать друг другу.

В Valorant и Overwatch, командная работа также неотъемлемая часть игры. Разделение по ролям здесь хоть и есть, но не столь существенно, больше внимания уделяется разработке стратегии и механике игровых чатов и сигналов для передачи координат врагов [4].

Важно отметить, что в отличие от привычной рабочей среды, игровое пространство создаёт безопасные условия для практики навыков командного взаимодействия. При этом накаленная обстановка в играх зачастую сопоставима с реальными рабочими ситуациями, показывая важность умения слаженной работы для достижения желаемого результата. Игры становятся своего рода симулятором, где человек может тренировать умение договариваться, координировать действия и достигать результата в условиях давления и ограниченных ресурсов.

Таким образом, многопользовательские игры с продуманными механиками командного взаимодействия могут служить эффективным инструментом для развития soft skills, в частности – навыков командной работы.

Список источников

1. Soft skills. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Soft_skills (дата обращения: 10.04.2025).
2. League of Legends How to Play. URL: https://www.leagueoflegends.com/ru-ru/how-to-play/ (дата обращения: 10.04.2025).
3. Liquipedia. URL: https://liquipedia.net/ (дата обращения: 10.04.2025).

4. Valorant. URL: https://playvalorant.com/ar-ae/ (дата обращения: 10.04.2025).

5. Битва навыков. Как soft и hard skills влияют на карьеру. URL: https://blog.skillbox.by/razvitie/bitva-navykov-kak-soft-i-hard-skills-vlijajut-na-kareru/ (дата обращения: 10.04.2025).

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лукутина М.С. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лукутина М.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Денисеня Д.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (10%).

Лысов Д.А. - написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 664.8

Разработка инновационного контейнера для пищевых продуктов

Юрий Антонович Малахов[1]✉, Кристина Алексеевна Абрамова [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]yumal55@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927
[2] kris28032002@gmail.com

Аннотация. В данной статье представлена и описана модель контейнера, предназначенного для хранения пищевых продуктов, который оснащен функцией определения времени до истечения срока годности. Разработанный контейнер позволяет снизить количество пищевых отходов, а также повысить безопасность питания.

Ключевые слова: контейнер, пищевые продукты, патентный поиск, устройство, датчик, патент.

Для цитирования: Малахов Ю.А., Абрамова К.А. Разработка инновационного контейнера для пищевых продуктов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 458 – 462.

Разработка контейнера, определяющего время до истечения срока годности продукта, имеет высокую актуальность, так как такие контейнеры предотвращают потребление просроченных продуктов, снижая тем самым риск пищевых отравлений. Благодаря этому такие контейнеры также сокращают пищевые отходы [1].

Проведен патентный поиск, в результате которого было найдено устройство, представляющее собой универсальный контейнер для холодных пищевых продуктов (см. US, № 2007 138928 A, МПК G01K 3/04 – Термометры, дающие иные показания, чем мгновенное значение температуры - в зависимости от времени), содержащий один датчик (влажности или температуры) или радиочастотную связь. Данное техническое решение имеет следующий недостаток – устройство измеряет только один показатель, не являющийся остатком до истечения срока годности в днях и часах. Кроме этого устройство не оповещает о преодолении определенной отметки измеряемого показателя с помощью светодиодного индикатора.

Разрабатываемый инновационный контейнер относится к области упаковки и хранения пищевых продуктов, а именно к контейнерам, предназначенным для хранения и продуктов питания с функцией мониторинга срока годности. Изобретение может быть применено в различных сферах, включая, но не ограничиваясь, общественным питанием (кафе, рестораны, столовые), домашним использованием. Задачей изобретения является хранение как готовых блюд, так и сырьевых продуктов, обеспечивая удобство и безопасность при их использовании.

© Малахов Ю.А., Абрамова К.А., 2025

В процессе исследования установлены следующие классификационные индексы в международной классификации изобретений: *МПК A47J 47/02* – Кухонные вместилища, подставки и т.п., не отнесенные к другим группам данного подкласса; доски для резания, например, хлеба - закрытые емкости для хранения пищевых продуктов; *МПК G01D 1/00* – Измерительные устройства общего назначения, измеряющие не мгновенные, а некоторые другие значения переменных величин; *МПК G01D 7/00* – Индикация измеряемых величин; *МПК G01D 9/02* – Регистрация (запись) измеряемых величин - с обеспечением однократной или многократной записи одной переменной величины [2].

Основной целью изобретения является разработка устройства, определяющего годность продукта питания при его хранении и непосредственно перед возможным употреблением. Предлагаемая композиция обеспечит также предотвращение использования непригодного к употреблению продукта.

Предложенный контейнер представляет собой устройство из плотного светопрозрачного полистирола. Это технологический материал, который обладает некоторыми свойствами стекла, такими как прозрачность и минимальные оптические искажения. Преимущества такого материала – легкость, небольшая стоимость по сравнению с другими подобными материалами, а также прочность, в отличие от стекла[3]. Светопрозрачный полистирол относится к листовым пластикам общего назначения (GPPS) и представляет собой прозрачный термопластичный полимер, пропускающий до 90% света [4]. Разработано и представлено схематичное изображение данного контейнера, отображающее его форму и местоположение таких элементов, как пятиразрядный дисплей, движковый переключатель и светодиод, сообщающий пользователю о состоянии находящегося в контейнере продукта питания с помощью определенного цвета (рис. 1).

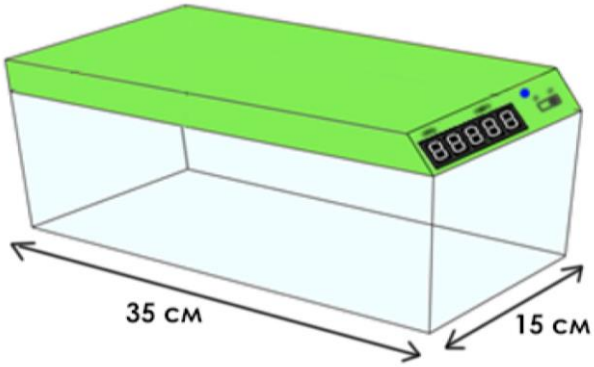


Рис. 1. Схематичное изображение модели контейнера

Крышка предлагаемого контейнера выполнена из плотного полистирола. На передней части крышки располагаются следующие основные компоненты устройства: датчик, определяющий состояние продукта, пригоден ли он в пищу на данный момент; дисплей, который показывает количество дней и часов до истечения срока годности; светодиодный индикатор, сигнализирующий о состоянии продукта питания, находящегося в данном контейнере; движковый переключатель. Высота (толщина) крышки контейнера равна 3 см, так как в ней

располагаются основные компоненты для работы устройства. Данное устройство работает с помощью трех батареек АА (пальчиковых). Место, куда помещаются батарейки, находится на крышке контейнера.

Рассмотрим подробнее основные компоненты, расположенные на крышке данного устройства – контейнера для хранения пищевых продуктов с определением срока годности.

Дисплей расположен на части крышки, которая находится под углом, над ним располагаются подписи – «Дни» и «Часы». Первые 3 цифры, показывающие количество дней до истечения срока годности, отделены от двух других, показывающих количество часов, точкой.

Крышка контейнера непрозрачная (с целью улучшения внешнего вида контейнера) и выполнена из того же материала, что и весь контейнер. Может быть представлена в нескольких цветах – фиолетовый, зеленый, желтый, красный, голубой, белый. На рис. 2 представлены варианты цветов крышки контейнера с их кодами в шестнадцатеричной системе (рис. 2).



Рис. 2. Варианты цветов крышки контейнера

Датчик, определяющий состояние продукта питания, находящегося в контейнере, расположен внутри его крышки.

Световой индикатор представлен в виде круглой светодиодной лампочки диаметром 5 мм. Он может быть пяти цветов – красного, оранжевого, желтого, зеленого и синего цветов. В табл. 1 будет описано, при каких обстоятельствах индикатор будет загораться определенным цветом.

Таблица 1

Условия свечения индикатора определенным цветом

Цвет индикатора	Условия
Красный	Остаток дней до истечения срока годности, равный 0
Оранжевый	Остаток дней до истечения срока годности, равный от 0 до 3 включительно
Желтый	Остаток дней до истечения срока годности, равный от 3 до 7 включительно
Зеленый	Остаток дней до истечения срока годности, равный более 7 дней не включительно (от 8 и более)
Синий	Контейнер включен, но пуст, или в нем находится то, что не является пищевым продуктом

На крышке контейнера также есть движковый переключатель. При его включении индикатор загорается синим цветом, если контейнер пуст. Вариант переключателя, используемый в данной модели, представлен на рис. 4.

Одним из способов контроля сроков годности продуктов является помещение датчика в среду, где находится целевой продукт, и определение изменения характеристик датчика в реальном времени. С точки зрения режимов и времени хранения датчик и контролируемый пищевой продукт находятся в одинаковых условиях [5].

Кроме вышеперечисленных компонентов, в контейнере также есть датчик, определяющий, пуст ли контейнер или нет. По умолчанию масса содержимого равна 0, так как не считается вес самого контейнера. Минимальная распознаваемая масса – от 10 грамм (учитывая, что некоторые продукты питания при большом объеме могут иметь небольшую массу). Если содержимое в контейнере массой меньше 10 грамм, он считается пустым.

Предложена следующая формула изобретения: Контейнер для пищевых продуктов с определением времени до истечения срока годности, содержащий тару, крышку с цветным корпусом, отсек для трех батареек АА, движковый переключатель, пятиразрядный дисплей, датчик, определяющий состояние продукта питания, отличающийся тем, что одна сторона крышки находится под наклоном, наличием светодиодного индикатора, кроме этого крышка оснащена перечисленными компонентами устройства.

Список источников

1. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.560-96. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2019. - 270 с.
2. Тарасов А.С. Как идею преобразовать в изобретение и получить патент. - М.: Нобель Пресс, 2019. - 230 с.
3. Пищевые контейнеры — их разновидности, плюсы и минусы каждой формы. URL: https://mplast.by/novosti/2020-06-06-pishhevye-kontejnery/?ysclid=m4x7qrvrut617487588 (дата обращения: 20.12.2024).
4. Полистирол. Физико-химические основы получения и переработки. - М.: Химия, 2021. - 288 с.
5. Юшина Ю. К. Актуальные вопросы установления сроков годности пищевых продуктов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-ustanovleniya-srokov-godnosti-pischevyh-produktov?ysclid=m4x80v0p2e328529747 (дата обращения: 20.12.2024).

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абрамова К.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Малахов Ю.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Абрамова К.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.352.2

Разработка веб-приложения доступа сотрудников к сервисам компании с использованием микросервисной архитектуры

Владислав Юрьевич Лёвочкин[1], Юрий Антонович Малахов[2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]mort8@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-5376-2073
[2]yumal55@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927

Аннотация. Проанализированы микросервисная архитектура и виды взаимодействия сервисов. Рассмотрен архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети. Рассмотрена работа брокера сообщений Apache Kafka. Разработано веб-приложение доступа сотрудников к сервисам компании с использованием микросервисной архитектуры.

Ключевые слова. микросервисная архитектура, гибкость, масштабируемость, безопасность, непрерывная интеграция.

Для цитирования: Левочкин В.Ю., Малахов Ю.А. Разработка веб-приложения доступа сотрудников к сервисам компании с использованием микросервисной архитектуры // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 463 – 470.

С начала XXI века в области компьютерной инфраструктуры происходит большое и многократное количество изменений каждый год, что приводит к частым изменениям требований и потребностей IT-компаний, в связи с этим сложно переоценить важность построения стабильных и производительных систем для обработки различных потоков информации. Успешность и функциональность этих систем во многом обуславливаются выбором архитектуры программного обеспечения, которая отвечает поставленным требованиям и задачам отдельно взятой компании. Архитектура программного обеспечения (ПО) - это фундаментальная структура программной системы, которая включает в себя элементы программного обеспечения, отношения между ними, а также свойства как элементов, так и отношений.

Разработка сервиса по предоставлению доступа к сервисам компании для сотрудников, начинается с того, что необходимо определиться с тем, какую архитектуру использовать. Данный вопрос очень важен, поскольку необходимо осуществлять работу с несколькими сервисами, каждый из которых работает со своим стеком и своими технологиями. Для решения данной проблемы выбран подход с применением микросервисной архитектуры. При помощи него, можно осуществить взаимодействие между сервисами, без внесения изменений в них, что позволит вести параллельную разработку приложений.

Для начала нужно определиться с тем, к чему необходимо стремиться при проектировании сервисов с данной архитектурой. Важно отменить что у пред-

© Лёвочкин В.Ю., Малахов Ю.А., 2025

ложенного подхода имеются две особенности: слабая связанность или другими словами, низкая внешняя зависимость и сильное зацепление или высокая внутренняя связность.

Для первой особенности характерно иметь возможность внесения изменений в один сервис и его развертывания без необходимости вносить изменения в любую другую часть системы. Следует также отметить что, для осуществления общения между другими сервисами необходимо иметь минимум информации. Ограничение количества типов вызова одного сервиса из другого в свою очередь решает проблему с производительностью.

Вторая особенность заключается в том, что связанное поведение находится в одном месте, а несвязанное родственное поведение в другом. Имеется возможность произвести все изменения в одном месте и как можно быстрее выпустить их, из чего следует что изменения во многих разных местах выполняются медленнее, а одновременное развертывание множества сервисов очень рискованно [3].

Для того, чтобы осуществить взаимодействие между сервисами, необходимо осуществить интеграцию между ними. Таким образом была составлена следующая классификация(табл.1).

Таблица 1

Классификация взаимодействия сервисов

Название	Принцип работы
Пакетная интеграция данных (передача файлов)	Каждое приложение должно создавать файлы общих данных для других пользователей, а также использовать файлы, созданные другими пользователями.
Удалённый вызов процедур	Каждое приложение предоставляет некоторые из своих процедур, чтобы их можно было вызывать удаленно, приложения вызывают их только для выполнения поведения и обмена данными.
Общая база данных	Приложения хранят данные в общей базе данных, которые они будут совместно использовать.
Обмен сообщениями	Каждое приложение должно подключаться к общей системе обмена сообщениями, а также обмениваться данными и вызывать поведение с помощью сообщений.

Для осуществления работы сервисов использован метод удалённого вызова процедур, так как имеется некоторое количество человек из различных отделов и несколько сервисов, по средствам которых будет осуществляться работа всей системы в целом. Кроме этого, данный метод позволяет легко организовать взаимодействие, добавлять новый функционал и обладает высокой производительностью в связи с лёгкими нагрузками сети.

Чтобы два приложения могли общаться друг с другом нужно определить интерфейс. Выбор интерфейса основывается на таких показателях, как транспорт или протокол, и согласование форматов сообщений, которыми будут обмениваться системы [2]. Пока формат сообщений и порядок отправки между системами согласованы, они смогут взаимодействовать друг с другом, не забо-

тясь о реализации другой системы. Внутренности этих систем могут меняться со временем. Системы обмена сообщениями, предусматривают участие посредника между системами, которые взаимодействуют для дальнейшего расцепления (разделения) отправителя от получателя или получателей. Сама система обмена сообщениями позволяет отправителю отправить сообщение не зная, где находится получатель, активен ли он или сколько их экземпляров.

Одним из наиболее популярных и часто используемых архитектурных стилей удалённого вызова процедур является REST (REpresentational State Transfer). Он основан на принципах, обеспечивающих производительность, масштабируемость, простоту, переносимость, надёжность и прозрачность связей между компонентами системы.

У REST-стиля имеется множество принципов и ограничений. Наиболее важным является понятие ресурсов. Под ними можно понимать то, о чем знает сам сервис. В запросе сервер создает различные образы (или репрезентации) этого объекта. Ресурс, выставляемый напоказ, полностью разобщен с тем своим представлением, которое находится на внутреннем хранении. Клиент может запросить JSON-репрезентацию объекта, даже если он сохранен в другом формате. Получив репрезентацию объекта можно делать запросы на его изменение, а сервер может их выполнять или не выполнять.

Системы, поддерживающие REST, называются RESTful-системами. В общем случае REST является очень простым интерфейсом управления информацией без использования каких-то дополнительных внутренних прослоек [1].

Каждая единица информации однозначно определяется глобальным идентификатором, таким как URL, каждый из которых имеет строго заданный формат. Преимущества, которые даёт REST: надёжность (не нужно сохранять информацию о состоянии клиента, которая может быть утеряна); производительность (за счёт использования кэша); масштабируемость; прозрачность системы взаимодействия; простота интерфейсов; портативность компонентов; лёгкость внесения изменений; способность эволюционировать, приспосабливаясь к новым требованиям.

В REST архитектуре клиенты отправляют на сервер запросы для получения или модификации данных, а сервера отправляют клиентам ответы на их запросы [6]. Большая часть клиентских запросов осуществляется по протоколу HTTP. В общем, HTTP запросы состоят из нескольких составляющих: HTTP метод, заголовок, URI, тело запроса.

Данные, которые получают или изменяют клиенты посредством запросов, называют ресурсами. Основа клиент-серверного взаимодействия - манипуляция над ресурсами. Под ресурсами в REST понимается всё, чему можно дать имя. Клиенты отправляют запросы на конечные точки (end point) – URI, который должен быть уникальным для каждого вида запросов. В нашем случае, существует множество запросов как с нашей стороны, так и со стороны других сервисов, каждый из которых является уникальным для каждого из типа запроса. Посредством них осуществляется обмен информацией.

Управление информацией сервиса основывается на протоколе передачи данных. В данном продукте им является HTTP. Действие над данными задается с помощью методов: GET (получить), PUT (заменить), POST (добавить), DELETE (удалить).

В запросах и ответах, присутствуют HTTP заголовки. В них отправляется дополнительная информация о запросе (либо ответе). Заголовки представляют собой пары ключ-значение.

После того, как определились с взаимодействием сервисов, встала новая проблема, которая заключалась в осуществлении качественного общения между сервисами. Для это необходимо, чтобы выполнялись следующие требования: изменения, вносимые в сервис, не должны нарушать работу уже имеющихся потребителей; сохранение технологической независимости применяемых API, используемых для обмена данными между микросервисами; сохранение простоты использования сервиса потребителями; скрытие внутренних деталей реализации.

Архитектура RESTful применяется в данном продукте для вызова функций внутри разрабатываемого сервиса. При помощи неё осуществляется взаимодействие клиента с сервером. Они предназначены для того, чтобы генерировать роль пользователю и осуществления взаимодействия с ней. При взаимодействии сервисов между собой они, обмениваются данными. Для решения данной проблемы выделяют два типа обмена данными между собой синхронный и асинхронный. Синхронное взаимодействие – самое простое. Оно скрывает все детали удалённого вызова, что в итоге даёт вызов функции с получением ответа (рис.1).

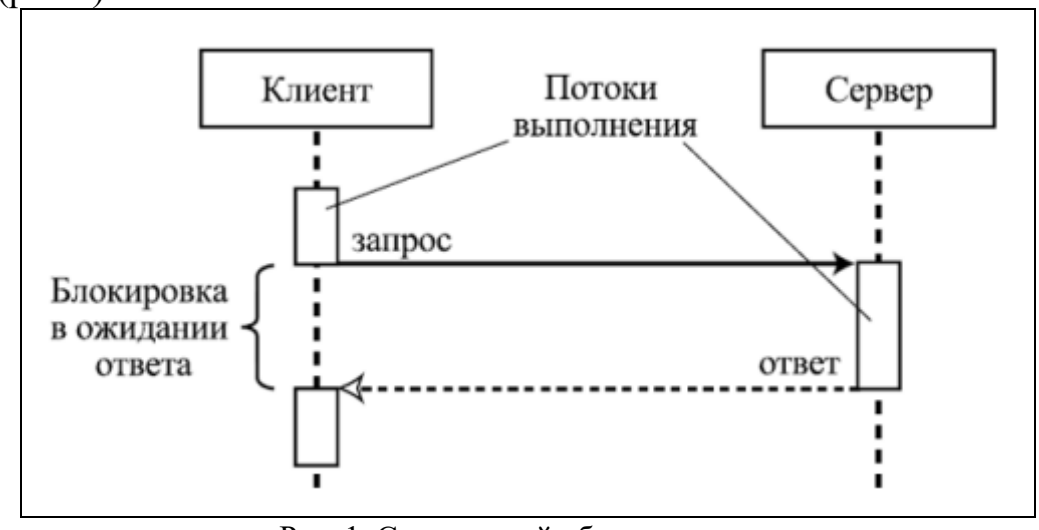


Рис. 1. Синхронный обмен данными

Приёмник и передатчик работают синхронно, в такт. Таким образом оба сервиса знают время, необходимое для передачи. При рассмотрении данного метода, были выделены следующие минусы. При недоступности или медленной работе одного из сервисов, может произойти задержка или блокировка, таким образом, данные могут не поступить. Синхронные вызовы выполняются

последовательно, то есть пока не принят текущий, не может перейти к следующему, что так же может сказаться на производительности

Второй способ взаимодействия является асинхронным. При данном взаимодействии сообщение, которое отправляется с сервиса будет обработано позднее. Таким образом мы сами решаем, когда осуществить принятие данных (рис.2).

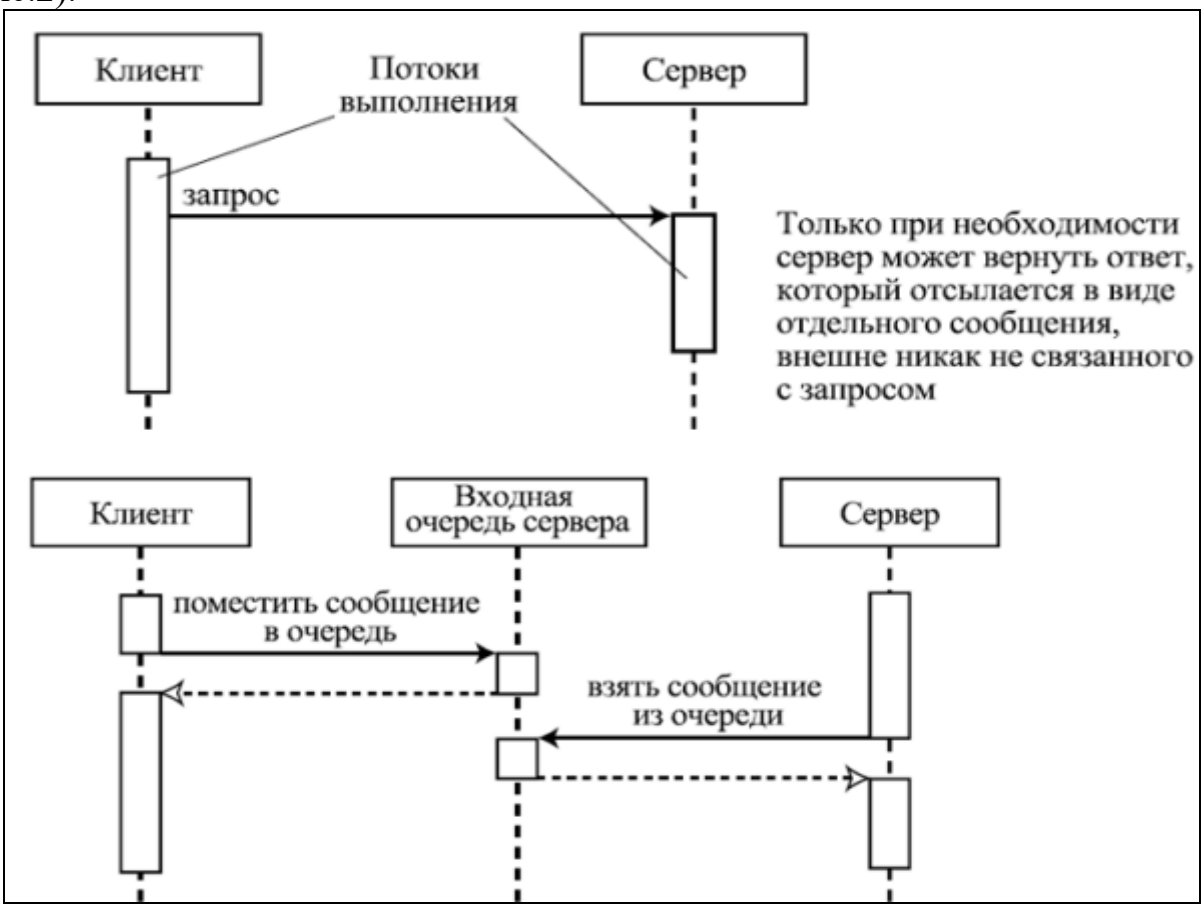


Рис. 2. Асинхронный обмен данными

Рассмотрим недостатки данного подхода. Сложность реализации и отладки. При данном подходе необходимо обрабатывать асинхронные ответы и управлять состоянием запросов. Усложнение отладки. Отслеживание и отладка асинхронного взаимодействия может быть сложнее из-за распределения запросов и ответов во времени.

На основании проделанного анализа при разработке веб-приложения был использован смешанный стиль применения обмена данными между сервисами. В случае, когда нужна надёжность и отказоустойчивость применяем второй способ. В том случае, когда необходимо быстро получить информацию используем первый способ.

Следующим шагом при создании приложения стал способ организации обмена сообщениями. Цели, для которых используют очереди сообщений: фоновая обработка долгосрочных задач на веб-сайтах; буферизация при пакетной обработке данных; отложенные задачи; сглаживание пиковых нагрузок; гарантированная доставка при нестабильной инфраструктуре; упорядочение тран-

закций; сбор аналитической информации; разбиение трудоемких задач на множество маленьких частей. Преимущества очередей сообщений в микросервисной архитектуре: Отделение логически независимых компонентов друг от друга, улучшение масштабируемости, балансировка нагрузки, повышение надежности и безопасность.

Для решения задачи, необходимо было выбрать брокер сообщений, при помощи которого будет осуществляться передача сообщений. Разработок по осуществлению передачи сообщений существует большое количество, каждый из которых обладает своими преимуществами перед другими. В реализации разработанного продукта был выбран брокер сообщений Apache Kafka. Данное решение было выбрано из-за способности обработки потоковых данных в реальном времени с высокой пропускной способностью и низкой задержкой. Kafka использует собственный двоичный протокол передачи данных на основе TCP и может подключаться к внешним системам и использоваться в задача больших данных.

Apache Kafka работает по принципу разделения сообщений на топики, которые представляют собой наборы событий, объединённых по логическому принципу. Отправитель формирует сообщение и передаёт их брокеру, который раскладывает их по топикам в соответствии с потребностями получателей. Затем получатели забирают необходимые данные, делая запрос к брокеру.

Способ организации данных внутри брокера сообщений осуществляется по принципу FIFO (first in first out), обеспечивая доставку сообщений в том же порядке, в котором они были отправлены. Информация не пропадает из топиков после прочтения. Для параллелизации чтения и записи топики делятся на партиции, которые распределяются по узлам кластера (рис.3).

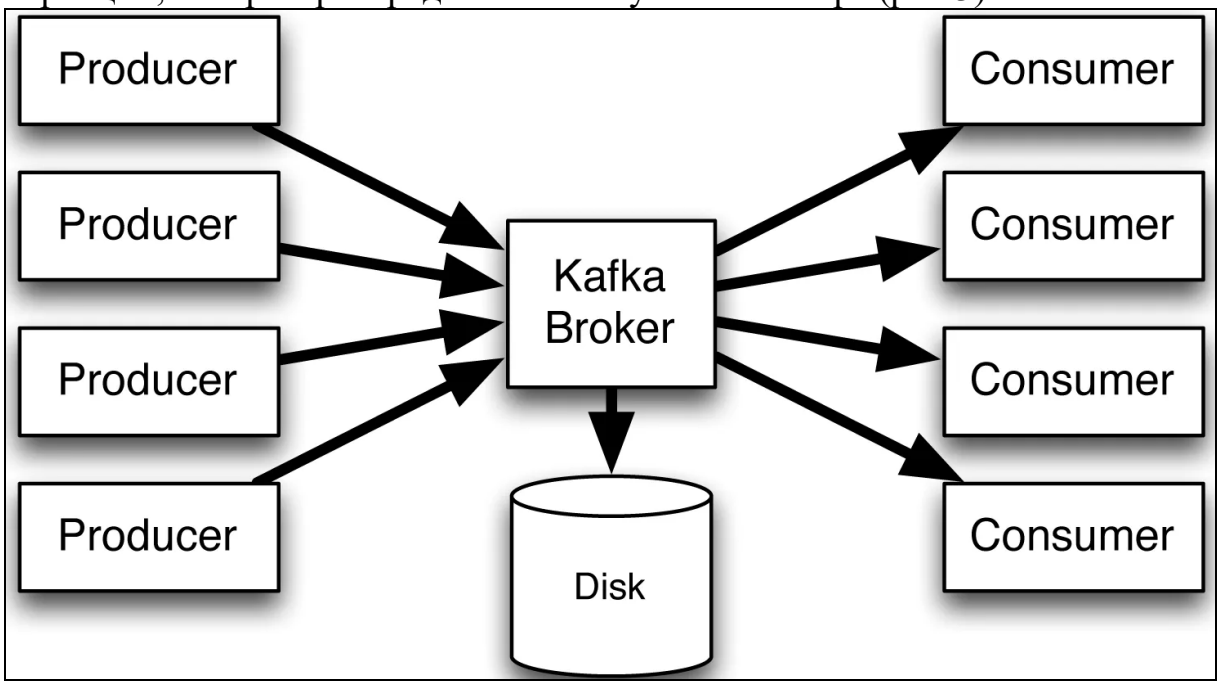


Рис. 3. Принцип работы Kafka

В разрабатываемой системе общение при помощи решения Kafka осуществлялось следующим образом. Имеется сервис, который содержит в себе всю информацию о всех сотрудниках, должностях и отделах. Система отправляет данные в Kafka в заранее обговорённом формате между разработчиками и порядке поступления сообщений. Продюсер сообщений со стороны данного сервиса помещает данные в брокер, по заранее распределённым топикам, под каждую из сущностей [7]. После того, как данные были помещены в брокер сообщений, приложение начнёт считывать их и заранее выбранного топика при помощи консьюмера. При получении данных, осуществляется их запись в базу данных. Как было сказано ранее, данные остаются в Kafka. В том случае если у нас пропадут данные, то мы сможем их быстро восстановить, при помощи повторного чтения.

Микросервисы популярны благодаря своим достоинствам, особенно в плане масштабируемости и обособленного изменения отдельных модулей без вреда работе других сервисов, но для того, чтобы получить максимум от данного подхода, необходимо проделать немало работы. Необходимо иметь много опыта с различными стеками и уметь применять данную архитектуру грамотно. Успешная реализация архитектуры приводит к тому, что в дальнейшем скорость разработки понизится, а количество затрачиваемых ресурсов на реализацию процесса уменьшиться или будет минимальным [10].

Таким образом, предложенное вэб-приложение по предоставлению доступа сотрудников к сервисам компании, в основе которого заложена микросервисная архитектура, позволяет достичь высокой надёжности, быстроты, многофункциональности и масштабируемости.

Список источников

1. Ньюмен С. Создание микросервисов. — СПб.: Питер, 2016.
2. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2018.
3. https://www.viewpoints-and-perspectives.info/.
4. ГОСТР 57100-2016/ ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Системная и программная инженерия. Описание архитектуры. URL: https://c4model.com/.
5. Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем : пер. с англ. - М.: Вильямс, 2011. - 448 с.
6. OMG Unified Modeling Language (OMG UML) Specification. Version 2.5.1. URL: https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF.
7. Кузьменко А.А. Разработка структуры WEB-ресурса на основе потребностей конечного пользователя / А. А. Кузьменко, С. В. Кондратенко, А. С. Сазонова [и др.] // Новые информационные технологии в научных исследованиях : материалы XXIII Всероссийской научно-технической конференции студентов, молодых ученых и специалистов: в 2 томах, Рязань,

12–14 декабря 2018 года. Том 1. – Рязань: Рязанский государственный радиотехнический университет, 2018. – С. 183-185.

8. Сайт Sparx Systems. URL: https://sparxsystems.com.

9. Патент РФ №2733507, МПК G06F 8/76. Контейнерное развёртывание микросервисов на основе монолитных унаследованных приложений: №2019134152: заявл. 28.04.2017: опубл. 02.10.2020 Бюл.№28 / Ягер Ян, Дюран Дидье и др. - 43 с.

10. Kuzmenko A. A. Modern methods of usability engineering of user interface for weboriented environment / A. A. Kuzmenko, V. Averchenkov, V. A. Shkaberin // CEUR Workshop Proceedings : Proceedings of the 29th International Conference on Computer Graphics and Vision, Bryansk, 23–26 сентября 2019 года. Vol. 2485. – CEUR-WS: CEUR-WS, 2019. – P. 215-218.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лёвочкин В.Ю. - магистрант кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лёвочкин В.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, разработка программы, написание статьи (50%).

Малахов Ю.А. - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 681.5

Разработка инновационного устройства оцифровки реальных объектов

Юрий Антонович Малахов[1]✉, Алексей Алексеевич Атапин[2], Елена Васильевна Полевая[3]
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]yumal55@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927
[2]atapin-01@mail.ru
[3]miminory@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке инновационного устройства оцифровки реальных объектов. Рассматривается актуальность сферы оцифровки, и варианты непосредственного применения данного устройства в работе. Проведен анализ технической литературы и патентный поиск устройств-аналогов, выявлен их технический уровень. Составлена конфигурация и разработана конструкция предполагаемого изобретения. Приведены достоинства при использовании разработанного устройства и описана область его применения.

Ключевые слова: оцифровка, патентный поиск, инновации, устройство, высокие технологии, область применения.

Для цитирования: Малахов Ю.А., Атапин А.А., Полевая Е.В. Разработка инновационного устройства оцифровки реальных объектов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 471 – 475.

Сфера оцифровки реальных физических объектов в трехмерное пространство обуславливается чрезвычайной актуальностью в современном цифровом мире, благодаря использованию в самых разнообразных областях человеческой деятельности. Например, в медицине за счет устройств сканирования возможна оцифровка разнообразных анатомических объектов, создание протезов и высокоточных имплантов для использования в оперировании, или в промышленном производстве для повышения качества готовой продукции, а также создания и дублирования деталей и сборных моделей [4]. Устройства сканирования могут применяться для разных нужд и ситуаций, требующих быстрой оцифровки объектов. Технология трехмерного сканирования является главным инструментом для эффективного усовершенствования рабочих процессов, для повсеместного внедрения инноваций и оптимизации производства.

В любой разработке будь то написание программы или создание нового устройства необходимо обозначить задачу, которая будет направлена на создаваемый объект. Основной задачей при разработке устройства преобразования трехмерной модели в электронную среду, является повышение скорости работы устройства и его точности, а также совершенствование алгоритмов обработки данных при работе со сложными и детализированными объектами необычных материалов или текстур.

© Малахов Ю.А., Атапин А.А., Полевая Е.В., 2025

Устройство относится к области технологий цифрового моделирования и трехмерного сканирования объектов, его разработка — это сложный процесс, требующий определенного уровня в области инженерии, а также наличие знаний и умений в работе с высокими технологиями [1]. Хотя процесс разработки является довольно объемным и трудным, результат этой деятельности будет актуален еще долгие годы.

Анализ современной технической литературы показывает, что зачастую в области трехмерного сканирования и оцифровки широко рассматриваются и применяются методы оптического, лазерного или ультразвукового сканирования [2]. Большинство научных работ акцентируют внимание на эффективном повышении характеристик точности и скорости процесса сканирования, кроме того, рассматривается возможность создания совершенно новых способов и материалов для подобного рода устройств. За счет внедрения технологий искусственного интеллекта в программное обеспечение используемое в сканирующих устройствах будет своевременно совершенствоваться и подстраиваться под современные реалии.

В результате обзора технической литературы была выявлено, что на текущем уровне техники основными решениями для подобных задач являются сканеры с использованием оптических, лазерных или ультразвуковых датчиков, которые фиксируют координаты точек на поверхности объекта и передают данные для построения цифровой модели в программную среду.

После обзора технической литературы необходимо провести патентный поиск аналогов разрабатываемого устройства, параллельно рассматривая методику его проведения при помощи информационно-поисковой системы на сайте федерального института промышленной собственности.

Поиск в базе данных подразделяется на несколько видов: именной, предметный, нумерационный и поиск патентов аналогов. Какой из видов патентного поиска стоит выбрать зависит от того, насколько глубоким будет является поиск и сколько информации требуется найти, немаловажно иметь ввиду временные ограничения и возможностями, которые обладают лица, проводящие патентный поиск. Для облегчения поискового процесса можно воспользоваться следующими критериями: логический поиск по основной области запроса или названию, поиск по индексу международной патентной классификации, поиск по имени автора, патентообладателя или патентного поверенного, поиск по данным публикации или заявки, номер и дата публикации [5].

Патентный поиск проводился по основной области запроса в таком случае логический поиск позволит искать документы, содержащие непосредственно термин запроса: «сканирующее устройство», «оцифровка объектов», «сканирование». Результаты патентного поиска представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты патентного поиска

Аналоги устройства	Название	МПК
RU 95100862 (патент)	Трехмерный дисплей для получения изображения объемных объектов.	H04N 13/00 H04N 15/00
RU 2368091 (патент)	Система и способ сканирования и копирования.	H04N 1/00 H04N 1/409
RU 2786992 (патент)	Трехмерный сканер и способ сканирования с его помощью.	A61C 9/00 A61B 1/06 A61B 1/247
RU 188093 (патент)	Сканер для получения панорамных снимков и трехмерных моделей окружающего пространства.	G06T 17/00 G06T 19/20 H04N 13/20
RU 2009118933 (заявка на изобретение)	Способы и устройство для высокоскоростного получения изображений при 3D медицинском формировании изображения.	G01S 15/89
RU 2007114783 (заявка на изобретение)	Способ формирования трехмерного цветного виртуального видеоизображения и устройство для создания эффекта виртуальной реальности у пользователя.	H04N 9/00

На основании полученных результатов после проведения патентного поиска, был составлен прототип устройства преобразования трехмерной модели в электронную среду, содержащий в себе: каркас, платформу, датчики, контроллер данных.

Модульный каркас устройства собирается из облегченных компонентов (алюминий или пластик) образующий импровизированную сетку, покрывающую поверхность объекта сканирования со всех сторон.

Каркас устанавливается на платформу, состоящую из эластичной основы, выполненной из упругого и достаточно гибкого материала, напоминающий по своей текстуре силикон, за счет таких свойств платформа обеспечивает плотное прилегание к модели, повторяя контур, что позволит ее надежно закрепить во время процесса сканирования.

По периметру каркаса встроены датчики, обеспечивающие считывание координат с поверхности модели. Датчики обладающими высокой точностью могут быть как оптическими, так и ультразвуковыми, выбор их типа будет зависеть от конкретного объекта и какими характеристическими особенностями он обладает [3].

Контроллер данных – это центральный модуль, обрабатывающий всю поступающую информацию от датчиков, и обеспечивает конвертацию данных для программного обеспечения.

Кроме этого, для более эффективной работы устройства к нему прилагается: два способа передачи данных и программное обеспечение.

Передачи данных может осуществляться через проводное подключение, поддерживающее стандартные интерфейсы USB и Ethernet, что обеспечить высокосортную передачу данных или беспроводное подключение, модуль Wi-Fi и Bluetooth, что позволит дистанционно загружать обработанные данные в различные программы. Специализированная программа, которая преобразует полученные данные от датчиков в трехмерную модель, используя методы триангуляции и построения полигональной сетки, поддерживает экспорт файлов в форматы, используемые в других CAD-программах.

На основании выполненного анализа, разработано устройство и подготовлены материалы заявки на изобретения для выдачи патента. Описание формулы изобретения: устройство преобразования трехмерной модели в электронную форму, содержащее платформу, каркас, оптические датчики, блок обработки данных, отличающееся тем, что платформа выполнена из эластичного материала, что обеспечивает плотное прилегание к модели и съемный каркас, оснащенный датчиками для считывания координат поверхности модели.

Предполагаемое изобретение во время работы обеспечивает следующие преимущества:

1. Повышение точности сканирования. За счет модульного каркаса, собранного в виде сетки, охватывающего объект сканирования со всех сторон, будет обеспечено точное считывание поверхности объекта. Датчики, установленные по периметру модульной сетки, устраняют слепые зоны и повышают разрешение оцифрованной трехмерной модели. Кроме того, платформа, выполненная из эластичного материала, обеспечивает плотную фиксацию объекта, вследствие чего достигается дополнительная точность.

2. Удобство эксплуатации и универсальность. Наличие двух способов передачи данных (беспроводной и проводной), предоставляет возможность использования устройства с адаптацией к потребностям пользователя и работать в стационарном режиме или условиях, требующих мобильности. Благодаря этому устройство становится универсальным и может подходить как для профессиональных, так и для домашних видов работ.

3. Снижение требований к окружению. Платформа, выполненная из эластичного материала способна адаптироваться к любой конструкции модели, позволяя укрепить и зафиксировать ее, из-за чего процесс сканирования упрощается и минимизирует необходимость дополнительного использования специализированных подставок.

4. Расширение возможностей применения. Возможность сканирования разнообразных моделей любой сложности автоматически предоставляет широкую сферу применения устройства.

Успешное решение поставленной задачи позволит внедрять подобные устройства в различные области, способствуя всестороннему развитию технологий и эффективному улучшению качества жизни. В будущем такие устройства могут найти концептуальное применение в более широком спектре задач, включая создание виртуальных объектов, анализ физических объектов в реаль-

ном времени, разработка систем для автоматизированного ремонта и контроля качества, а также в образовательных платформах для обучения студентов инженерным и медицинским навыкам. Таким образом, проведённые в данном направлении исследования значительно расширяют возможности применении сканирующих устройств. Кроме этого, дальнейшее развитие технологий и оптимизация алгоритмов обработки данных позволяет снизить стоимость оборудования и расширить доступ к другим высоким технологиям.

Список источников

1. Барсуков Н. С., Лыков А. А., Воротников С. А. Сканирующее устройство для получения объемных моделей малогабаритных объектов культурного наследия // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2021. № 1 (53). С. 107-115.
2. Бочарова Т. А., Ермакова П. Е. Технологии оцифровки в гуманитарных исследованиях // ТОГУ-СТАРТ: фундаментальные и прикладные исследования молодых. 2020. С. 132-135.
3. Виноградов Е. Л., Тропец В. А., Чекменев К. А. Новый способ исследования оптических свойств запечатываемых материалов с применением сканирующих устройств, работающих на отражение // Дизайн. Материалы. Технология. 2015. № 1. С. 53-56.
4. Дерева Р. М. Преобразование трехмерных геометрических структур в виртуальные художественные образы // Манускрипт. 2016. № 3-2. С. 53-55.
5. Джермакян В. Ю. Техническое решение и технический результат в патентном законодательстве России // Патенты и лицензии. 2007. № 1. С. 7-14.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Атапин А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне ФГБОУ ВО «БГТУ».

Полевая Е.В. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Малахов Ю.А. - научное редактирование текста (33,4%).

Атапин А.А. – идея, обработка материала, написание статьи (33,3%).

Полевая Е.В. - идея, сбор материала, обработка материала, редактирование текста (33,3%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.352.2

Разработка инновационной емкости

Юрий Антонович Малахов[1]✉, Анастасия Александровна Пусева[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]yumal55@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927
[2]pusieva198989@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена разработке инновационной емкости. Проведен анализ технической литературы и патентный поиск устройств-аналогов. Разработана конструкция предполагаемого изобретения. Приведены достоинства при использовании разработанной емкости и описана область применения.

Ключевые слова: емкость, патентный поиск, устройство, подсветка, патент.

Для цитирования: Малахов Ю.А., Пусева А.А. Разработка инновационной емкости // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 476 – 479.

В настоящее время количество доступных на рынке интеллектуальных бутылок ограничено, а компании, инициировавшие проектирование данных устройств, являются ведущими производителями рассматриваемой области. Активное развитие инновационных бутылок началось в 2014 г., когда американский стартап «Hidrate» представил первую «умную» бутылку для воды «HidrateMe», предоставлявшую функции мониторинга и уведомлений о гидратации [1].

Согласно исследованиям, достаточное потребление воды имеет решающее значение для поддержания здоровья человека, недостаток жидкости может привести к серьезным проблемам со здоровьем, таким как обезвоживание, усталость и снижение когнитивных функций [2]. Умные емкости для жидкостей в современном мире являются достаточно популярной и актуальной темой на сегодняшний день из-за того, что используются во многих сферах жизни людей. Например люди, которые следят за здоровьем и физической формой, данная бутылка поможет отслеживать уровень принимаемой жидкости в течение дня и ставить цели по потреблению воды. Также пожилые люди, которые могут забывать пить достаточное количество воды, умная бутылка будет для них напоминанием.

Современный образ жизни требует от людей постоянной мобильности. Умные бутылки предлагают удобство, которое соответствует этому ритму жизни. Многие модели имеют встроенные функции, такие как зарядка для мобильных устройств или возможность подключения к фитнес-трекерам. Использование датчиков для отслеживания жидкости в бутылки позволяет вести отчет о выпитой жидкости и сохранять водный баланс в течение дня. Это делает их

© Малахов Ю.А., Пусева А.А., 2025

идеальными для активных пользователей, занимающихся спортом или путешествующих [3].

С увеличением внимания к проблемам экологии и изменениям климата, использование одноразовых пластиковых бутылок становится все более критичным. По данным Greenpeace (2021), ежегодно в мире производится более 300 миллионов тонн пластика, большая часть которого оказывается на свалках и в океанах. Умные бутылки, которые могут быть многоразовыми и оснащены фильтрами для очистки воды, способствуют снижению потребления пластика и поддерживают устойчивое развитие [4].

Проведен патентный поиск в базе данных федерального института промышленной собственности для выявления аналогов разрабатываемого устройства. Поиск осуществлялся по нескольким видам: именной, предметной, нумерационный и поиск патентов аналогов. Для более легкого поискового процесса можно использовать поиск по имени автора, по индексу патентной классификации, по заявке, а также по номеру и дате публикации [5].

Патентный поиск производился по основной области запроса, что позволило быстро найти аналоги для будущего разрабатываемого устройства. При запросе использовались следующие термины: «умная бутылка», «бутылка с подсветкой», «емкость для жидкости», «бутылка для воды». Результаты патентного поиска представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты патентного поиска

Аналоги устройства	Название	МПК
RU 158724 (патент)	Бутылка для напитков с рекламным объектом.	B65D 23/12
RU 2645662 (патент)	Бутылка для напитков с подсветкой.	B65D 1/02
RU 166878 (патент)	Пластиковая бутылка для воды	B65D 39/00
RU 156269 (патент)	Фляжка для полевых условий	B65D 81/15
RU 174377 (патент)	Бутылка с подсветкой в футляре	B65D 23/00
RU 2284433 (патент)	Емкость для жидкого продукта с подсветкой	B65D 1/00

На основании патентного поиска и полученных результатов было разработано предполагаемое изобретение по уже существующему прототипу под номером RU 2645662. Разработанное изобретение состоит из каркаса, type-c разъема, сферы с подсветкой, датчика для отслеживания информации.

Бутылка для воды оснащена подсветкой, которая устанавливается на дне, отличается тем, что ее можно заряжать с помощью type-c разъема. Подсветка выполнена в форме полусферы, которую можно контролировать с помощью мо-

бильного приложения на телефоне и изменять ее цвет. Благодаря подсветке бутылку всегда будет легко найти в ночное время.

Дополнительно бутылка оснащена датчиком для отслеживания уровня воды в емкости, данную информацию можно получаться также с помощью мобильного приложения, что позволяет контролировать употребляемую жидкость в течении дня. Датчики расположены по периметру основания бутылки для получения более точной информации.

Корпус выполнен из износостойких и экологически чистых материалов, поэтому у бутылки высокий уровень ударопрочности и влагостойкости, что позволяет использовать ее не только в домашних условиях, фитнес залах, но также в походных и экстремальных условиях. Благодаря использованным материалам бутылки имеет небольшой вес даже с учетом всех вышеперечисленных удобств.

На основании выполненного анализа, была разработано инновационная емкость и подготовлены материалы заявки на изобретение для выдачи патента. Описание формулы изобретения: емкость для жидкости, содержащая каркас, датчики, подсветку, отличающаяся тем, что добавлен type-c разъем для зарядки бутылки, каркас выполнен из износостойких и экологически чистых материалов, оснащена датчиками для считывания информации об объеме жидкости в бутылке.

Предполагаемое изобретение во время использования обеспечивает следующие преимущества:

1. Прочность и долговечность. При разработке каркаса были использованы прочные, износостойкие и экологически чистые материалы, при этом достаточно облегченные, что позволяет брать бутылку с собой даже в экстремальные условия.
2. Датчики отслеживания и подсветка. Предусмотрено взаимодействие с приложениями для фитнеса и собственного приложения, благодаря которым можно отслеживать информацию о потребление воды в течение дня, объеме жидкости в бутылке, а также менять цвет подсветки. Подсветка играет важную практическую роль, позволяя легко обнаружить бутылки в темноте, в независимости это будет спальня, палатка в лесу или сумка в спортзале.
3. Многофункциональность. Возможно использование бутылки не только в домашних условиях, фитнес залах, но и также в походных условия, путешествиях.

Успешно разработанное изобретение позволит использовать емкость во многих областях жизни людей, а также для различных ситуаций, что делает ее достаточно популярным товаром с учетом всех добавленных удобств.

Таким образом, проведённые в данном направлении исследования значительно расширяют возможность использования емкости в различных ситуациях, зависимых от потребности будущих пользователей. Кроме этого, в даль-

нейшем планируется производство различных объемов и стильных дизайнерских вариантов.

Список источников

1. Борофски М.С., Дау У.С., Йорк Н. Точность измерения ежедневного потребления жидкости с помощью «умной» бутылки с водой. – М., 2017 – С. 105.
2. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). Вода и здоровье. – М., 2020.
3. Адамова А. А., Медведева Е. А., Семенцов С. Г. Интеллектуальный уровнемер с визуальным отсчётом для жидкостей // Надежность и качество сложных систем. 2024. № 2. С. 112.
4. Greenpeace. Пластик: глобальный кризис. – М., 2021.
5. Джермакян В. Ю. Техническое решение и технический результат в патентном законодательстве России // Патенты и лицензии. 2007. № 1. С. 7-14.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Пусева А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Малахов Ю.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Пусева А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.891.2

Автоматизация финансового анализа: роль искусственного интеллекта в принятии решений

Вадим Александрович Марков
Сибирский государственный университет им. М.Ф. Решетнева, Красноярск, Россия
mvadik@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается применение искусственного интеллекта в автоматизации финансового анализа. Анализируются технологии машинного обучения, направленные на повышение точности прогнозирования, оптимизацию кредитного скоринга и выявление аномалий в транзакциях. Обсуждаются ключевые преимущества и вызовы внедрения ИИ, включая интерпретируемость решений и адаптацию к динамичным рыночным условиям.

Ключевые слова: искусственный интеллект, кредитный скоринг, машинное обучение, противодействие мошенничеству, автоматизация.

Для цитирования: Марков В.А. Автоматизация финансового анализа: роль искусственного интеллекта в принятии решений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 480 – 483.

Современная финансовая отрасль сталкивается с растущей сложностью обработки данных, необходимостью быстрого принятия решений и увеличением рисков, связанных с мошенничеством и волатильностью рынков. Традиционные методы финансового анализа, основанные на статистических моделях и экспертных оценках, оказываются недостаточными в условиях стремительно меняющейся экономической среды.

Развитие искусственного интеллекта (ИИ) оказывает значительное влияние на финансовый сектор, способствуя автоматизации сложных аналитических процессов и повышению точности прогнозирования. В данной работе рассматриваются три ключевые направления применения ИИ в финансовом анализе: кредитный скоринг, противодействие мошенничеству и инвестиционный анализ. Каждое из этих направлений демонстрирует потенциал ИИ к улучшению качества принимаемых решений и оптимизации финансовых процессов [1].

Кредитный скоринг является одним из наиболее значимых направлений применения ИИ в финансовой сфере. Традиционные модели оценки кредитоспособности опираются на ограниченный набор данных, таких как кредитная история, уровень доходов и наличие задолженностей. Однако такие подходы не всегда позволяют объективно оценить платежеспособность заемщиков, особенно в случаях отсутствия кредитной истории [2].

ИИ предлагает более точные методы оценки, анализируя широкий спектр параметров, включая поведенческие факторы, транзакционную активность и

© Марков В.А., 2025

структуру расходов заемщика. Современные алгоритмы машинного обучения могут выявлять скрытые закономерности в финансовом поведении клиентов, позволяя финансовым организациям принимать более взвешенные решения. Например, анализ частоты и характера безналичных расчетов, а также регулярности платежей может служить дополнительным индикатором финансовой дисциплины заемщика.

Одним из успешных примеров внедрения ИИ в кредитном скоринге может служить платформа Upstart, она использует алгоритмы машинного обучения (ML) для анализа альтернативных параметров кредитоспособности, таких как уровень образования, профессиональный опыт. Такой подход позволяет проводить оценку заемщиков без учета традиционной кредитной истории. По данным отчета за IV квартал 2024 года, автоматизация 89% необеспеченных кредитов посредством мгновенного одобрения привела к увеличению объема кредитования на 68% и росту выручки на 56% (до $219 млн) [3].

Несмотря на очевидные преимущества, использование ИИ в кредитном скоринге сопряжено с рядом проблем. Одной из ключевых является проблема интерпретируемости решений алгоритмов. В отличие от традиционных методов, основанных на четко определенных критериях, модели машинного обучения часто функционируют как "черные ящики", что затрудняет объяснение отказов в выдаче кредита. Это создает определенные барьеры как с точки зрения регуляторных требований, так и с точки зрения доверия клиентов.

В условиях цифровизации финансовых услуг возрастает количество мошеннических схем, что требует разработки более эффективных механизмов защиты. Искусственный интеллект позволяет существенно повысить уровень безопасности, обеспечивая автоматизированное выявление подозрительных операций в режиме реального времени.

Традиционные системы противодействия мошенничеству, как правило, основываются на фиксированных правилах, которые устанавливают ограничения на определенные типы транзакций. Однако такой подход не всегда является эффективным, так как мошеннические схемы становятся все более сложными и динамичными. В отличие от статических методов, ИИ способен анализировать поведенческие модели клиентов, выявляя нетипичные отклонения от нормы.

Например, алгоритмы машинного обучения могут учитывать не только размер транзакции и ее географическое расположение, но и скорость совершения операций, частоту вводимых данных и характер взаимодействия с банковскими системами. Это позволяет значительно снизить вероятность мошеннических действий, своевременно блокируя подозрительные операции.

Одним из примеров реального внедрения ИИ для противодействия мошенничеству может служить Mastercard [4]. В мае 2024 года на пресс-релизе было зафиксировано, что применение генеративного искусственного интеллекта удвоило скорость обнаружения потенциально скомпрометированных карт, что позволяет банкам оперативнее блокировать угрозы. Технология анализирует транзакционные данные, охватывающие миллиарды карт и миллионы тор-

говцев, обеспечивая высокую точность выявления мошеннических схем. Эти результаты демонстрируют, что интеграция ИИ в процессы безопасности существенно повышает эффективность мониторинга и защиты финансовых систем.

Однако использование ИИ в данном направлении также сопряжено с определенными сложностями. В частности, высокочувствительные алгоритмы могут генерировать ложные срабатывания, ограничивая доступ клиентов к законным финансовым операциям. Для минимизации таких рисков финансовые организации внедряют гибридные модели, сочетающие автоматический анализ и экспертную проверку транзакций [5].

Одним из перспективных направлений применения ИИ является автоматизация инвестиционного анализа. В традиционной практике оценка инвестиционных рисков и прогнозирование рыночных тенденций осуществляются на основе исторических данных, макроэкономических показателей и экспертных оценок. Однако данный подход подвержен субъективным факторам и не всегда позволяет оперативно реагировать на изменения рыночной среды.

ИИ предоставляет возможность обрабатывать значительные объемы данных, анализируя не только финансовые отчеты, но и текстовую информацию, такую как новости, комментарии аналитиков и рыночные прогнозы. Например, современные алгоритмы могут анализировать тональность публикаций в финансовых СМИ и социальных сетях, выявляя потенциальные изменения в рыночных настроениях [6].

Дополнительно ИИ используется в автоматизированных инвестиционных стратегиях. Алгоритмический трейдинг, основанный на методах машинного обучения, позволяет анализировать динамику активов и автоматически корректировать инвестиционный портфель в зависимости от изменений рыночной конъюнктуры. Однако чрезмерная зависимость от ИИ в инвестиционном анализе может привести к неожиданным рыночным колебаниям, особенно в периоды высокой волатильности.

Таким образом, применение ИИ повышает точность прогнозов, снижает риски и автоматизирует финансовые процессы, такие как кредитный скоринг и инвестиционный анализ. Однако остаются вызовы, связанные с объяснимостью решений, ложными срабатываниями и адаптацией алгоритмов к изменениям рынка. Будущее ИИ в финансах зависит от развития технологий объяснимого машинного обучения и совершенствования регуляторных мер в данной области.

Список источников

1. Красовская Л. В. Алгоритмы машинного обучения для интеллектуальных систем на основе нечетких семантических сетей в условиях неопределенности : монография / Л. В. Красовская, С. В. Пчелинцева, В. В. Кукарцев. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 86 с. – ISBN 978-5-9675-2052-5. – EDN EVRFFW.

2. Цифровизация и трансформация современной экономики и бизнеса / Л. В. Красовская, С. В. Пчелинцева, М. С. Никаноров, А. Н. Лосев // Актуальные вопросы права, экономики и управления : сборник материалов VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. - Ульяновск, 2024. – С. 123-127.

3. Quarterly results. URL: https://ir.upstart.com/financial-information/quarterly-results/ (дата обращения: 01.04.2025).

4. Mastercard accelerates cards. URL: https://www.mastercard.com/news/press/2024/may/mastercard-accelerates-card-fraud-detection-with-generative-ai-technology/ (дата обращения: 01.04.2025).

5. Искусственный интеллект в сбербанке. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_в_Сбербанке (дата обращения: 01.04.2025).

6. Methods of business processes competitiveness increasing of the rocket and space industry enterprise / A. V. Kukartsev, A. A. Boyko, V. V. Kukartsev [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: International Workshop "Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering – MIP: Engineering – 2019", Krasnoyarsk, 04–06 апреля 2019 года. Vol. 537. – London: Institute of Physics and IOP Publishing Limited, 2019. – P. 42009. – EDN UBMGMJ.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Марков В.А. - студент кафедры «Инженерно-экономические системы», направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика в экономике СибГУ им. М.Ф. Решетнева.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Анализ основных тенденций развития DDoS-атак

Галина Дмитриевна Матюхина[1]✉, Владимир Александрович Воронин[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]galinochka2303@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-1295-2944
[2]voroni.vladimir.ozi@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-5380-2465

Аннотация. Рассмотрены основные тенденции развития DDoS-атак на 2024 год.
Ключевые слова: DDoS-атака, HTTP Flood, TCP SYN Flood атаки сетевого уровня(L7), TCP SYN Flood, ботнет, флеш-атака, burst-атака.

Для цитирования: Матюхина Г.Д., Воронин В.А. Анализ основных тенденций развития DDoS-атак // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 484 – 487.

В 2025 году цифровой мир столкнулся с новыми вызовами в области информационной безопасности, особенно в контексте DDoS-атак. Эти атаки становятся все более изощренными и мощными, которые затребуют от компаний и организаций постоянного совершенствования методов защиты от них. По данным Curator [1, 2] самая масштабная бот-атака произошла 2 марта 2025 года, её целью стали онлайн-букмекеры, при этом было заблокировано 22 млн. запросов. Самая быстрая атака произошла 19 февраля 2025г. и достигла 79 300 запросов в секунду. А если сравнить 2024 год с 2023 годом, то мы увидим, что число DDoS-атак увеличилось на 53%, согласно ежегодному отчету Curator [7]. Рассмотрим ключевые тенденции и изменения, которые определили конфигурацию DDoS-атак в текущем году.

Главной и первой тенденцией становится рост числа и мощности атак. В 2024 году по сравнению с 2023 годом значительно увеличился рост как числа, так и мощности DDoS-атак на 8,8% DDoS-Guard [1], а по мощности мы видим **рост числа ботнетов**. Крупнейший обнаруженный ботнет включал 227 тысяч устройств, что вдвое больше по сравнению с 2023 годом по отчету Curator [7]. Этот рост связан с изменением стратегии злоумышленников, которые теперь сосредоточены на нанесении удара в самую уязвимую точку цели, минимизируя затраты собственных ресурсов [1].

Второй тенденцией является изменение векторов атак. Традиционные векторы атак, такие как UDP и TCP, остаются актуальными, но наблюдается рост многовекторных атак. В I квартале 2024 года самая мощная атака достигла 1,4 Тбит/с на клиентов компании StormWall [2]. Это свидетельствует о том, что злоумышленники адаптируются и используют более сложные методы для достижения своих целей. Основываясь на отчетах таких компаний как StormWall, Selectel, DDoS-Guard составим диаграмму распределение видов

© Матюхина Г.Д., Воронин В.А., 2025

DDoS-атак в 2024 году и рассмотрим ее ниже на рис. 1.

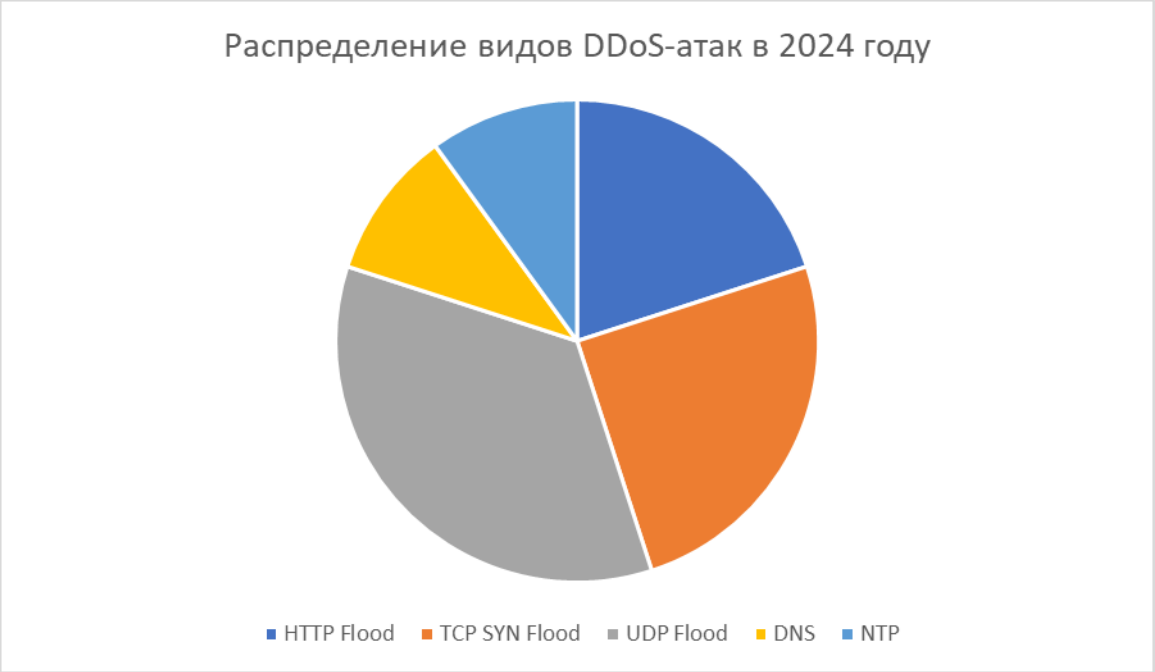


Рис. 1. Распределение видов DDoS-атак в 2024 году

На этой круговой диаграмме, показывается распределение видов DDoS-атак в 2024 году. Все данные основаны на гипотетическом распределении, где UDP Flood является наиболее распространенным типом атак, за ним следуют TCP SYN Flood и HTTP Flood.

Третьей тенденцией является выделение целевых отраслей для DDoS-атак. Основными целями DDoS-атак в 2024 году стали финансовые сервисы, телекоммуникационные компании и государственные организации [4]. В первом полугодии наибольшее количество атак пришлось на финансовый сектор, что связано с ростом числа успешных кибер-атак на эту отрасль [5].

Четвертой тенденцией становится увеличение продолжительности атак. Ранее DDoS-атаки были кратковременными, однако в 2024 году наблюдается тенденция к увеличению их продолжительности. Некоторые атаки длились более суток, что создавало значительные трудности для защиты ресурсов [1].

Пятой тенденцией становится использование новых технологий. Злоумышленники активно используют новые технологии и методы для проведения атак. Например, атаки на уровне приложений (L7) стали более распространенными, что связано с развитием облачных и смешанных ботнетов [3].

Какой прогноз на будущий 2025 год в связи с вышесказанным дают эксперты. Они предвещают, что в 2025 году контратаки станут еще более сложными и мощными. Ожидается рост числа многовекторных атак и увеличение их продолжительности. Компании должны быть готовы к новым вызовам и активно внедрять современные средства защиты [6].

Анализ тенденций развития DDoS-атак в 2024 году показывает, что киберугрозы продолжат эволюционировать. Возможно дальнейшее увеличение

интенсивности атак, с использованием мощных ботнетов и сложных методов, а точнее более частые атаки с интенсивностью 100–500 тысяч запросов в секунду и выше. В связи с этим, возможно повышение сложности обнаружения DDoS-атак и использование кратковременных, но мощных атак, такие как, флеш-атака или burst-атака, гибридные атаки**,** комбинируя их сетевыми и прикладными атаками [8].

Поэтому компании и организации должны повышать свой уровень информационной безопасности и быть готовыми к новым вызовам, а также активно внедрять новейшие методы защиты для обеспечения безопасности своих ресурсов, а именно: анализировать защищенность информационных систем, оценивать уровень безопасности IT-активов компании, чтобы обнаруживать уязвимые места и корректировать меры защиты и рассматривать профессиональные решения по защите от DDoS-атак. В таком случаи можно сделать вывод, что понимание текущих тенденций и адаптация к ним являются ключевыми факторами в борьбе с DDoS-атаками.

Список источников

1. DDoS-Guard: Тенденции DDoS-атак в 2024 году. URL: https://ddos-guard.ru/blog/tendentsii-ddos-atak-2024 (дата обращения: 19.03.2025).
2. StormWall: Отчет о DDoS-атаках за первый квартал 2024 года. URL: https://stormwall.pro/resources/blog/otchet-o-ddos-atakah-2024-perviy-kvartal (дата обращения: 19.03.2025).
3. Selectel: DDoS-атаки становятся активнее? Аналитика за второе полугодие 2024 года. URL: https://habr.com/ru/companies/selectel/articles/883246/ (дата обращения: 10.03.2025).
4. StormWall: DDoS-атаки 2024: отчёт за первое полугодие. URL: https://stormwall.pro/ddos-ataki-2024-otchet-za-pervoe-polugodie (дата обращения: 10.03.2025).
5. T1 Облако: Инсайдеры и DDoS: топ-5 киберугроз 2024 года. URL: https://t1-cloud.ru/blog/insaideri-i-ddos-top5kiberugroz (дата обращения: 10.03.2025).
6. DDoS-Guard: Тенденции и аналитика DDoS-атак: обзор 2023 года. URL: https://ddos-guard.ru/blog/tendentsii-ddos-atak-2023 (дата обращения: 10.03.2025).
7. Рекордные DDoS-атаки 2024 года: 1,56 млн запросов в секунду и рост киберугроз по всему миру | GST. URL: https://gst-ib.ru/blog/rekord-ddos-atak-v-2024-godu-1,56-mln-zaprosov-v-sekundu (дата обращения: 13.03.2025).
8. DDoS сегодня: новые типы атак в 2025 году | DDoS-Guard. URL: https://ddos-guard.ru/blog/ddos-ataka-segodnya-novye-tipy-kiberugroz (дата обращения: 13.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Матюхина Г.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Воронин В.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Матюхина Г.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Воронин В.А. – научное редактирование, обработка материала (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 336.144

Анализ методов планирования бюджета для обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры

Галина Дмитриевна Матюхина[1]✉, Максим Валерьевич Ковалев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]galinochka2303@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-1295-2944
[2]makskovalew@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. Проанализированы методы бюджетного планирования для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ между собой по одним критериям.

Ключевые слова: КИИ, объекты КИИ, субъекты КИИ, бюджет, метод, сети.

Для цитирования: Матюхина Г.Д., Ковалев М.В. Анализ методов планирования бюджета для обеспечения безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 488 – 491.

В условиях современных реалий обеспечение безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) от киберугроз и вызовов становится приоритетной задачей, как для государственных организаций и учреждений, так и для различных коммерческих юридических лиц. Эффективное планирование бюджета играет важную роль в достижении этой цели [1]. В этой статье рассматриваются основные методы планирования бюджета, их преимущества и недостатки, а также рекомендации по их применению.

КИИ (критическая информационная инфраструктура) - совокупность, информационно-телекоммуникационных сетей, информационных систем и автоматизированных систем управления, также сетей электросвязи, которые используются для организации их взаимодействия [2].

Рассмотрим, что является субъектами и объектами КИИ и где они функционируют в таблице 1.

Объекты КИИ делятся на значимые и объекты без категории значимости (ФЗ РФ № 187) [3], значимым объектам присваивается одна из трех категорий, для того чтобы определить меры защиты от кибератак. Значимым объектом критической информационной инфраструктуры, является объект, которому присвоена одна из категорий значимости и который включен в реестр значимых объектов критической информационной инфраструктуры [3]. Объектом без категории является объект, которому не присвоена категория значимости [3].

© Матюхина Г.Д., Ковалев М.В., 2025

Таблица 1

Определение субъектов и объектов КИИ и сфер их функционирования

Объекты КИИ			
Информационные системы	Автоматизированные системы управления	Информационно-телекоммуникационные сети	
Принадлежащие субъектам КИИ			
Государственные органы	Государственные учреждения	Юридические лица	Индивидуальные предприниматели
Функционирующим в следующих сферах			
Здравоохранение	Оборонная промышленность	Связь	
Наука	Металлургическая промышленность	Энергетика	
Транспорт	Химическая промышленность	Атомная энергетика	
Банки	Ракетно-космическая промышленность	Топливно-энергетический комплекс	
Финансовая сфера	Горно-добывающая промышленность	Государственная регистрация прав на недвижимое имущество и сделки с ним	

Для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ от кибератак и различных угроз, необходимо создать систему безопасности. Такая система требует определенных расходов, и учесть их не всегда бывает просто. Для этого необходимо детально планировать бюджет. Методы для этого используются различные. Рассмотрим основные методы бюджетного планирования для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ [4].

1. Традиционные методы включают в себя:

– линейное планирование, которое основывается на прогнозировании будущих потребностей на основе исторических данных. Этот метод прост в реализации, но может быть недостаточно гибким в условиях быстро меняющейся обстановки.
– программно-целевое планирование, ориентировано на достижение конкретных целей и задач. Позволяет более точно распределять ресурсы, но требует четкого определения приоритетов.

2. Современные методы подразделяются на:

– бюджетирование, направлено на результат, концентрируется на достижении конкретных результатов и показателей эффективности. Этот метод способствует повышению ответственности исполнителей, но требует развитой системы мониторинга и оценки.
– гибкое бюджетирование, позволяет оперативно перераспределять ресурсы по мере изменения условий. Этот метод особенно актуален в условиях неопределенности, но требует высокой квалификации специалистов.

Рассмотрим сравнение методов бюджетного планирования для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ между собой по одним

критериям в табл. 2.

Таблица 2

Критерии сравнения методов планирования для бюджетного обеспечения безопасности

Наименование критерия	**Методы планирования бюджета для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ**			
	Линейное планирование	Программно-целевое планирование,	Бюджетирование, направлено на результат,	Гибкое бюджетирование
Гибкость	низкая	средняя	средняя	высокая
Сложность реализации	низкая	средняя	высокая	высокая
Ориентация на результат	низкая	средняя	высокая	средняя
Требование к ресурсам	низкие	средние	высокие	высокие
Уровень риска	средний	низкий	низкий	средний

Поясним подробно значение критериев сравнения. Гибкость — это способность метода планирования бюджета адаптироваться к изменениям условий. Линейное планирование будет менее гибкое, так как основывается на исторических данных, тогда как гибкое бюджетирование позволяет быстро перераспределять ресурсы.

Сложность реализации — это уровень сложности внедрения и управления методом. Линейное планирование проще всего в реализации, тогда как методы, ориентированные на результат, требуют более сложной системы мониторинга и оценки.

Ориентация на результат — степень фокусировки на достижении конкретных целей и показателей. Бюджетирование, ориентированное на результат, наиболее эффективно в этом отношении.

Требования к ресурсам — это необходимые затраты времени, средств и человеческих ресурсов для реализации метода. Методы с высокой ориентацией на результат требуют значительных ресурсов.

Уровень риска — вероятность недостижения целей или неэффективного использования ресурсов. Программно-целевое планирование и бюджетирование, ориентированное на результат, снижают уровень риска за счет четкого распределения ресурсов.

Каждый из рассмотренных в таблице методов имеет свои сильные и слабые стороны, рассмотрев их можем вынести главную рекомендацию: чтобы обеспечить безопасность значимых объектов КИИ необходимо использовать комбинированный подход, включающий элементы различных методов планирования бюджета. Важно учитывать специфику объекта, уровень угроз и доступные ресурсы. В заключении можно сказать эффективное планирование

бюджета является основой для обеспечения безопасности значимых объектов КИИ. Использование современных методов, таких как бюджетирование, ориентированное на результат, и гибкое бюджетирование, позволяет более точно и оперативно распределять ресурсы, что способствует повышению уровня безопасности.

Список источников

1. Моделирование процесса прогнозирования дефицита вычислительных мощностей на значимом объекте критической информационной инфраструктуры / М. В. Ковалев, В. А. Шкаберин, М. Ю. Рытов, С. А. Шпичак // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2024. № 3(25). С. 65-74.

2. Защита объектов КИИ - RCNGROUP.RU - ООО «Рубикон» [Электронный ресурс]. URL: https://rcngroup.ru/blog/zashhita-obektov-kii/ (дата обращения: 10.03.2025).

3. Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26.07.2017 N 187-ФЗ (последняя редакция) \ КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/?ysclid=m90aduaxq9636492881 (дата обращения: 16.03.2025).

4. Бюджетное планирование и прогнозирование: рассматриваем девять основных методов [Электронный ресурс]. URL: https://www.finkont.ru/blog/byudzhetnoe-planirovanie-i-prognozirovanie-rassmatrivaem-devyat-osnovnykh-metodov/ (дата обращения: 12.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Матюхина Г.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ковалев М.В. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Матюхина Г.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Ковалев М.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8

Основные проблемы применения SIEM-систем в медицинских учреждениях

Галина Дмитриевна Матюхина[1] ✉, Кирилл Андреевич Седаков[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]galinochka2303@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0001-1295-2944
[2] sekira98@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. Рассмотрены основные проблемы применения SIEM систем в медицинских учреждениях.

Ключевые слова: SIEM-система, IT-среда, SEM, Security Event Management, SIM, Security Information Management, кибер-безопасность, ПО, аутсорсинг, IT-инфраструктуры, мониторинг.

Для цитирования: Матюхина Г.Д., Седаков К.А. Основные проблемы применения SIEM-систем в медицинских учреждениях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 492 – 495.

В современном мире учреждения сферы здравоохранения работают с большой базой персонализированных данных клиентов и сотрудников. Все медицинские учреждения используют электронный документооборот, поэтому им необходимо защищать хранящиеся у них данные. Для организации защиты такой работы медицинским учреждениям необходимо применить системы комплексного мониторинга информационной безопасности. Ярким примером обнаруживающих систем, является система SIEM. Такая система — это современное решение для сбора данных, связанных с информационной безопасности из различных источников данных IT-инфраструктуры учреждения. SIEM — это сокращение от Security Information and Event Management. Данная аббревиатура придумана в 2005 году сотрудниками мирового консалтингового агентства Gartner. Она включает интеграцию понятий:

- SEM расшифровывается как Security Event Management - управление событиями безопасности;
- SIM расшифровывается как Security Information Management - управление информацией о безопасности [1].

SIEM-системы в медицинских учреждениях - это системы комплексного отслеживания информационной безопасности, анализа и сбора данных от инструментов кибер-безопасности [3]. Совместная работа этих модулей помогает защитить данные и выполняет еще ряд дополнительных функций. В режиме реального времени позволяет рассматривать и анализировать

© Матюхина Г.Д., Седаков К.А., 2025

предупреждения о нарушении безопасности и моментально реагировать на возникшие угрозы [2].

SIEM-система позволяет реализовывать сбор информации о различных событиях, которые происходят в IT-среде определенного учреждения. Сбор данных формируются из различных источников учреждения сферы здравоохранения, включая сетевые устройства, серверы, базы данных, системы контроля доступа и т.д. Данные, которые были собраны рассматриваемой системой, нормализуются и улучшаются с использованием алгоритмов машинного обучения и обработки данных, тем самым увеличивая показатели качества анализа и обнаружения потенциальных негативных событий в безопасности конфиденциальной информации в рамках конкретного учреждения. Так же система идентифицирует и связывает различные события и инциденты, связанные с информационной безопасностью, для определения потенциальных угроз и уязвимостей. В SIEM система применяются алгоритмы машинного обучения для обнаружения различных аномалий в поведении пользователей и систем, указывающие на возможные угрозы или нарушения. SIEM создаёт отчёты на основе обработанных данных для оценки эффективности системы безопасности и выявления слабых мест [3].

Внедрение систем SIEM позволяет повысить эффективность работы медицинского учреждения, выделяя следующие преимущества:

1. Повышение уровня эффективности информационной безопасности в организации. SIEM-системы сокращают время на обнаружение и устранение инцидентов, благодаря автоматизации процессов мониторинга и анализа.
2. Внедрение SIEM-системы помогает снизить затраты на обслуживание IT-инфраструктуры, такие системы автоматизируют некоторые процессы и предупреждают о потенциальных угрозах [3].

Однако наряду с преимуществами при применении SIEM-систем в учреждениях, возникает и ряд проблем. Настройка SIEM-системы требует определённых знаний и опыта. Цена SIEM-решений может быть высокой, особенно для небольших медицинских учреждений. Помимо этого, для эффективной работы системы необходима высокие показатели вычислительной мощности и, исходя из этого, пропускная способность сети тоже должна быть на достаточном уровне. Разнообразие информационных систем в медицинских учреждениях приводит к разрозненному использованию средств защиты информации и поэтому требуется постоянное обучение и переквалификация кадров.

Для решения выявленных проблем внедрения SIEM-систем целесообразно использовать следующие методы:

1) Необходимо настроить автоматическое обновление операционных систем, антивирусного ПО, баз данных и других критически важного программного обеспечения, составить список используемого программного обеспечения и отслеживать его актуальность [4].
2) Своевременно внедрять современные средства защиты ПО для

мониторинга сетевого трафика и блокировки подозрительных действий, шифрования данных [4].

3) Проводить обучение по основам кибер-безопасности, разрабатывать и внедрять политику безопасности, информировать сотрудников о новых видах атак и способах их предотвращения [4].

4) Производить настройку автоматического резервного копирование данных ежедневно или еженедельно хранить резервные копии на отдельном сервере или в облаке с ограниченным доступом [4].

5) Сформировать команду из IT-специалистов, юристов и представителей руководства. Данные специалисты будут отвечать за быстрое реагирование на инциденты. Необходимо разработать и внедрить пошаговый план действий на случай кибер-атаки: придумать алгоритм действий по изоляции заражённых систем, уведомление регуляторов и восстановление утраченных данных [4].

6) Приглашать внешних экспертов для проведения аудита информационной безопасности и выявления уязвимостей или рассмотреть возможность передачи функций кибер-безопасности на аутсорсинг специализированным компаниям [4].

В 2024 году в РФ отмечен рост числа кибер-атак на различные медицинские учреждения, что заставляет задуматься об усилении мер по защите персональных данных и информационной безопасности. Использование SIEM-систем для этих целей выступает мощным инструментом для обеспечения информационной безопасности в сложной цифровой среде. SIEM-системы позволят организациям эффективно выявлять и реагировать на угрозы, анализировать данные для улучшения общей стратегии безопасности. Несмотря на некоторые проблемы, правильно внедренная и настроенная SIEM-система способна значительно увеличить уровень защиты учреждений сферы здравоохранения от современных угроз, а знания методов решения этих проблем значительно увеличивают потенциал внедрения и использования SIEM-систем в медицинских учреждениях [5].

Список источников

1. Информационная безопасность в здравоохранении - SearchInform. URL: https://searchinform.ru/resheniya/otraslevye-resheniya/informatsionnaya-bezopasnost-v-zdravookhranenii/ (дата обращения: 10.03.2025).

2. SIEM Системы – что это? Описание систем управления информационной безопасностью | ИТ интегратор «Рамакс». URL: https://www.ramax.ru/press-center/articles/chto-takoe-siem-sistemy/ (дата обращения: 16.03.2025).

3. SIEM-система как инструмент обеспечения информационной безопасности в организации. URL: https://apni.ru/article/8127-siem-sistema-kak-instrument-obespecheniya-inf (дата обращения: 12.03.2025).

4. Siem система - что это, ее задачи и возможности. URL: https://streletzcoder.ru/siem-sistema-chto-eto-ee-zadachi-vozmozhnosti/ (дата обращения: 17.03.2025).

5. Киберугрозы в медицине: как обеспечить защиту данных клиники. URL: https://such.digital/blog/cybersecurity-in-healthcare (дата обращения: 17.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Матюхина Г.Д. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Матюхина Г.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Седаков К.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8

Основные проблемы обработки персональных данных в медицинских учреждениях

Ирина Юрьевна Медведева[1]✉, Кирилл Андреевич Седаков[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]Grivabarajka73@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0002-9344-5634
[2] sekira98@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624

Аннотация. В данной статье поднимается вопрос важности стремления не только соответствовать установленным требованиям, но и обеспечивать максимальную безопасность ПДн в медицинских учреждениях.

Ключевые слова: безопасность, ПДн, медицинские учреждения, информационная безопасность, несанкционированный доступ.

Для цитирования: Медведева И.Ю., Седаков К.А. Основные проблемы обработки персональных данных в медицинских учреждениях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 496 – 500.

Информация всегда являлась ценным ресурсом, а ценные ресурсы принято приватизировать и охранять от посторонних. Отсюда и берётся понятие защиты ПДн в современном мире. На данный момент закон играет не мало важную роль в защите прав граждан на конфиденциальность и безопасность их ПДн в России, а именно это регламентировано федеральным законом от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ "О персональных данных". Этот закон направлен на установление правовых основ обработки персональных данных в России [1]. Учитывая затрагиваемые темы, важным дополнением к этому документу является Федеральный закон от 26 июля 2017 года № 187-ФЗ "О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации", который подчеркивает необходимость защиты персональных данных в контексте более широких требований к безопасности критической информационной инфраструктуры [2].

К примеру, любые действия коммерческих организаций направлены в основном на получение прибыли и увеличение доходов, нежели на обеспечение безопасности информации о сотрудниках или юридических лиц, являющихся клиентами или партнёрами, за исключением случаев, когда это несёт большие убытки в виде штрафов или потери репутации. Это нам говорит о том, что вовсе не безопасность стоит на первом месте, а выполнение государственных требований федеральных законов, даже если их соблюдение не обеспечит должного уровня защиты.

В этом контексте важно отметить так же то, что операторы критической информационной инфраструктуры обязаны обеспечить защиту информации, включая персональные данные. В большинстве медицинских учреждений меры

© Медведева И.Ю., Седаков К.А., 2025

безопасности данных остаются недостаточными. Часто используются устаревшие системы, отсутствует регулярное обновление программного обеспечения, а также недостаточно обучен персонал. Согласно Федеральному закону от 21 ноября 2011 года № 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации", медицинские организации обязаны обеспечивать безопасность и конфиденциальность медицинской информации [3]. Это создает уязвимости, которые могут быть использованы злоумышленниками. Отметим, что наблюдается стабильное увеличение числа кибератак [4], что, в свою очередь, приводит к росту объемов утечек данных. Ситуацию усугубляет тот факт, что поликлиники, больницы и лаборатории обычно недостаточно уделяют внимание информационной безопасности. Это может быть связано как с неосведомлённость или даже халатностью сотрудников, так и с намеренным покушением на ПДн граждан. Ну и не мало важную роль в этой ситуации играет не полнота требований к медицинским учреждениям со стороны всё того же № 152-ФЗ "О персональных данных". Правила безопасности могут восприниматься как тормоз, который мешает закончить работу быстрее.

Медсестра, стремясь ускорить процесс работы, начала использовать свой личный телефон для доступа к записям пациентов, игнорируя строгий запрет на это. Она считала, что так сможет быстрее оказывать помощь, но не осознавала, что рискует утечкой конфиденциальной информации. Вскоре произошла утечка данных, что привело к нарушениям прав пациентов, юридическим последствиям для медицинского учреждения и потере доверия со стороны людей. Важным моментом является необходимость обучения медицинского персонала вопросам защиты ПДн, что подчеркивается законодательством.

Врач-ординатор, погруженный в рутинные приемы пациентов, решил не обновлять пароль для доступа к электронным медицинским картам, считая, что это займет слишком много времени. Он продолжал использовать один и тот же пароль, не подозревая, что это создает уязвимость для системы. Согласно 323-ФЗ, медицинские учреждения обязаны принимать меры для защиты данных, и игнорирование таких мер может привести к серьезным последствиям. В результате, произошел взлом, и несанкционированный доступ к медицинским данным поставил под угрозу безопасность данных пациентов и серьезно повредил репутации учреждения.

Таких историй много, и они показывают, что из-за халатности рядовых сотрудников, даже установление требований к безопасности данных ещё не гарантирует соблюдение этих требований, до получения какого-нибудь судебного иска или штрафа. И даже после это приведёт только ко временной заинтересованности или её имитации в этой области.

Как следствие, необходимо начинать шагать в сторону уменьшения случаев несанкционированного доступа к ПДн пациентов.

Отсутствие жестких требований и четких стандартов по защите данных влечет за собой низкую мотивацию у медицинских учреждений, ведь многие из них не видят необходимости в внедрении эффективных мер безопасности, так

как не сталкиваются с реальными последствиями за их отсутствие, а это не может привести к чему-то хорошему.

Прецеденты, остающиеся безнаказанными, и влекущие за собой вероятное повторение истории, недостаточный контроль медицинских учреждений с точки зрения законодательства, неосведомлённость сотрудников о последствиях или просто равнодушное отношение к ним. Не внушающие штрафы, что дают возможность откупиться от проблемы в случае её обнаружения, делающие это возможно финансово выгоднее, чем решать вопросы безопасности ПДн. В случае, если не менять подход к ситуации, в будущем проблема не будет решена. Более того в случае и дальнейшего игнорирования проблемы это точно приведёт к огромным проблемам в будущем. Чтобы этого не допустить, уже сейчас нужен чёткий план действий. Для начала необходимо разработать и внедрить комплексный подход, который будет включать в себя несколько ключевых направлений. Важно ужесточить законодательство и стандарты безопасности. Необходимо пересмотреть и обновить существующие нормы, касающиеся защиты ПДн, установив более строгие требования к безопасности данных, включая обязательное внедрение современных систем защиты информации, регулярные аудиты и обновление программного обеспечения. Также следует разработать новые нормативные акты, определяющие ответственность медицинских учреждений за утечки данных и механизмы контроля за соблюдением этих норм.

Далее необходимо создать системы мониторинга и контроля, централизованную систему мониторинга за соблюдением норм безопасности данных в медицинских учреждениях, что может быть реализовано через создание специализированных государственных органов, отвечающих за контроль и аудит безопасности в медицинской сфере. Регулярные проверки помогут выявлять слабые места в системах безопасности и обеспечивать соблюдение требований законодательства.

Не забывая, что самая большая угроза, это сотрудники и человеческий фактор, необходимо помнить о важности обучения и повышении квалификации персонала. Это должно стать обязательным элементом в системе управления безопасностью данных. Программы обучения должны охватывать не только технические аспекты защиты информации, но и юридические последствия нарушения правил обработки ПДн. Регулярные тренинги и семинары помогут сотрудникам ознакомиться с новыми угрозами, методами защиты и актуальными изменениями в законодательстве.

Кроме того, необходимо формировать культуру безопасности в медицинских учреждениях, где каждый сотрудник будет осознавать свою роль в защите персональных данных. Важно внедрять принципы ответственного обращения с информацией, проводить обсуждения вопросов безопасности на собраниях и поощрять сотрудников за соблюдение норм защиты данных. Поддержка и поощрение инициатив по улучшению безопасности данных со стороны руковод-

ства создаст атмосферу, в которой каждый сотрудник будет чувствовать свою ответственность за защиту информации.

Наконец, медицинские учреждения могут наладить сотрудничество с IT-компаниями и экспертами в области кибербезопасности для разработки и внедрения эффективных решений по защите данных. Это позволит использовать современные технологии и подходы, которые помогут минимизировать риски утечек.

Таким образом, для решения проблем, которые связаны с угрозами информационной безопасности во время обработки персональных данных клиентов и сотрудников, в медицинских учреждениях необходимо комплексное и системное решение, охватывающее все аспекты — от законодательства и контроля до обучения персонала и создания культуры безопасности. Только совместными усилиями государственных органов и медицинских учреждений можно добиться значительного улучшения в области защиты ПДн и обеспечения конфиденциальности информации, что повысит доверие к медицинской системе.

Список источников

1. Федеральный закон от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 31. Ст. 3451.

2. Федеральный закон от 26.07.2017 № 187-ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2017. № 30. Ст. 4009.

3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2011. № 48. Ст. 6721.

4. Кузнецов А. Российские медики все чаще сталкиваются с угрозами в интернете // CNews. 2022. 28 ноября. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2022-11-28_rossijskie_mediki_vse_chashche (дата обращения: 26.03.2025).

5. Филимонов С. Врачам разрешили работать в нескольких больницах одновременно // Коммерсантъ. 2020. 15 октября. URL: https://www.kommersant.ru/doc/4531205 (дата обращения: 27.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Медведева И.Ю. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Седаков К.А. - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Медведева И.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Седаков К.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8:655.34

Анализ методов и сервисов искусственного интеллекта для создания шрифтов

Дарья Юрьевна Монахова[1], Галина Александровна Тюкаева[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]monahovadasa@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-6654-0460
[2]miss.tolossky@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0004-0951-5542

Аннотация. В данной статье рассматривается применение методов искусственного интеллекта (ИИ) для автоматизированного проектирования шрифтов. Проводится систематический анализ ключевых типов шрифтов, их структурных компонентов и стилеобразующих характеристик, определяющих визуальное восприятие и функциональность.

Основное внимание уделяется технологиям ИИ, используемым в генеративных моделях, включая нейросетевые архитектуры и алгоритмы машинного обучения. В работе представлена классификация современных ИИ-решений для создания шрифтов, таких как DeepFont, Fontjoy и аналогичные системы.

В рамках сравнительного исследования оцениваются эстетические и эргономические параметры сгенерированных шрифтов, включая читаемость, гармоничность форм и адаптивность к различным медиасредам. Результаты анализа позволяют выявить преимущества и ограничения существующих подходов, а также наметить перспективные направления развития автоматизированного дизайна шрифтов.

Ключевые слова: генерация шрифтов, искусственный интеллект, дизайн шрифтов, компоненты шрифтов, эстетика качеств и читаемость.

Для цитирования: Монахова Д.Ю., Тюкаева Г.А. Анализ методов и сервисов искусственного интеллекта для создания шрифтов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 501 – 508.

Современные тенденции развития в типографки тесно связаны со стремительным ростом спроса на автоматизацию дизайна в цифровых технологиях. В последние годы можно наблюдать, как удобные инструменты и программы преобразуют привычные подходы к проектированию. Однако, несмотря на явные преимущества автоматизации, проблема ручного проектирования шрифтов и их адаптации к различным средам остается актуальной и требует значительных усилий.

Шрифт служит не только средством передачи текста, но и носителем смысловых акцентов и эмоционального контекста. Шрифт как набор графических символов, объединенных единым стилем и размером, играет ключевую роль в формировании визуального восприятия информации.

Поэтому задача анализа возможностей искусственного интеллекта (ИИ) в иерархии шрифтов, оценки качества шрифтов и изучения их перспектив в контексте современных технологий становится крайне актуальной.

© Монахова Д.Ю., Тюкаева Г.А., 2025

Сейчас искусственный интеллект всё активнее используется в разных сферах, в том числе в типографике. Что может помочь дизайнерам, авторам упростить работу и сделать её более удобной.

Так ИИ способен выполнять рутинные действия. К примеру, он может заниматься вёрсткой и форматированием текста. Это даёт дополнительное время дизайнеру, за которое он может сделать творческую часть проекта.

Кроме того, с помощью ИИ можно подобрать шрифт, который лучше всего подойдёт под конкретный текст. Такие системы учитывают стиль автора, жанр и даже особенности целевой аудитории, что делает оформление более точным, уместным.

Стоит упомянуть, что системы искусственного интеллекта могут использоваться для создания совершенно новых шрифтов. Так появляются новые возможности для оформления текстов и визуального эксперимента.

Полностью заменить человека ИИ пока что не может. Однако, он точно помогает делать работу быстрее и разнообразнее. Благодаря чему типографика становится не только технически проще, но и интереснее с точки зрения творческого подхода.

Анализ теоретических основ проектирования шрифтов.

Проектирование шрифтов – это сложный процесс, объединяющий художественную выразительность, инженерную точность и эргономические принципы. Прежде чем перейти к рассмотрению методов автоматизированной генерации шрифтов с использованием искусственного интеллекта, необходимо систематизировать ключевые теоретические аспекты их создания.

Можно выделить следующие компоненты шрифта: [1, 2]

1. Гарнитура. Набор различных начертаний одного и того же шрифта. В гарнитуру входят жирный, курсив, полужирный и другие начертания. В повседневной речи понятия «гарнитура» и «шрифт» часто путают и используют как синонимы.
2. Стиль. Относится к толщине и наклону шрифта. Толщина линий может быть от тонкой до жирной.
3. Размер. Задаётся в единицах измерения — пунктах.
4. Линия шрифта (базовая линия). Воображаемая линия, проходящая по нижнему краю строчных символов без учета нижних выносных элементов.
5. Верхняя линия прописных букв. Воображаемая линия, проходящая по верхнему краю строчных символов без учета верхних выносных элементов.
6. Верхний выносной элемент. Элемент строчных букв, выходящий за верхнюю линию (например, в буквах б и в).
7. Нижний выносной элемент. Элемент строчных букв, опущенный ниже линии шрифта (например, в буквах у и ф).
8. Засечка (сериф). Короткий, обычно перпендикулярный штрих на конце буквы, с которого начинается и которым заканчивается основной штрих знака. У рубленых шрифтов засечки отсутствуют, отсюда и их название «sans serif» («без засечек»).

9. Межстрочный интервал (интерлиньяж). Расстояние между строками текста по вертикали (или расстояние между базовыми линиями соседних строк). Обычно интерлиньяж выставляется на 15–25% больше размера текста.

На протяжении истории типографики применялись различные системы измерений. Сегодня наиболее распространенными являются кегли, пики, пиксели и цицеро. Понимание их взаимосвязи и применения является основополагающим для любого профессионала в области верстки и дизайна.

В типографике ключевой единицей измерения является кегль, определяющий размер шрифта. Современный стандарт устанавливает соотношение 1 кегль = 1/72 дюйма (0,3527 мм), заменившее исторически сложившиеся разнородные системы. В цифровой сфере используются пики (1 пика = 12 кеглей), применяемые в языке PostScript для высокоточной печати, а также пиксели и цицеро, актуальные для веб-верстки (CSS). Важное практическое значение имеет зависимость между кеглем и шириной текстового столбца: удвоенный кегль соответствует ширине в пиках [3]. Эти метрические принципы лежат в основе точного шрифтового проектирования в полиграфии и цифровых медиа.

Виды шрифтов [2]:

1) Антиквы. Шрифты с засечками, которые подходят для оформления печатных изданий, в особенности книг и журналов.

2) Гротески. Шрифты без засечек, то есть без маленьких выступов на концах штрихов, которые подходят для оформления веб-сайтов, приложений, социальных сетей или рекламы.

3) Брусковые. Шрифты с одинаковой толщиной штрихов и прямоугольным рисунком букв, подходят для оформления плакатов, флаеров, логотипов или заголовков.

4) Рукописные. Шрифты с курсивным или имитирующим рукопись рисунком букв, подходят для оформления открыток, приглашений, сертификатов.

5) Акцидентные. Шрифты с необычным или украшенным рисунком букв, подходят для оформления логотипов, фирменных стилей или декоративных элементов.

Анализ теоретических основ проектирования шрифтов позволяет глубже понять сложную структуру и многообразие элементов, формирующих современные гарнитуры. Основные компоненты шрифта — от гарнитуры до засечек, межстрочного интервала и единиц измерения — являются ключевыми для создания гармоничного и функционального дизайна. Фундаментальный анализ архитектуры шрифтов создает прочную базу для последующего применения технологий искусственного интеллекта в автоматизированном проектировании шрифтов, позволяя учитывать как эстетические, так и практические аспекты типографического дизайна.

Методы искусственного интеллекта в генерации шрифтов.

Процесс создания макетов целиком контролируется дизайнером, как в творческом, так и в техническом аспектах. Однако, в настоящее время суще-

ствует множество вспомогательных сервисов. В основе некоторых из них лежат нейросети: генератор, формирующий изображения, и дискриминатор, оценивающий их качество и пригодность для использования. По мере увеличения количества загруженных изображений, генератор обучается создавать более качественные изображения, а дискриминатор становится более требовательным к их качеству [4].

Современные подходы к автоматизированному созданию шрифтов с использованием искусственного интеллекта основываются на нескольких ключевых архитектурах нейронных сетей. Наибольшее распространение получили генеративные состязательные сети (GANs), состоящие из двух взаимодействующих компонентов: генератора, синтезирующего новые образцы шрифтов, и дискриминатора, осуществляющего оценку их качества и достоверности. Альтернативную методику представляют автоэнкодеры, архитектура которых включает энкодер, преобразующий исходное изображение шрифта в латентное пространство признаков, и декодер, реконструирующий изображение на основе полученного векторного представления [5].

Особый интерес представляет применение трансформеров - современной методологии, основанной на механизме внимания. Данный подход позволяет эффективно моделировать сложные структурные взаимосвязи в шрифтовых данных, что обеспечивает генерацию гармоничных типографических решений с учетом контекста и стилевых особенностей. Каждая из рассмотренных архитектур обладает уникальными преимуществами в решении задач автоматизированного проектирования шрифтов, что определяет перспективы их дальнейшего развития и практического применения в области компьютерной типографики.

Анализ популярных ИИ сервисов для генерации шрифтов.

Применение рассмотренных выше нейросетевых архитектур находит свое отражение в современных сервисах проектирования шрифтов. Рассмотрим несколько наиболее показательных примеров реализации искусственного интеллекта в данной области.

Первым можно выделить сервис Fontjoy. Он основан на Generative Adversarial Networks (GANs), позволяет пользователям генерировать гармоничные пары шрифтов. Это особенно полезно для специалистов по веб-дизайну и типографике. Шрифты, созданные с помощью Fontjoy, отличаются современным минималистичным дизайном и сбалансированностью. Однако читаемость может варьироваться в зависимости от выбранной пары (рис.1).

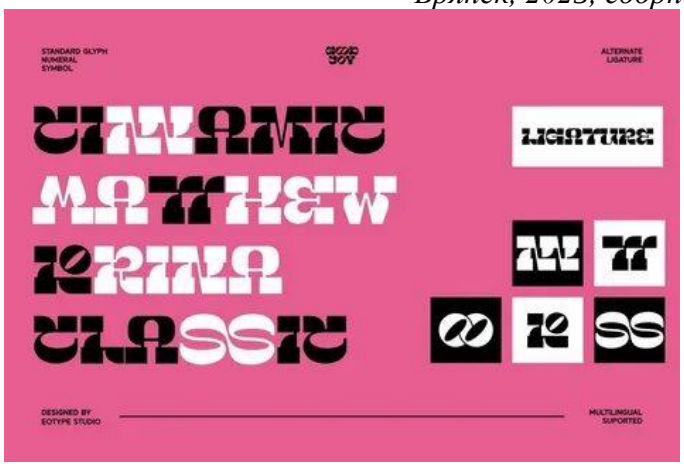


Рис. 1. Пример использования шрифта,
сгенерированного на площадке Fontjoy

Следующим рассматриваемым сервисом является DeepFont. Данный проект использует глубокое обучение для распознавания и создания шрифтов. Пользователи могут загружать изображения шрифтов и получать их цифровые версии, а также генерировать новые шрифты на основе загруженных образцов. Шрифты DeepFont используются в различных проектах, от логотипов и видеоматериалов до электронных книг. Стиль шрифтов разнообразен, от классических до авангардных, что позволяет достичь оригинальности и выделения. Однако важно учитывать контекст применения, так как некоторые шрифты могут быть слишком экспериментальными или сложными для восприятия (рис.2).



Рис. 2. Пример использования компаниями логотипов,
сгенерированных на площадке DeepFont

Ещё одним вариантом подобных сервисов является Glyphr Studio. Этот бесплатный онлайн-редактор шрифтов использует ИИ для автоматизации некоторых этапов создания шрифтов. Пользователи могут создавать и редактировать шрифты с помощью удобного интерфейса и инструментов для автоматической генерации глифов. Благодаря возможности индивидуальной настройки, Glyphr Studio позволяет экспериментировать с формами и стилями, достигая высокой читаемости за счет адаптации шрифта под конкретные нужды проекта (рис.3).



Рис. 3. Пример использования логотипа, сгенерированного на площадке Glyphr Studio

Последних из рассматриваемых является сервис Midjourney. Используя алгоритм GAN, Midjourney позволяет создавать среднее арифметическое двух шрифтов с помощью команды "Midjourney Blend". Такие шрифты, обладающие уникальным и привлекательным дизайном, подходят для надписей и визуальных материалов, например, в рекламе. Однако их причудливый дизайн может снижать читаемость, особенно в длинных текстах (рис.4).



Рис. 4. Пример использования логотипа, сгенерированного на площадке Midjourney для студии Avalanche Software

Проведенный анализ современных ИИ-сервисов для генерации шрифтов (Fontjoy, DeepFont, Glyphr Studio, Midjourney) демонстрирует разнообразие подходов к автоматизированному шрифтовому дизайну. Каждый из рассмотренных сервисов, основанный на различных нейросетевых архитектурах (GAN, глубокое обучение), предлагает уникальные функциональные возможности - от создания гармоничных шрифтовых пар до экспериментального дизайна глифов.

После анализа становится понятным, что создание оригинального шрифта это не только творческая задача, но и в первую очередь, трудоёмкий и длительный процесс. Это связано с необходимостью учитывать технические детали, стиль и форму букв, иными словами, совмещать читаемость и выразительность, эстетику.

Поэтому возникает потребность упростить процесс, особенно если мало времени. И в настоящее время, на помощь приходят системы искусственного интеллекта. Они применяются не только в программировании и анализе данных, но и в творческих сферах, среди которых графический и шрифтовой дизайн.

ИИ системы можно обучить на уже существующих шрифтах, и они смогут генерировать новые, у которых будут разные характеристики. Такой инструмент может быть полезен для желающих выделиться на фоне конкурентов компаний. Так шрифт, созданный с учётом фирменного стиля, может помочь компании запомниться. Он создаст более цельный визуальный образ.

Несмотря на явные преимущества автоматизации в сфере дизайна шрифтов, которые были описаны в статье ранее, данный процесс сталкивается с некоторыми вызовами. Среди них особое внимание следует уделить правовым аспектам, связанным с авторским правом на созданные шрифты. Кроме того, существуют сложности, связанные с необходимостью доработки алгоритмов искусственного интеллекта для обеспечения креативности и уникальности генерируемых шрифтовых гарнитур.

Важно отметить, что хотя ИИ ускоряет процесс создания шрифтов, он не может полностью заменить участие специалистов. Для достижения желаемого уровня оригинальности и художественной выразительности шрифтов по-прежнему требуется вмешательство дизайнеров.

В связи с этим актуальна разработка гибридных моделей, которые органично интегрируют возможности искусственного интеллекта и человеческого творчества. Будущие исследования в этой области могут быть направлены на повышение адаптивности ИИ в шрифтовом дизайне. Создание более совершенных алгоритмов, способных учитывать контекст и целевую аудиторию, станет важным шагом в развитии как типографики, так и всей креативной индустрии.

Список источников

1. Белокобыльская А. Основы типографики: как правильно работать со шрифтами // Skillbox Media. – 20.07.2023. URL: https://skillbox.ru/media/design/typo-basics/ (дата обращения: 07.04.2025).

2. Калинина Д. С. Типографика в графическом дизайне // BIDUS Digital : блог. – 2023. – 10 апреля. URL: https://bidusdigital.ru/blog/design/tipografika-v-graficheskom-dizajne/ (дата обращения: 07.04.2025).

3. Responsive typography: what it is and how to implement it // 99designs. URL: https://99designs.com/blog/tips/responsive-typography/ (дата обращения: 07.04.2025).

4. Шайдуллина А. Fonts AI: как нейросети меняют типографику // Type Today : журнал. URL: https://type.today/ru/journal/fontsai (дата обращения: 08.04.2025).

5. Денискин А.В. Применение нейронных сетей для разработки автоматизированной системы распознавания шрифтов // E-Scio. 2018. № 12(27). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-neyronnyh-setey-dlya-razrabotki-avtomatizirovannoy-sistemy-raspoznavaniya-shriftov (дата обращения: 08.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Монахова Д.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тюкаева Г.А. – ассистент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Монахова Д.Ю. - идея, обработка материала, анализ ИИ-сервисов, написание статьи (50%).

Тюкаева Г.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004.8

Анализ актуальности проблемы возникновения инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии DeepFake

Карина Владимировна Морозова[1]✉, Павел Дмитриевич Горелов[2]✉, Диана Игоревна Денисеня[3]✉, Дмитрий Андреевич Лысов[4]✉
[1,2,3,4]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]marus.korotkova@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-2396-4469
[2]pashkayr@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0008-7487-6124
[3]d.diana1519@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[4]lysovdmitriia@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191

Аннотация. За последние годы вопрос инцидентов кибербезопасности, вызванных использованием технологий DeepFake, стал важной темой исследований. Повышенное внимание к этой проблеме связано с тем, что дипфейки представляют собой результат цифровизации не только в области мировой экономики, но также и в изменении социальных взаимодействий и общественных моделей на разных уровнях. В данной статье рассматривается проблема растущего количества инцидентов информационной безопасности, в основе которых лежит использование дипфейков.

Ключевые слова: инцидент информационной безопасности, информационная безопасность, финансовый сектор, дипфейк, правовое регулирование.

Для цитирования: Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Анализ актуальности проблемы возникновения инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии DeepFake // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 509 – 514.

Благодаря стремительной цифровизации технология «дипфейк» стала доступной любому пользователю. Она прошла быстрый путь развития – от простого развлекательного инструмента до серьёзной технологии, применяемой в политике, рекламе, кинематографе и других областях. Дипфейки занимают особое место среди систем искусственного интеллекта (ИИ).

Термин «дипфейк» образован от английских слов: deep learning («глубокое обучение») и fake («фальшивка») [1]. Дипфейки можно классифицировать по методам их создания. Далее приведены основные из них:

– смена лица (face swaps) – это процесс замены лица одного человека на лицо другого или изменение отдельных черт лица с использованием фильтров. Эта функция характерна для большинства социальных сетей и приложений для видеозвонков;

– кукловодство (puppeteering) – это создание видео с движениями человека, где движения моделируются искусственным интеллектом через построение трехмерных моделей лица и тела;

© Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А., 2025

– синхронизация губ (lip-syncing) – это технология, позволяющая автоматически генерировать движения рта и мимику, соответствующие определенному аудиофайлу. Такие алгоритмы имитируют речь конкретного человека даже в ситуациях, в которых этот человек ранее не оказывался;

– клонирование голоса (voice cloning) – это метод создания синтетической копии человеческого голоса, который звучит идентично оригиналу. Существуют различные приложения и облачные сервисы для синтеза голосов, такие как Murf AI, Lyrebird AI, Lovo AI, Play AI и др;

– синтез изображений – это способ создания новых визуальных объектов с применением методов компьютерного зрения, глубокого обучения и генеративно-состязательных сетей (Generative Adversarial Networks, GAN). Этот подход позволяет формировать любые цифровые изображения, не существующие в реальности [2].

Несмотря на тот факт, что большинство кибератак, связанных с применением технологии дипфейков в основном направлены на физических лиц, некоторые из них могут являться должностными лицами либо лицами, влияющие на решения в организациях, и, соответственно, атаки на таких людей могут привести к инциденту информационной безопасности.

Так, например, согласно данным из системного интегратора «Информзащита», количество атак на физлиц с использованием дипфейков в российском финансовом секторе увеличилось на 13%, достигнув отметки в 5,7 тысяч случаев в 2024 году. Успешность таких атак оценивается компанией примерно в 15–20%. Эксперты прогнозируют двукратный рост числа инцидентов с использованием дипфейков к 2025 году, хотя на сегодняшний день официальной статистики по этой теме в открытых источниках пока нет [3].

Количество атак с применением технологии дипфейк увеличивается, так как подобные инструменты становятся всё более совершенными и доступными, считает генеральный директор SafeTech Денис Калемберг [4].

Также согласно совместному исследованию МТС AI и Б1, каждая пятая российская компания подверглась успешной атаке с применением дипфейков. По данным исследования, наиболее потенциально опасным каналом в этом отношении являются мессенджеры, а наименее опасным – социальные сети. Основной опасностью оказался аудиоспуфинг – подделка голоса коллег или руководителей с помощью искусственного интеллекта: почти 80% опрошенных представителей бизнеса указали, что подмена голоса руководства представляет собой самую серьезную угрозу. Это неудивительно, ведь телефонные звонки и голосовые сообщения остаются основным средством деловой коммуникации в России. В свою очередь, социальные сети редко применяются в бизнесе, а корпоративная почта обычно хорошо защищается средствами информационной безопасности [5].

В 2024 году число инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии deepfake, по подсчетам VisionLabs (структура МТС), составило десятки тысяч случаев, а в 2025 году это число может возрасти уже в

десятки раз. Причем реальные масштабы атак с использованием дипфейков в России значительно превышают открытые официальные данные, поскольку на данный момент не существует централизованной системы отслеживания или регистрации всех инцидентов дипфейк-атак в реальном времени [6].

На основе этих данных можно утверждать, что в российском информационном пространстве видны существенные тенденции к увеличению общего количества инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии deepfake, в том числе повлекшим к серьезным финансовым потерям. Одним из инструментов предотвращения подобных инцидентов является их правовое регулирование на законодательном уровне. Несмотря на то, что в законодательстве Российской Федерации отсутствует четкое определение понятия “дипфейк”, их использование давно предусматривает разные виды ответственности. На данный момент можно выделить следующие правовые нормы, регулирующие правовые отношения, связанные с дипфейками:

1) статья 152 ГК РФ – регулирует защиту чести, достоинства и деловой репутации. Если дипфейк содержит ложную информацию, порочащую честь и достоинство человека, пострадавший имеет право требовать опровержения и компенсации морального вреда [7];

2) глава 70 ГК РФ – защищает авторские права. В случае, если дипфейк нарушает авторское право, создатель оригинального произведения может потребовать компенсацию за нарушение [8];

3) статья 128.1 УК РФ – клевета. Если дипфейк создает ложное представление о человеке, которое порочит его репутацию, это может квалифицироваться как клевета [9];

4) статья 137 УК РФ – нарушение неприкосновенности частной жизни. Дипфейки, созданные на основе личных данных, могут рассматриваться как вмешательство в частную жизнь, особенно если они содержат личные фотографии или видеозаписи [10];

5) статья 13.11 КоАП РФ – нарушение законодательства о персональных данных. Если дипфейк создается с использованием персональных данных без согласия субъекта, это может повлечь административную ответственность [11];

6) Федеральный закон №149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации". Этот закон устанавливает правила обработки информации и ответственности за её распространение. Создание и распространение дипфейков может попадать под этот закон, если оно связано с распространением недостоверной информации [12].

Однако стоит отметить, что в банке данных угроз информационной безопасности ФСТЭК в группе способов СП.13 Реализация социальной инженерии существует отдельный способ СП.13.7, который связан непосредственно с применением технологии DeepFake при атаке [13].

Актуальность проблемы увеличения общего количества инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии deepfake, подчеркивает также и внесение на рассмотрение в Государственную думу Фе-

дерального собрания Российской Федерации двух законопроектов, направленные на регулирование правовых отношений в этой области. Законопроект № 718538-8 определяет дипфейк в качестве нового квалифицирующего признака в несколько статей УК РФ «Клевета», «Мошенничество» и прочее. За совершение преступлений таким способом размер ответственности увеличен [14]. Законопроект № 718834-8 регулирует охрану голоса как нематериального права человека. Предусмотрены инструменты защиты такого права, в том числе и при использовании синтезированного варианта [15].

Кроме того, рассматривается возможность признания использования дипфейков отягчающим фактором при совершении киберпреступлений в России. Обсуждение данного вопроса ведется с представителями правоохранительных органов, сообщил министр цифрового развития Максут Шадаев на пленарной сессии форума "Кибербезопасность в финансах 2025". Эта инициатива направлена на усиление мер по защите от инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии дипфейков [16].

Стремительная цифровизация делает технологию дипфейков доступной широкому кругу пользователей. Анализ актуальности проблемы возникновения инцидентов информационной безопасности, связанных с применением технологии DeepFake, показывает, что эта угроза быстро набирает обороты и требует особого внимания. Последствия таких инцидентов сказываются как на физических лицах, так и на крупных организациях, приводя к серьезным финансовым и репутационным потерям. В ответ на эту проблему разрабатываются законодательные инициативы и меры по усилению кибербезопасности, однако текущие темпы роста угроз требуют дальнейшего совершенствования защитных механизмов и комплексного подхода к решению проблемы.

Список источников

1. Виноградов В.А., Кузнецова Д.В. Зарубежный опыт правового регулирования технологии «дипфейк» // Право. Журнал Высшей школы экономики. 2024. Том 17. № 2. С. 215-240. DOI:10.17323/2072-8166.2024.2.215.240.

2. Дипфейки в цифровом пространстве: основные международные подходы к исследованию и регулированию. URL: https://cgitc.ru/upload/iblock/23f/67eesk6aig8owuk7brnrgwospccquaec.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

3. Число атак с дипфейками в финсекторе выросло на 13% в 2024 году URL: https://plusworld.ru/articles/61126/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

4. Денис Калемберг рассказал «Ъ» как защититься от дипфейков. URL: https://safe-tech.ru/news/denis-kalemberg-rasskazal-kak-zashhititsya-ot-dipfejkov/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

5. Спуфинг и дипфейки: бизнес под прицелом. Исследование MTS AI и Группы компаний Б1. URL: https://b1.ru/analytics/b1-mts-ai-deepfake-and-

spoofing-threats-for-business-survey-2025/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

6. Алексеев Д. Сбросить вызов: россияне получают дипфейк-звонки от родственников и начальников. URL: https://iz.ru/1810531/dmitrii-alekseev/sbrosit-vyzov-rossiane-polucaut-dipfeik-zvonki-ot-rodstvennikov-i-nacalnikov, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

7. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть первая. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/1de6cd3cbb386056a2ecd2c64ff087b13c8de585/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

8. Гражданский кодекс Российской Федерации. Часть четвертая. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/0b318126c43879a845405f1fb1f4342f473a1eda/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

9. Уголовный кодекс Российской Федерации. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/8a73d26dba7976d6c43cc94aa1515368fef256f0/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

10. Уголовный кодекс Российской Федерации. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/4234a27af714cc608ea71b7bae9400f3613c8f60/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

11. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/1f421640c6775ff67079ebde06a7d2f6d17b96db/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

12. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ (последняя редакция). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

13. СП.13.7. Атака с использованием Deepfake. URL: https://bdu.fstec.ru/threat-section/technics/СП.13.7, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

14. Законопроект № 718538-8 «О внесении изменений в Уголовный кодекс Российской Федерации». URL: https://sozd.duma.gov.ru/bill/718538-8, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

15. Законопроект № 718834-8 «О внесении изменений в часть первую Гражданского кодекса Российской Федерации». URL: https://sozd.duma.gov.ru/bill/718834-8, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

16. В Минцифры рассказали об использовании дипфейков в киберпреступлениях. URL: https://ria.ru/20250219/shadaev-2000275169.html, свободный (дата обращения: 06.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Морозова К.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горелов П.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Морозова К.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Горелов П.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Денисеня Д.И. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Лысов Д.А. – идея, научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004:056

Анализ актуальности разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений в сфере информационной безопасности как ключевого фактора в адаптации к меняющимся требованиям законодательства и стандартов

Карина Владимировна Морозова[1]✉, Павел Дмитриевич Горелов [2]✉, Диана Игоревна Денисеня[3], Дмитрий Андреевич Лысов[4]
[1,2,3,4] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]marus.korotkova@yandex.ru✉, http://orcid.org/0009-0007-2396-4469
[2]pashkayr@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0008-7487-6124
[3]d.diana1519@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[4]lysovdmitriia@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-9666-7191

Аннотация. В условиях экспоненциального роста регуляторных требований к информационной безопасности традиционные методы работы с нормативной базой становятся неэффективными. В статье анализируется концепция создания специализированной аналитической платформы, способной преобразовать традиционные методы compliance-менеджмента в условиях цифровой трансформации.

Ключевые слова: информационная безопасность, compliance, нормативное регулирование, интеллектуальная система, управление рисками.

Для цитирования: Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. Анализ актуальности разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений в сфере информационной безопасности как ключевого фактора в адаптации к меняющимся требованиям законодательства и стандартов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 515 – 520.

Современные специалисты по информационной безопасности сталкиваются с необходимостью работать с разрозненными источниками данных: законодательными актами, методическими рекомендациями, техническими стандартами и практическими материалами. Отсутствие единой платформы затрудняет поиск нужной информации, увеличивает временные затраты и снижает эффективность работы. Комплексная система, объединяющая законодательство, инструкции, разборы, чек-листы и статьи, решает эту проблему, предоставляя доступ к структурированным и актуальным данным в одном месте.

Современная система правового регулирования информационной безопасности в России представляет собой результат последовательной эволюции, отражающей как стратегические приоритеты государства, так и вызовы глобальной цифровой трансформации. Если в начале 1990-х годов законодательная база ограничивалась преимущественно вопросами защиты государственной тайны (Закон РФ № 5485-1 от 21.07.1993), то сегодня она формирует полноцен-

© Морозова К.В., Горелов П.Д., Денисеня Д.И., Лысов Д.А. 2025

ную экосистему «цифрового суверенитета», охватывающую все ключевые аспекты информационной безопасности.

Как справедливо отмечает Михаленко Н.А., динамика развития правового регулирования в данной сфере демонстрирует устойчивую тенденцию от общих декларативных норм к специализированному регулированию конкретных областей. Этот процесс включает несколько качественных этапов:

- формирование концептуальных основ (1990-е – начало 2000-х);
- детализация требований к защите персональных данных (ПДн) (середина 2000-х);
- регулирование критической информационной инфраструктуры (КИИ) (2010-е);
- обеспечение цифрового суверенитета (конец 2010-х – настоящее время) [1].

Особого внимания заслуживает вывод исследователей Камаловой Г.Г. и Троян Н.А. о двойственной природе современного правового регулирования, которое, с одной стороны, реагирует на технологические вызовы, а с другой – отражает эволюцию государственной политики в сфере национальной безопасности [1]. Данный тезис находит подтверждение в последовательном ужесточении требований к операторам ПДн, владельцам КИИ, а также в мерах по обеспечению устойчивости национального сегмента интернета.

Современный этап развития законодательства характеризуется переходом от фрагментарного регулирования отдельных аспектов к построению целостной системы обеспечения информационной безопасности, что особенно актуально в условиях нарастания геополитических рисков и технологических вызовов.

В связи с этим перед профессиональным сообществом ИБ-специалистов встает ключевая проблема: как оперативно и эффективно ориентироваться в стремительно усложняющемся правовом поле? Традиционные юридические системы, такие как КонсультантПлюс или Гарант, безусловно, полезны, но они не учитывают специфику информационной безопасности. Их функционал заточен под общие юридические запросы, тогда как специалистам по ИБ требуется не просто доступ к нормативным актам, а глубокая аналитика, взаимосвязь между документами, разъяснения экспертов и актуальные шаблоны для compliance (от англ. to comply – «соответствовать») – система мер, процессов и процедур, обеспечивающих соблюдение организацией требований законодательства, отраслевых стандартов, внутренних регламентов и договорных обязательств [2].

Сегодня регуляторная нагрузка в сфере ИБ растет экспоненциально: появляются новые ФЗ и обновляются старые (например, № 187-ФЗ «О критической информационной инфраструктуре», № 152-ФЗ «О персональных данных» с постоянными поправками), подзаконные акты ФСТЭК, ФСБ, Минцифры, требования Роскомнадзор и ужесточаются штрафы за нарушения требований этих нормативно-правовых актов. При этом изменения в законодательстве часто но-

сят точечный, но критически важный характер – пропустив одну поправку, организация может столкнуться с серьезными штрафами или уязвимостями.

В этих условиях создание специализированной правовой платформы для ИБ-экспертов становится не просто удобным инструментом, а стратегической необходимостью. Такой ресурс должен не только агрегировать нормативные документы, но и:

- структурировать их по отраслям и уровням регулирования (КИИ, ГИС, персональные данные, коммерческая тайна);
- отслеживать взаимосвязи между законами и подзаконными актами (например, как требования ФСТЭК коррелируют с ГОСТ Р 57580);
- предоставлять аналитические материалы – разборы сложных кейсов, комментарии юристов и регуляторов, судебную практику;
- автоматизировать compliance-процессы – чек-листы, шаблоны документов, инструменты для аудита.

Учитывая, что киберугрозы и правовые риски эволюционируют быстрее, чем законодательство, ИБ-специалистам критически важно иметь под рукой не просто базу данных, а интеллектуальную систему поддержки принятия решений.

Создание подобной системы – это логичный ответ на усложнение регуляторного ландшафта РФ. Однако, как и любая масштабная инициатива, такой проект сопряжен не только с очевидными выгодами, но и с существенными рисками.

Из очевидных преимуществ стоит выделить следующее:

1. Вместо ручного поиска разрозненных документов (законов, приказов ФСТЭК, ГОСТов, разъяснений регуляторов) специалист получает единую базу с перекрестными ссылками, аналитикой и автоматизированными отчетами. Это резко сократит время на compliance-аудит и снизит риск пропустить критичное требование.

2. Современные алгоритмы машинного обучения позволят отслеживать поправки в законодательстве, автоматически помечая устаревшие практики и предлагая актуальные решения. Например, система могла бы уведомлять о новых требованиях к СЗИ (средствам защиты информации) сразу после публикации приказа ФСТЭК.

3. ИБ-специалисты вынуждены совмещать технические навыки с глубоким знанием юриспруденции. Интеллектуальная система, снабженная нейроассистентом или контекстными подсказками, позволит быстро получать ответы на узкоспециализированные запросы (например, «Как трактуется ст. 16.1 187-ФЗ применительно к облачным сервисам?»).

4. Платформа могла бы не только предоставлять нормативную базу, но и помогать в оценке уровня соответствия, формируя дорожные карты для устранения нарушений. Например, на основе введенных данных о инфраструктуре компании система могла бы рекомендовать конкретные меры по приведению в соответствие с 152-ФЗ.

Помимо указанных преимуществ, стоит выделить трудности в разработке подобной системы:

1. Законодательство в сфере ИБ меняется стремительно, а подзаконные акты могут противоречить друг другу (например, требования ФСТЭК и Роскомнадзора по ПДн). Обеспечение обновлений в режиме реального времени потребует не просто автоматического парсинга, но и привлечения экспертов для верификации.

2. Универсальные системы (КонсультантПлюс или Гарант) опираются на относительно стабильные правовые конструкции, тогда как ИБ – это пересечение технологий, права и кибербезопасности. Алгоритмы должны «понимать» не только тексты законов, но и технические стандарты (например, различия между ГОСТ Р 57580 и ISO 27001).

3. Слепое следование рекомендациям системы без учета контекста конкретной организации может привести к формальному compliance («для галочки»), но не к реальной безопасности. Так, платформа может предложить внедрить DLP-систему, но не учесть специфику работы малого бизнеса с ограниченным бюджетом.

4. Не регламентирован порядок того, кто будет нести ответственность за ошибку в интерпретации норм – разработчики системы или сам специалист? В отличие от юриспруденции, где есть устоявшаяся судебная практика, в ИБ многие вопросы остаются дискуссионными (например, трактовка «надлежащих мер защиты» в 152-ФЗ).

5. Разработка и поддержка такой системы потребует значительных инвестиций, а целевая аудитория (например, ИБ-специалисты или юристы в области ИБ) относительно узка. Это ставит вопрос об экономической целесообразности: будет ли продукт востребован среди небольших компаний или останется инструментом корпораций и госструктур, а возможно станет отличным инструментом для обучения будущих специалистов ИБ?

Тем не менее, среди упомянутых достоинств и недостатков можно найти баланс. Во-первых, подобную систему стоит развивать поэтапно, привлекая ИБ-специалистов, юристов и регуляторов для валидации данных и корректировки функционала на каждом этапе разработки.

Во-вторых, система должна быть модульной, позволяя подключать новые стандарты, отрасли и форматы анализа без полного пересмотра платформы.

В-третьих, ИИ и машинное обучение могут обрабатывать большие объемы данных, но окончательные решения, особенно в спорных вопросах, должны проходить проверку специалистами – это минимизирует риски слепого следования алгоритмам.

Следует также понимать, что подобная система не претендует на роль универсального решения всех проблем информационной безопасности. Однако в эпоху, когда масштаб и сложность регуляторных рисков достигли беспрецедентного уровня, она представляет одну из возможностей эффективного управления compliance-процессами.

Объективная необходимость такого инструмента диктуется самой логикой технологического прогресса и ужесточающегося регулирования цифрового пространства. Ключом к успешной реализации становится адаптивный подход, сочетающий поэтапное внедрение функционала с постоянной обратной связью от профессионального сообщества, что позволяет находить оптимальный баланс между технологическими возможностями и практическими потребностями специалистов.

Историческая перспектива не оставляет сомнений – так же, как, например, CAD-системы революционизировали работу инженеров, специализированные интеллектуальные платформы для ИБ-специалистов могут стать неотъемлемой частью инструментов для эффективной работы.

Таким образом, разработка интеллектуальной системы поддержки принятия решений в сфере информационной безопасности как ключевого фактора в адаптации к меняющимся требованиям законодательства и стандартов – это не просто вопрос удобства, а необходимый элемент устойчивости бизнеса и государства в цифровую эпоху. Внедрение такой платформы позволит сократить риски нарушения compliance, ускорить адаптацию к новым нормам и, в конечном итоге, повысить уровень защищенности данных и инфраструктуры.

Список источников

1. Михаленко Н. А. Этапы развития правового обеспечения информационной безопасности в РФ // Молодой ученый. 2024. № 49 (548). С. 543-546. URL: https://moluch.ru/archive/548/119981/ (дата обращения: 04.04.2025).

2. Комплаенс. URL: https://rb.ru/kurs/vocabulary/komplaens/ (дата обращения: 04.04.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Морозова К.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горелов П.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Денисеня Д.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лысов Д.А. – старший преподаватель кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Морозова К.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Горелов П.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Денисеня Д.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (25%).

Лысов Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.455

Сравнительный анализ архитектур мобильных приложений для операционной системы Android

Роман Александрович Низовцев[1], Юрий Антонович Малахов[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]romanizovtsev@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-0492-7067
[2] yumal55@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927

Аннотация. В данной статье рассмотрены особенности архитектур мобильных приложений: MVI, MVVM, MVC, MVP. Проведен сравнительный анализ методом бальной оценки и выполнено ранжирование в соответствии с результатами анализа.

Ключевые слова: архитектура, Model, ViewModel, Controller, Presenter, Intent.

Для цитирования: Низовцев Р.А., Малахов Ю.А. Сравнительный анализ архитектур мобильных приложений для операционной системы Android // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 521 – 526.

Современную разработку мобильных приложений под операционную систему Android трудно представить без архитектуры. Основными преимуществами построения архитектуры при разработке являются: надежность, масштабируемость, гибкость, возможность переиспользовать и тестировать отдельные части программного продукта. Сравнительный анализ необходим для выявления преимуществ и недостатков каждой из архитектур и математического обоснования выбора рекомендуемого варианта.

В настоящее время широко распространено внедрение следующих патернов: MVI (Model-View-Intent), MVVM (Model-View-ViewModel), MVC (Model-View-Controller), MVP (Model-View-Presenter). Рассмотрим более подробно каждую из перечисленных архитектур.

Описание архитектуры MVI. Архитектура MVI (Model-View-Intent) – новейшая из архитектур для Android приложений. Она основана на принципе циклического однонаправленного потока. Работа архитектуры MVI следующая. User (пользователь) выполняет какое-то действие, которое далее становится объектом Intent (намерение). Намерение в данном случае является состоянием, которое будет передано в Model (модель). Модель в свою очередь сохраняет это состояние и отправляет его в слой View (представление). Слой представления загружает состояние из модели и после этого обновляет пользовательский интерфейс, отображая таким образом изменения пользователю. Данное архитектурное решение является циклическим и однонаправленным. После каждого действия пользователя цикл повторяется и всегда движется в одном направлении. Общая схема подхода представлена на рис. 1.

© Низовцев Р.А., Малахов Ю. А., 2025

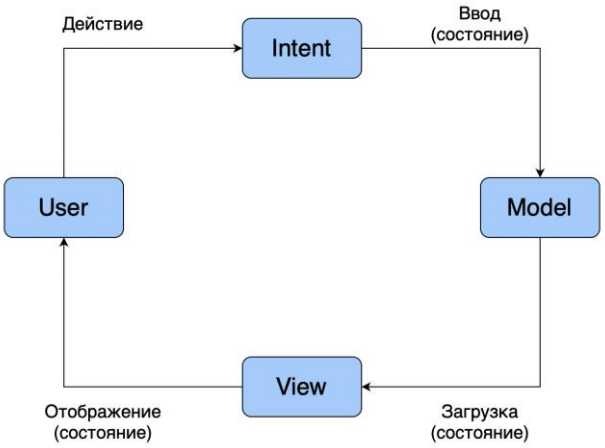


Рис. 1. Архитектура MVI

Рассмотрим преимущества и недостатки архитектурного подхода Model-View-Intent. Среди преимуществ можно выделить следующее: объекты состояния являются неизменяемыми, легкость обнаружения и исправления ошибок, простота тестирования, возможность тестирования отдельных модулей. К недостаткам относятся большое количество шаблонного кода, большое количество объектов состояния, большие затраты ресурсов памяти.

Описание архитектуры MVVM. В настоящие время MVVM (Model-View-ViewModel) самый популярный архитектурный подход при разработке приложений для устройств, работающих на базе операционной системы Android. Компания Google рекомендует использовать именно эту архитектуру. В архитектуре MVVM используется паттерн проектирования наблюдатель-наблюдаемый [1]. Слой View (представление) отвечает только за обрисовку интерфейса и обработку событий взаимодействия пользователя со следующими элементами: кнопками, текстовыми полями, картинками и т.д. Вся бизнес-логика реализуется в слое ViewModel. В представлении инициализируются наблюдатели, которые привязываются к объектам LiveData из слоя ViewModel. Из ViewModel передаются запросы в слой Model, который получает данные из локального или удаленного хранилища. Во ViewModel данные возвращаются с помощью обратных-вызовов. При обновлении данных в объектах LiveData в слое ViewModel наблюдатели в представлениях получают данные для отображения пользователю. Общая схема MVVM представлена на рис. 2.

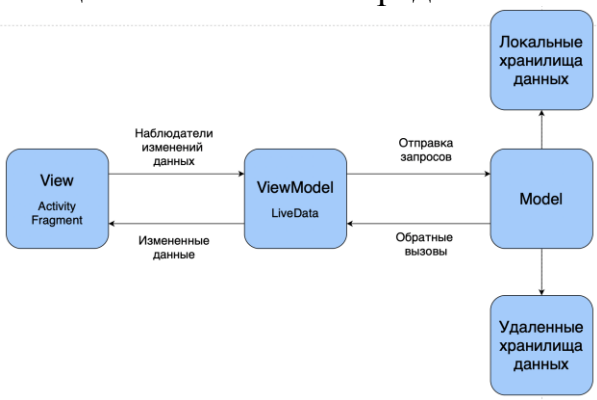


Рис. 2. Архитектура MVVM

К преимуществам MVVM относятся легкость тестирования отдельных модулей, легкость внесения изменений и исправления ошибок, возможность переиспользовать слой model в нескольких Activities и Fragments, возможность избавиться от утечек памяти. Недостатки можно выделить следующие: логика привязки данных в этой архитектуре более сложная по сравнению с другими, для начинающих архитектура MVVM сложна в реализации.

Описание архитектуры MVP. MVP (Model-View-Presenter) – это очень популярный в недавнем прошлом подход к построению архитектуры Android приложений. Также как и в MVVM есть три слоя. Основное отличие заключается в том, что слой бизнес логики Presenter управляет слоем представления, вызывая функции изменения состояния в нем. Общая схема архитектуры MVP представлен на рис. 3.

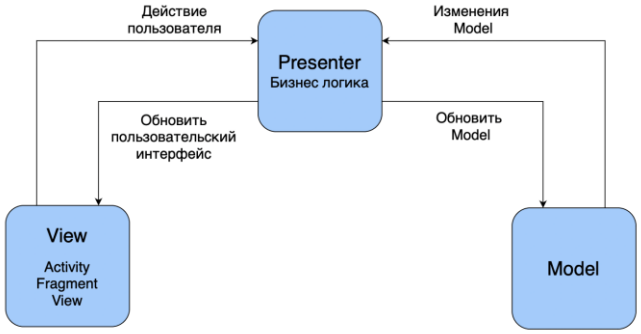


Рис. 3. Архитектура MVP

Среди преимуществ архитектуры MVP можно отметить легкость тестирования отдельных модулей, возможность переиспользовать слой бизнес-логики, уменьшение времени и стоимости разработки, небольшое количество строк в слое представления [10]. Недостатки у MVP следующие: вероятны утечки памяти, использование большого количества интерфейсов усложняют код.

Описание архитектуры MVC. MVC (Model-View-Controller). В архитектуре MVC также, как и в архитектуре MVP слой представления отвечает за отрисовку, получение событий от пользователя и передачу их в слой бизнес логики, но здесь он называется Controller. В нем также реализуется бизнес логика и он также способен обновлять пользовательский интерфейс, вызывая методы из View. Основное отличие от MVP заключается в том, что слой Model может менять слой View, минуя слой бизнес-логики. Общая схема архитектуры MVC представлена на рис. 4.

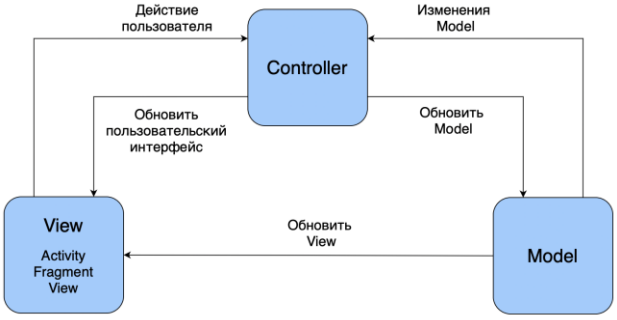


Рис. 4. Архитектура MVC

Основные преимущества MVC: поддержка асинхронных операций, достаточно легкое тестирование. Среди недостатков можно выделить сложность навигации по коду, усложненность структуры и связей, сложность изменений, строгость правил.

Классификация архитектур мобильных приложений по критериям. Наиболее тестируемая архитектура – MVP. Так, например, мобильное приложение Laeneco, разработанное с использованием архитектуры MVP, прошло государственную регистрацию программы для ЭВМ № 2019619257. За счет использования архитектуры MVP разработчики получают более читабельный код, который хорошо тестируется и становится легко поддерживаемым для дальнейших изменений в проекте [2]. Архитектура с наименьшим количеством утечек памяти – MVVM. Наиболее простые в реализации архитектуры: MVVM, MVC. Наибольшая возможность переиспользования слоев – MVI.

Сравнительный анализ. Проведен сравнительный анализ архитектур мобильных приложений. При этом для сравниваемых архитектурных подходов к разработке мобильного приложения на базе операционной системы Android введены следующие обозначения: B1-MVI, B2-MVVM, B3-MVP, B4-MVC.

Проведено сравнение архитектур с помощью метода бальной оценки. При этом выбраны следующие критерии, по которым оценивается каждая архитектура:

1. Тестируемость. Данный критерий в отношении MVI, MVVM, MVP и MVC характеризуется простотой тестирования как всего кода приложения, так и отдельных слоев архитектуры.
2. Отсутствие утечек памяти. Данный критерий характеризуется частотой утечек памяти и сложностью защиты от этого. Утечки памяти – это ситуация, в которой экземпляр некоторого класса продолжает занимать место в памяти устройства, хотя ссылок на него больше нет.
3. Количество статей и документации. В этом критерии речь идет о количестве доступной на просторах сети Интернет информации об организации архитектурного решения и ошибках, которые могут возникать при его построении.
4. Возможность переиспользования слоев архитектуры. Часто в процессе разработки возникают ситуации, когда нам необходимо выполнять одинаковые действия для разных активностей и фрагменто. Возможность переиспользования слоев архитектуры позволяет удешевить разработку и уменьшить количество повторяющегося кода.
5. Сложность в реализации. Данный критерий характеризуется сложностью организации конкретной архитектуры в приложении.

Сравнение методом бальной оценки. Используя метод балльной оценки, определены отражающие важность баллы для критериев: тестируемость (К1, 100 баллов), отсутствие утечек памяти (К2, 80 баллов), количество статей и документации (К3, 60 баллов), возможность переиспользовать слои архитектуры (К4, 40 баллов), простота реализации (К5, 30 баллов). Значение для критери-

ев принято от 0 до 1, где 0 – наихудший результат, 1 – наилучший. Ранжирование вариантов В1-В4 произведено по значению взвешенной суммы (таблица).

Таблица

Нормированные значения сравниваемых архитектур

Код критерия	**Весовой коэффициент a_i**	**Значения показателей k_{ij}**			
		В1	В2	В3	В4
К1	0,323	0,8	0,7	0,9	0,8
К2	0,258	0,8	0,9	0,6	0,7
К3	0,193	0,6	0,9	0,7	0,6
К4	0,129	0,9	0,8	0,6	0,8
К5	0,097	0,7	0,9	0,7	0,9
		Значения показателей			
		В1	**В2**	**В3**	**В4**
$Y_j = \sum_{i}^{n} \alpha_i k_{ij}$		0,7646	0,8225	0,7259	0,7453

Методом бальной оценки проведен сравнительный анализ архитектурных подходов к разработке мобильного приложения на базе операционной системы Android [9].

Установлено, что архитектура MVVM (Model-View-ViewModel) является приоритетным вариантом. Далее наиболее предпочтительным вариантом является MVI, в котором возможно эффективно повторно использовать слои архитектуры. Следующее место в ранжировании заняла архитектура MVC, являющаяся одной из простейших. Последнее место заняла MVP, высокие показатели у которой были лишь по критерию тестируемости.

Таким образом, по итогам проведенного анализа архитектур мобильных приложений следует рекомендовать Android разработчикам использовать архитектуру MVVM, так как она обладает наибольшим количеством преимуществ.

Список источников

1. Документация ViewModel. developer.android.com. URL: https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/viewmodel

2. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № 2019619257, 15.07.2019. Мобильное приложение Laeneco для записи и обработки звуков внутренних органов человека с мобильного устройства электронной аускультации собственной разработки. Общество с ограниченной ответственностью «Лаенеко» (RU).

3. Документация Activity. URL: developer.android.com URL: https://developer.android.com/reference/android/app/Activity.

4. Эккель Б. Философия Java. - 4-е полное издание. – М., 2022. – С. 33-39.

5. Документация Kotlin. URL: kotlinlang.org URL: https://kotlinlang.org.

6. Документация BottomNavigation. URL: developer.android.com URL: https://developer.android.com/reference/com/google/android/material/bottomnavigation.

7. Официальный сайт SQLite. URL: sqlite.org URL: https://www.sqlite.org/index.html.

8. Документация Room. URL: https://developer.android.com/training/data-storage/room.

9. Кравцов Д.В. Разработка приложений под мобильную платформу Android : лабораторный практикум / Д. В. Кравцов, М. А. Лосева, Е. А. Леонов, А. А. Кузьменко [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2018. – 72 с. – ISBN 978-5-9765-4014-9.

10. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Низовцев Р.А. - магистрант кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Низовцев Р.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Малахов Ю.А. - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Анализ оценки соответствия требованиям приказа ФСТЭК России № 17

Артем Александрович Никулин[1]✉, Федор Евгеньевич Березкин[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]nikulinartem2015@yandex.ru✉, http https://orcid.org/0009-0004-0171-1442
[2]fedor.berezkin32@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-0105-7335

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы оценки соответствия информационных систем требованиям приказа ФСТЭК России № 17. Представлены основные положения нормативного документа, методики оценки соответствия, а также анализ практических аспектов внедрения требований безопасности. Приведены примеры реализации требований, вызовы, возникающие в процессе оценки, и возможные пути их преодоления.

Ключевые слова: оценка соответствия, ФСТЭК России № 17, безопасность, информационные системы.

Для цитирования: Никулин А.А., Березкин Ф.Е. Анализ оценки соответствия требованиям приказа ФСТЭК России № 17 // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 527 – 529.

В последние годы, с учетом ускоренной цифровизации, количество кибератак и инцидентов в сфере информационной безопасности растет в геометрической прогрессии. По данным статистики, более 60% организаций в России зафиксировали хотя бы один инцидент в области информационной безопасности в последние три года. В государственном секторе ситуация не менее тревожная: согласно отчету Центра мониторинга и анализа угроз безопасности в сфере информационных технологий, за 2024 год было зарегистрировано более 500 инцидентов, затронувших государственные информационные системы.

Кроме того, исследования показывают, что 85% кибератак на ГИС были связаны с уязвимостями в программном обеспечении и недостаточной защитой сетевой инфраструктуры. В 2023 году более 40% инцидентов в ГИС произошли в результате недооценки рисков и отсутствия своевременной оценки соответствия нормативным требованиям, таким как те, что установлены приказом ФСТЭК России № 17 [1].

Такая статистика подчеркивает важность внедрения системных подходов к защите государственных информационных систем и регулярной оценки их соответствия требованиям безопасности, что особенно важно в условиях быстро меняющихся угроз и технологий.

Основные положения приказа ФСТЭК 17. Приказ ФСТЭК России № 17 определяет требования к защите информации, обрабатываемой в государственных информационных системах, в зависимости от уровня защищенности [1]. Основные положения документа охватывают классификацию ГИС по уровням

© Никулин А.А., Березкин Ф.Е., 2025

защищенности в зависимости от значимости обрабатываемой информации, определение актуальных угроз информационной безопасности, выбор и внедрение соответствующих организационных и технических мер защиты, а также регламентацию процессов администрирования, мониторинга и контроля безопасности [1]. Важной особенностью приказа является его привязка к действующим национальным и международным стандартам, таким как ГОСТ Р 57580-2017 [2], ISO/IEC 27001 и другим нормативным актам.

Методики оценки соответствия. Процедура оценки соответствия представляет собой комплекс последовательных действий, направленных на выявление и устранение потенциальных угроз. Вначале проводится определение уровня защищенности ГИС в соответствии с установленными критериями. Следующим этапом является разработка модели угроз и анализ потенциальных рисков. Затем формируется политика безопасности, предусматривающая внедрение комплекса защитных мер [1]. После этого осуществляется проведение испытаний, включающих пентесты, аудит безопасности и анализ уязвимостей. Завершающим этапом является оформление результатов оценки соответствия, подготовка отчетности и рекомендаций. На практике оценка соответствия может проводиться как внутренними подразделениями организации, так и аккредитованными экспертными организациями, что позволяет обеспечить независимую оценку эффективности примененных мер [3].

Практические аспекты внедрения. На практике внедрение требований ФСТЭК 17 сопровождается рядом сложностей. Одной из них является неоднозначность трактовки отдельных положений приказа, что требует детальной экспертизы. Кроме того, реализация мер защиты требует значительных финансовых затрат, включая покупку сертифицированных средств защиты информации (что следует из требований). Также существует дефицит квалифицированных специалистов в области информационной безопасности, обладающих необходимыми компетенциями для оценки и внедрения требований. Еще одной проблемой является необходимость постоянного обновления используемых технологий защиты с учетом эволюции угроз. Для успешного внедрения требований рекомендуется использовать комплексный подход, включающий разработку внутренних регламентов, обучение персонала, применение современных технологий защиты информации и проведение регулярных аудитов [3].

В заключение можно сказать, что оценка соответствия требованиям ФСТЭК 17 [1] является неотъемлемой частью обеспечения безопасности государственных информационных систем. Несмотря на существующие сложности, правильное внедрение и контроль выполнения требований [1] позволяют существенно повысить уровень защищенности информационных ресурсов. Перспективными направлениями развития являются совершенствование методик оценки [3], повышение автоматизации процессов, развитие компетенций специалистов, а также интеграция требований ФСТЭК 17 с международными стандартами безопасности информации.

Список источников

1. ФСТЭК России. Приказ ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. N 17 «Об утверждении Требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах». URL: https://fstec.ru/dokumenty/vse-dokumenty/prikazy/prikaz-fstek-rossii-ot-11-fevralya-2013-g-n-17.

2. ГОСТ Р 57580.1-2017. Безопасность финансовых (банковских) операций. Защита информации финансовых организаций. Базовая модель угроз безопасности информации. URL: https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=481221.

3. Аттестация ГИС по требованиям ФСТЭК. Центр безопасности информации (ЦБИ). URL: https://цбис.рф/attestatsiya_fstek/attestatsiya-gis/.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Никулин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ»

Березкин Ф.Е. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Никулин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Березкин Ф.Е. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 519.6

Исследование свойств метода Стеффенсена для решения нелинейного уравнения с одной переменной

Иван Павлович Павлючков[1]✉, Мария Геннадьевна Башмакова[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]arpapa1236@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0009-2348-4259
[2]mariya-bashmakova@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0001-7312-4333

Аннотация. Существует большое разнообразие численных методов решения нелинейного уравнения. Одним из самых известных среди них является метод Ньютона, а также его модификации, не требующие вычисления производной. Широко известен метод секущих для решения нелинейного уравнения, но есть также и другие модификации, в частности метод Стеффенсена, который часто используется для многомерных задач, но в одномерном случае менее популярен. Целью данного исследования было сравнить вычислительные свойства методов секущих и Стеффенсена для одномерной задачи. На ряде примеров мы протестировали оба метода, что позволило сделать выводы о более высокой скорости сходимости метода Стеффенсена.

Ключевые слова: численное решение нелинейного уравнения, метод секущих, метод Стеффенсена.

Для цитирования: Павлючков И.П., Башмакова М.Г. Исследование свойств метода Стеффенсена для решения нелинейного уравнения с одной переменной // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 530 – 533.

Целью данного исследования было сравнение вычислительных свойств двух модификаций метода Ньютона для решения нелинейного уравнения одной переменной. Метод Ньютона является одним из наиболее известных и часто применяемых методов для поиска корня нелинейного уравнения вида $f(x) = 0.$ Формула последовательных приближений метода Ньютона имеет вид: $x^n = x^{n-1} - \frac{f(x^{n-1})}{f'(x^{n-1})}$ и может быть получена из разложения функции в ряд Тейлора. Однако, необходимость вычислять производную традиционно считается одним из недостатков метода Ньютона, поскольку производная обычно сложнее исходной функции, её аналитическое вычисление усложняет задачу. Кроме того, производная может иметь разрывы и особые точки.

Существуют модификации метода Ньютона, цель которых именно убрать из алгоритма вычисление производной. Одной из наиболее известных модификаций является метод секущих [1], в котором производная функции заменяется на приближённое значение, с использованием двух последовательных приближений: $x^n = x^{n-1} - \frac{f(x^{n-1})(x^{n-1}-x^{n-2})}{f(x^{n-1})-f(x^{n-2})}$. Хотя скорость сходимости метода секущих меньше, чем у метода Ньютона, отсутствие необходимости вычислять произ-

©Павлючков И.П., Башмакова М.Г., 2025

водную часто делает этот метод даже более оптимальным по свойствам. К недостаткам метода секущих традиционно относят его возможную неустойчивость при приближении к решению, возникающую из-за вычитания близких чисел [1].

В многомерном случае, для решения системы нелинейных уравнений, метод Ньютона также требует вычисления матрицы частных производных – матрицы Якоби, и это явный недостаток метода. В многомерном случае существует несколько модификаций метода Ньютона для решения этой проблемы. В частности, в многомерном случае существует метод секущих, аналогичный одномерному, а также очень популярен метод Стеффенсена, в котором в качестве приращения аргумента в приближённой формуле для вычисления производной используется значение функции в текущей точке. Поскольку значение функции стремится к нулю, в последовательных приближениях, метод является саморегулирующимся-приближения производной становятся с каждым шагом всё лучше, поскольку шаг уменьшается. Кроме этого, метод Стеффенсена является одношаговым, то есть использует одно текущее приближение, в отличие от метода секущих, являющегося двухшаговым.

Целью данного исследования было разобраться – как работает метод Стеффенсена в одномерном случае, уступает ли он по свойствам методу секущих, и почему он практически не используется для одномерной задачи.

Если в формуле Ньютона заменять производную на приближённое значение, используя в качестве приращения аргумента величину $f(x^{n-1})$, то есть считать $f'(x^{n-1}) = \frac{f(x^{n-1}+f(x^{n-1}))-f(x^{n-1})}{f(x^{n-1})}$, мы приходим к последовательным приближениям вида $x^n = x^{n-1} - \frac{f^2(x^{n-1})}{f(x^{n-1}+f(x^{n-1}))-f(x^{n-1})}$ – формула одномерного метода Стеффенсена [2].

Метод Ньютона имеет локальную сходимость, то есть для сходимости начальное приближение требуется выбирать как можно к искомому значению корня. Очевидно, это свойство наследуют обе его модификации – и метод секущих, и метод Стеффенсена. Однако, область сходимости метода Стеффенсена оказывается несколько уже, чем у метода секущих, поскольку если начальное приближение далеко от корня, значение функции в нём слишком велико и производная приближена очень плохо. Кроме того, хотя производную вычислять и не требуется, в методе Стеффенсена функцию приходится на каждом шаге вычислять дважды, в отличие от метода секущих, где одно значение сохраняется с предыдущего шага. В этом смысле метод секущих более экономичен на шаге.

Теперь сравним скорость сходимости двух методов. Общая оценка для порядка сходимости обоих методов $1 < p < 2$, конкретное значение зависит от функции. Для исследования реальной статистики и скорости сходимости мы протестировали оба метода на ряде нелинейных уравнений. Построение тестовых примеров нелинейных уравнений – задача, которая не может сгенерирована случайным образом, поэтому уравнения составлялись аналитическим спосо-

бом и локализация искомого корня была заранее известна. Рассматриваемые уравнения в основном содержали многочлены, показательные, логарифмические и тригонометрические функции.

Поскольку оба метода сходятся локально, начальное приближение x^0 метода Стеффенсена выбиралось достаточно близко к корню, а в качестве двух необходимых значений для первого шага метода секущих выбирались значения x^0 и $x^0 + 1$. Необходимая точность вычислений, очевидно, выбиралась одинаковой, во всех случаях она был равна $\varepsilon = 0{,}0001$.

Оба метода были протестированы на 29 нелинейных уравнениях. Подробные результаты исследования представлены в таблице. В таблице указан процент случаев, в которых быстрее сходился тот или другой из рассматриваемых методов.

Таблица 1

Показатели скорости сходимости	**% случаев**
Метод Стеффенсена сходится быстрее, количество шагов отличается в два и более раза	10,3
Метод Стеффенсена сходится быстрее, количество шагов отличается менее, чем в два раза	62,0
Методы показывают одинаковый результат по скорости сходимости	10,3
Метод секущих сходится быстрее, количество шагов отличается менее чем в два раза	6,8
Метод секущих сходится быстрее, количество шагов отличается в два и более раза	10,3

Мы видим, что в целом метод Стеффенсена показывал лучшие результаты по скорости сходимости в 72,3% случаев, тогда как метод секущих только в 17,1%. Заметим, что в 18,5% случаев, метод Стеффенсена оказывался хотя и не в два раза быстрее, но существенно, более чем на одну четверть от числа шагов, быстрее, чем метод секущих.

Следует, однако, отметить, что в половине случаев, когда метод Стеффенсена сходился быстрее или с такой же скоростью, как метод секущих, использовалась дополнительная нормировка. Чтобы избежать потери устойчивости в окрестности корня, в методе Стеффенсена можно осуществлять переход к эквивалентному уравнению $\frac{1}{M} f(x) = 0$, где $M \geq 10$. Такая замена позволяет уменьшить наклон производной вблизи корня [2]. Для части рассмотренных задач метод Стеффенсена сходился только в случае данной нормировки, было использовано значение $M = 10$. Хотя для всех примеров, где переход к эквивалентному уравнению был сделан, метод Стеффенсена сходился быстрее, следует признать, что необходимость дополнительных изменений усложняет вычислительную задачу.

Несмотря на то, что количество исследованных функций было не слишком велико, проведённое исследование позволяет сделать предварительные выводы о более высокой скорости сходимости метода Стеффенсена в большинстве случаев. Тем не менее, одномерный вариант метода Стеффенсена гораздо

менее популярный метод, чем метод секущих. Это можно объяснить как тем, что область сходимости метода Стеффенсена уже и требуется более точная локализация, так и необходимостью дополнительной нормировки функции в некоторых случаях, что усложняет алгоритмизацию. Кроме того, трудоёмкость метода на шаге оказывается в два раза больше. На более сложных уравнениях при оценке общего количества машинного времени это, вероятнее всего, проявилось бы. В случае многомерной задачи эта проблема нивелируется значительны количеством общего затрачиваемого времени, поэтому метод Стеффенсена используется гораздо чаще.

В целом исследование позволяет сделать вывод, что для не слишком сложных функций одной переменной метод Стеффенсена может быть эффективно применён, но при общей постановке задачи всё же уступает по вычислительным свойствам методу секущих.

Список источников

1. Амосов А.А, Дубинский Ю.А., Копчёнова Н.В. Вычислительные методы для инженеров. – СПб.: Лань, 2014. - 671 с.

2. Трубников С.В., Порошин Б.В. Вычислительная математика: учебное пособие. - Брянск: БГТУ, 2005. - 396 с.

Статья поступила в редакцию 26.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Павлючков И.П. – студент кафедры «КТС», направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника ФГБОУ ВО «БГТУ»

Башмакова М.Г. – к.ф.-м.н., зав. кафедрой «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Павлючков И.П. – сбор материала, обработка и анализ материала, частичное написание статьи (50%).

Башмакова М.Г. – идея, частичное написание статьи, редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.774.6

Эргодизайн модуля No-code проектирования системы управления организационными процессами ErgoMS

Даниил Михайлович Петраченков[1]✉, **Александр Анатольевич Кузьменко**[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] 11projectone@gmail.com✉
[2] alex-rf-32@yandex.ru✉

Аннотация. Современные требования к веб-разработке диктуют необходимость создания гибких, адаптивных интерфейсов с возможностью быстрого обновления контента. В статье рассматривается проектирование модульной системы управления контентом (CMS) для веб-страниц, ориентированной на повышение эффективности разработки и поддержки интерфейсов. Основное внимание уделено архитектурным решениям, позволяющим декомпозировать веб-страницы на независимые функциональные модули (например, навигация, формы, медиаблоки), которые могут быть повторно использованы в различных контекстах.

Ключевые слова: модульные системы, шорткоды, CMS, конструктор сайтов, no-code дизайн.

Для цитирования: Петраченков Д.М., Кузьменко А.А. Эргодизайн модуля No-code проектирования системы управления организационными процессами ErgoMS // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 534 – 538.

В условиях стремительного развития цифровых технологий и роста популярности платформ No-code, позволяющих создавать веб-страницы без необходимости программирования, особое значение приобретает эргодизайн пользовательского интерфейса. Именно эргодизайн обеспечивает удобство, доступность и интуитивную понятность инструментов для самых разных категорий пользователей — от новичков до профессионалов. Эффективное проектирование среды взаимодействия в No-code платформах требует комплексного подхода, учитывающего когнитивные, поведенческие и психофизиологические особенности человека.

В сфере разработки веб-страниц очень важно удобство, при размещении контента. Также, особо важно, что ранее созданный элемент, может использоваться повторно, а также обеспечивать корректное отображение на любых устройствах. На данный момент существуют такие решения, как конструкторы сайтов.

Конструктор сайтов — это инструмент, позволяющий создавать веб-страницы без навыков программирования. Он предлагает готовые шаблоны, интуитивный визуальный редактор и встроенные модули (кнопки, формы, галереи), которые можно настраивать. Было принято решение разработать модуль, который мог бы реализовывать данные функции:

© Петраченков Д.М., Кузьменко А.А., 2025

- возможность создать свои готовые блоки-компоненты (шорткоды), которые можно будет использовать повторно.
- возможность редактирования параметров, свойств компонентов, чтобы их можно было изменять, под нужды контекста.
- возможность вложенности готовых блоков, для создания отдельных компонентов в виде структур.

Из плюсов данного подхода, стоит отметить то, что данная реализация снижает порог для входа пользователя при создании веб-контента, так как не требует навыков написания кода, и пользователю будет предоставлен удобный пользовательский интерфейс.

Функциональные зависимости представлены на данной диаграмме (рис. 1):



Рис. 1. Схема модуля «Конструктор сайтов»

Клиентская и серверная часть. Клиент занимается отрисовкой компонентов и их размещением, а сервер обрабатывает и сохраняет пользовательские шорткоды в базу данных. В качестве структуры для хранения данных была разработана структура представленная на рис. 2.

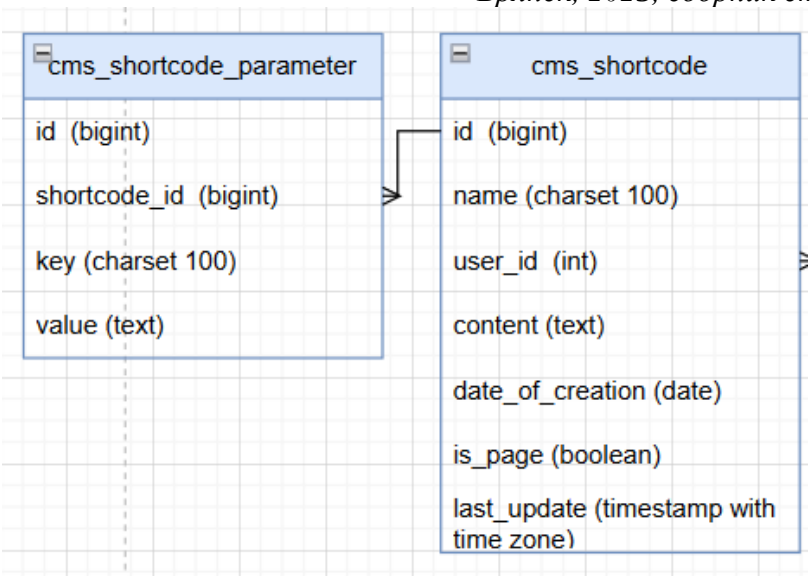


Рис. 2. Схема части базы данных для реализации модуля

Рассмотрим плюсы такой реализации.

- Редактирования отдельного взятого параметра, без необходимости затрагивать остальные параметры, так как каждый параметр хранится отдельно.
- Возможность сохранить разметку страницы, с помощью поля is_page, которое обеспечивает сохранность всех вложенных шорткодов, значит, её можно будет сразу использовать для создания страниц, без необходимости создавать разметку в следующий раз использования контента.

Рассмотрим минусы такой реализации.

- Возможное замедление загрузки страниц, из-за модульности параметров, и возможности рекурсии в шорткодах.

Также был, разработан вариант интерфейса пользователя для функции перемещения шорткодов, прямо на полотно предпросмотра с помощью drag-and-drop:

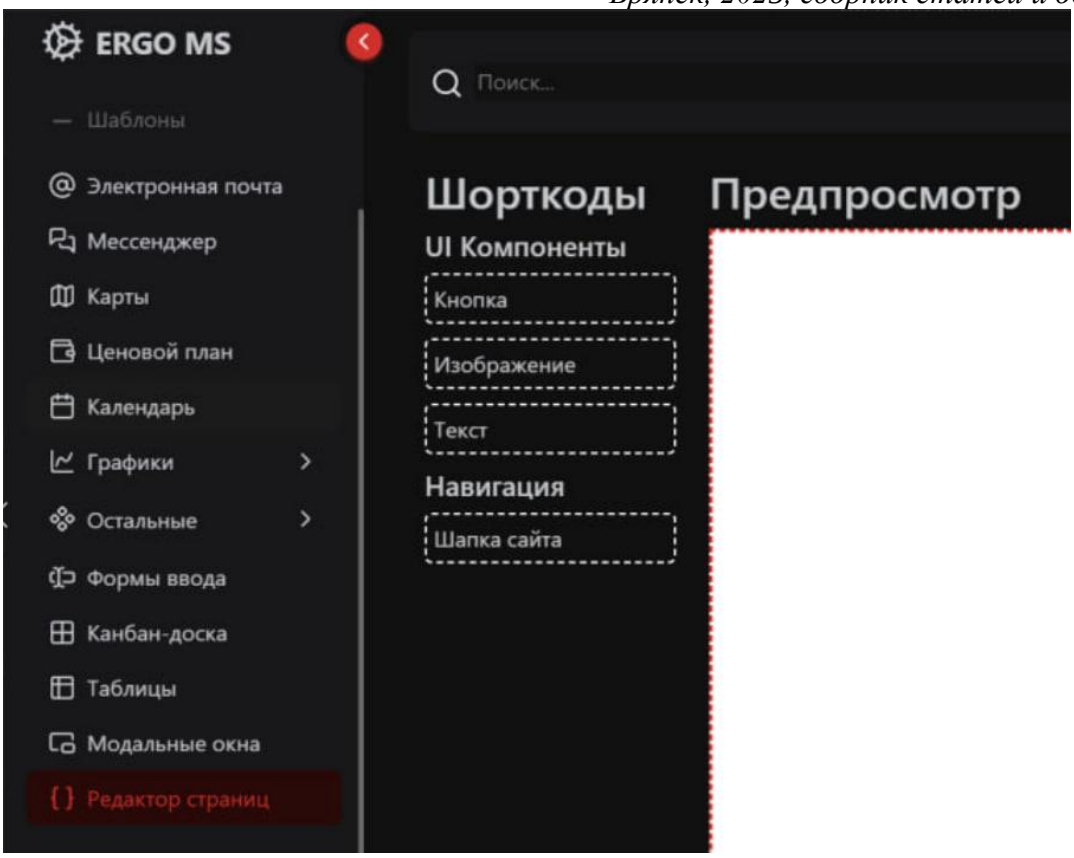


Рис. 3. Вариант реализации интерфейса

Шорткоды в рамках управления веб-разработки остаются актуальным инструментом для создания модульных систем, особенно в CMS с открытым исходным кодом. Их основное преимущество — снижение порога входа для редакторов контента. В дальнейшем также, есть перспектива в интеграции с система искусственного интеллекта, и их использовании при генерации шорткодов под задачи пользователя.

Список источников

1. Ivanova V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16. – DOI 10.47813/dnit-mip3/2021-2899-9-16.

2. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001. – DOI 10.1051/itmconf/20245902001.

3. Кузьменко А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2017. № 5. С. 66-70.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Петраченков Д.М. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузьменко А.А. - к.б.н., доцент каф. «КТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Петраченков Д.М. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Кузьменко А.А. – научное редактирование (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004; 62-52

Стенд для изучения контрольно-измерительных приборов и средств автоматики

Владислав Сергеевич Поляков[1]✉, **Виктор Александрович Хандожко**[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]daster303@outlook.com✉, http://orcid.org/
[2] vichandozhko@gmail.com✉, http://orcid.org/0000-0002-5212-0616

Аннотация. В статье рассматривается конструкция и компоненты стенда для изучения контрольно-измерительных приборов и средств автоматики на базе программируемого логического контроллер компании АБАК с панелью оператора от компании ОВЕН. Стенд имеет полноценный состав измерительных каналов, начиная от первичного преобразователя до индикации на панели оператора.

Ключевые слова: контрольно-измерительный прибор, панель оператора, программируемый логический контроллер.

Для цитирования: Поляков В.С., Хандожко В.А. Стенд для изучения контрольно-измерительных приборов и средств автоматики // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 539 – 544.

В настоящее время актуальность импортозамещения только набирает популярность, в том числе для средств промышленной автоматизации. Наряду с замещением в новых индустриальных проектах российские средства должны активно внедряться в учебный процесс в вуза и ссузах. Рынок труда инженеров и программистов АСУТП сегодня нуждается в молодых креативных кадрах, способных не только эксплуатировать, но и внедрять российскую автоматику в промышленность. Учитывая геополитическую обстановку в стране и мире, объемы импортозамещения будут только увеличиваться, обеспечивая потребности как старых, так и новых регионов России.

Так, популярные еще недавно продукты компании Turck активно вытесняются не менее серьезными аналогами от российских компаний, например, «Инженерия ПРО». К ним относятся и сами датчики, и искробарьеры, и программируемые логические контроллеры (ПЛК), и панели оператора, равно как прикладное и инструментальное программное обеспечение.

Анализ требований к специалистам АСУТП позволяет сформулировать требования к стенду. Стенд должен обеспечивать возможность изучать:

1) принципы работы и схемы подключения первичных преобразователей – датчиков;

2) принципы настройки и схемы подключения вторичных приборов – барьеров искрозащиты;

© Поляков В.С., Хандожко В.А., 2025

3) вопросы резервирования питания и устройств связи с объектом (УСО);

4) диагностику неисправностей в цепях датчиков и вторичных преобразователей;

5) конфигурацию, программирование и схемы подключения модулей ПЛК;

6) конфигурацию панели оператора;

7) конфигурацию и программирование промышленных интерфейсов.

Функциональная схема стенда показана на рис.1.

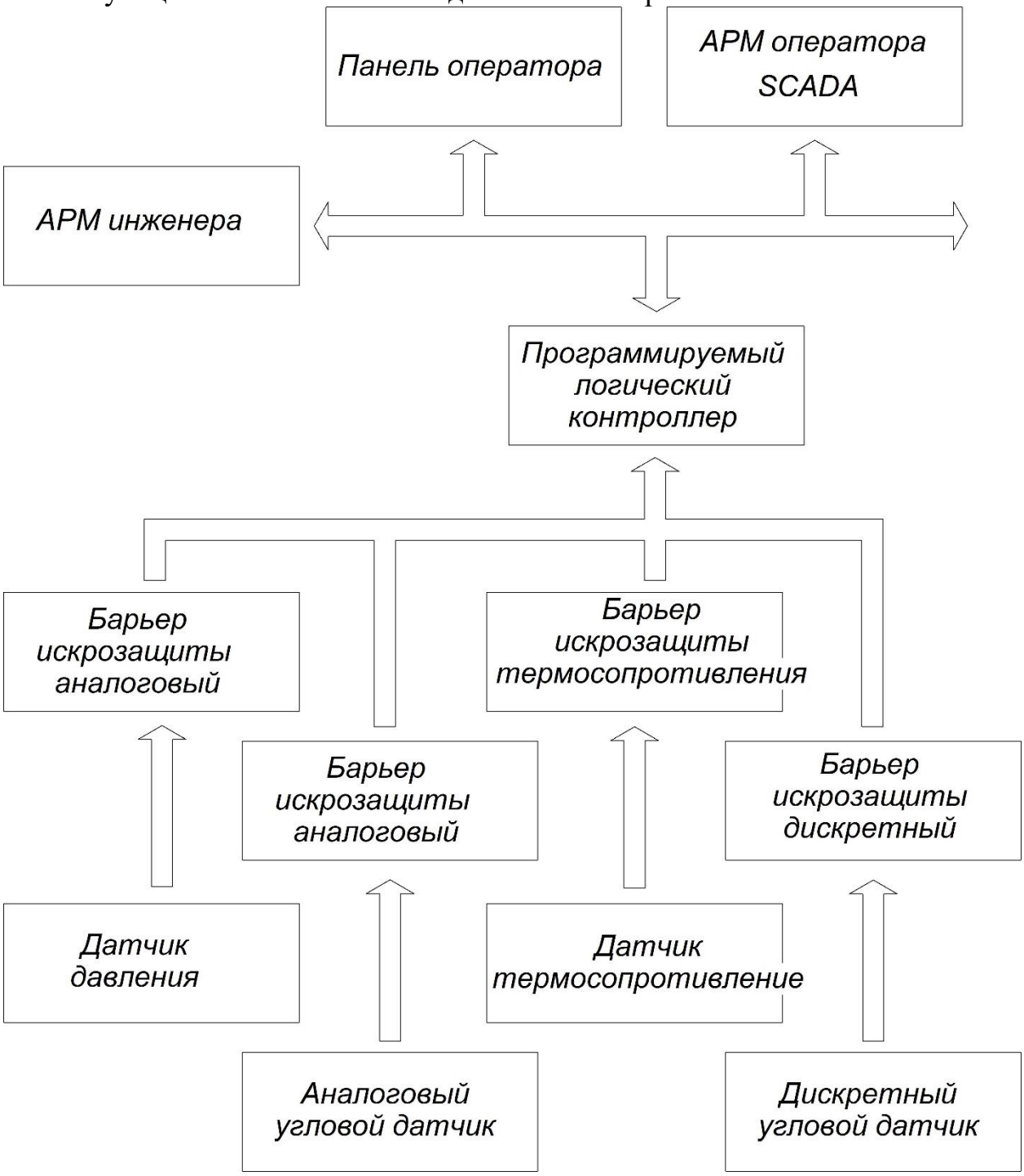


Рис.1. Функциональная схема стенда

Для типичного объекта управления нефтегазовой промышленности типовой набор средств измерения включает датчики давления, угла поворота заслонки, температуры и положения задвижки (открыто/закрыто). Для опасных производственных объектов характерно выделять зоны безопасные и взрывоопасные. Для разделения зон используют барьеры искрозащиты. Программируемый логический контроллер (ПЛК) имеет модули аналогового и дискретного ввода.

Визуализация включения и выключения насосов, открытия и закрытия задвижек, изменения температуры выводится на панели оператора и дублируется в SCADA. АРМ инженера используют для поддержки и технического сопровождения проекта при пуско-наладочных работах, при доработках проекта и др.

На рис.2 показана структурная схема стенда.

На нижнем уровне автоматизированной системы стенда во взрывоопасной зоне представлены датчики:

1) давления СДВ-SMART [1];
2) индуктивный угловой с аналоговым выходом RI360P1-DSU35TC-ELI-EXI;
3) температуры PT100 [2];
4) индуктивный сдвоенный (дискретный) для приводов вращения NI4-DSU35-2Y1X2-H1140.

Аналоговые датчики (давления и положения заслонки) подключают к барьеру искрозащиты I18Ex-AI-12-DC. Данный модуль дополнительно обеспечивает гальваноизоляцию и разветвление сигнала в стандарте 4-20 мА.

Термосопротивление подключается к барьеру искрозащиты I18Ex-TI-12-DC, который имеет конфгурационный порт для настройки номинальной статической характеристики датчика температуры.

Дискретный датчик положения задвижки выдает два сигнала (открытие и закрытие) на барьер искрозащиты I18Ex-DI-22-DC.

Аналоговые сигналы 4-20 мА с выходов барьеров искрозащиты подключены на входы аналоговых модулей ПЛК. Дискретные сигналы подключены к модулю дискретного ввода.

ПЛК взаимодействует с панелью оператора, SCADA и АРМ инженера в основном по протоколу Modbus TCP. При загрузке и отладке проектов для ПЛК CoDeSys и панели оператора используются специальные протоколы.

Стенд имеет резервирование питания барьеров искрозащиты и каналов аналогового ввода данных в контроллер. Резервирование реализовано аппаратно с помощью терминальной платы (на схеме не показана). Дополнительно эта плата обеспечивает улучшенную электромагнитную совместимость компонентов стенда.

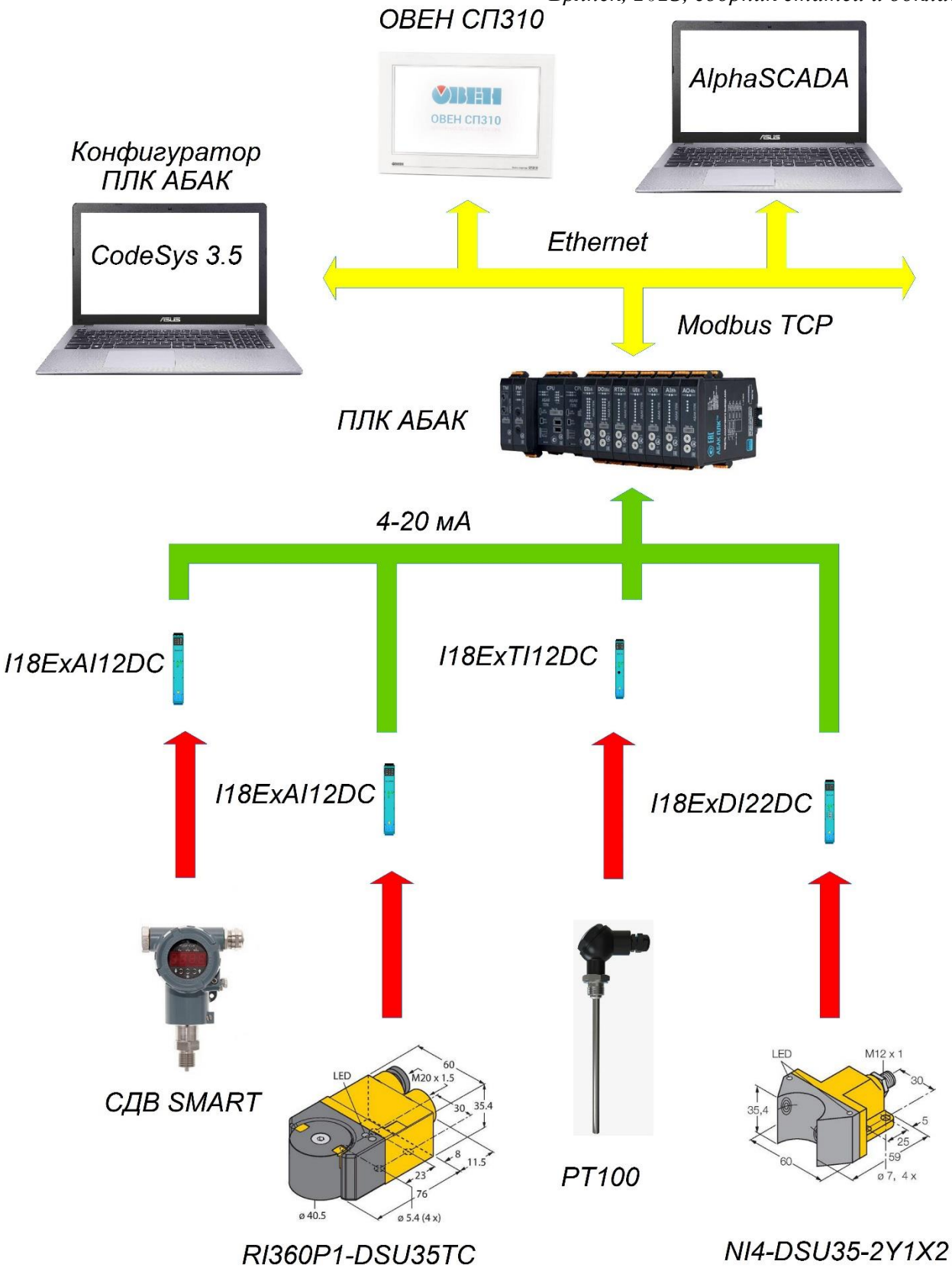


Рис.2. Структурная схема стенда

Для диагностики неисправностей схемы стенда используются переключатели трехпозиционные: «Исправно-Обрыв-Короткое замыкание». Для выявле-

ния неисправности прикладная программа ПЛК анализируют код аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Состоянию «исправно» соответствует код АЦП при значении тока от 4 до 20 мА. Обрыву соответствует 0 мА. Короткое замыкание (на питание или «землю») определяется при значениях тока от 2 до 3,99 мА (на «землю») и больше 20,01 мА (на питание).

Настройка ПЛК выполняется в конфигураторе ПЛК АБАК. Для это ПЛК имеет коммуникационные интерфейсы microUSB и Ethernet.

Для сети Modbus RTU ПЛК имеет 4 последовательных порта RS-485. Встроенные библиотечные функции поддерживают самые популярные функции этого протокола:

- 0x01 - Read Coil Status (чтение DO);
- 0x02 - Read Input Status (чтение DI);
- 0x03 - Read Holding Registers (чтение AO);
- 0x04 - Read Input Registers (чтение AI);
- 0x05 - Force Single Coil (запись одного DO);
- 0x06 - Preset Single Register (чтение AO);
- 0x0F - Force Multiple Coils (запись нескольких DO);
- 0x10 - Preset Multiple Registers (запись нескольких AO).

В базовой комплектации стенд имеет выставочный вариант оформления. Отсутствуют клеммники для работы со всеми каналами ПЛК для включения различного оборудования учебного центра. Запланированы работы для адаптации стенда к учебному процессу в вузе. Они включают доработку монтажных панелей, электрической схемы и программной части для отображения каналов ПЛК, диагностики устройств связи с объектом (УСО) и технологических параметров от внешних датчиков, как физических (аналоговых и дискретных), так и цифровых (Modbus RTU).

Список источников

1. СДВ-SMART датчики давления с выходным сигналов 4- 20 мА [Электронный ресурс]. URL: https://www.orleks.ru/files/380/sdv-smart_re.pdf?ysclid=m8wspj41bl617457364.

2. Pt100_ru.pdf [Электронный ресурс]. URL: https://www.remak.eu/sites/default/files/files/pt100_ru.pdf.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Поляков В.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хандожко В.А. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Поляков В.С. – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

Хандожко В.А. – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004; 62-52

Программное обеспечение системы управления микроклиматом

Дмитрий Сергеевич Привалов[1]✉, Виктор Александрович Хандожко[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]dima.privalov.2018@bk.ru✉
[2]vichandozhko@gmail.com✉, http://orcid.org/0000-0002-5212-0616

Аннотация. В данной статье рассматриваются вопросы разработки программного обеспечения для программируемого реле (ПР) ONI в среде ONI PLR Studio для системы управления микроклиматом.

Ключевые слова: программируемое реле, система управления, микроклимат.

Для цитирования: Привалов Д.С., Хандожко В.А. Программное обеспечение системы управления микроклиматом // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 545 – 549.

Стенд [1] представляется собой учебный вариант системы управления микроклиматом в блок-боксе пункта контроля и управления (ПКУ). В состав входят датчики температуры, воздушный клапан, вентилятор, кондиционер и обогреватель. Ручное управление реализовано кнопками и переключателями.

ПР PLR-S-CPU-1206 имеет в корпусе модули дискретного ввода и вывода. Для работы с аналоговыми датчиками температуры используется модуль расширения. Помимо этого, в ПР имеется графический дисплей и клавиши управления.

Используемый язык программирования ПР – это FDB.

Программный код можно условно разделить на 6 частей:

- Вывод текстовых сообщений на дисплей логического реле ONI;
- Аналоговые флаги, значения которых будут использованы в дальнейшем;
- Аналого-цифровой преобразователь;
- Ручное управление;
- Таймер работы ручного режима;
- Автоматическое управление.

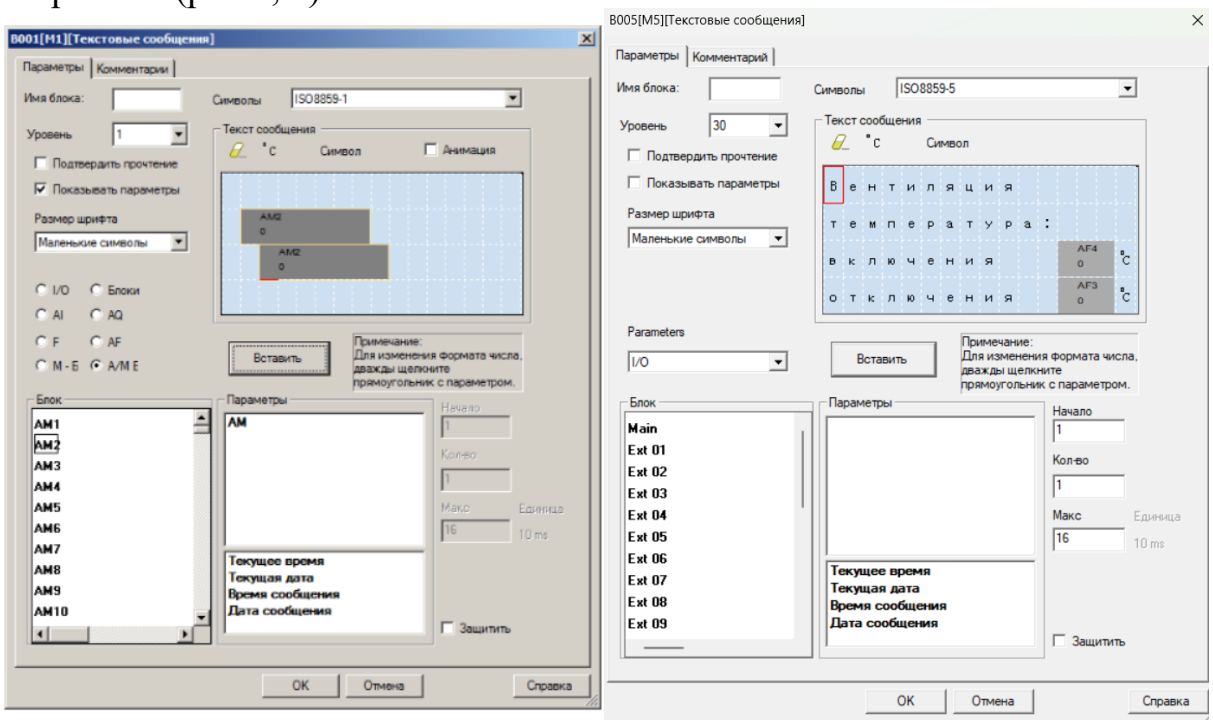
Блок «Текстовое сообщение» служит для настройки и отображения сообщений на встроенном экране модуля ЦПУ.

Выводимое сообщение предварительно конфигурируется в настройках блока и выводится на экран при переключении входа EN в состояние логической единицы.

Выводимое на экран сообщение конфигурируется на вкладке «Параметры» в окне свойств блока.

© Привалов Д.С., Хандожко В.А., 2025

Окно настройки текстового сообщения показано на рис.1, а. Каждый блок используется для отображения своих параметров, будь то температура или время работы (рис.1, б).

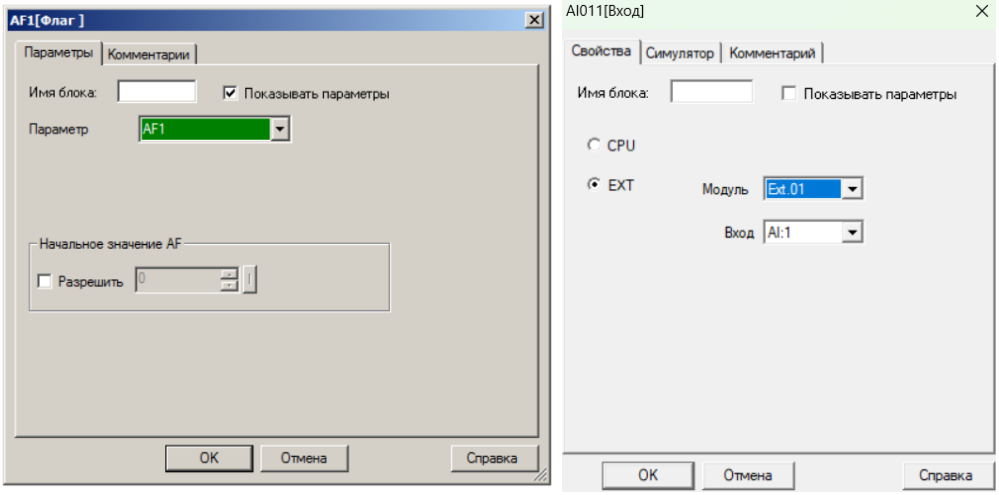


а) б)

Рис.1. Окно настройки: а – текстового сообщения;
б – информации о вентиляции

Блок «Аналоговый флаг» используется для обмена информацией с внешними устройствами при коммуникации по протоколу Modbus в режиме «Slave». Логически его можно использовать как виртуальный аналоговый вход или аналоговый выход выполнив соответствующее подключение.

В свойствах блока (рис.2, а) можно указать или изменить порядковый номер физической ячейки памяти, которой он соответствует. Для изменения необходимо выбрать номер флага из выпадающего списка на вкладке «Параметры». В настройках также предусмотрена возможность задать начальное значение аналогового флага, которое будет записано в него при запуске программы. Это может быть необходимо в случае если аналоговый флаг используется, как виртуальный аналоговый вход.



а) б)

Рис. 2. Окно настройки: а – аналогового флага; б – аналогового входа

Поскольку значение температуры передается сигналом в диапазоне 4..20 мА, то необходимо преобразовать его в цифровой сигнал для дальнейшей обработки. Для этого используют программную часть аналого-цифрового преобразования (АЦП).

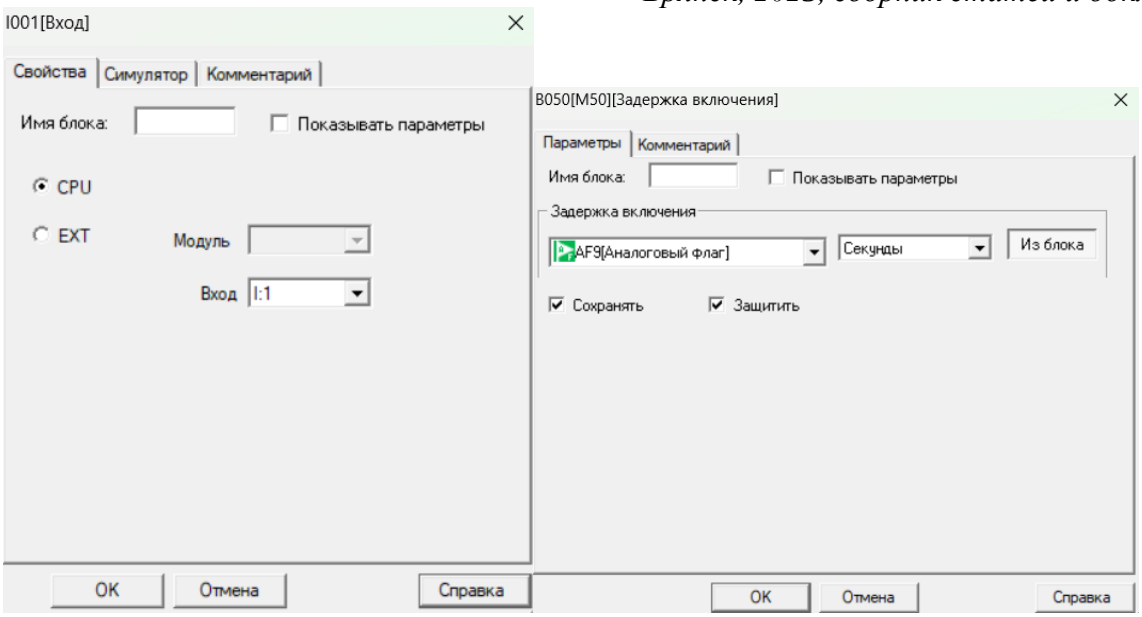
В свойствах блока (рис.2, б) можно указать физический вход, которому он соответствует, выбрав модуль ЦПУ (CPU) или модуль расширения (EXT) и выбрав номер входа из выпадающего списка.

На вкладке «Симулятор» можно указать пределы и настроить значение результата конвертации АЦП для имитации входного аналогового сигнала на входе при отладке программы.

В блок АЦП также входят блоки усиления, сравнения, арифметических операций, мультиплексор и другие.

Программная часть для ручного управления обрабатывает нажатие кнопок управления.

Блок «Цифровой вход» (рис.3, а) соответствует физическому цифровому входу модуля ЦПУ или модуля расширения. свойствах блока можно указать физический вход, которому он соответствует, выбрав модуль ЦПУ (CPU) или модуль расширения (EXT) и выбрав номер входа из выпадающего списка.



а) б)

Рис. 3. Окно настройки: а – цифрового входа; б – таймера задержки

На вкладке "Симулятор" выбирается вариант имитации входного воздействия и отображения входа при отладке программы в симуляторе. На выбор доступны три варианта: переключатель на два устойчивых состояния и кнопки с нормально разомкнутым или нормально замкнутым контактом.

По аналогии так сделаны остальные цифровые входы.

Так как включение вентилятора и открытие воздушного клапана взаимосвязаны, то включение вентилятора открывает и воздушный клапан, поэтому сигнал со входов «Включить вентилятор» и «Вентиляционные клапаны открыть» приходят в логический блок «ИЛИ».

При использовании любого входа для ручного управления запускается таймер, по истечению которого включаются блоки по автоматическому режиму работы, если за отведенное время не было использовано ручное управление.

Принцип работы заключается в получении сигнала блоком логического «ИЛИ» при нажатии кнопок. Дальше сигнал идет в RS триггер и разветвляется в цифровой вход для отображения режима работы и вывода соответствующего текстового сообщения и в блок «Таймер задержки включения» (рис.3, б), за счет которого и происходит отключение ручного управления.

Автоматический режим реализуется через сравнение аналоговых флагов. Если температура, при которой включаются те или иные модули входят в диапазон температуры с датчика, то происходит включение.

Это реализовано через блок «Пороговый триггер» и блок «Сравнение двух переменных».

Входной сигнал может быть дополнительно смасштабирован с использованием пропорционального коэффициента «множитель» и сдвинут по оси значений с помощью параметра «смещение». Итоговое значение в этом случае определяется по формуле: Ах = (Ах вход * «усиление») + «смещение».

Для включения кондиционера происходит сравнение температуры в помещении с температурой включения, а для выключения наоборот.

Список источников

1. Гуторова П.М., Матлахов В.П. Проектирование стенда для изучения системы микроклимата блок-контейнера пункта контроля и управления // Новые горизонты: XI научно-практическая конференция, Брянск, 2024. – С. 261-264.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Привалов Д.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хандожко В.А. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Привалов Д.С. – написание статьи, сбор материала, обработка материала (50%).

Хандожко В.А. – идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Увеличение проходимости регулируемого перекрестка с помощью AnyLogic

Евгения Алексеевна Пузыревская[1]✉, Анна Сергеевна Сазонова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]eugenia.am@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-4944-6838
[2]asazonova@list.ru, https://orcid.org/0000-0003-2089-5932

Аннотация. В данной статье представлено решение прикладной задачи, которая заключается в оптимизации движения транспорта на регулируемом перекрёстке улиц Пушкина и Профсоюзов города Брянска. Проведение исследования на основе построения модели в среде AnyLogic позволит определить оптимальные фазы работы светофора и их влияние на движение автомобилей в условиях неравномерного транспортного потока в разные часы суток.

Ключевые слова: AnyLogic, моделирование процессов, дорожное движение, транспорт, перекресток.

Для цитирования: Пузыревская Е.А., Сазонова А.С. Увеличение проходимости регулируемого перекрестка с помощью AnyLogic // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 550 – 557.

1. Введение

Модели и моделирование являются по-прежнему актуальными методами изучения свойств различных объектов и слабых систем. В современном мире все больше используется информационное моделирование – создание моделей на основе информационных технологий и аппаратных средств. Такими методами можно пользоваться в любой отрасли, в том числе и в выявлении слабых и сильных мест транспортной системы города, ее модернизации с целью улучшения трафика движения транспорта. При помощи гибкости моделирования в информационных средах можно быстро и информативно решить актуальные для современных городов проблемы с дорожным движением.

2. Постановка задачи

С целью рассмотрения возможности решения задач транспортной сети города при помощи моделирования было решено решить проблему проходимости регулируемого перекрестка улиц Профсоюзов и Пушкина города Брянска.

Для выполнения поставленной цели, требуется создать проект в среде для моделирования AnyLogic, в котором для начала смоделировать текущее состояние транспортного узла сети и на основе этого выявить проблемы движения и регулирования перекрестка. Проанализировав собранные данные, можно предложить вариант улучшения проходимости данного участка дороги.

© Пузыревская Е.А., Сазонова А.С., 2025

2.1 Прикладная задача

В настоящее время проблема пробок весьма актуальна. Рассматриваемый перекресток включает так же автобусную остановку и парковку – места, замедляющие движение общего потока транспорта. На углу располагается общеобразовательная школа, в которой учится наибольшее количество обучающихся данного района города. В связи с этим в час-пик различных машин на светофоре будет достаточно много, значит необходимо поменять время фаз светофора таким образом, чтобы обеспечить среднюю и высокую проходимость транспорта и обезопасить этим самым движение не только машин, но и пешеходов.

3. Построение модели

3.1 Используемая библиотека

Для моделирования транспортных систем в AnyLogic можно воспользоваться библиотекой дорожного движения (см. рис. 1), которая включает в себя набор готовых блоков и инструментов для решения задач различной сложности.

Транспортная библиотека включает в себя несколько типов транспортных средств: автомобили, автобусы, поезда и т.д. Каждый тип можно настраивать в соответствии с нужными пользователю характеристиками – менять скорость, расход топлива или, например, вместимость транспортной сети.

Вслед за типами в библиотеке были созданы и соответствующие им условия движения. Есть возможность смоделировать систему на дорогах, рельсах или вовсе – движение самолетов в воздухе. Можно настроить различные траектории движения транспорта, учитывая поведение водителей или конкретные сценарии. И, конечно, библиотека позволяет добавлять настраиваемые светофоры на перекрестки, создавать расписание движения транспорта и т.д.

Воспользовавшись данной библиотекой возможно оптимизировать транспортные маршруты, спланировать перевозки и проанализировать эффективность транспортной системы.

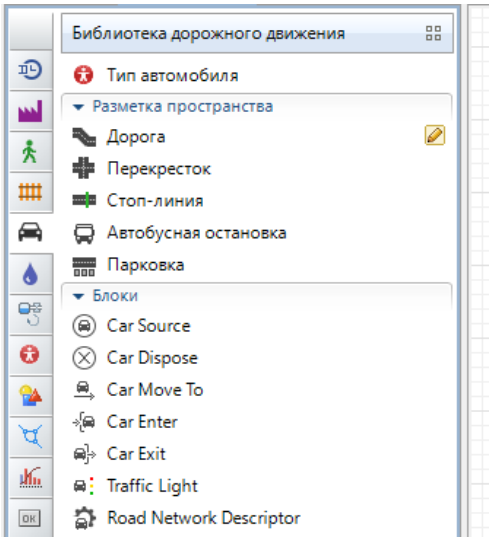


Рис. 5. Библиотека дорожного движения

3.2. Моделирование

Для создания модели для начала создаем проект в AnyLogic.

Для создания дорог и пешеходных зон сначала нужно загрузить изображение реального перекрестка со спутника и наложить элементы «Дорога» из библиотеки дорожного движения поверх реальных дорог, указав количество полос основного и встречного движения (см. рис. 2). В свойствах таких объектов также имеется возможность добавления разделительной полосы и даже ее цвет.

На дорогах указываем стоп-линии и направления движения транспорта на перекрестке – месте пересечения дорог Пушкина и Профсоюзов в нашем случае.

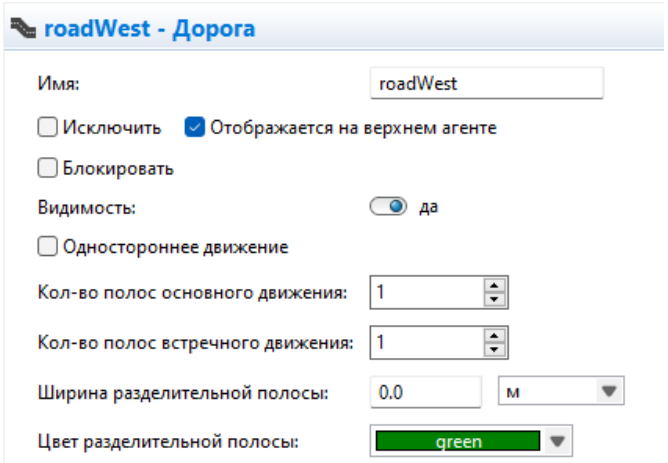


Рис. 2. Свойство элемента «Дорога»

Из той же библиотеки дорожного движения добавляем на изображение парковку, указав ее тип (параллельная или перпендикулярная) и количество парковочных мест, а также автобусную остановку.

Далее кроме основного агента, в котором мы создаем непосредственную модели дорожного движения необходимо создать еще два агента – автомобиль и автобус. Модельки являются 3D объектами для максимальной реалистичности.

После создания визуальной составляющей нашей модели необходимо создать диаграмму движения транспорта по нашей дорожной сети.

Диаграмма состоит из следующих элементов:

- Блок CarSource создает автомобили и пытается поместить в указанное место дорожной сети (дорогу или парковку). Так как мы моделируем перекресток, то необходимо создать четыре таких блока и отдельно еще и пятый – для маршрутного общественного транспорта.
- Блок распределения транспорта – все созданные в первых блоках объекты, попав сюда, распределяются по дальнейшему движению с различной вероятностью. Например, можно указать, что автомобили, движущиеся с «северной» дороги с вероятность 0,25 продолжат свое движение по ней же. Этот блок распределяет только личные автомобили.

- Блок CarMoveTo управляет движением автомобиля. Транспорт может ехать, только если он находится в этом блоке. Местом назначения автомобиля может быть парковка, автобусная остановка или стоп-линия. Также в свойствах этого блока всегда указывается конкретная дорога (парковка, остановка и т.д.), присутствующая в модели (см. рис. 3)

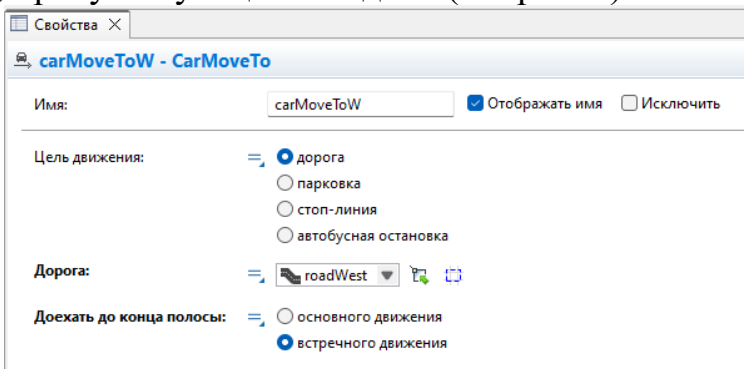


Рис. 3. Свойства блока CarMoveTo

- Блок парковки CarMoveToParking. Тот же блок CarMoveTo, но в который мы добавляем целью движения парковку. Попав на дорогу, где имеется парковка, при помощи условия с заданной нами вероятностью автомобиль может либо заехать на парковку и простоять на ней некоторое время, либо проехать далее. Время пребывания на парковке задается блоком Delay.
- Бок BusMoveToStop. Снова блок CarMoveTo, но с целью движения – автобусная остановка. Соответственно, этот блок служит для движения автобусов к остановке, на которой они пребывают некоторый промежуток времени, высаживая пассажиров, а далее выезжают на дорогу, продолжая свой путь.
- Блок CarDispose удаляет машины из модели, этим самым завершая их передвижение по нашей дорожной сети.
- Блок TrafficLight моделирует светофор, управляющий движением машин на перекрестке. В свойствах этого блока указывается конкретный перекресток модели и фазы (см. рис. 5). В нашем случае для каждой стоп-линии на перекрестке мы можем задать свою длительность режима светофора.

Таким образом мы получаем диаграмму движения транспортных средств по нашей модели (см. рис. 4).

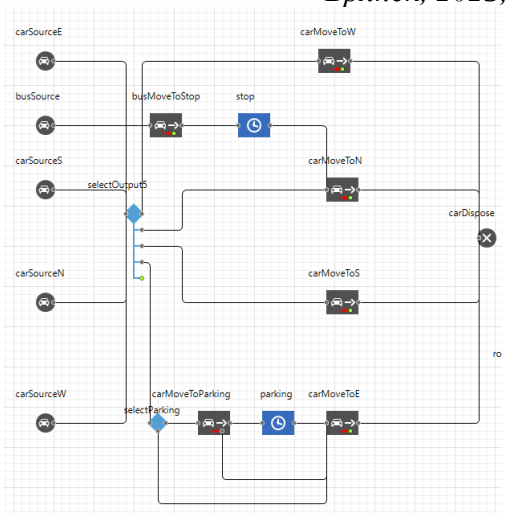


Рис. 4. Диаграмма движения транспорта

После создания диаграммы главным является настройка блока, моделирующего светофор. Так как в реальной жизни на перекрестке улиц Пушкина и Профсоюзов в час-пик возникают пробки для начала возьмем текущие длительности фаз светофора, чтобы убедиться в неудачной регулировке движения транспорта на данный момент (см. рис. 5).

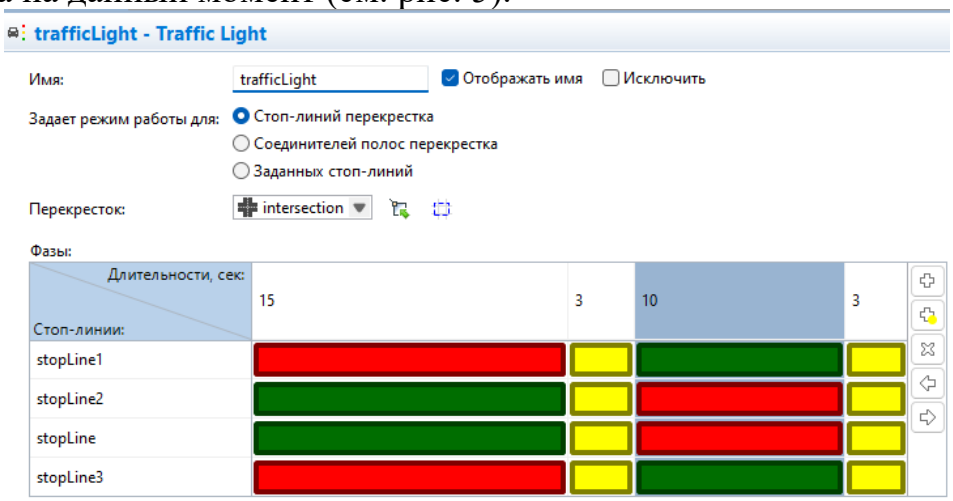


Рис. 5. Изначальные фазы светофора

После настройки запустим нашу модель, предварительно добавив в нее 3D Окно и Камеру. Перемотав время немного вперед, чтобы прошел основной поток транспорта, замечаем, что полосы движения окрашены в основном в красный и оранжевый цвета (см. рис. 6), означающие малую проходимость автомобилей и общественного транспорта.



Рис. 6. Пробки на моделируемой части транспортной сети

Для решения проблемы попробуем изменить длительность фаз светофора. Увеличим длительность движения по главной дороге в два раза, увеличив этим разницу по времени с продолжительностью «зеленого» сигнала по второстепенной дороге (см. рис. 7).

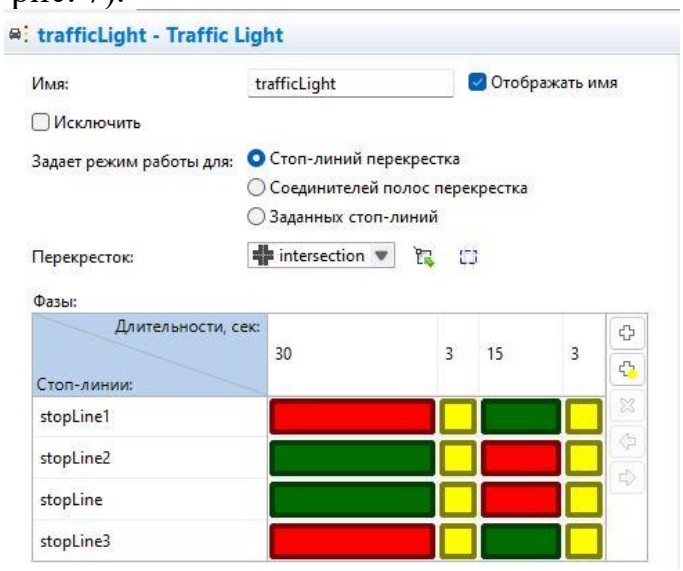


Рис. 7. Измененные фазы светофора

Снова запустим модель, ускорим время и теперь увидим следующую картину – хоть мы и не добились абсолютной разгрузки транспортной сети до «зеленого» цвета полос, но теперь дороги в основном окрашены в желтый и светло-оранжевый оттенки, показывающие среднюю загруженность. Пробок стало меньше или они стали исчезать заметно быстрее (см. рис. 8).



Рис. 8. Движение на дорогах после изменения фаз светофора

Итак, проблему движения транспорта на регулируемом перекрестке удалось решить, оптимизировав временные интервалы светофоров.

Заключение

Методы моделирования и информационные технологии в совокупности позволяют достигать высоких результатов в проведении экспериментов, проведении анализа и прогнозировании. Все это место в решении проблем движения автомобилей по загруженным транспортным сетям.

В статье описано применение программы AnyLogic в моделировании прикладной задачи по оптимизации движения транспорта на регулируемом перекрёстке улиц Пушкина и Профсоюзов города Брянска. Данная модель позволила выявить проблему неоптимизированных временных интервалов работы светофора. Неправильно подобранные длительности «красного» и «зеленого» сигналов на основной и второстепенной дороге могут приводить к накоплению транспорта по одними направлениям движения и простою на других. Данная проблема особенная актуальна в условиях неравномерного потока автомобилей, когда в дневное время проезжает намного меньше транспорта, чем в вечерние часы, так называемы час-пик

Список источников

1. Банников А.В. Моделирование транспортных систем: учебное пособие / А.В. Банников, А.С. Козлов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 256 с.

2. Гаврилов Д.А. Моделирование систем с использованием AnyLogic: учебное пособие. – СПб.: Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2021. – 300 с.

3. Игнатьев Ю.Г. Моделирование транспортных процессов: методы и приложения / Ю.Г. Игнатьев, А.В. Сергеев. – М.: Издательство МАДИ, 2020. – 400 с.

4. Кнорринг Т.А. Моделирование систем: методы, алгоритмы, приложения: учебное пособие. – СПб.: Питер, 2019. – 352 с.

6. Системы управления дорожным движением: учебник / под ред. В.И. Петрова. – М.: Транспорт, 2015. – 512 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Пузыревская Е.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сазонова А.С. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Пузыревская Е.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сазонова А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Моделирование и оптимизация перекрестков с помощью AnyLogic

Дмитрий Михайлович Пузыревский[1]✉, Анна Сергеевна Сазонова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]d.puzyrevskiy@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-7450-0563
[2]asazonova@list.ru, https://orcid.org/0000-0003-2089-5932

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема пробок на перекрестках с неоптимизированным светофором. Проведенное исследование на основе построенной модели позволит оптимизировать перекресток для минимизации шанса возникновения пробок.

Ключевые слова: AnyLogic, моделирование перекрестков, транспортная сети, агенты, моделирование процессов.

Для цитирования: Пузыревский Д.М., Сазонова А.С. Моделирование и оптимизация перекрестков с помощью AnyLogic // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 558 – 564.

1. Введение

Модели и моделирование широко используются в любой из областей. Они позволяют представить объект наглядным образом и изучить все его свойства в различных ситуациях и состояниях. При использовании новейших технологических методов и средств можно построить модели, которые дадут более верные и точные показатели.

Построение модели перекрестка позволит проанализировать загруженность перекрестка при различной интенсивности движения автомобилей и пешеходов, а также вывести последовательность длительности светофоров, оптимальную для данного перекрестка. Данная модель также будет иметь возможности для усовершенствования и модернизации путем добавления различных факторов и параметров. Например, добавлением нескольких перекрестков.

2. Постановка задачи

Целью данного проекта является создание модели перекрестка с системой светофоров, автомобилями, общественным транспортом и пешеходами, переходящими дорогу.

Для составления модели необходимо воспользоваться программным обеспечением AnyLogic. Создать проект и собрать перекресток, добавить туда систему взаимосвязанных элементов, таких как светофоры, автомобили, пешеходы, стоянки и остановки общественного транспорта. Далее, проанализировав загруженность перекрестка с различной интенсивностью транспорта можно предложить варианты оптимизации времени светофора для уменьшения

количества пробок и оптимизации движения на данном перекрестке.

© Пузыревский Д.М., Сазонова А.С., 2025

2.1 Прикладная задача

Пробки на дорогах – важная и актуальная проблема современного мира. Они могут приводить к различным негативным последствиям, например пробкам, или ухудшению эмоционального состояния водителей, что в свою очередь влечет за собой проблемы со здоровьем.

Чтобы решить эту проблему, можно сделать регулируемый светофор, с интервалом нажатия на кнопку в 30 секунд.

3. Построение модели

3.1 Логика работы модели

Работа составленной модели будет происходить следующим образом:

1. С каждой стороны с интенсивностью 1000 машин в час будут появляться машины.
2. С указанной вероятностью парковки автомобили будут парковаться в указанных местах.
3. С точки появления пешеходов будут появляться пешеходы с интенсивностью 1000 пешеходов в час.
4. Если пешеход подходит к переходу, и там горит красный цвет, то пешеход ждет зеленого.
5. С интенсивностью 20 автобусов в час будут появляться автобусы
6. Если автобус подъезжает к остановке и там есть пассажиры, то они зайдут в автобус.
7. Если автобус подъезжает к остановке и в нем есть пассажиры, то они выходят из автобуса.

3.2. Моделирование

Чтобы построить модель необходимо в AnyLogic создать проект. После создания проекта необходимо добавить фото перекрестка сверху для того, чтобы наиболее точно разграничить пути движения элементов системы.

Далее для того, чтобы создать дорогу необходимо использовать элемент «Дорога» из раздела «Библиотека дорожного движения» (см. рис. 1).

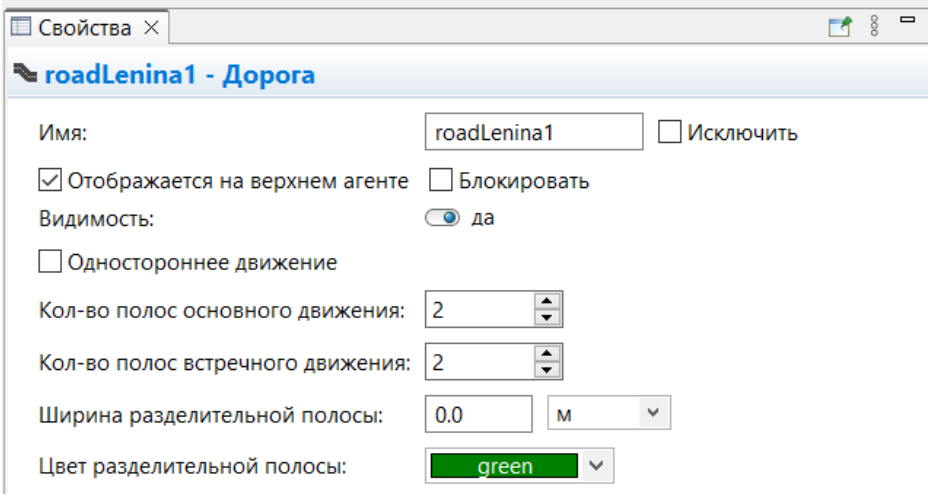


Рис. 6. Элемент «Дорога»

Посте отрисовки дорог их необходимо соединить элементом «Перекресток» из той же библиотеки (см. рис. 2).

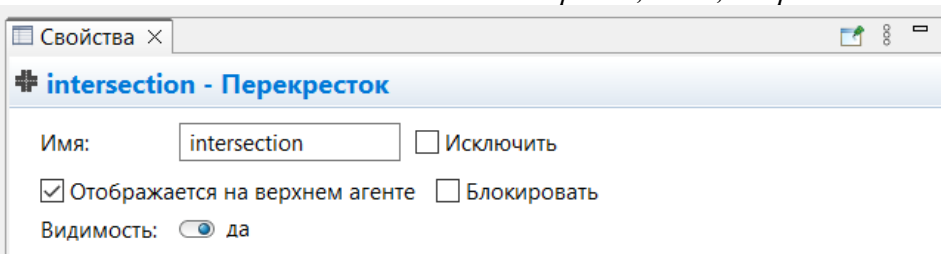


Рис. 7. Элемент перекресток

Также необходимо добавить элемент «Стоп-линия» на каждую из дорог для того, чтобы автомобили останавливались перед светофором.

Для того чтобы добавить автомобили необходимо создать нового агента с названием «Car» (см. рис. 3).

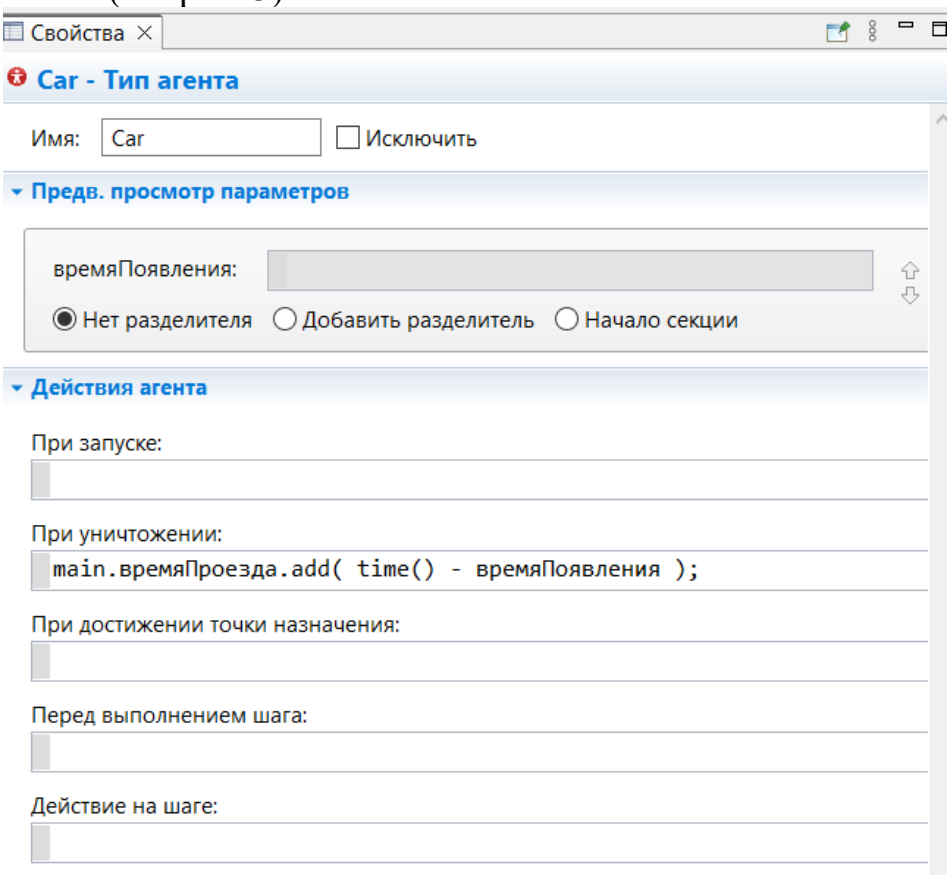


Рис. 8. Тип агента «Car»

Далее необходимо составить диаграмму движения автомобилей при дороге (см. рис. 4). Процесс движения автомобилей будет состоять из следующих этапов:

- Автомобиль появляется и направляется к перекрестку;
- На перекрестке с равной вероятностью 0.25 выбирается дальнейшее направление автомобиля;
- Выбрав направление, автомобиль едет по одной из дорог, и с указанной вероятность паркуется.
- Если на светофоре загорелся красный, то автомобиль останавливается и дожидается зеленого сигнала светофора.

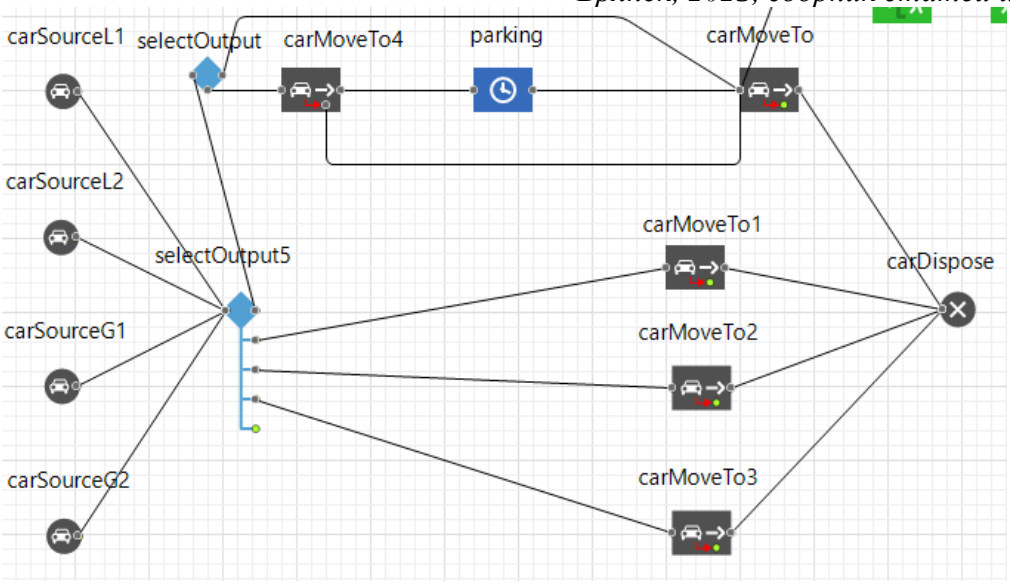


Рис. 9. Диаграмма автомобилей

Также необходимо настроить сигналы светофора. Это делается с помощью элемента «Traffic Light» из вкладки «Библиотека дорожного движения» (см. рис. 5).

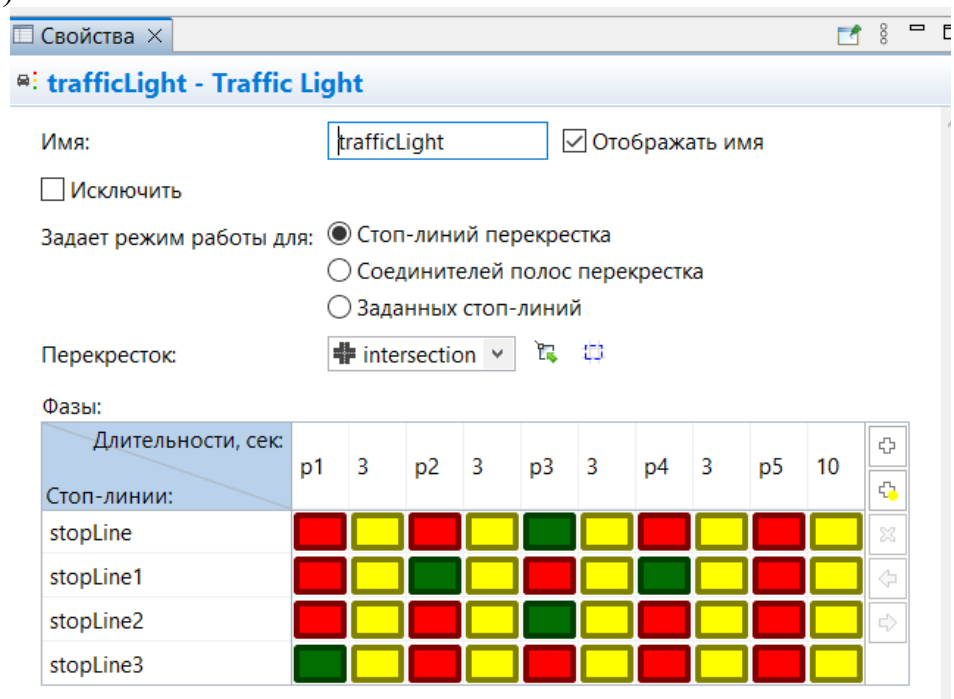


Рис. 10. Настройки светофора

Далее необходимо построить пешеходную модель. Для ее создания потребуется элемент «Стена» из раздела «Пешеходная библиотека». Данный элемент ограничивает пространство, в котором будут передвигаться пешеходы (см. рис. 6).

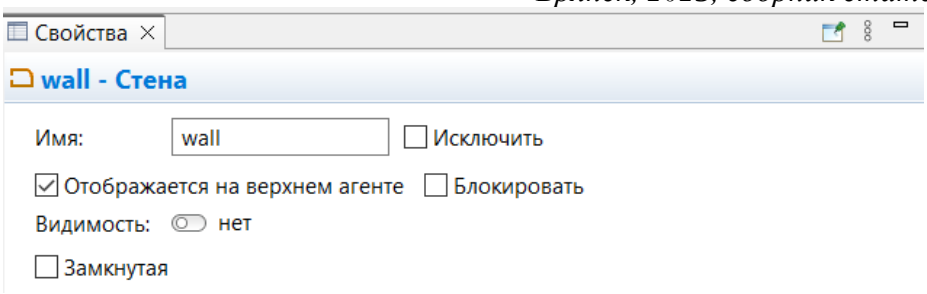


Рис. 11. Элемент «Стена»

После этого необходимо построить диаграмму движения пешеходов (см. рис. 7). Процесс движения пешеходов будет состоять из следующих этапов:

- Появление пешехода;
- Путь до целевой линии;
- Ожидание автобуса.

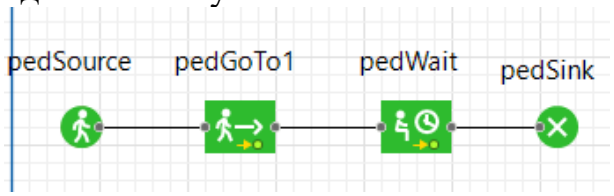


Рис. 12. Диаграмма пешеходов

Далее необходимо добавить остановки, до которых будут следовать пешеходы, и на которые будут приезжать автобусы. Также необходимо добавить сами автобусы.

Для добавления автобуса необходимо создать агента «Bus» (см. рис. 8).

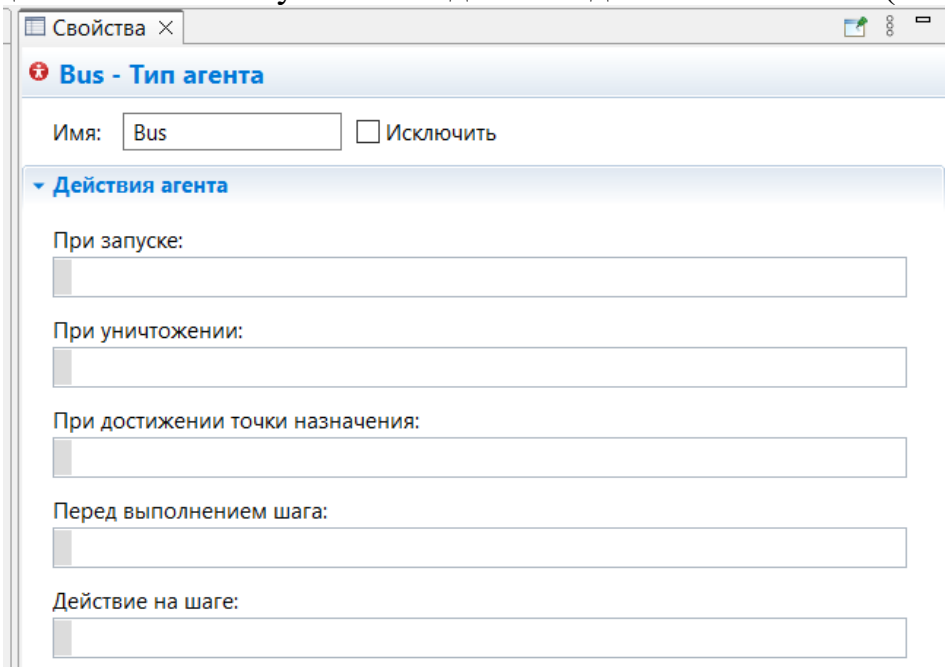


Рис. 13. Тип агента «Bus»

Автобусы будут двигаться по следующему алгоритму (см. рис. 9):

- Автобус появляется и едет до первой остановки. Если там есть пешеходы, они садятся в автобус.
- Далее автобус едет ко второй остановке, где высаживает часть пассажиров.

- После этого автобус «едет дальше».

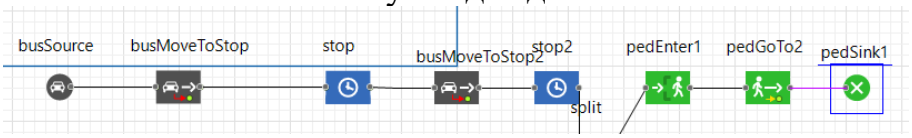


Рис. 14. Диаграмма движения автобуса

Общая схема модели представлена на рисунке 10.

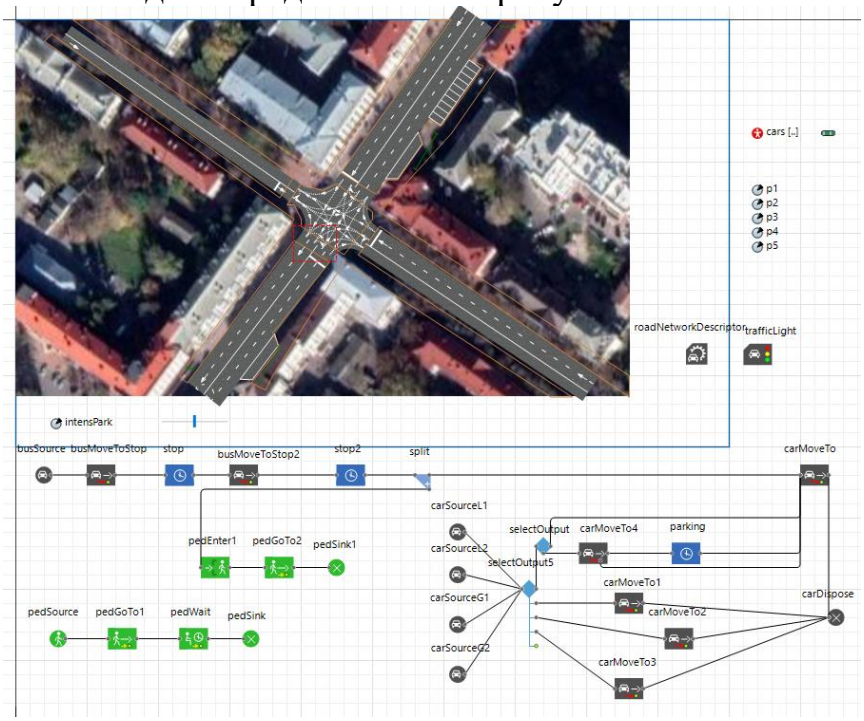


Рис. 15. Общая диаграмма модели

При запуске модели становится видно, что выставленные параметры времени светофоры неэффективны и со временем возникают пробки (см. рис. 11).



Рис. 16. Запуск модели с пробками

4. Заключение

Моделирование объектов позволяет детально изучить какой-либо предмет или явление в различных ситуациях и при различных обстоятельствах. С помощью них можно сделать выводы об оптимизации какого-либо процесса, например, дорожного перекрестка. В данной статье описано построение модели перекрестка со светофором с помощью программного обеспечения AnyLogic и

различных его модулей. Так, например, использовались компоненты из библиотек «Библиотека дорожного движения» и «Пешеходная библиотека». На основе построенной модели можно сделать вывод о том, насколько оптимальны текущие настройки светофора при определенной интенсивности движения автотранспортных средств и пешеходов. Можно подобрать необходимые значения для всех таймеров светофора, чтобы минимизировать возможность появления пробок на перекрестке.

Список источников

1. Васильков Ю.В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Васильков Ю.В., Василькова Н.Н. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 428 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/98416.html. — ЭБС «IPRbooks».

2. Ефромеева Е.В. Имитационное моделирование: основы практического применения в среде AnyLogic [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ефромеева Е.В., Ефромеев Н.М. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2020. — 120 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/86701.html. — ЭБС «IPRbooks».

3. Лещева О.В. Математическое моделирование производственных процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Лещева О.В. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2021. — 208 с. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/102239.html. — ЭБС «IPRbooks».

4. Шамлицкий Я.И., А.С. Охота, С.Н. Мироненко. Моделирование транспортных потоков в среде AnyLogic // Программные продукты и системы. 2018. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modelirovanie-transportnyh-potokov-v-srede-anylogic (дата обращения: 27.12.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Пузыревский Д.М. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сазонова А.С. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Пузыревский Д.М. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Сазонова А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Оптимизация визуализации данных в CRM-системах

Владислав Игоревич Ракитский[1]✉, Степан Юрьевич Булавинцев[2]✉, Ираида Юрьевна Сазонова[3]✉
[1,2,3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]elivan.r@yandex.ru ✉
[2, 3]Ultimateblazexx@gmail.com ✉

Аннотация. Статья посвящена оптимизации визуализации данных в CRM-системах на примере модуля учёта задач. Рассматриваются ключевые методы визуализации, включая линейные графики, столбчатые диаграммы и интерактивные дашборды, с анализом их преимуществ и ограничений для работы с аналитикой задач. Представлен разработанный компонент для отображения статистики задач по месяцам. В статье предложены рекомендации по улучшению визуализации, такие как добавление фильтров, комбинированных графиков и прогнозирующей аналитики, которые позволяют *повысить* удобство интерпретации данных и эффективность управления проектами.

Ключевые слова: CRM, визуализация данных, аналитика задач, оптимизация, дашборды, статистика, диаграммы, управление проектами.

Для цитирования: Ракитский В.И., Булавинцев С.Ю., Сазонова И.Ю. Оптимизация визуализации данных в CRM-системах // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 565 – 571.

Современные CRM-системы [2] стали неотъемлемым инструментом для управления задачами, контроля сроков и аналитики в организациях. Они позволяют автоматизировать учёт рабочих процессов, отслеживать выполнение проектов и анализировать продуктивность сотрудников. Однако с ростом объёмов данных возникает потребность в эффективных способах их представления, чтобы информация была не просто доступной, но и легко интерпретируемой.

Визуализация данных играет ключевую роль в CRM [5], так как помогает быстро оценивать прогресс, выявлять узкие места в рабочих процессах и принимать обоснованные управленческие решения. Графики, диаграммы и информационные панели преобразуют сложные массивы информации в наглядные и понятные формы представления, что особенно важно при работе с большими объёмами данных о задачах, сроках и показателях эффективности.

Однако не все методы визуализации (табл. 1) одинаково эффективны [1] для разных типов данных.

© Ракитский В.И., Булавинцев С.Ю., Сазонова И.Ю., 2025

Таблица 1

Методы визуализации информации

Название	**Описание**	**Преимущества**	**Недостатки**	**Применение**
Линейные графики	Изменение показателей во времени с помощью точек, соединённых линиями	Идеальны для демонстрации трендов и динамики; Позволяют сравнивать несколько показателей одновременно	Неэффективны для отображения структурных отношений; При большом количестве линий график становится перегруженным	Анализ выполнения задач по месяцам/неделям
Столбчатые диаграммы	Вертикальные или горизонтальные столбцы для сравнения величин	Наглядное сравнение категорий; Поддержка группировки; Хорошая читаемость при умеренном количестве столбцов	Затруднённое восприятие при большом количестве категорий; Не отображают временные изменения так же, как линейные графики	Сравнение продуктивности команд, анализ распределения задач по приоритетам
Круговые и кольцевые диаграммы	Доли целого в виде секторов круга	Удобны для демонстрации пропорций	Неэффективны при большом количестве категорий; Затрудняют точное сравнение близких по величине долей; Не отображают динамику изменений	Распределение задач по статусам; Доли типов обращений клиентов
Таблицы с условным форматированием	Текстовые таблицы с цветовым выделением ячеек	Точное отображение числовых данных; поддержка сортировки и фильтрации; возможность детализации	Требуется больше времени на анализ, чем графики; Менее наглядны для выявления трендов	Детализированные отчёты по задачам; Списки дедлайнов с выделением критичных
Дашборды (информационные панели)	Комбинированные панели с несколькими видами визуализаций	Полноценный обзор ключевых метрик на одном экране; Интерактивность; Гибкость настройки под конкретные задачи	Сложность разработки и настройки; Риск перегруженности элементами	Общий мониторинг эффективности команды; Анализ продаж и клиентской базы

При выборе типа визуализации в CRM стоит учитывать [5]:

1. Цель анализа (тренды, сравнение, доли).
2. Объём данных.
3. Аудиторию.

Оптимальная визуализация зависит от конкретных задач. Например:

- Для анализа динамики задач лучше подойдёт линейный график
- Для сравнения показателей между отделами – столбчатая диаграмма

- Для оперативного контроля – интерактивный дашборд

Модуль управления задачами, а также визуализации статистики по ним формируется на базе единой системы. Общая директория «*ergo_ms*» состоит из двух основных компонентов и файлов-конфигураций:

```
ergo_ms/
├── api/                          # Директория API-части проекта
├── client/                       # Директория клиентской части проекта
├── env/                          # Директория с файлами окружения (возможно, локальными)
├── env.example                   # Пример файла окружения
├── .gitignore                    # Файл для исключения файлов из Git
├── databases.yaml                # Файл конфигурации базы данных
├── databases.yaml.example        # Пример файла конфигурации БД
├── deactivate.bat                # BAT-файл для деактивации окружения
├── git_install.bat               # BAT-файл для установки Git
├── install_api.bat               # BAT-файл для установки API-части
├── install_client.bat            # BAT-файл для установки клиентской части
├── install.bat                   # Основной BAT-файл для установки проекта
├── instruction.docx              # Файл с инструкциями (Word документ)
├── pg_creds_win.bat              # BAT-файл для настройки учетных данных PostgreSQL
├── pg_install_win.bat            # BAT-файл для установки PostgreSQL
└── README.md                     # Основной файл документации проекта
```

Рис. 1. Общая файловая архитектура системы

Из стека основных используемых технологий необходимо выделить:

- **Клиентская часть**

Основу клиентской части составляет «*Vue.js*», что обеспечивает быструю разработку и оптимизацию. Визуальный стиль реализован с *«Bootstrap 5»*, графики — через «*ApexCharts*», а маршрутизация и запросы — «*Vue Router*» и «*Axios*».

- **Серверная часть**

Серверная часть построена на «*Django*»**,** работающий через «*Django REST Framework (DRF)*», включая **документацию** API- запросов через «*Swagger*»**.**

В качестве **базы данных** используется «*PostgreSQL*»;

Наиболее подробнее рассмотрим содержание ключевых файловых директорий как клиентского (рис. 2), так и серверного (рис. 3.) решений.

```
ergo_ms/client/
├── .vscode/                  # Конфигурационные файлы для редактора VS Code
├── dist/                     # Собранные (скомпилированные) файлы для production
├── node_modules/             # Установленные npm-зависимости (игнорируются в Git)
├── src/                      # Исходный код клиентского приложения
│
├── .editorconfig             # Конфиг для единого стиля кода между редакторами
├── .gitignore                # Игнорируемые файлы (например, node_modules)
├── .prettierrc.json          # Конфигурация Prettier (форматирование кода)
├── index.html                # Конфигурация ESLint (проверка стиля кода)
├── package-lock.json         # Основной HTML-файл (точка входа)
├── package.json              # Конфигурация JavaScript-проекта для VS Code
└── update-package.json.js    # Точные версии npm-зависимостей
                              # Скрипт для обновления package.json
```

Рис. 2. Архитектура директории «*client*»

```
ergo_ms/api/
├── venv/                    # Виртуальное окружение Python
├── celery/                  # Конфигурация Celery (асинхронные задачи)
├── commands/                # Кастомные CLI-команды для управления проектом
├── logs/                    # Логи работы сервера
├── src/                     # Исходный код серверного приложения
├── static/                  # Статические файлы (изображения, CSS и т.д.)
│
├── .gitignore               # Игнорируемые файлы
├── MODULES.md               # Описание модулей проекта
├── poetry.lock              # Точные версии Python-зависимостей (Poetry)
├── pyproject.toml           # Конфигурация проекта и зависимости (Poetry)
└── README.md                # Документация API
```

Рис. 3. Архитектура директории «*api*»

Архитектура модуля CRM в рамках системы «*ERGO_MS*» состоит из 3-х подмодулей: управления задачами и проектами (доска задач), расписание (календарь/доска), отчётности и аналитики.

Модуль **«Отчётность и аналитика» -** подразумевает работу с данными из базы и дальнейший их вывод на страницу

```
/api/src/external/crm
├── migrations/              #  Миграции базы данных
├── __init__.py              #  Инициализации пакета
├── apps.py                  #  Конфигурация приложения
├── methods.py               #  Вспомогательные методы
├── models.py                #  Модели данных
├── scripts.py               #  Вспомогательные сервисы
├── seriializers.py          #  Общие сериализаторы
├── tests.py                 #  Тесты для модуля
├── urls.py                  #  Общие маршруты API для отчётности
├── views.py                 #  Общие представления данных
```

Рис. 4. Структура модуля «Отчётность и аналитика»

Говоря о реализации модуля статистики задач выбор пал на столбчатую диаграмму, в которой отображается общее количество задач по месяцам. Выбор этой диаграммы обусловлен наглядностью для пользователя количества задач по конкретным периодам, а также позволяет просмотреть рост/падение активности в определённых промежутках/кварталах.

Также реализован интерактивный функционал из библиотеки ApexChartsVue, позволяющий при наведении на столбец получать количество задач по конкретному месяцу (рис. 5).

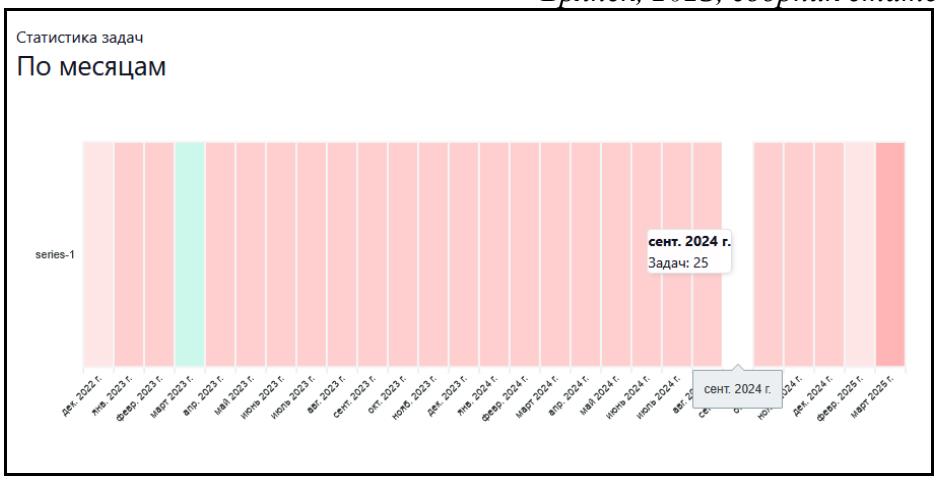


Рис. 5. Детализация информации по месяцам

Проведённый анализ методов визуализации данных в CRM-системах демонстрирует их критическую важность для эффективного управления бизнес-процессами. Как показало исследование, каждый метод визуализации - будь то линейные графики, столбчатые диаграммы, круговые диаграммы, таблицы с условным форматированием или комплексные дашборды - обладает уникальными преимуществами и ограничениями, которые определяют сферу его оптимального применения.

Ключевым выводом работы является необходимость осознанного выбора типа визуализации в зависимости от:

1. Характера анализируемых данных (динамические показатели, структурные соотношения или точные значения)
2. Конкретных бизнес-задач (мониторинг выполнения, анализ эффективности или прогнозирование)
3. Потребностей конечных пользователей (руководство, аналитики или рядовые сотрудники)

Практическая реализация модуля статистики задач, рассмотренная в статье, подтвердила, что линейные графики являются оптимальным решением для отображения временной динамики рабочих процессов. Однако для комплексного анализа рекомендуется комбинировать несколько методов визуализации в рамках единого дашборда.

Перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать:

- Интеграция технологий искусственного интеллекта для автоматического подбора оптимальных методов визуализации.
- Разработка адаптивных интерфейсов, изменяющих форму представления данных в зависимости от поведения пользователя.
- Углублённое изучение влияния различных типов визуализации на скорость и точность принятия управленческих решений.

Внедрение научно обоснованных подходов к визуализации данных в CRM-системах позволит организациям не только повысить эффективность аналитической работы, но и создать более прозрачную и понятную систему управления бизнес-процессами [3].

Список источников

1. Kuzmenko A. Ergonomic support for logo development based on deep learning / A. Kuzmenko, S. Kondratenko, K. Dergachev, V. Spasennikov // CEUR Workshop Proceedings : 30, Saint Petersburg, 22–25 сентября 2020 года. – Saint Petersburg, 2020.

2. Ivanova V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16. – DOI 10.47813/dnit-mip3/2021-2899-9-16.

3. Averchenkov V. I. Methodology of evaluation of operators activities in man-machine systems with color estimates / V. I. Averchenkov, V. V. Spasennikov, M. Y. Rytov [et al.] // 2017 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing, ICIEAM 2017 - Proceedings : electronic edition, Chelyabinsk, 16–19 мая 2017 года. – Chelyabinsk: Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2017. – P. 8076141. – DOI 10.1109/ICIEAM.2017.8076141. – EDN YRCSGO.

4. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001. – DOI 10.1051/itmconf/20245902001.

5. Жадаев Д. С. Особенности нейросетевого анализа уровня подготовки студентов в процессе адаптивного тестирования их профессиональных компетенций / Д. С. Жадаев, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. 2019. № 2(75). С. 90-98.

6. Кондратенко С. В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С. В. Кондратенко, А. А. Кузьменко, В. В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. 2017. № 1(54). С. 261-270.

7. Кузьменко А. А. Технология трехмерного моделирования и текстурирования объектов в Blender 3d и 3d Max : учебное пособие / А. А. Кузьменко, А. Д. Гладченков, В. А. Шкаберин [и др.]. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 142 с.

8. Кузьменко А. А. Методы и подходы к разработке системы автоматизированного анализа динамики изменения площади лесных насаждений на основе методов автоматического распознавания образов / А. А. Кузьменко, Д. Е. Кондрашин // Эргодизайн. 2019. № 4(6). С. 230-240.

9. Кузьменко А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко,

А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2017. № 5. С. 66-70.

10. Сазонова А. С. Управление данными : лабораторный практикум / А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко, Л. Б. Филиппова [и др.]. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 60 с.

11. Филиппова Л. Б. Программирование в Интернете вещей / Л. Б. Филиппова, Р. А. Филиппов, А. С. Сазонова [и др.]. – Москва : Русайнс, 2022. – 176 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ракитский В.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Булавинцев С.Ю. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сазонова И.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ракитский В.И. – идея, написание статьи (35%).
Булавинцев С.Ю. – сбор материала, обработка материала (35%).
Сазонова И.Ю. - сбор материала, обработка материала (30%).

Научный руководитель

Кузьменко А.А. - к.б.н., доцент каф. «КТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056.52

Обеспечение фильтрации контента в сети Интернет на примере опыта Китайской Народной Республики

Артём Андреевич Родин[1]✉, Алина Михайловна Шапенская[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]temuchrussian@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-9206-4639
[2]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-8434-5848

Аннотация. В статье рассматривается вопрос обеспечения фильтрации контента в сети Интернет на примере опыта использования комплексной системы безопасности «Золотой щит» в Китайской Народной Республике.

Ключевые слова: КНР, безопасность, золотой щит, Интернет-ресурсы, фильтрация, блокировка, виртуальная частная сеть.

Для цитирования: Родин А.А., Шапенская А.М. Обеспечение фильтрации контента в сети Интернет на примере опыта Китайской Народной Республики // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 572 – 574.

В 2025 году одним из ключевых векторов развития инфраструктуры Российской Федерации является формирование работоспособного, независимого от деятельности других стран и в первую очередь безопасного Интернет-пространства внутри страны. Безусловно, работа по данному направлению уже ведётся. Но, прежде чем что-то делать, никогда не бывает лишним ознакомится с опытом и наработками других государств в данной сфере. Одной из стран-лидеров в области создания регулируемого государством Интернета является дружественная по отношению к нашей стране Китайская Народная Республика.

В КНР понятие безопасного интернета существует и развивается уже довольно долго. Ещё в 1997 году Министерство общественной безопасности КНР подготовило всеобъемлющие правила, согласно которым запрещалось создавать и распространять информацию, которая:

- направлена против Конституции Китайской Народной Республики, её законов или административных норм;
- призывает к свержению правительства или социалистической системы, подрыву национального единства;
- искажает правду, распространяет слухи, или вредит общественному порядку;
- содержит материалы сексуального характера или поощряет азартные игры, насилие или убийства [1].

В 2000 году была проведена презентация комплексной системы безопасности «Золотой щит» (или «Великий китайский файервол»), в возможности которой входила фильтрация сетевого контента. Конечно, структура и внутреннее

© Родин А.А., Шапенская А.М., 2025

устройство данной системы, функционирующей по сей день, держится в секрете и является частью государственной тайны КНР. Но, некоторые общие принципы работы данной системы известны.

Главная особенность проекта «Золотой щит» – постоянное совершенствование способов и методов фильтрации контента, к которому имеют доступ китайские пользователи сети Интернет.

На первом этапе проект «Золотой щит» позволял только блокировать конкретные доменные имена и IP-адреса, занесённые в «чёрный список» Интернет-ресурсов [2]. Главным методом противодействия данной блокировке являлась простая смена заблокированного IP-адреса на новый, которого в «чёрном списке» ещё не было. На втором этапе, ориентировочно в конце 2000-х годов, «Великий китайский файервол» стал способен фильтровать информацию, предоставляемую на сайтах по ключевым словам. Он анализировал контент сайтов на наличие ключевых слов из «чёрного списка», и, при нахождении таковых, сайт просто блокировался. После данного нововведения, были заблокированы такие крупные медиаплощадки, как Facebook, YouTube, Twitter, Blogspot и Vimeo, а также eBay.

На замену иностранным сервисам были созданы локальные аналоги. Вместо Google – Baidu, YouTube – Youku, WhatsApp – WeChat, Instagram – Douyin, Uber – Didi, и так далее [3]. Основное преимущество данного подхода в том, что гражданам КНР вместо заблокированного Интернет-ресурса или приложения всегда предлагаются качественные отечественные аналоги. Но, несмотря на полное функциональное замещение зарубежных сервисов китайскими, некоторые из пользователей всё же стали клиентами платформ на основе технологии VPN для получения доступа к заблокированным сервисам.

В данной ситуации, при которой граждане страны начали пользоваться зарубежными приложениями и сервисами VPN, правительство Китая поступило необычно. В январе 2017 года были созданы государственные платформы для доступа к заблокированному контенту, основанные на технологии VPN. Для получения доступа к ним, пользователь обязан пройти официальную регистрацию (т.е. предоставить государству свои персональные данные) и обосновать обход блокировок с помощью VPN.

Конечно, зарубежные VPN-провайдеры были поставлены перед выбором: для предоставления своих услуг на территории КНР они должны были получить специальную лицензию. В обратном случае поставщики услуг по обходу блокировок должны были остановить свою деятельность в Китае. По сей день «Золотой щит» активно блокирует IP-адреса, которые попадаются на нелицензионном предоставлении услуг VPN. Важно заметить, что за использование технологии VPN в КНР с целью получения доступа к запрещённому контенту как правило несут ответственность не обычные пользователи, а лица, предоставляющие доступ к таким платформам. Пользоваться любым VPN-приложением не запрещают, а провайдеры, предоставляющие доступ к таким сервисам без государственной лицензии, могут понести ответственность. К

примеру, в 2017 году жителю Китая за предоставление нелицензионных услуг обхода Интернет-блокировок с помощью технологии VPN, был вынесен приговор о лишении его свободы на срок 66 месяцев и выплате им штрафом размером в 500 000 юаней (~4 320 000 рублей на тот момент) [4]. Таким образом, в Китайской Народной Республике система защиты граждан от вредоносного контента в сети Интернет существует и развивается не одно десятилетие. Главная особенность политики правительства КНР в данной сфере – создание отечественных аналогов зарубежных сервисов, которые в полной мере смогут заменить функционал иностранных Интернет-ресурсов. Рассматривая потребность Российской Федерации в формировании защищённого Интернет-пространства внутри страны, важно перенимать опыт других государств, в частности Китайской Народной Республики, в данной сфере.

Список источников

1. Свобода выражения мнения и Интернет в Китае. URL: https://www.hrw.org/legacy/backgrounder/asia/china-bck-0701.pdf (дата обращения: 10.03.2025).

2. Краткая история ИБ в Китае: как возводили Великий китайский файрволл. URL: https://habr.com/ru/companies/vasexperts/articles/354698/ (дата обращения: 10.03.2025).

3. Государственный интернет: рассказ удалёнщика о VPN в Китае. URL: https://habr.com/ru/companies/hidemy_name/articles/444230/ (дата обращения: 10.03.2025).

4. Житель Китая сел в тюрьму на 5,5 лет за VPN-сервис. URL: https://nag.ru/news/31346. (дата обращения: 10.03.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50 %).

Шапенская А.М. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50 %).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8:004.942

Анализ применения нейросетевых технологий в сфере 3D-моделирования

Михаил Александрович Рожков[1]✉, Галина Александровна Тюкаева[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]rozhkov280404@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-3350-9106
[2]miss.tolossky@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-0951-5542

Аннотация. В статье проводится анализ современных технологий искусственного интеллекта (ИИ), используемых в области 3D-моделирования. Исследуются ключевые направления применения ИИ, включая генерацию 3D-моделей на основе семантических запросов, автоматизацию ретопологии, создание материалов и PBR-текстур, топологическую оптимизацию, а также синтез анимации. На примере программных решений, таких как NVIDIA Canvas, OpenAI Point-E, Adobe Substance 3D Sampler и Siemens NX, демонстрируются возможности нейросетевых алгоритмов, включая генеративно-состязательные сети (GAN) и диффузионные модели, в ускорении проектирования, снижении производственных затрат и повышении точности моделирования.

Особое внимание уделено актуальным ограничениям ИИ-методов, таким как возникновение артефактов генерации, необходимость ручной постобработки сложных геометрических форм, а также этико-правовым аспектам, включая вопросы авторского права и стандартизации. Результаты исследования свидетельствуют о значительном потенциале ИИ для трансформации индустрии 3D-моделирования, однако его реализация требует преодоления технических и регуляторных вызовов.

Ключевые слова: искусственный интеллект, 3D-моделирование, генеративно-состязательные сети, диффузионные модели, оптимизация топологии.

Для цитирования: Рожков М.А., Тюкаева Г.А. Анализ применения нейросетевых технологий в сфере 3D-моделирования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 575 – 581.

Внедрение искусственного интеллекта (ИИ) в 3D-моделирование стало катализатором трансформации индустрии, охватывающей кинопроизводство, игровую разработку, архитектуру и промышленный дизайн. Технологии машинного обучения, включая нейронные сети, генеративно-состязательные архитектуры (GAN) и алгоритмы оптимизации, переопределяют стандарты скорости, точности и доступности создания цифровых объектов. Однако их применение требует ответа на ряд вопросов. В данной статье рассматриваются ключевые аспекты интеграции ИИ, подкрепленные экспериментальными данными, кейсами и анализом ограничений.

В классическом 3D-моделировании основой служат геометрические примитивы (кубы, сферы), которые вручную модифицируются. Современные ИИ-технологии предлагают альтернативу – генерацию моделей на основе семантических описаний. Выделяются несколько распространенных инструментов.

© Рожков М.А., Тюкаева Г.А., 2025

Первое, это NVIDIA Canvas. Эта технология применяет генеративно-состязательные сети (GAN) для преобразования 2D-набросков в детализированные 3D-ландшафты [1]. Например, нарисованный контур горы алгоритм дополняет реалистичными элементами: скалами, снегом, растительностью. Система обучена на 5 млн изображений природных объектов, что обеспечивает корректное отображение света и пространственной глубины.

Второе, нейросеть Point-E от компании OpenAI использует диффузионные модели для создания 3D-объектов из текстовых запросов. Сначала генерируется облако точек, которое преобразуется в полигональную сетку методом Poisson Surface Reconstruction. Однако точность модели (около 89%) [2] ограничивает её применение: простые объекты (мебель, техника) создаются успешно, а сложные органические формы требуют ручной доработки.

Практическая ценность таких технологий иллюстрируется примером из архитектуры: в бюро Zaha Hadid Architects ИИ-инструменты для Rhino автоматически превращают эскизы фасадов в параметрические модели, сокращая этап концептуального проектирования.

Развитие генеративных нейросетей для создания 3D-контента сопровождается рядом технологических ограничений, требующих междисциплинарного подхода. Одной из ключевых проблем остаётся генерация артефактов при интерпретации абстрактных семантических запросов. Эксперименты демонстрируют, что запросы с комбинацией стилистических и топологических дескрипторов (например, «стул в стиле барокко с расписными ножками») провоцируют системные ошибки: около 70% сгенерированных моделей в тестах NVIDIA Get3D содержат незамкнутые рёбра, некогерентные нормали или пересекающиеся полигоны [3]. Это связано с ограничениями диффузионных моделей в анализе пространственных взаимосвязей сложных геометрических паттернов.

Для высокополигональных моделей, полученных через 3D-сканирование или процедурное генерирование, критически важна ретопология – оптимизация сетки с сохранением морфологических характеристик. Ручная обработка остаётся ресурсоёмкой: среднее время оптимизации органической модели (например, персонажа) достигает 20 часов при использовании ZBrush/Maya (программное обеспечение для 3D-моделирования). Современные ИИ-решения предлагают два принципиальных подхода:

первый подход – InstantMesh – нейросетевой фреймворк, преобразующий произвольные триангуляционные сетки в квад-доминирующие (quad-dominant mesh) через анализ топологических паттернов. Алгоритм, обученный на датасете Sketchfab (100k моделей с ручной ретопологией), достигает высокой точности в сохранении анатомических пропорций за счёт механизма внимания к критическим зонам (суставы, мимические линии);

второй подход – Adobe AI Remesher – гибридный подход, комбинирующий спектральную кластеризацию полигонов со сглаживанием потоков ребер. Тесты на CAD-моделях показали сокращение полигонов на 85% при сохранении па-

раметрических деталей (σ=0.02 мм для складок одежды, погрешность <5% по сравнению с исходником) [5].

Внедрение ИИ-ретопологии в индустриальные пайплайны демонстрирует радикальное ускорение процессов. В кейсе метавселенной Meta Metaverse Avatars автоматизация сократила обработку лицевых моделей с 8 часов до 25 минут, что позволило масштабировать производство аватаров до 10^5 единиц в месяц. Аналогичные результаты зафиксированы в проекте Epic Games MetaHuman: нейросетевой ретопологизатор уменьшил ручной труд на этапе LOD-генерации.

Однако сохраняются фундаментальные ограничения.

Во-первых, тонкие структуры (цепи, проволока, волосы) – алгоритмы теряют связность при кластеризации, требуя ручной коррекции в большинстве случаев;

Во-вторых, динамические сетки – отсутствие адаптации к изменениям топологии в реальном времени (актуально для симуляции тканей);

В-третьих, стилевая консистентность – артефакты при переносе high-frequency текстур (текстуры с высокой детализацией) на low-poly основу (3D-модель с малым количеством полигонов).

Перспективным направлением считаются нейроморфные алгоритмы, имитирующие принципы биологической обработки пространственной информации. Это может решить проблему интерпретации абстрактных дескрипторов через контекстно-зависимую семантическую привязку.

Далее поговорим о генерации материалов и PBR-текстур при помощи ИИ. Создание физически корректных материалов требует анализа отражательной способности, шероховатости и металличности. ИИ автоматизирует процесс через анализ изображений. Ниже представлены примеры технологий.

Adobe Substance 3D Sampler использует нейросеть MaterialGAN, обученную на 10 тыс. PBR-материалов из библиотеки Quixel Megascans. Алгоритм сегментирует загруженное изображение, выделяя зоны с разными свойствами (например, дерево и металл), и генерирует карты: Albedo, Normal, Roughness[5].

Luma AI применяет нейросеть NeRF (Neural Radiance Fields) для реконструкции материалов из видео. Например, съемка автомобиля под разными углами позволяет восстановить блики на лакокрасочном покрытии и текстуру шин.

Но возникает ряд проблем: нейросети часто некорректно интерпретируют глянцевые поверхности (стекло, вода), требующие точной настройки Fresnel-параметров. Нужна доработка моделей.

Генеративный ИИ проектирует объекты, оптимизированные по весу, прочности и стоимости, используя методы топологической оптимизации. Одним из примеров реализации таких технологий является ПО Siemens NX, в котором применяются алгоритмы на основе метода SIMPLET (Solid Isotropic Material with Penalization). Например, разработанный с помощью ИИ кронштейн для самолета Airbus A350 демонстрирует значительное снижение массы

при сохранении функциональности: вес детали сократился почти вдвое по сравнению с традиционными аналогами, при этом конструкция выдерживает критические нагрузки, характерные для авиационных компонентов.

Другой инструмент, Autodesk Fusion 360, использует облачные вычисления для анализа тысяч вариантов дизайна в рамках заданных ограничений. Пользователь определяет параметры, такие как тип материала и точки крепления, а алгоритм генерирует структуры, заимствующие принципы биомимикрии. Это позволяет создавать элементы, имитирующие архитектуру костных тканей, что обеспечивает оптимальное соотношение прочности и массы без увеличения себестоимости производства.

Разумеется, есть успешные примеры использования подобных моделей. Например, в проекте BMW iNext генеративный дизайн сократил число деталей в узле подвески с 12 до 1, снизив себестоимость на 30% [6].

В настоящий момент искусственный интеллект изменяет индустрию цифрового контента в создании анимации и риггинга, так называемого управляемого скелета модели. Современные алгоритмы позволяют автоматизировать различные процессы, сокращая время производства моделей.

Значительным прорывом в разработке стал инструмент DeepMotion Animate 3D, использующий алгоритмы рекуррентных нейронных сетей (RNN). Технология декодирует механические движения тела, опираясь на огромное количество оцифрованных записей движений реальных людей. Для воссоздания сложных перемещений вроде сальто инженеры совместили два подхода: анализ паттерна движений и модели коррекции погрешностей. Эффективность метода позволяет минимизировать артефакты, что подтверждается экспериментами, представленными на конференции SIGGRAPH.

Другой пример – фреймворк Epic Games MetaHuman Rigging System, предназначенный для автоматизации создания лицевого рига. Алгоритм анализирует тысячи мимических паттернов, генерируя взвешенные контроллеры для анимации, что сокращает процесс, традиционно занимающий недели ручной работы, до нескольких десятков минут. Точность эмуляции микроэкспрессий, таких как подмигивание или асимметричная улыбка, оценивается в соответствии со стандартами Facial Action Coding System, демонстрируя соответствие эталонным биомеханическим моделям.

Внедрение ИИ-анимации демонстрирует впечатляющие результаты в кинематографе и игровой индустрии. Например, в фильме *«Аватар: Путь воды»* (2022) нейросетевые алгоритмы оптимизировали анимацию подводных сцен: физика-ориентированные модели симулировали взаимодействие волос, тканей и жидкости, сократив время рендеринга с 350 до 210 часов на эпизод. Другой пример – проект компании Ubisoft, где ИИ-риггинг позволил генерировать адаптивных персонажей для VR за 45 минут вместо 20 часов, сохраняя натуралистичность движений.

Однако сохраняются существенные ограничения. Среди ключевых проблем – некорректное назначение весов костям для моделей с нестандартной

анатомией (крылья, многокомпонентные конечности), что в большинстве случаев требует ручной калибровки. Другая сложность связана с ошибками в предсказании коллизий при динамическом взаимодействии с нежесткими объектами, такими как одежда, покрытая снегом. Также наблюдается диссонанс между семантикой диалога и микродвижениями лица, где погрешность синхронизации для сложных реплик может достигать сотен миллисекунд.

Интеграция искусственного интеллекта в 3D-моделирование сопровождается рядом этических и правовых дилемм, требующих комплексного подхода. Одной из наиболее острых проблем остается авторское право. Современные ИИ-алгоритмы, такие как Stable Diffusion 3D, обучаются на обширных датасетах, включающих модели из открытых библиотек (TurboSquid, Sketchfab). Однако использование таких данных не всегда соответствует лицензионным соглашениям. Ярким примером является иск 2024 года, когда компания Getty Images обвинила Stability AI в незаконном использовании ее изображений для обучения нейросетей. Этот прецедент подчеркивает необходимость разработки прозрачных механизмов лицензирования и верификации источников данных.

Еще одним критическим аспектом является доверие к результатам генерации. Несмотря на высокую точность алгоритмов, ошибки в 3D-моделировании могут иметь серьезные последствия. Например, в медицинской сфере некорректная реконструкция костных структур способна привести к изготовлению несовместимых с анатомией пациента протезов. Такие случаи актуализируют вопрос внедрения систем валидации и обязательного участия экспертов в финальной проверке моделей.

Также наблюдается тенденция к единообразию стилей. ИИ, который обучается на популярных AAA-проектах и играх, генерирует шаблонные дизайны персонажей, мест, окружения и т.д. Это означает, что необходима разработка ИИ и алгоритмов, которые способны адаптироваться к различным художественным стилям.

В данный момент ученые не просто улучшают алгоритмы, а стараются найти способы обхода «слепых зон» компьютерного моделирования. Главный фокус сместился на тонкую настройку: как заставить ИИ воспроизводить реальность без артефактов и упрощений. Яркий пример – система 3D-GPT, где объединили два принципиально разных метода. С одной стороны, самообучающиеся нейросети, которые создают черновые варианты. С другой, различные анализаторы, которые дорабатывают эти заготовки. Такое сочетание уже позволяет генерировать модели с проработанной текстурой складок на одежде или отражениями на глянцевых поверхностях. Еще пример, метрика Chamfer Distance, оценивающая соответствие сгенерированных объектов эталонным образцам, достигает 95% для таких систем. Это открывает возможности для применения ИИ в областях, где критична точность – от медицины до аэрокосмической инженерии.

Важным направлением остается обеспечение работы алгоритмов в реальном времени. Интеграция ИИ-модулей в платформы типа NVIDIA

Omniverse позволяет мгновенно обновлять 3D-модели при изменении параметров. Так, деформация одежды персонажа при анимации теперь рассчитывается за доли секунды, что ускоряет производство контента для кино и видеоигр.

Не менее значимы усилия по регулированию этических аспектов. Инициатива EU AI Act предлагает маркировать ИИ-генерированный 3D-контент, чтобы отличать его от человеческого. Это не только повысит прозрачность, но и упростит разрешение споров об авторских правах. Параллельно разрабатываются стандарты качества, такие как ISO/IEC 23053, которые устанавливают требования к алгоритмам рендеринга, минимизируя риски ошибок.

Внедрение ИИ в 3D-моделирование революционизирует индустрию, предлагая инструменты для ускоренной генерации объектов, оптимизации топологии, создания материалов и анимации. Технологии, такие как GAN, диффузионные модели и нейросетевые алгоритмы, демонстрируют впечатляющие результаты: сокращение времени проектирования на 40%, снижение себестоимости деталей на 30%, автоматизация рутинных задач. Однако остаются ряд проблем: артефакты генерации, необходимость постобработки сложных форм, этические и правовые риски, связанные с авторством данных.

Список источников

1. NVIDIA Canvas: Real-Time AI-Powered 3D Environment Generation: техн. отчет // NVIDIA. – 2023. URL: https://www.nvidia.com/research/canvas (дата обращения: 02.04.2025).

2. Deepgram: What You Need To Know About OpenAI’s New 3D Model-Making AI, Point-E: аналит. обзор. – 2022. URL: https://deepgram.com/learn/what-you-need-to-know-about-openai-s-new-3d-model-making-ai-point-e (дата обращения: 02.04.2025).

3. NVIDIA Developer: Rapidly Generate 3D Assets for Virtual Worlds with Generative AI: техн. блог. – 2023. URL: https://developer.nvidia.com/blog/rapidly-generate-3d-assets-for-virtual-worlds-with-generative-ai/ (дата обращения: 02.04.2025).

4. Горелик А. Г. Самоучитель 3ds Max 2018. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2018. – 528 с.: ил. – (Самоучитель).

5. Adobe Substance 3D Sampler: AI-Driven Material Creation: техн. доклад // Adobe. – 2024. URL: https://www.adobe.com/substance-3d-sampler (дата обращения: 02.04.2025).

6. Autodesk: Generative Design in Automotive Engineering: BMW iNext Case Study: кейс-стади. – 2025. URL: https://www.bmw.com/en/design/ai-design-and-digital-art.html (дата обращения: 02.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Рожков М.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тюкаева Г.А. – ассистент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Рожков М.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Тюкаева Г.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Исследование применения методов машинного обучения для автоматизации процесса анимации персонажей и улучшения их движений

Михаил Александрович Рожков[1]✉, Родион Алексеевич Филиппов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]rozhkov280404@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-3350-9106
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ) революционизирует анимационную индустрию, предлагая инструменты для автоматизации создания движений персонажей и повышения их реализма. Ключевыми технологиями выступают генеративные модели (GAN, VAE), нейронные сети (RNN) и обучение с подкреплением (RL), которые позволяют синтезировать плавные анимации, адаптированные к динамическим условиям среды. Однако внедрение ИИ сопряжено с вызовами: качество данных (шумы в motion capture), вычислительная сложность (необходимость мощных GPU) и этические вопросы (авторское право на контент, созданный алгоритмами). Социально-экономические последствия включают автоматизацию до 30% рутинных задач, что сокращает затраты, но требует переквалификации аниматоров. Перспективным направлением является гибридный подход, комбинирующий генерацию ИИ с ручной доработкой для сохранения уникального стиля. Успех интеграции ИИ зависит от решения технических и этических проблем, а также пересмотра роли художника в творческом процессе. Как отмечают эксперты, ИИ не заменяет человека, а становится инструментом, расширяющим креативные границы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, гибридный подход, анимации движений персонажа, генеративные модели**.**

Для цитирования: Рожков М.А., Филиппов Р.А. Исследование применения методов машинного обучения для автоматизации процесса анимации персонажей и улучшения их движений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 582 – 584.

Искусственный интеллект, став неотъемлемой частью современных технологий, активно интегрируется в анимационную индустрию. Его ключевое преимущество – способность анализировать большие объемы информации, выявлять сложные паттерны и адаптироваться на основе обучающих данных – изменяет подходы к созданию анимации. Используя алгоритмы машинного обучения и нейронные сети, разработчики могут не только ускорить трудоемкие этапы производства, но и добиться принципиально нового уровня реализма: детализацию движений, естественную мимику персонажей и динамическую адаптацию анимации к изменяющимся условиям сцены.

Одним из ключевых направлений является использование генеративных моделей, таких как GAN – Generative Adversarial Networks (генеративно-состязательные сети) и VAE (вариационные автоэнкодеры). Эти алгоритмы обучаются на наборах данных Motion Capture (захват движения), что позволяет

© Рожков М.А., Филиппов Р.А., 2025

создавать анимации с естественными переходами между позами. Например, технология Phase-Functioned Neural Networks успешно применяется для анимации ходьбы по сложному рельефу, динамически адаптируя движения персонажа к поверхности. Аналогично, проект DeepMimic демонстрирует, как обучение с подкреплением (Reinforcement Learning, RL) позволяет воспроизводить акробатические трюки, совмещая реализм и точность.

Нейронные сети также играют критическую роль в предсказании поз и оптимизации. Методы на основе RNN (рекуррентных нейросетей) анализируют временные зависимости в движениях, прогнозируя следующие кадры на основе предыдущих состояний. Например, алгоритм Motion Matching, изначально разработанный для игр, использует поиск в базе данных анимаций, а его нейросетевые модификации ускоряют процесс, уменьшая зависимость от предзаписанных данных.

Важным аспектом остается трансферное обучение, которое позволяет переносить стили движений между персонажами с разной анатомией. Исследование Neural State Machine for Character-Scene Interactions предлагает архитектуру, адаптирующую анимации для существ с различным строением скелета, что особенно актуально для проектов, где требуется универсальность (например, анимация различных существ в кино или видеоиграх).

Несмотря на прогресс, внедрение МО в анимацию сопряжено с вызовами. Одной из главных проблем остается качество данных: шумы в записях Motion Capture или несбалансированные датасеты приводят к артефактам. Кроме того, вычислительная сложность обучения моделей, особенно в RL, требует использования мощных систем с GPU, что увеличивает стоимость проектов. Этические вопросы, такие как авторское право на анимации, созданные ИИ, также требуют регулирования. Например, в 2022 году Европейский суд постановил, что контент, сгенерированный без прямого участия человека, не может быть объектом интеллектуальной собственности.

Социально-экономические последствия автоматизации анимации неоднозначны. С одной стороны, по данным Animation Guild, к 2026 году до 30% рутинных задач (чистка ключевых кадров, коррекция цикличности движений) будут автоматизированы, что сократит затраты студий. С другой – это потребует переквалификации художников, смещая их роль в сторону контроля и редактирования результатов работы алгоритмов.

Гибридный подход, который комбинирует МО с традиционными методами, является самым перспективным. Например, нейросети могут генерировать базовую анимацию, которую художники исправляют и дорабатывают для придания уникального стиля. Технологии метавселенных и VR также открывают новые возможности: системы вроде MetaHuman используют ИИ для создания цифровых двойников с реалистичной мимикой, адаптирующейся к взаимодействию с пользователем в реальном времени.

Таким образом, машинное обучение трансформирует анимацию персонажей, предлагая инструменты для автоматизации и повышения качества движе-

ний. Однако успех внедрения зависит от решения технических, этических и образовательных задач. Как отмечает Джон Ундеркоффлер из MIT, «ИИ не заменяет художника — он становится новым слоем в его палитре, расширяя возможности, но не исключая человеческий фактор». Дальнейшие исследования должны фокусироваться на создании интерпретируемых моделей, улучшении взаимодействия между алгоритмами и аниматорами, а также разработке стандартов для ответственного использования ИИ в творческих индустриях.

Список источников

1. DeepMimic: Example-Guided Deep Reinforcement Learning of Physics-Based Character Skills, 2018. – URL: https://xbpeng.github.io/projects/DeepMimic/DeepMimic_2018.pdf.

2. Шампандар, Алекс Дж. Искусственный интеллект в компьютерных играх: как обучить виртуальные персонажи реагировать на внешние воздействия: пер. с англ. — М. : Вильямс, 2007. — 768 с. : ил. — Парал. тит. англ. ISBN 978-5-8459-1170-4 (рус.).

3. Neural State Machine for Character-Scene Interactions, 2020. – URL: https://www.ipab.inf.ed.ac.uk/cgvu/nsm.pdf.

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Рожков М.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппов Р.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Рожков М.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Филиппов Р.А. - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.925

Исследование технологий и алгоритмов для ускорения процесса рендеринга сложных твердых тел

Виталий Андреевич Романюго[1]✉, Галина Александровна Тюкаева[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]hostlost31@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0007-3243-964X
[2]miss.tolossky@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-0951-5542

Аннотация. В данной работе рассматриваются современные методы оптимизации рендеринга сложных твердых тел, направленные на снижение вычислительной нагрузки без ущерба для визуального качества. Рассматриваются ключевые технологии, такие как уровни детализации (LOD), включая дискретные и непрерывные подходы, кэширование геометрии и текстур для минимизации задержек, а также алгоритмы геометрического упрощения (редукция полигонов, адаптивная тесселяция). Особое внимание уделяется алгоритмам ускорения рендеринга: пространственному разделению (BSP-деревья, Octree, BVH), отсечению невидимых объектов (Frustum Culling, Occlusion Culling) и аппаратному ускорению с использованием Compute Shaders и трассировки лучей (Ray Tracing).

Ключевые слова: оптимизация рендеринга, уровни детализации (LOD), кэширование геометрии, пространственное разделение, трассировка лучей, GPU, алгоритмы отсечения.

Для цитирования: Романюго В.А., Тюкаева Г.А. Исследование технологий и алгоритмов для ускорения процесса рендеринга сложных твердых тел // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 585 – 589.

Современные технологии визуализации сталкиваются с современными трудностями, такими как: рост сложности 3D-моделей в играх, виртуальной реальности, кинопроизводстве и инженерном проектировании. Все они требуют эффективных решений для рендеринга без компромиссов в качестве и производительности. В наше время особую актуальность приобретает оптимизация рендеринга твердых тел – объектов с высокой геометрической детализацией, которые составляют основу как игровых миров, так и профессиональных CAD-систем. В свою очередь увеличение количества полигонов, текстур и динамических элементов способствует росту вычислительной нагрузки на графический процессор видеокарты или другого вычислительного оборудования, что делает традиционные методы рендеринга недостаточно эффективными.

Усовершенствование процесса отображения твердых объектов базируется на ряде основополагающих методик, включая систему уровней детализации, хранение предварительно обработанных данных в кэше и сокращение геометрических элементов. Система уровней детализации (LOD) представляет собой подход, в котором сложность модели изменяется автоматически в зависимости от её удаленности от наблюдателя. Чем дальше находится объект, тем меньше полигонов необходимо для его отображения, что уменьшает нагрузку на графи-

© Романюго В.А., Тюкаева Г.А., 2025

ческий процессор. В играх часто применяются дискретные LOD, которые представляют собой предварительно созданные версии модели с разной степенью детализации. Переход между ними происходит внезапно при определенной отдаленности, что может привести к появлению визуальных искажений, но требует минимальной вычислительной мощности. Для достижения более гладкого перехода используют непрерывные LOD, где упрощение геометрии происходит в реальном времени с помощью алгоритмов, таких как Quadric Error Metrics (QEM), которые оценивают значимость каждой вершины для минимизации искажений. Однако такие подходы более сложны в реализации и требуют больше вычислительных ресурсов. Для маскировки острых переходов между уровнями разработчики применяют технику морфинга или затемнения, а также объединяют объекты с схожей геометрией в LOD-группы для удобства управления.

Использование кэша для хранения информации является ключевым элементом улучшения производительности, цель которого – уменьшить время ожидания при загрузке контента. К примеру, система Geometry Cache позволяет хранить в оперативной памяти модели, часто встречающиеся в играх, например, деревья или здания, чтобы предотвратить их многократное заново загрузывание. Подход Texture Streaming обеспечивает поэтапную загрузку текстур по мере приближения камеры к объекту, что реализовано в технологии Virtual Texturing в Unreal Engine, где текстуры подразделяются на отдельные секции.

Шейдерное кэширование ускоряет работу, сохраняя скомпилированные шейдеры для повторного использования. Управление кэшем часто основывается на стратегиях вроде LRU (Least Recently Used), удаляющих давно неиспользуемые данные, или прогнозируемой загрузке, которая предугадывает перемещение камеры в VR-средах. Однако кэширование сталкивается с ограничениями памяти, что решается асинхронной подгрузкой ресурсов без блокировки основного потока выполнения [2, 3].

Геометрические упрощения включают алгоритмы редукции полигонов, такие как Edge Collapse, удаляющий наименее значимые рёбра сетки, и Vertex Clustering, группирующий вершины в кластеры. Эти методы сохраняют визуальную точность, но уменьшают количество полигонов, что особенно полезно для фоновых объектов в играх или крупных сборок в CAD-системах. Адаптивная тесселяция, доступная через Tessellation Shaders в DirectX 11+, динамически добавляет детализацию только для близких к камере объектов. Дополнительно нормальные карты и параллакс-окклюзия имитируют геометрическую сложность через текстуры, снижая нагрузку на GPU. Инструменты вроде Simplygon автоматизируют генерацию LOD-уровней, а встроенные функции Blender или Maya позволяют вручную оптимизировать сетки [3, 4, 7].

Эти технологии взаимодополняют друг друга: LOD снижает нагрузку на рендеринг, кэширование минимизирует задержки, а геометрические упрощения балансируют между качеством и производительностью. Например, в AAA-играх вроде Cyberpunk 2077 комбинация LOD и Texture Streaming обеспечивает плавный рендеринг масштабных открытых миров, а в инженерных приложени-

ях адаптивная тесселяция позволяет работать с детализированными моделями без тормозов. Несмотря на прогресс, challenges остаются – от артефактов при переключении LOD до ограничений памяти, что стимулирует развитие машинного обучения для прогнозирования оптимальных уровней детализации и распределённого рендеринга с использованием облачных вычислений.

После рассмотрения технологий оптимизации рендеринга перейдем к алгоритмам, которые непосредственно ускоряют процесс визуализации сложных объектов. Эти алгоритмы можно классифицировать по трем ключевым группам: пространственное разделение, алгоритмы отсечения и аппаратное ускорение.

Суть пространственного разделения заключается в создании иерархии данных, которая ускоряет процесс определения видимых или взаимодействующих между собой элементов. К примеру, BSP-деревья (Binary Space Partitioning) разделяют пространство на вложенные подпространства, что очень эффективно работает в статичных сценах, таких как интерьеры зданий в играх. Octree, в свою очередь, развивает эту концепцию в трехмерном формате, разделяя игровой мир на восьмиугольные воксели, что облегчает поиск объектов в обширных открытых пространствах. BVH (Bounding Volume Hierarchy) объединяет объекты в иерархическую структуру ограничивающих объёмов (например, сфер или AABB – Axis-Aligned Bounding Boxes), что идеально подходит для динамических сцен, с постоянно перемещающимися объектами. BVH широко применяется в трассировке лучей (Ray Tracing), так как позволяет быстро проверять пересечение лучей с объектами, сокращая время рендеринга [5, 6].

Алгоритмы отсечения направлены на исключение невидимых или незначимых частей сцены из процесса рендеринга. Frustum Culling отбрасывает объекты, находящиеся за пределами пирамиды видимости камеры (frustum), что сразу сокращает количество обрабатываемых полигонов. Например, в играх с открытым миром это предотвращает рендеринг городов или лесов, которые находятся за горизонтом. Более сложный метод – Occlusion Culling, который игнорирует объекты, полностью перекрытые другими (например, мебель за стеной). Здесь используются техники вроде Hierarchical Z-Buffer, анализирующего буфер глубины для определения скрытых фрагментов, или Portal Culling, применяемого в помещениях с заранее заданными «порталами» (дверями, окнами), через которые видна только часть сцены. Современные движки, такие как Unity и Unreal, комбинируют эти методы с преданализом сцены, чтобы минимизировать нагрузку на GPU [9].

Аппаратное ускорение задействует вычислительные мощности современных GPU и специализированных API. Compute Shaders позволяют выполнять параллельные вычисления на тысячах ядер GPU, что используется для физических симуляций, постобработки или генерации procedural-контента «на лету». Трассировка лучей (Ray Tracing), поддерживаемая видеокартами NVIDIA RTX и AMD RDNA 2, значительно повышает реализм за счёт точного моделирования света, теней и отражений, но требует оптимизации через упомянутые BVH

и denoising-алгоритмы (например, DLSS). Multi-GPU рендеринг распределяет нагрузку между несколькими видеокартами, что актуально для профессиональных студий или облачных игровых платформ [5].

Эти алгоритмы часто комбинируются. Например, в игре Cyberpunk 2077 Frustum Culling и Occlusion Culling сокращают число рендерящихся объектов, BVH ускоряет трассировку лучей, а Compute Shaders отвечают за динамическую погоду и разрушения. В CAD-системах, таких как AutoCAD, пространственное разделение (Octree) и аппаратное ускорение (через OpenGL/Vulkan) позволяют работать с гигабайтами геометрических данных в реальном времени.

В конце можно сделать вывод, что оптимизация рендеринга сложных твердых тел основывается на комбинации технологий, направленных на снижение вычислительной нагрузки без ущерба для визуального качества. Ключевыми инструментами выступают уровни детализации (LOD), динамически адаптирующие геометрию объектов в зависимости от их удаленности от камеры. Дискретные LOD, несмотря на простоту, ограничены артефактами резкого переключения, тогда как непрерывные методы, такие как Quadric Error Metrics, обеспечивают плавные переходы ценой повышенных вычислений. Кэширование данных (Geometry Cache, Texture Streaming) минимизирует задержки за счет повторного использования ресурсов, однако сталкивается с ограничениями памяти, особенно в мобильных и VR-средах. Геометрические упрощения, включая Edge Collapse и адаптивную тесселяцию, сокращают число полигонов, сохраняя визуальную точность для фоновых объектов и CAD-моделей.

Список источников

1. Luebke D., Reddy M. Уровни детализации для 3D-графики // ACM Computing Surveys. 2002. Т. 34, № 3. С. 296–318.

2. Unity Technologies. Оптимизация памяти с помощью кэширования. URL: https://docs.unity3d.com (дата обращения: 01.04.2025).

3. Simplygon. Автоматическая генерация LOD для 3D-моделей. URL: https://www.simplygon.com/posts/fd30ea69-957c-4897-a7f4-821037deb81f (дата обращения: 01.04.2025).

4. Microsoft. DirectX 11: Тесселяция и шейдеры. URL: https://learn.microsoft.com/directx (дата обращения: 01.04.2025).

5. NVIDIA. Руководство по Ray Tracing и DLSS. URL: https://developer.nvidia.com/blog/getting-started-with-real-time-ray-tracing-and-dlss-in-unreal-engine-4/ (дата обращения: 01.04.2025).

6. Akenine-Möller T., Haines E., Hoffman N. Real-Time Rendering. 4-е изд. Бока-Ратон: CRC Press, 2018. 1196 с.

7. Blender Foundation. Руководство по упрощению сеток. URL: https://docs.blender.org (дата обращения: 12.10.2023).

8. Гарланд М., Хекберт П. Упрощение поверхностей с использованием квадратичных метрик ошибок // Труды конференции SIGGRAPH. 1997. С. 209–216.

9. Окно Occlusion Culling // Unity Documentation : сайт. – URL: https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/OcclusionCulling.html (дата обращения: 02.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Романюго В.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тюкаева Г.А. – ассистент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Романюго В.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Тюкаева Г.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Выявление особенностей генерации 3D-моделей из 2D-изображений

Виталий Андреевич Романюго[1]✉, Людмила Борисовна Филиппова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]hostlost31@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0007-3243-964X
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматриваются эволюция методов генерации 3D-моделей из 2D-изображений: от традиционных подходов, основанных на геометрических и оптических принципах, до современных решений с использованием глубокого обучения. Анализируются классические методы, такие как стерео-визуализация (SGBM, PatchMatch), структура из движения (SfM, COLMAP) и фотограмметрия (Agisoft Metashape), их ограничения в обработке текстурно-бедных объектов, прозрачных поверхностей и зависимости от множества ракурсов. Основное внимание уделяется нейросетевым технологиям, включая CNN-архитектуры (Pix2Vox, 3D-R2N2), генеративные модели (VAE, 3D-GAN), трансформеры и нейрадиальные поля (NeRF), которые позволяют реконструировать 3D-объекты даже из одиночного изображения.

Ключевые слова: генерация изображений, оптические принципы, нейросети, фотограмметрия, стерео-визуализация.

Для цитирования: Романюго В.А., Филиппова Л.Б. Выявление особенностей генерации 3D-моделей из 2D-изображений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 590 – 592.

Традиционные методы генерации 3D-моделей из 2D-изображений долгое время основывались на геометрических и оптических принципах, требующих значительной ручной настройки и вычислительных ресурсов. Одним из таких подходов является стерео-визуализация, которая использует пару изображений (стереопару) для вычисления глубины за счет анализа параллакса — различий в положении объектов на снимках. Алгоритмы вроде SGBM (Semi-Global Block Matching) или PatchMatch эффективны для статичных сцен с четкими текстурами, но сталкиваются с проблемами при работе с однотонными или текстурно-бедными объектами, а также требуют точной калибровки камер. Другой классический метод — структура из движения (Structure from Motion, SfM) - восстанавливает 3D-структуру из последовательности 2D-изображений, сопоставляя ключевые точки (например, через SIFT или SURF). Инструменты вроде COLMAP и OpenMVG применяются для крупномасштабных сцен, таких как архитектурные объекты, но их точность напрямую зависит от количества и качества исходных изображений, что часто требует десятков ракурсов. Фотограмметрия, часто комбинируемая с SfM, анализирует геометрию и освещение для построения моделей, демонстрируя высокую точность на текстурирован-

© Романюго В.А., Филиппова Л.Б., 2025

ных объектах (например, в Agisoft Metashape). Однако эти методы трудоемки, плохо справляются с прозрачными или отражающими поверхностями и не работают с одиночным изображением. Общим ограничением традиционных подходов остается зависимость от множества ракурсов, ручная постобработка и высокая ресурсоемкость.

С развитием глубокого обучения подходы к задаче генерации 3д объектов из 2д изображений кардинально изменились. Современные методы используют нейросети, обученные на синтетических данных (например, датасеты ShapeNet, CO3D), что позволяет работать даже с одиночным изображением. Сверточные нейросети (CNN) стали основой многих архитектур. Например, Pix2Vox преобразует 2D-изображение в 3D-воксели (объемные пиксели) через кодировщик CNN и декодер с 3D-транспонированными свертками, а 3D-R2N2 применяет рекуррентные сети для последовательного уточнения модели на основе нескольких ракурсов. Эти подходы просты в интеграции и обеспечивают быстрое предсказание, но страдают от низкого разрешения вокселей и артефактов. Генеративные модели, такие как вариационные автоэнкодеры (VAE) и генеративно-состязательные сети (GAN), расширили возможности. VAE, как в Deep3D, восстанавливают 3D-структуру через скрытое пространство, учитывая неопределенность данных, но часто выдают размытые детали из-за нормального распределения в скрытых слоях. GAN, включая 3D-GAN, улучшают реалистичность текстур за счет соревнования генератора и дискриминатора, однако требуют больших вычислительных ресурсов и сложны в обучении.

Переходя от классических архитектур, таких как CNN и GAN, к более современным подходам, стоит отметить, что ключевой задачей остаётся анализ глобальных зависимостей в данных — например, связь между удалёнными участками объекта или согласованность текстур. Именно здесь на первый план выходят трансформеры, изначально разработанные для обработки естественного языка (NLP). Их способность улавливать долгосрочные взаимодействия через механизм внимания (attention) оказалась полезна и в 3D-реконструкции. Например, модели на основе трансформеров анализируют изображение, разбитое на патчи, чтобы предсказать структуру полигональных сеток, сохраняя целостность формы даже для сложных объектов.

Однако настоящим прорывом в области стали нейрадиальные поля (NeRF), которые радикально изменили представление о 3D-генерации. В отличие от дискретных вокселей или мешей, NeRF описывает сцену как непрерывную функцию, обучаемую на множестве ракурсов. Это позволяет достигать беспрецедентной детализации, включая тонкие эффекты освещения и полупрозрачные материалы. Например, NeRF успешно воссоздает блики на стекле или дымку, что критически важно для погружения в VR.

Список источников

1. Крылов Е.С., Малашенко А.В., Потапов А.А. Восстановление трехмерных сцен по изображениям с использованием глубоких нейронных

сетей // Искусственный интеллект и принятие решений. 2020. № 3. С. 45–58. DOI: 10.14357/20718594200305.

2. Петров Д.С., Смирнов Н.К. Генеративно-состязательные сети для создания 3D-объектов: подходы и приложения // Информационные технологии и вычислительные системы. 2021. Т. 16, № 4. С. 32–47.

3. Иванова М.А., Кузнецов В.Г. Применение нейронных сетей в задачах фотограмметрии и 3D-реконструкции // Геоматика. 2022. № 1. С. 22–35.

4. Петрова Е.В., Максимов В.С. Технологии виртуальной реальности и их интеграция с нейронными сетями // Труды VI Международной конференции «Информационные технологии и моделирование систем». – 2021. – С. 122–128.

5. Соколова А.Ю. Диффузионные модели: перспективы использования в генерации трёхмерных сцен // Вестник инновационных технологий. 2022. № 4. С. 15–21.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Романюго В.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Романюго В.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Филиппова Л.Б. - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8:004.92

Анализ ИИ-ассистентов для автоматизации графической обработки

Алексей Викторович Ростов[1], Галина Александровна Тюкаева[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alexx.rostoff@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-0007-2760
[2]miss.tolossky@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0004-0951-5542

Аннотация. В статье рассматривается использование искусственного интеллекта (ИИ) в графических редакторах для автоматизации рутинных задач. Приводится обзор существующих решений, анализируется их эффективность, а также обсуждаются перспективы развития технологий ИИ в графическом дизайне.

Ключевые слова: искусственный интеллект, автоматизация, графические редакторы, Photoshop, Illustrator, нейросети, ИИ-ассистенты.

Для цитирования: Ростов А.В., Тюкаева Г.А. Анализ ИИ-ассистентов для автоматизации графической обработки // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 593 – 596.

Введение

Сфера графического дизайна стремительно меняется под давлением современных технологий. Процессы создания и редактирования визуального контента стали более быстрыми и гибкими по функционалу. Ранее, на задачи по типу: ретушь изображения, цветокоррекция, создание макетов и зарисовок проектов - требовалось большое количество времени и знаний, в то время как сегодня, на пользу дизайнерам, существует немалое количество различных интеллектуальных машин. С каждым днем искусственный интеллект забирает под свою ответственность все больше рутинных процессов, благодаря чему, сосредоточенность на творчестве становится более простой задачей.

Наиболее важная роль отдается ИИ-ассистентам – это программные решения, разработанные на основе машинного обучения, которые способны выполнять графические задачи отталкиваясь от человеческих запросов. [1]. Они помогают пользователям быстро редактировать изображения, создавать дизайны и автоматизировать повторяющиеся задачи.

Актуальность исследования возможностей ИИ-ассистентов в графическом дизайне определяется несколькими ключевыми факторами. Во-первых, стремительный рост потребности в визуальном контенте в цифровой экономике требует принципиально новых подходов к его созданию. Во-вторых, автоматизация позволяет дизайнерам сосредоточиться на творческих аспектах работы, делегируя технические задачи интеллектуальным системам. В-третьих, появление новых классов алгоритмов (трансформеры, диффузионные модели, GAN-

© Ростов А.В., Тюкаева Г.А., 2025

сети) открывает ранее недоступные возможности для генерации и обработки изображений.

Основные направления автоматизации с помощью ИИ

Одним из ключевых направлений развития ИИ в графическом дизайне является автоматизация – процесс, при котором выполнение задач передается программным алгоритмам. Автоматизация позволяет снизить затраты времени и ресурсов, освобождая дизайнеров от необходимости вручную выполнять рутинные операции. Это особенно актуально для обработки изображений, ретуши фотографий, генерации фонов, векторизации и цветокоррекции. К примеру, инструменты, такие как Adobe Sensei и Runway ML, способны автоматически устранять фон на изображениях, улучшать детализацию и даже воссоздавать недостающие элементы [2].

Современные ИИ-ассистенты уже нашли широкое применение в различных сферах. В 3D-моделировании алгоритмы, такие как NVIDIA GauGAN и Blender AI Render, позволяют автоматизировать процесс рендеринга, ускоряя создание фотореалистичных изображений [3]. Они автоматически подбирают освещение, текстуры и тени, что значительно упрощает работу 3D-художников. Такие технологии широко применяются в разработке игр, архитектурной визуализации и анимации.

Расширяются возможности интеллектуальных машин и в обработке фотографий. На данный момент ИИ-ассистенты предоставляют возможности: улучшать качество изображений, устранять шумы, дорисовывать утраченные фрагменты. К примеру: Gigapixel AI - программа способна увеличивать разрешение без потери качества изображения, Face Restoration - нейросеть восстанавливает и делает более четкими старые и поврежденные портреты [2].

Индустрия рекламного дизайна также склонна к применению генеративных моделей. Крупные компании не стесняются использовать ИИ-ассистенты для разработки афиш, рекламных баннеров и логотипов, что в свою очередь значительно сокращает затрату большого количества времени на генерацию и тестирование дизайна в его различных форматах и проявлениях. В социальных сетях развивается тренд на изображения с пометкой «Создано с помощью ИИ» или «AI-Generated», что демонстрирует прямое взаимодействие с нейросетями [4]. В иной раз компании указывают, что изображение доработано вручную, но алгоритм использовался для генерации основы изображения. Также для повышения маркетинговых кампаний, интеллектуальные машины могут проводить анализ поведения пользователей и под предпочтения целевой аудитории автоматически подстраивать рекламный материал.

ИИ занимает значительную роль и в мире моды. Текстурные узоры и уникальные дизайны не обходятся без внимания со стороны генеративных моделей. В брендах также широко используют интеллектуальные машины для анализа предпочтений покупателей и трендов, делая процесс создания новых коллекций более адаптивным к изменяющимся тенденциям.

В текущий момент перспектива направлена на создание таких алгоритмов, которые будут успешно адаптироваться под стилистику конкретного художника или дизайнера. Разработка подобных программ позволит творческим деятелям обрабатывать изображения в аналогичном стиле, сохранив индивидуальность каждого автора. Такой подход обеспечит появление новых возможностей для персонализации контента и создания уникальных брендов.

ИИ также активно используется в UX/UI-дизайне. Инструменты на основе машинного обучения анализируют пользовательские предпочтения и автоматически предлагают оптимальные цветовые схемы, расположение элементов и шрифтовые сочетания [4]. Они учитывают психологические аспекты восприятия интерфейсов, анализируя поведение пользователей на различных платформах и предлагая наиболее удобные и интуитивно понятные решения. Среди популярных инструментов можно выделить Figma с AI-плагинами, Uizard для создания прототипов интерфейсов с помощью искусственного интеллекта и Adobe XD с автоматизированными рекомендациями по дизайну.

Дополнительные аспекты применения

ИИ-алгоритмы также используются для автоматического тестирования дизайна, определяя, какие элементы вызывают наибольшую вовлеченность пользователей. Основанные на машинном обучении системы A/B-тестирования, дают возможность анализировать реакцию пользователей на различные вариации интерфейса и адаптировать макеты, под конкретные группы аудитории, автоматическим образом, что делает процесс более точным [5].

К тому же, ИИ вовлечен в процесс создания адаптивных дизайнов, которые нужны для того, чтобы подстроить верстку под различные устройства. Алгоритмы способны в реальном времени решать задачи с изменением шрифтов и их размеров, цветовых палитр отталкиваясь от предпочтений пользователя. Данный момент особенно важен в эпоху различных экранов, когда каждая кнопка на интерфейсе должна быть удобной.

Заключение

Проведенное исследование показывает, что искусственный интеллект широко применяется в сфере графического дизайна, меняя традиционные подходы и взгляды в создании визуального контента. Как видно из анализа, ИИ-ассистенты на основе нейросетевых технологий и машинного обучения успешно решают широкий спектр задач - от автоматизации рутинных операций до генерации дизайнерских решений.

С развитием генеративных нейросетей можно ожидать появления улучшенных алгоритмов для создания реалистичных изображений и полностью автоматизированного дизайна, где пользователь сможет просто описать желаемый результат текстом. Однако несмотря на автоматизацию, роль человека в процессе графического дизайна останется важной. Скорее всего, ИИ-ассистенты будут выступать в качестве вспомогательного инструмента, позволяя художникам и дизайнерам сосредоточиться на творчестве, а не на технических аспектах работы.

Перспективным направлением является развитие нейросетей, способных работать в режиме реального времени. Например, в игровых движках уже используются ИИ-алгоритмы для автоматической генерации текстур и анимации, что значительно ускоряет процесс разработки. В будущем профессиональная обработка изображений будет доступна каждому желающему, с наличием ИИ технологий в мобильном устройстве.

Активное применение ИИ-ассистентов в графическом дизайне, заставляет разработчиков все больше развивать данное направление. Но использование категорически требует баланса автоматизации и творческого подхода. В будущем прогнозируется еще большее влияние интеллектуальных машин на индустрию, что в последствии будет гарантировать новые вызовы и возможности.

Список источников

1. Козлов Д. П. Обзор современных ИИ-ассистентов для графических редакторов / Д. П. Козлов // Информационные технологии. 2024. Т. 30, № 2. С. 112–120.

2. Ye Y., Hao J., Hou Y., Wang Z., Xiao S., Luo Y., Zeng W. Generative AI for Visualization: State of the Art and Future Directions: препринт. 2024. URL: https://doi.org/10.48550/ARXIV.2404.18144 (дата обращения: 07.04.2025).

3. Salian I. ‘Paint Me a Picture’: NVIDIA Research Shows GauGAN AI Art Demo Now Responds to Words: электрон. статья // NVIDIA Blog. 2021. 22 ноября. URL: https://blogs.nvidia.com/blog/gaugan2-ai-art-demo/ (дата обращения: 07.04.2025).

4. Макаров И. П. Использование ИИ для генерации графического контента // Digital Art & Technology. 2023. № 3. С. 67–74.

5. Яковлев М. А. Применение генеративных моделей для создания уникального графического контента // Digital Future. 2023. № 2. С. 31–38.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ростов А.В. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тюкаева Г.А. – ассистент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ростов А.В. – идея, обработка материала, анализ ИИ-инструментов, написание статьи (50%).

Тюкаева Г.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.094

Исследование имитационной модели системы массового обслуживания на примере железнодорожного вокзала г. Брянска

Анна Сергеевна Сазонова[1]✉, Юрий Юрьевич Шуранов[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] asazonova@list.ru✉, http://orcid.org/0000-0003-2089-5932
[2] shuranoff2016@gmail.com, https://orcid.org/0009-0006-6767-3279

Аннотация. В данном исследовании представлено имитационная модель системы массового обслуживания ЖД вокзала г. Брянск. Рассматривается польза моделирования и вводятся понятия Anylogic, имитационного моделирования, пешеходной библиотеки и СМО. Сперва показано проектирования модели в Anylogic. Затем построение и добавление блоков и переменных для работы с кассами и пассажирами. И наконец создание взаимосвязей. Агенты проходят через проверки для того чтобы понять кто имеет билет или не имеет его. А также пассажиры без билетов направляются к кассам пригородного или дальнего следования. Для того чтобы провести исследование берутся тестовые значения. Строится таблица по показателям пассажиропотока, времени обслуживания и ожидания, и времени занятого на достижение перрона. Также даются рекомендации, когда происходит час пик.

Ключевые слова: Anylogic, имитационное моделирование, пешеходная библиотека, СМО.

Для цитирования: Сазонова А.С., Шуранов Ю.Ю. Исследование имитационной модели системы массового обслуживания на примере железнодорожного вокзала г. Брянска // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 597 – 602.

Сегодня сложно изучать реальные объекты или процессы без использования моделирования. Потому что моделирование становится мощным и распространённым инструментов и средой по изучению объектов, явлений и процессов реального времени. Также очень сильно помогает, когда изучение объектов в реальности практически невозможно. Поэтому моделирование упрощает и экономит на разработку и оптимизацию дорогих и сложных систем.

© Сазонова А.С., Шуранов Ю.Ю., 2025

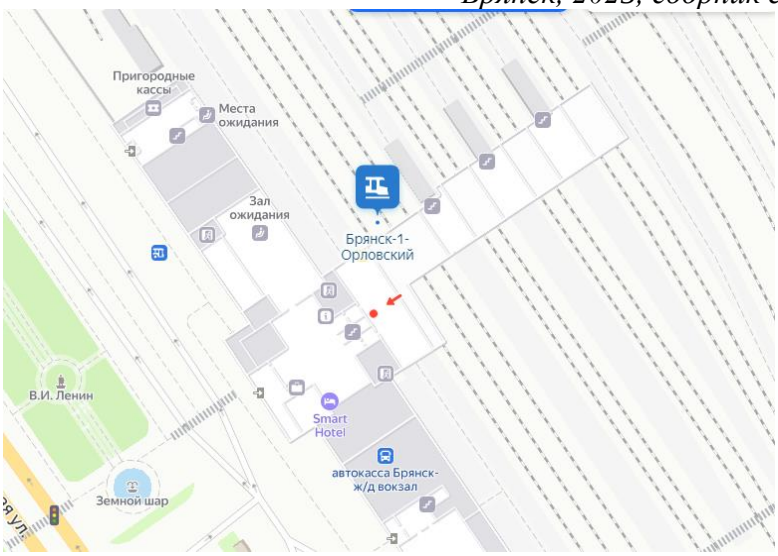


Рис. 17. Карта местности ЖД вокзала

В качестве исследования выступает создание имитационной модели Ж.Д. вокзала г. Брянск с помощью среды моделирования Anylogic. По своей сути Anylogic – это ПО или инструмент для имитационного моделирования. Разработчиками выступают The Anylogic Company являющей российской компанией. Anylogic имеет современный интерфейс и использует язык программирования Java.

А что такое имитационное моделирование? Имитационное моделирование – это такой метод исследования, когда реальная система заменяется на компьютерную модель с максимальной точностью для получения всей информации изучаемой модели.

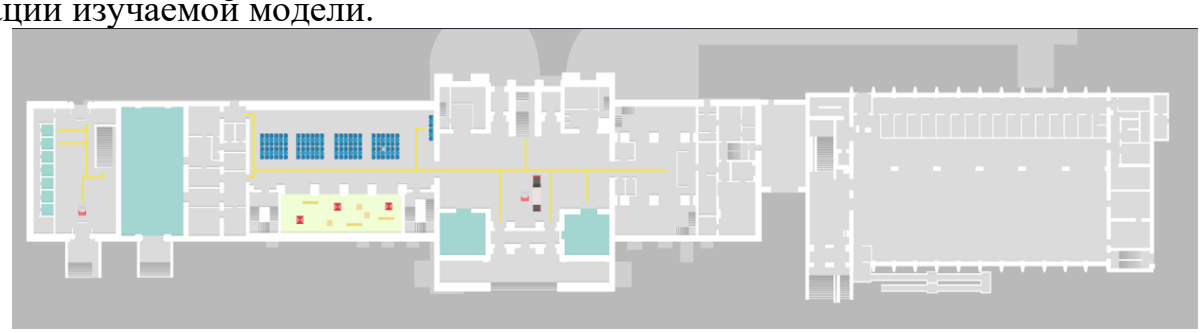


Рис. 2. 2D схема

Исследование включает в себя такие виды моделирования как СМО и агентное. Исходя из названия агентное моделирование, то становится ясным что берется некая сущность в виде агента. Которая обладает некоторым автономным поведением и способна принимать решения основываясь на наборе правил и самостоятельно изменяться. А СМО расшифровывается как система массового обслуживания, то есть обрабатывает требования поступающих для обслуживания.

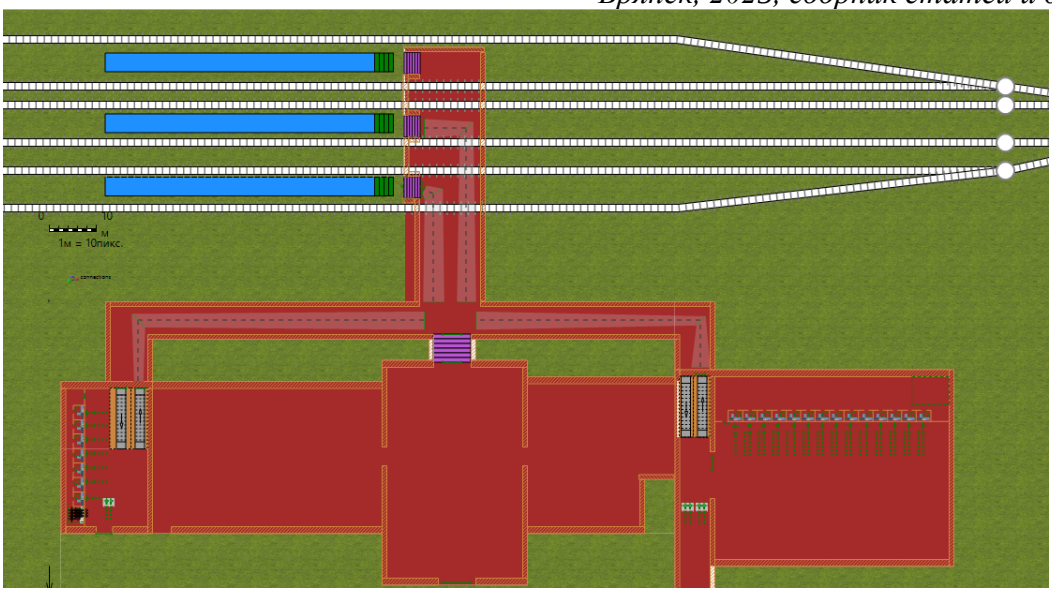


Рис. 3. Модель в Anylogic

Сперва проектируется область с помощью инструментов палитры Anylogic. Для этого выбирается пешеходная библиотека. Это библиотека для моделирования движения пешеходов в физическом пространстве. С помощью пешеходной библиотеки можно моделировать как здания, так и улицы или зоны с большим количеством людей. Также библиотека позволяет настроить так чтобы пешеходы могли реагировать на любое препятствие в виде стен или других пешеходов.

Из пешеходной библиотеки используется стена, прямоугольная стена, прямоугольная область, целевая линия, сервис с очередями, группа эскалаторов и направление пешеходного потока.

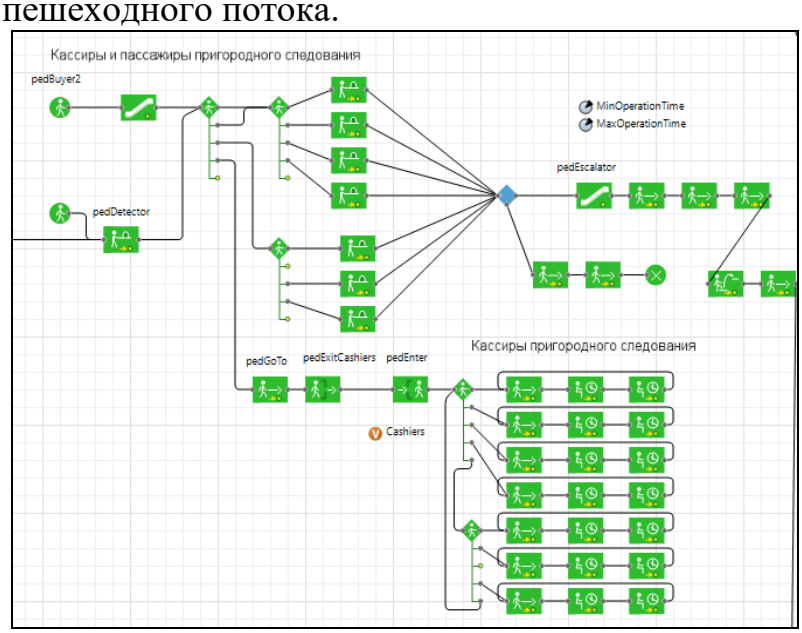


Рис. 4. Взаимодействие с кассами пригородного следования

Модель исследования использует блоки PedServise для очередей пешеходов. PedWait нужен для размещения кассиров около их касс. По мимо этого PedWait используется как ожидание на платформе и отдыха кассиров.

Отдых кассиров задается рандомным временем от 3-5 минут и используется для этого переменные MinOperationTime и MaxOperationTime. Блок PedGoTo предназначен для движения пешеходов в заданном пространстве. Например, через металлоискатели, эскалаторы, лестницы.

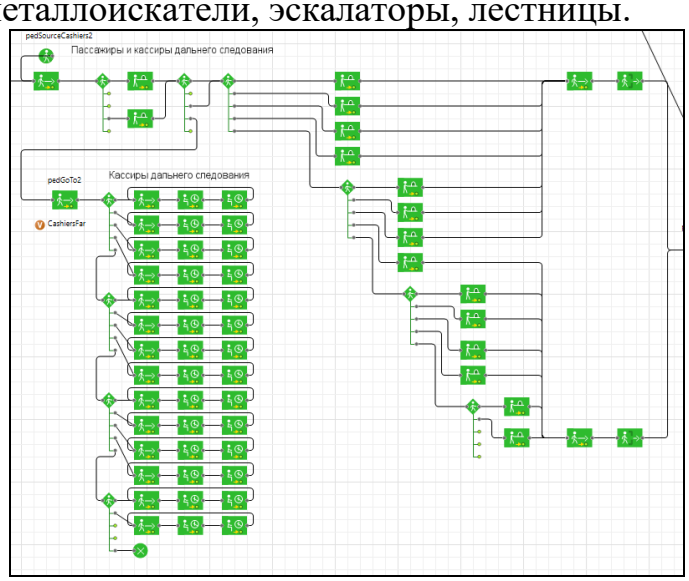


Рис. 5. Взаимодействие с кассами дальнего следования

Кроме того, три блока PedSource создают агентов пассажиров. Изначально интенсивность пассажиров задается равной нулю. Затем создается параметр CountBuyer для регулировки пассажиров. И когда кассиры начинают работать за кассой то интенсивность в блоке PedSource становится динамической. А для обслуживания пассажиров с разной скоростью используется параметр CountBuyer1.

А еще два блока PedSource нужны для определения количества кассиров. Так как на вокзале присутствует две кассы. То для пригородного следования и дальнего следования задаются интенсивности равные 7 и 14.

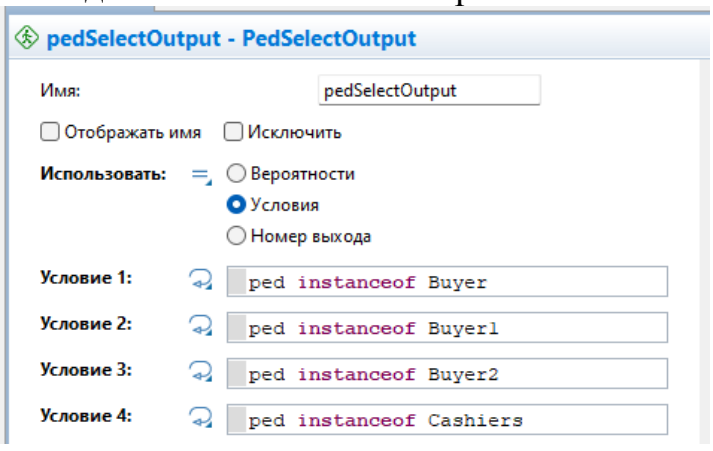


Рис. 6. Свойства PedSelectOutput

Для разделения пассажиров и кассиров используется блок PedSelectOutput. Блок PedSelectOutput имеет 4 условия для проверки типа человека который пришел на кассу. Были также добавлены еще 2 блока PedSelectOutput для проверки касс на которых очередь меньше 5 человек.

Еще хочется отметить что каждый пассажир, который появляется в точке старта имеет уже время отправления поезда. Также агенты проходят через металлоискатели с очередью в 2 человека.

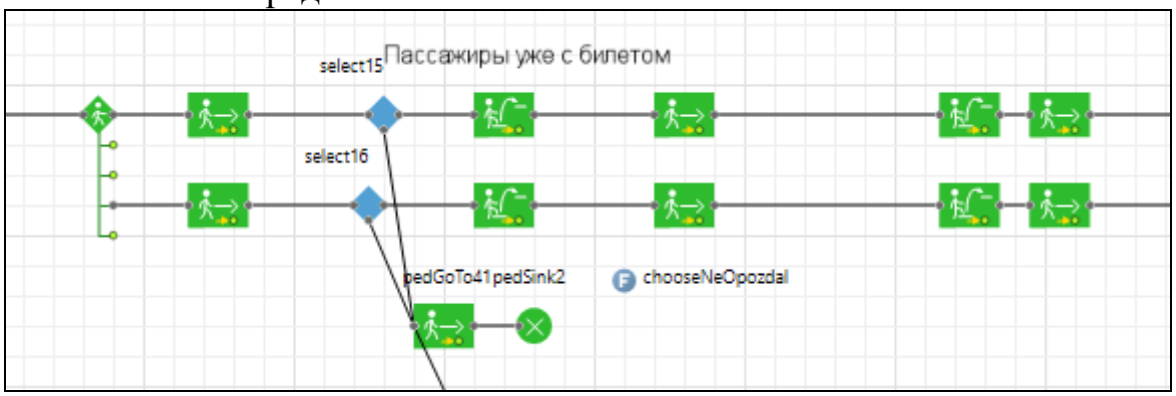


Рис. 7. Пассажиры с билетами

Для пассажиров, у которых есть билет алгоритм проверки следующий. Сначала в блоке PedSelectOutput проверяется тип человека. Затем проверяется условие опоздал ли пассажир на поезд. Если да, то агент либо вернётся на кассу, либо покинет вокзал, а если нет, то проследует на перрон.

Используя тестовые значения по показателям пассажиропотока, времени на обслуживание, времени ожидание и времени для достижения перрона получим следующую таблицу.

Таблица 2

Тестовые значения

Показатель	**Значение 1**	**Значение 2**	**Значение 3**
Интенсивность пассажиров	100 чел/ мин	120 чел/мин	140 чел/мин
Время обслуживания на кассе	56 секунд	76 секунд	92 секунд
Время в очередях	40 секунд	57 секунд	73 секунд
Время для достижения перрона	126 секунд	178 секунд	211 сек

При увеличении числа людей в минуту и всех открытых 12 кассах можно увидеть, что большое количество пассажиров начинают создавать толпу при входе к металлоискателям. Заметно это также и на перроне. Чтобы исправить данную проблему следует увеличить вход и увеличить число турникетов с 2-х до 4-х. Перенести или создать терминалы самообслуживания на самом перроне или поставить их перед центральным входом. Тем самым уменьшив затраченное время для достижения перрона.

Подводя итоги, данная модель дает возможность проанализировать любое количество агентов, а также их взаимодействие с кассирами. Еще определить информацию по пассажирам, например, время и маршрут для достижения платформ. Дальнейшим развитием модели станет добавление залов отдыха и покупка билетов автоматически через терминалы. Добавление удобной навигации и расширение проходов к платформе. Преимуществом модели является ее гибкость и анализ сложных процессов.

Список источников

1. Тимонин А. Н. Обзор инструмента имитационного моделирования Anylogic // Информационные технологии в образовании. 2021. № 4. С. 231-237.
2. Хроль Е. В., Уварова А. Г., Кужильный А. В. Разработка имитационных моделей с помощью Anylogic // Современные инновации, системы и технологии. 2023. Т. 3, № 4. С. 119-130.
3. Безоглюк А. А. Построение имитационной модели в программе Anylogic // Молодой учёный года - 2023: сборник статей IX Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза, 2023. С. 62-65.
4. Боев, В. Д. Моделирование в среде Anylogic: учебное пособие для вузов. 2024. URL: https://urait.ru/bcode/538722 (дата обращения: 19.12.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сазонова А.С. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шуранов Ю.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сазонова А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Шуранов Ю.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.094

Разработка и оптимизация имитационной модели перекрестка «Московский проспект» города Брянска

Анна Сергеевна Сазонова[1]✉, Даниил Юрьевич Шуранов[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] asazonova@list.ru ✉, http://orcid.org/0000-0003-2089-5932
[2] rendell.osnova@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-9166-5755

Аннотация. В данном исследовании проводится анализ движения транспорта через перекресток в городских условиях. В качестве проблемного участка был выбран перекресток города Брянск, для которого строится имитационная модель. По результату построения модели, выполняется тестирование и оптимизация с последующими предложениями по улучшению выбранного участка дорожной сети.

Ключевые слова: имитационное моделирование, транспортные потоки, перекресток.

Для цитирования: Сазонова А.С., Шуранов Д.Ю. Разработка и оптимизация имитационной модели перекрестка «Московский проспект» города Брянска // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 603 – 610.

Перекрестки в городе играют очень важную роль в движении транспортных потоков. Процесс преодоления перекрестка состоит из трех последовательных этапов. Каждый из них выполняется отдельного друг от друга, но в строгой последовательности [2].

Первый этап, это процесс, во время которого, водитель анализирует перекресток, определяет его тип и направление, в котором ему необходимо двигаться, так как для каждого перекрестка существуют свои правила проезда [3].

Обобщая вышесказанное, можно составить функциональную схему IDEF0, задача которой отразить движение автомобиля через перекресток (рис. 1).

© Сазонова А.С., Шуранов Д.Ю., 2025

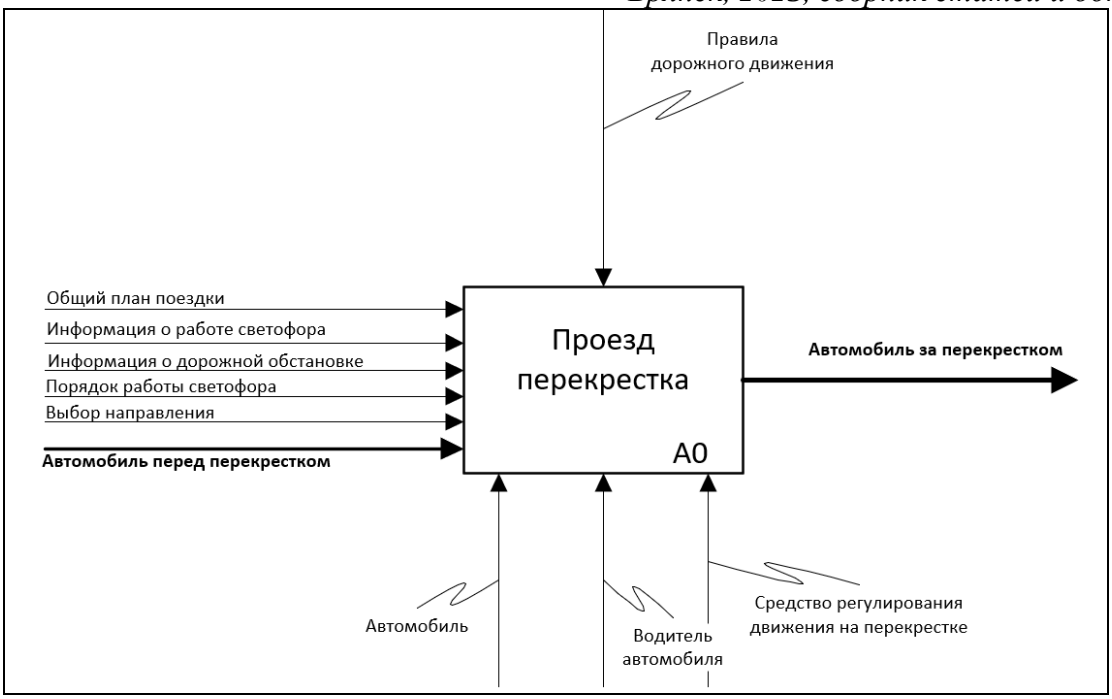


Рис. 18. Схема с общим видом проезда автомобиля через перекресток

Сама схема иллюстрирует в самом общем виде работу связанных между собой функций, которые приводят к тому, что автомобиль, находящийся перед перекрестком, в конце концов оказывается за этим перекрестком, преодолевая его в одном из направлений [3].

После принятия решения о проезде, водителю необходимо принять решение о начале движения. В зависимости от выбора, применяются соответствующие правила проезда через перекресток (рис. 2).

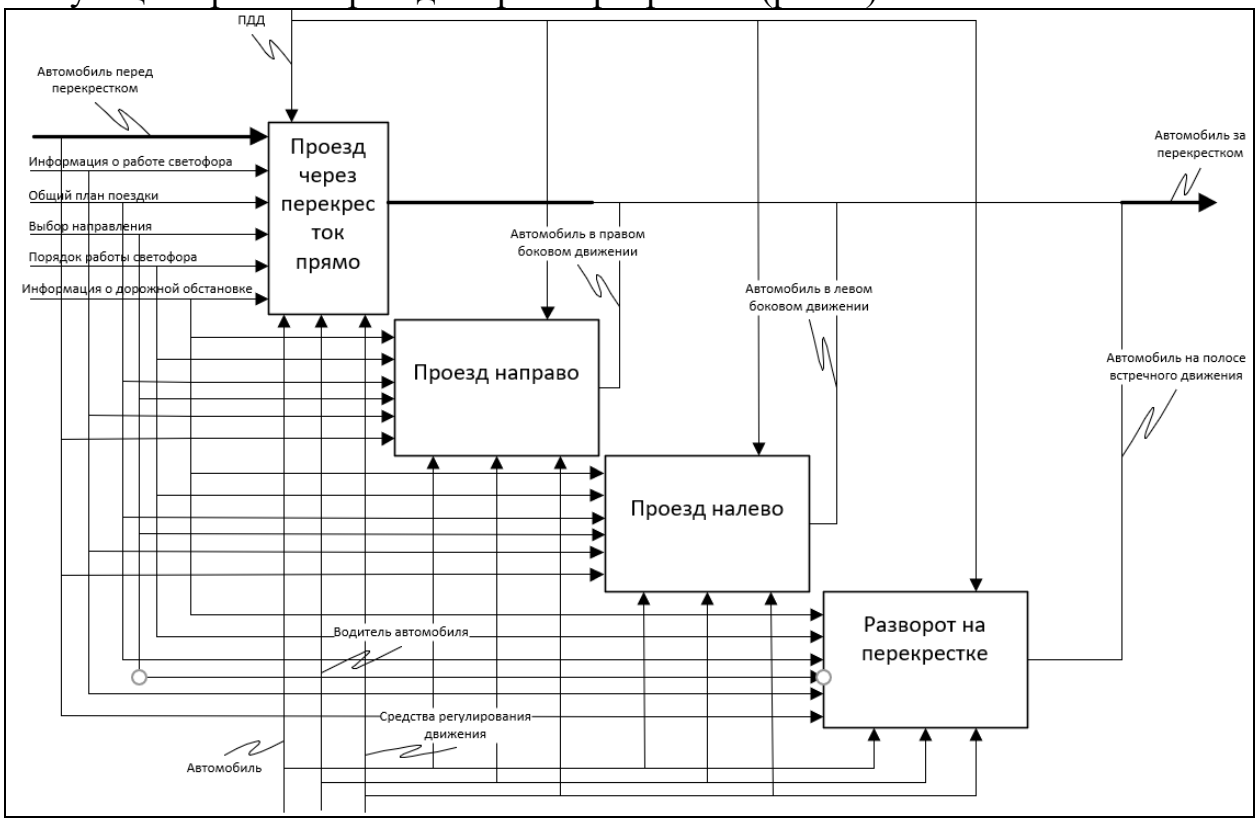


Рис. 19. Схема проезда автомобиля через перекресток с учетом выбранного направления

На входе важно получить следующие входные данные: информация о работе светофора, общий план поездки, порядок работы светофора и информацию о дорожной обстановке. Управляющими элементами являются, правила дорожного движения и выбор направления движения.

Во время поездок на автомобиле наиболее неприятным моментом является остановка и ожидание на светофорах. Наблюдая за работой светофоров, можно сделать вывод, что не все они одинаково эффективны в своей работе. В частности, это касается сложных перекрестков, где заторы или так называемые пробки возникают чаще всего. Поэтому важно, чтобы транспортные средства тратили минимум времени при проезде через перекресток.

Для построения имитационной модели был выбран программный комплекс AnyLogic [1], а в качестве анализируемого перекрестка, Т-образный перекресток на Московском проспекте города Брянск (рис. 2).

При построении графической части модели используются библиотеки моделирования дорожного движения и презентации. А для агентной части имитационной модели испольются библиотеки дорожного движения и моделирования процессов

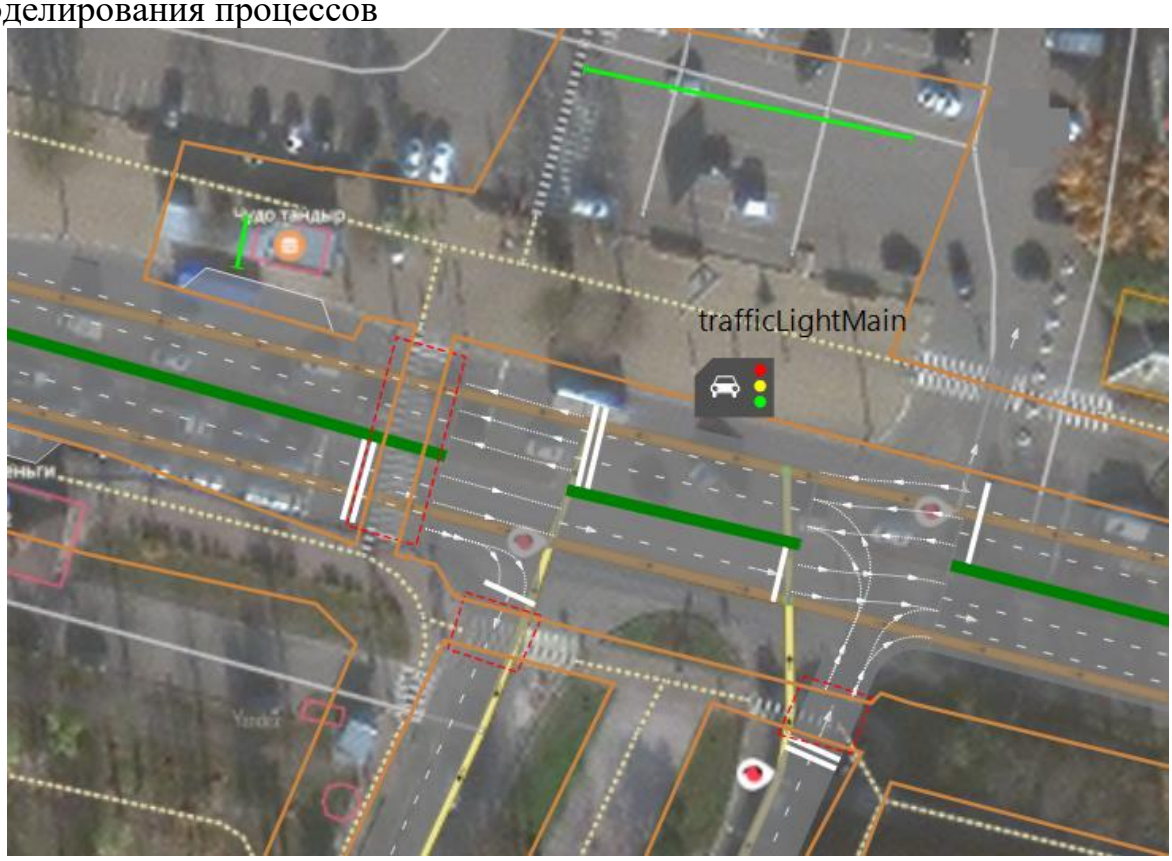


Рис. 20. Построенный участок дорожной сети в AnyLogic

Светофор на данном участке имеет три основных и две промежуточных фазы (рис. 4), и для каждой фазы установлено значение по умолчанию, определяющее время, через которое фаза будет сменяться на следующую. Продолжительность первой фазы составляет 25 секунд, второй фазы – 25 секунд и третьей фазы – 20 секунд. Промежуточные фазы привязаны к желтым сиг-

налам светофоров и составляют 3 секунды ровно. Таким образом, общая продолжительность одного цикла светофора, без учета времени переключение между фазами, равна 70 секунд.



Рис. 21. Фазы работы светофора

Фазы светофора на перекрестке работают по следующему принципу:

- Первая фаза. Основное движение разрешено, разрешается сворачивать с основной дороги в сторону кольца и Европы. В то же время выезд со стороны одностороннего движения запрещен.
- Вторая фаза. Основное движение запрещено, нельзя сворачивать с основной дороги. Выезд со стороны одностороннего движения разрешен в обе стороны.
- Третья фаза. Основное движение частично разрешено в сторону парковки «Брянск 2», нельзя сворачивать с основной дороги в сторону кольца и Европы. Выезд со стороны одностороннего движения запрещен.

Третья фаза необходима для разгрузки основной проезжей части от машин, которые совершают выезд на проспект Московский.

Когда автомобили подъезжают к перекрестку, они останавливаются на стоп-линии, при условии, что светофор показывает запрещающий сигнал (красный). Когда загорается зеленый сигнал, автомобильное движение продолжается. На рис. 2 стоп-линии обозначены белыми линиями, а пешеходные переходы - красными пунктирными зонами. Зависимость стоп-линий от фаз светофора представлена на рис. 4.

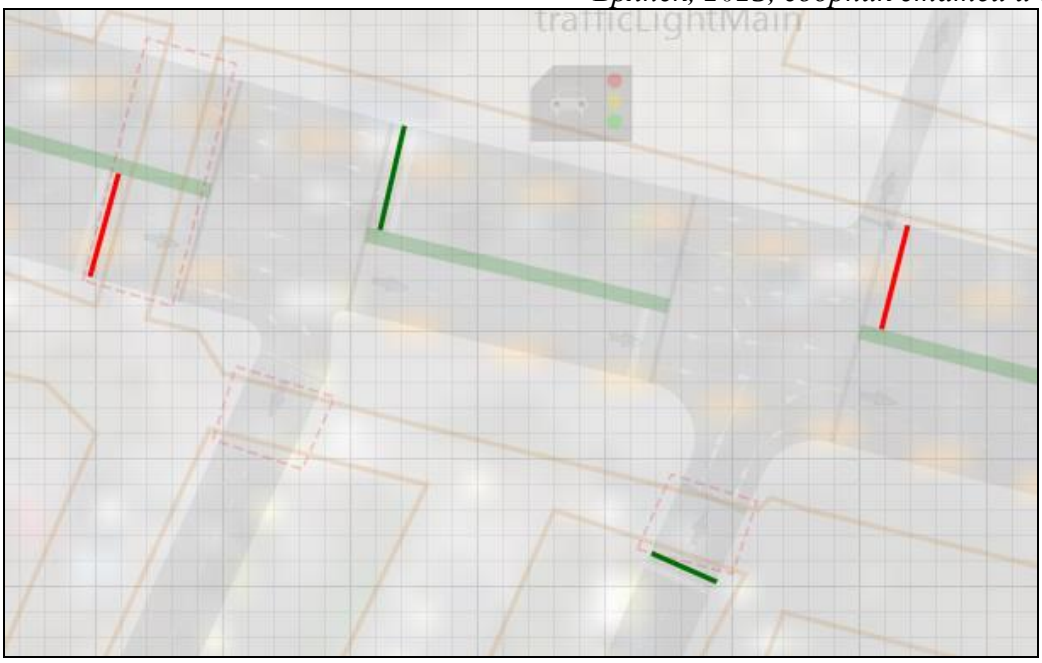


Рис. 22. Зависимость стоп-линий от третьей фазы светофора

В качестве входных данных для модели, были взяты фактические значения продолжительности работы каждого сигнала светофора и приближенные значения числа автомобилей, проезжающих перекресток за одну минуту. Основными задачами такого моделирования являются прогнозирование времени прибытия, оптимизация маршрутов, а также снижение нагрузки на дорожную инфраструктуру. Симуляция движения транспорта проходит в реальном времени.

Модель была протестирована в различных условиях, при разной интенсивности появления новых автомобилей и пешеходов, однако наиболее стабильными и реалистичными стали значения 1500 автомобилей в час, для двух направлений основного движения и от 100 до 500 машин для второстепенных направлений. Пешеходы создаются с интенсивностью от 200 до 600 человек в час в зависимости от места появления.

Заключительным этапом построения модели, является ее оптимизация. Во время движения через перекресток, одним из неприятных моментов является остановка и движение на светофорах. Не все светофоры одинаково эффективны в своей работе и из-за этого возникают проблемы с проездом.

Время моделирования и оптимизация данной модели составило 30 минут. Проводилась оптимизация перекрестка по времени проезда через перекресток. В результате такой оптимизации время цикла светофора увеличилось с 70 до 75 секунд.

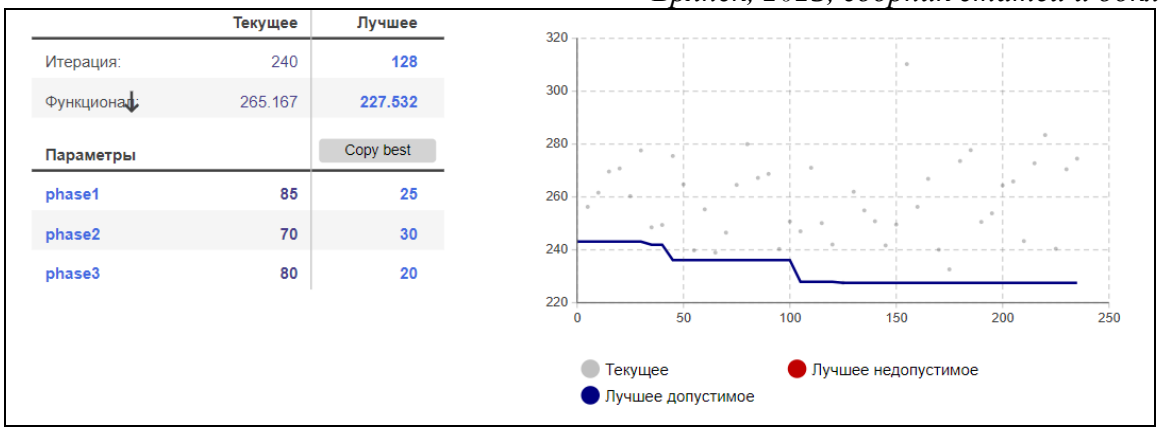


Рис. 23. Оптимизация исходной модели

Процесс оптимизации осуществляется путем проведения эксперимента, в котором варьируется длительность фаз основного светофора. После проведения эксперимента среднее время прохождения пути уменьшилось примерно на 15% по сравнению с ручными настройками.

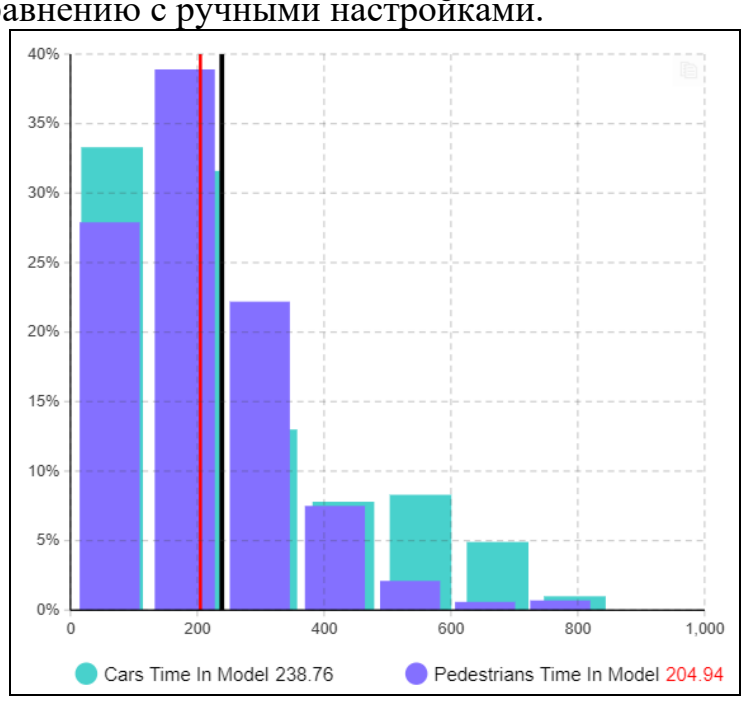


Рис. 24. Гистограмма исходной модели

На рисунке 6 изображена гистограмма исходной модели, которая была включена для того, чтобы более наглядно продемонстрировать результат оптимизации. На рис. 7 представлена гистограмма оптимизированной модели.

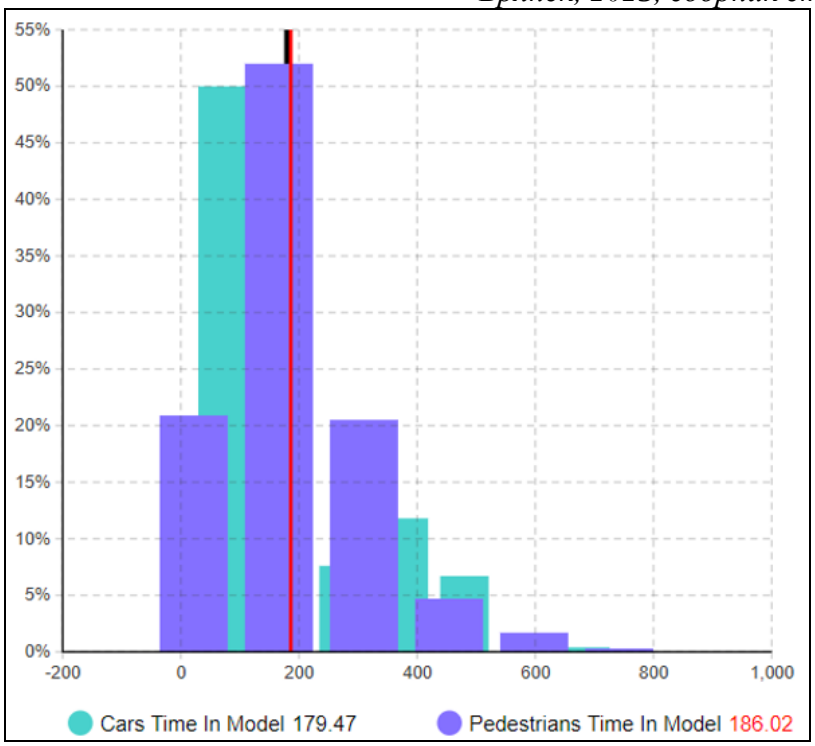


Рис. 25. Гистограмма оптимизированной модели

Тестирование модели показало, что оптимизация светофора по большей степени не решает проблему образования заторов на исследуемом участке. Проблема заключается в самой геометрии перекрестка, в качестве дополнительных решений можно предложить создания подземных или надземных переходов или создание дополнительной развязки, чтобы уменьшить плотность потока на Т-образном перекрестке.

Список источников

1. Инструмент имитационного моделирования AnyLogic. URL: http://www.anylogic.ru/features (дата обращения: 17.12.2024).

2. Ткаченко С.Н., Паршков А.В., Кураксин А.А., Порошин Д.В., Горе-ин А.П. Оптимизация сетей общественного транспорта городов // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. 2017. №2 (69). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-setey-obschestvennogo-transporta-gorodov (дата обращения: 17.12.2024).

3. Правила проезда перекрестков. URL: http://pddmaster.ru/pdd/pravila-proezda-perekrestkov-chast-1-chto-takoeperekrestok.html, свободный. – Яз. рус. (дата обращения: 16.12.2024).

4. Дорожно-транспортный комплекс. URL: http://www.transportall.ru/info/perevozki/291/2125.html, свободный. – Яз. рус. (дата обращения: 16.12.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сазонова А.С. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Шуранов Д.Ю. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сазонова А.С. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Шуранов Д.Ю. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.3.027.75

Разработка кинематической модели и конструкции двухзвенного шагающего робота

Игорь Игоревич Сватиков [1]✉, Виталий Павлович Матлахов [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]budko6551@bk.ru✉, https://orcid.org/0009-0008-0073-7244
[2]jed80@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-8779-9565

Аннотация. В статье представлена разработка кинематической модели и конструкции двухзвенного шагающего робота, способного успешно передвигаться по различным поверхностям и преодолевать препятствия. В первой части работы проводится обзор существующих моделей роботов, их конструктивных решений. Также анализируются преимущества и недостатки различных подходов, что позволяет выявить ключевые аспекты при проектировании новой модели. Во второй части описывается процесс моделирования, где особое внимание уделяется кинематической схеме. Результаты работы демонстрируют потенциал создания инновационной конструкции четырехногого робота, которая может быть использована в различных областях, включая исследовательскую деятельность, экологический мониторинг и спасательные операции.

Ключевые слова: мехатронный модуль, мехатроника, шагающий робот, математическая модель, промышленная робототехника.

Для цитирования: Сватиков И.И., Матлахов В.П. Разработка кинематической модели и конструкции двухзвенного шагающего робота // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 611 – 617.

В современном мире все больше появляются различные технологии для упрощения работы в различных труднодоступных сферах деятельности человека, исследование труднодоступных мест и/или их выявления. В данной статье рассмотрена разработка шагающего робота, предназначенного для исследования новых подходов в области робототехники и механики. Основное внимание уделено проектированию, моделированию и реализации системы управления движением робота, способного к выполнению шаговых движений на неровных поверхностях. Ходячие или шагающие роботы используют конечности для движения. Они в основном используются для обеспечения движения в крайне сложной среде, не имеющей прямых и ровных участков. Несмотря на более сложную по сравнению с колесными или неподвижными роботами конструкцию, они имеют большие преимущества перед ними с точки зрения навигации по любому типу пути или местности.

При выборе конструкции были проанализированы и выявлены следующие конструкции шагающих роботов.

Антропоморфные роботы, оснащенные двумя конечностями, имитируют человеческую походку и функционируют в привычной для людей среде. Для

© Сватиков И.И., Матлахов В.П., 2025

поддержания равновесия требуется точный расчет каждого шага и последовательное перемещение центра тяжести. Сложность обеспечения устойчивости делает разработку таких механизмов практически невозможной для индивидуальных разработчиков, а их производство под силу лишь крупным корпорациям, например, Boston Dynamics с их знаменитым Atlas.

Трехногие роботы обладают тремя точками опоры, что обеспечивает статическую устойчивость и хорошее равновесие в состоянии покоя. Однако при движении остаются лишь две точки опоры, что создает проблемы с устойчивостью, аналогичные тем, что возникают у двуногих моделей.

Гексаподы, шестиногие роботы, имитируют передвижение пауков. Благодаря большему количеству точек опоры, они обладают повышенной устойчивостью как в статичном положении, так и в движении. Передвижение осуществляется последовательным перемещением каждой пары ног или попеременным движением ног каждой пары. Производство таких роботов затруднено из-за большого количества лап и сочленений.

Четырехногие роботы, также известные как тетраподы или квадрупеды, имитируют движения животных, используя парное или попеременное движение конечностей. Они статически устойчивы и хорошо сбалансированы. Некоторые модели способны передвигаться или балансировать на трех или даже двух ногах, используя остальные конечности для взаимодействия с объектами. Часто это бионические роботы, вдохновленные природой, что вызывает у людей ассоциации с животными.

Роботы-тетраподы постепенно обретают популярность в сфере дистанционного инспектирования объектов, в переносе грузов в горной местности, доставке боеприпасов и провианта в условиях пересеченной местности, патрулирования и обеспечения общественной безопасности - мобильные платформы получают сенсорную нагрузку, адаптированную к сбору необходимой заказчику информации. Робособак представили в США Boston Dynamics, MIT, Ghost Robotics, китайские компании - Deep Robotics, Weilan и Unitree Robotics, есть попытки включится в эту борьбу и у России – как пример можно привести робот Рысь (BPMBR400) Ковровского ВНИИ Сигнал. Благодаря актуальности и перспективности такой конструкции при минимальных затратах на ее изготовление, именно на такой конструкции и планируем остановиться.

Представленная конструкция включает в себя основной блок и четыре конечности. Каждая конечность обладает двумя степенями подвижности, обеспечиваемыми вращательными соединениями с одной степенью свободы, что позволяет роботу осуществлять перемещение из положения A1 в B4. Точки соприкосновения с опорной плоскостью обозначены как C1-C4 (см. рис. 1).

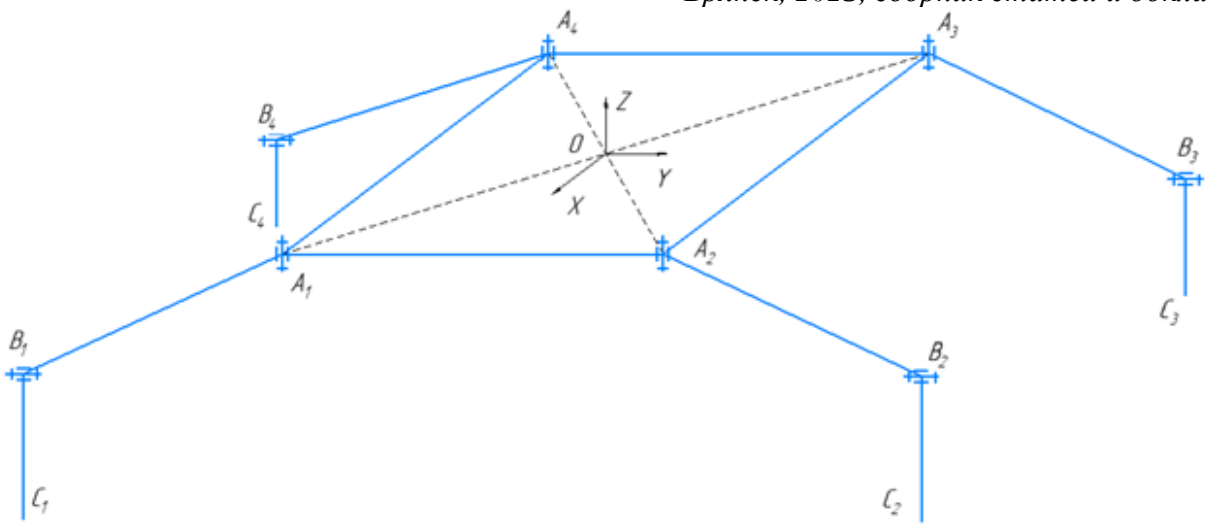


Рис.1. Кинематическая схема

В нашей ситуации прямая задача позиционирования сводится к вычислению декартовых координат (X,Y,Z) точки соприкосновения C. Это выполняется на основе известных параметров кинематической структуры и значений обобщенных координат (q1, q2 … qn) его звеньев, где n обозначает количество степеней свободы.

Применительно к шагающему роботу, представляющему собой набор соединенных звеньев, необходимо установить его пространственную конфигурацию, учитывая положение каждого звена. Определение конфигурации достигается путем последовательного описания взаимного расположения соседних элементов манипулятора. Для этого создаются системы координат, привязанные к каждому звену конечности. В данном случае применяется векторно-матричный метод преобразования координат, разработанный Денавитом и Хартенбергом [1, 2].

Метод Денавита-Хартенберга, или матрица Денавита-Хартенберга, широко используется в робототехнике для характеристики относительного расположения и ориентации звеньев робота. Этот метод предполагает использование матрицы 4x4 для каждого звена, которая описывает его положение и ориентацию относительно предшествующего звена. Метод основан на трех основных принципах:

1. Выбор координат: Для каждой пары соседних звеньев определяется система координат (обычно прямоугольная), которая фиксируется в определённых точках звеньев. Одна из этих систем приводит к другой через определённые параметры.

2. Параметры Денавита-Хартенберга: Каждое звено описывается четырьмя параметрами:

- a — длина звена,
- α — угол скручивания,
- s — смещение,

- θ — угол поворота.

Эти параметры помогают построить матрицы преобразования, которые связывают положение и ориентацию каждого звена в системе.

3. Матрицы преобразования: На основе параметров ДХ можно составить матрицу преобразования для каждого звена. В конечном итоге, полная матрица преобразования от основы ко всем звеньям может быть получена путем перемножения отдельных матриц.

Метод ДХ позволяет эффективно описывать и рассчитывать кинематику роботизированных систем, а также облегчает задачу управления движением роботов и манипуляторов.

На рис. 2 представлена упрощенная структура конечности, где каждое звено оснащено системами координат, определенными на основе алгоритма Денавита-Хартенберга.

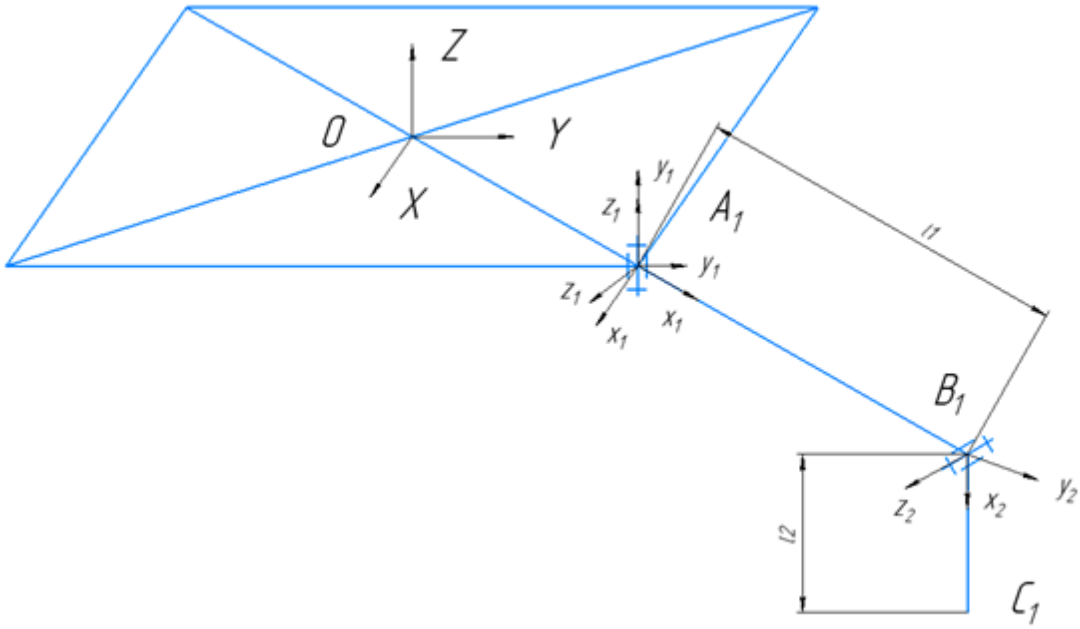


Рис.2. Система координат

Связь точек C и O, представляющих собой начала координат, связанных с корпусом робота и концом ноги, описывается формулой

$$C = T1T2\,p \qquad (1)$$

В системе координат OX0Y0Z0, однородные координаты точки C обозначаются как C, в то время как в системе координат BX2Y2Z2 они представлены как p. Ti - это матрица, осуществляющая преобразование из системы координат Xi-1Yi-1Zi-1 в систему координат XiYiZi, как описано в источнике [2]. Параметры, определяющие эти преобразования, подробно указаны в табл. 1.

Таблица 1

Параметры преобразований

Кинематическая пара	Тип пары	Номер звена	Значения параметров			
			θ	α	s	a
0,1	Вращательный	1	θ_1	$\pi/2$	0	l_1
1,2	Вращательный	2	θ_2	0	0	l_2

Матрицы преобразования представлены ниже:

$$T_1 = \begin{pmatrix} \cos(\theta_1) & 0 & l_1 * \sin(\theta_1) & 0 \\ \sin(\theta_1) & 0 & -\cos(\theta_1) * l_1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (2)$$

$$T_2 = \begin{pmatrix} \cos(\theta_2) & -\sin(\theta_2) & 0 & l_2 * \cos(\theta_2) \\ \sin(\theta_2) & \cos(\theta_2) & 0 & l_2 * \sin(\theta_2) \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (3)$$

$$T = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{21} & 0 & x \\ r_{12} & r_{22} & 0 & y \\ 0 & 0 & 0 & z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}. \quad (4)$$

где $r_{11} = \cos(r_1) * \cos(r_2) - \cos(r_1) * \sin(r_2),$

$r_{12} = \sin(r_1) * \cos(r_2) - \sin(r_1) * \sin(r_2),$

$r_{21} = -\cos(r_1) * \sin(r_2) - \cos(r_1) * \cos(r_2),$

$r_{22} = -\sin(r_1) * \sin(r_2) - \sin(r_1) * \cos(r_2),$

$x = l_1 * \cos(r_1) * \cos(r_2) + l_2 * \cos(r_1) * \cos(r_2) - l_2 * \cos(r_1) * \sin(r_2),$

$y = l_1 * \sin(r_1) * \cos(r_2) + l_2 * \sin(r_1) * \cos(r_2) - l_2 * \sin(r_1) * \sin(r_2),$

$z = l_1 * \sin(r_2) + l_2 * \sin(r_2) - l_2 * \sin(r_2).$

Зададим обобщенные координаты законами $q_1 = t, q_2 = -t.$

Результаты моделирования, выполненного с помощью программы Mathcad ,представлены на графиках зависимости X(t) (рис.3.) и Y(t) (рис. 4.).

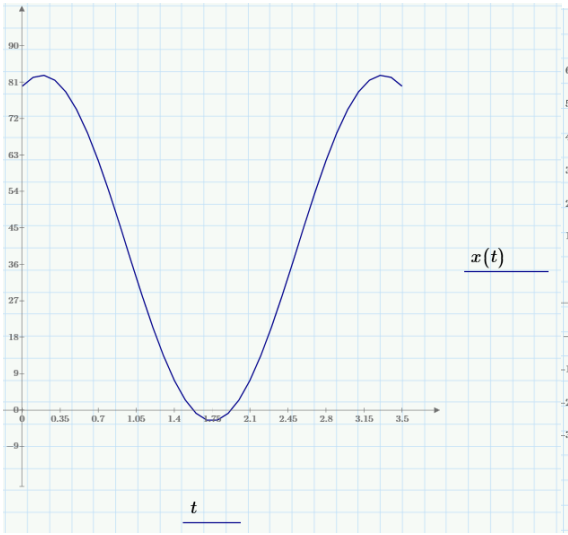


Рисунок 3. Графики зависимости X(t)

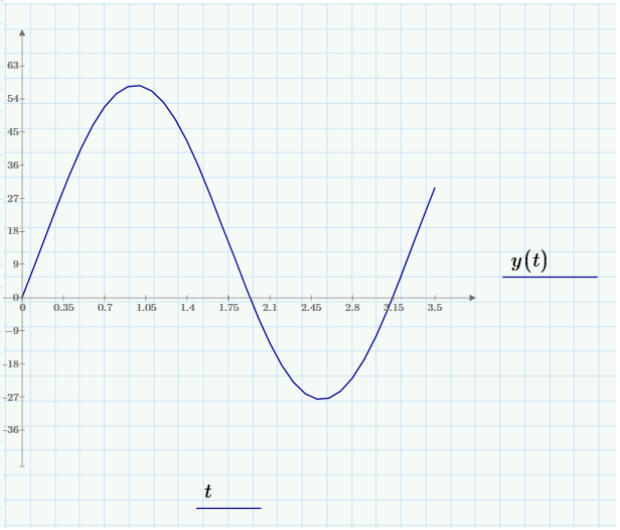


Рисунок 4. Графики зависимости Y(t)

Конструкция шагающего робота включает:

1. Корпус изготовленный на 3D-принтере с 4 сервоприводами с ногами и крышкой с ультразвуковым датчиком HC-SR04.
2. Микроконтроллерную платформу Arduino UNO (на базе ATmega328) для обработки данных и управления исполнительными механизмами с установленными на нее Servo shield [3] и запитанную от Li-Ion батареек формата 18650.

В ходе выполнения данной работы была разработана и изучена кинематическая модель, а позже изготовлена конструкция четырехногого робота-тетрапода, что стало возможным благодаря анализу существующих технологий и изучению основных принципов робототехники. В дальнейшем предполагается разработка программного обеспечения для управления таким типом роботов.

Список источников

1. Хомченко В.Г. Роботехнические системы: учебное пособие / Омский государственный технический университет. URL: https://synergy-network.ru/wp-content/uploads/2018/01/rtsomsk.pdf.
2. Воробьев, В.А. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / В. П. Попов, В. А. Воробьев, В.П. Попов. — М.: Солон-пресс, 2007.
3. UNO R3 | Arduino Documentation. URL: https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сватиков И.И. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Матлахов В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сватиков И.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Матлахов В.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8

Основные показатели защищенности при проведении оценки эффективности системы защиты персональных данных

Кирилл Андреевич Седаков[1]✉, Михаил Юрьевич Рытов[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]sekira98@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-9284-4624
[2]ozikts@yandex.ru, https://orcid.org/0234-0023-2435-5763

Аннотация. Рассмотрены основные критерии в проведении оценки эффективности принятых мер и средств в обеспечении защиты персональных данных.

Ключевые слова: оценка эффективности защиты персональных данных, алгоритм проведения аудита информационной безопасности.

Для цитирования: Седаков К.А., Рытов М.Ю. Основные показатели защищенности при проведении оценки эффективности системы защиты персональных данных // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 618 – 621.

В современном информационном обществе важно обеспечить защиту информации от различных угроз и рисков. Каждый день мы сталкиваемся с новыми угрозами, связанными с хакерскими атаками, вирусами, кражей данных и другими событиями, которые могут нанести серьезный ущерб деловой репутации и потерю конфиденциальной информации. Поэтому актуальность определения уровня эффективности систем защиты информации связана с необходимостью обеспечения безопасности данных и своевременного устранения возникающих опасностей. Основная цель заключается в создании эффективного способа оценки эффективности средств и методов защиты персональных данных (ПДн) [1].

Основными же показателями защищенности средств защиты персональных данных можно определить на основе нескольких немаловажных критериев. Первым и самым важным критерием является доступность к конфиденциальной информации. Данный критерий демонстрирует, насколько просто злоумышленник может получить доступ к нужной ему информации или к инфраструктуре организации, где хранятся эти данные. Так же немаловажным критерием является фатальность утечки персональных данных. Характеристика предполагает оценку степени глубины влияния угрозы на общее функционирование системы и способность специального персонала компании справиться с последствиями от влияния этого фактора. Помимо вышеперечисленного, параметр, который подразумевает собой определение количества потенциально уязвимых деталей системы хранения и обработки данных, тоже является важны показателем при оценке эффективности средств защиты персональных данных.

© Седаков К.А., Рытов М.Ю., 2025

Способность средства вычислительной техники или автоматизированной системы обеспечивать неизменность информации в условиях случайного и/или преднамеренного искажения (разрушения) и слабость в средствах защиты, которую можно использовать для нарушения системы или содержащейся в ней конфиденциальной информации тоже является важнейшим критерием для оценки уровня эффективности применяемых средств защиты персональных данных [2].

Таким образом, наиболее главным критерием в оценке эффективности средств защиты персональных данных должен являться такой показатель, как оценка уровня остаточного риска от организационной и практической реализации набора контрмер, который используется в определенной организации сферы здравоохранения, и расчета степени влияния конкретных средств и методов защиты на общую защищенность организации.

Формирование наиболее эффективного набора контрмер основывается на удовлетворении основных критериев эффективности: результативность, оптимально, устойчивость и затратность.

Однако, не стоит забывать и о других важных показателях, с помощью которых можно и определить уровень оценки эффективности. Одним из таких показателей можно считать оценку ПДн. Для расчета такого показателя необходимо выполнить начальный аудит организации сферы здравоохранения, а затем, на основе полученных данных, нужно провести анализ максимального финансового ущерба от реализации угроз целостности, доступности и конфиденциальности. Критерием определения такого показателя можно считать размер штрафов, вызванных нарушением требований, действующих нормативно-правовых актов, а также стоимость восстановления информации при появлении деструктивных последствий. В результате данной работы должны быть сформированы расчетные показатели, стоимости утечки персональных данных не только клиентов (пациентов), но и сотрудников данного учреждения. Данные показатели должны обрабатываться на объекте с учетом суммы наносимого ущерба, стоимости их восстановления и ряда других показателей [3].

Следующим не менее важным показателем, который нужно определить, является уровень актуальности угроз и выявление вероятности ее реализации. Помимо этого, в рамках оценки данного показателя должны быть сформированы группы угроз, которые являются наиболее актуальными, чтобы определить степень вариативности реализации определенной угрозы. При анализе угроз из состава Банка данных угроз (БДУ) ФСТЭК необходимо производить систематизацию перечисленных актуальных угроз [4]. Так же стоит определить параметры уровня риска для каждой группы актуальных угроз. Определение критичной группы угроз на основании параметров коэффициента важности, должно основываться на экспертном методе. Исходя из этого, можно определить, что анализ определения данного показателя должен проводиться только высококвалифицированными специалистами в области защиты информации, а такой критерии, как коэффициент важности должен определяться в формате аддитив-

ной свертки. На основе определенного показателя коэффициента важности можно определить значения возможности реализации определенных, наиболее актуальных и критичных угроз. Оценка вероятности реализации выявленных угроз проводится экспертным методом. Для его определения можно использовать данные, полученные раннее, а именно коэффициент важности и общее количество угроз, выявленных для данной организации. В заключение данного работы для простоты понимания полученных данных необходимо перевести количественный показатель возможности реализации угрозы в качественный.

Исходя из полученных данных, можно провести оценку уровня остаточного риска информационной безопасности. Данный показатель определяет, будет ли реализована угроза с учетом вероятности реализации угрозы, достаточностью применяемых контрмер для минимизации потенциального ущерба и уровня коэффициента риска информационной безопасности. После расчета будут получены количественные оценки. Чтобы лучше понять их значения, можно будет перенести данный результат в качественные с помощью шкалы оценок.

В завершении всей работы, зная все раннее изученные показатели, можно определить итоговую оценку эффективности защиты персональных данных. Оценка эффективности формируется исходя из сравнительного анализа, который был получен в результате расчета таких показателей, как уровень риска и вероятности реализации угроз.

Таким образом, предложенные показатели можно использовать для оценки эффективности систем защиты ПДн в различных организациях. Разработка алгоритма оценки эффективности на основе данных критериев позволит минимизировать финансовые и технические затраты на определение уровня защищенности организации. Применение данного алгоритма позволит повысить уровень в анализе уровня эффективности системы защиты, на основе применяемых мер и средств защиты конфиденциальной информации в определенной организации.

Список источников

1. Артемов А. В. Информационная безопасность: курс лекций / А. В. Артемов. — Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИВ), 2014. — 256 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. URL: http://www.iprbookshop.ru/33430.html.

2. Харченко В. Безопасность информационно-управляющих систем и инфраструктур / В. Харченко, В. Скляр, Е. Брежнев. - М.: PalmariumAcademicPublishing, 2019. – 528 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/4678997530.html.

3. Аверченков В. И. Аудит информационной безопасности: учебное пособие для вузов / В. И. Аверченков. — Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. — 268 с. — ISBN 978-89838-487-6.

4. Electron-
ic resource: https://www.omgtu.ru/general_information/media_omgtu/journal_of_omsk_research_journal/files/arhiv/2021/№%205%20(179)%20(ОНВ)/7479%20Майстренко%20В.%20А.,%20Безродных%20О.%20А.,%20Дорохин%20Р.%20А..pdf.

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Седаков К.А. - ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Рытов М.Ю. - д.т.н., зав. кафедрой «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Седаков К.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Рытов М.Ю. - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056.5

Анализ технологий анонимности в сети

Максим Александрович Сидобин [1], Артём Андреевич Родин [2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]sidobin04@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-5668-8330
[2]temuchrussian@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-9206-4639

Аннотация. В статье рассмотрены основные технологии обеспечения анонимности в сети, включая VPN, прокси-серверы и Tor. Проанализированы принципы работы данных технологий, основные понятия по заданной теме.

Ключевые слова: анонимность, конфиденциальность, VPN, прокси-сервер, Tor, шифрование, цифровой след.

Для цитирования: Сидобин М.А., Родин А.А. Анализ технологий анонимности в сети // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 622 – 625.

В эпоху цифрового развития, когда наша жизнь становится всё более связанной с Интернетом и информационными технологиями, мы оставляем в сети огромное количество данных о себе. Каждое наше действие в виртуальном мире оставляет большое количество информации, от истории поисковых запросов до персональных данных в социальных сетях, которые могут быть использованы третьими лицами в самых разных, в том числе злонамеренных целях. Пользователи обеспокоены своей безопасностью в Интернете, что обуславливает рост использования технологий анонимности.

Цифровой след – это информация, которая оставляется в Интернете при использовании различных онлайн-сервисов и платформ. Он может включать данные о поисковых запросах, посещённых веб-сайтах, активности в социальных сетях и другой цифровой деятельности. Цифровой след может быть использован для отслеживания и анализа предпочтений, поведения и интересов в целях персонализации контента и рекламы.

Для повышения анонимности в сети используется технология виртуальной частной сети (Virtual Private Network, VPN), которая защищает пользователя, когда он пользуется публичными сетями. Она позволяет шифровать интернет-трафик с применением современных криптографических алгоритмов в режиме реального времени и скрывать сетевую активность, благодаря чему злоумышленникам становится сложно отследить действия пользователя в сети.

Интернет-соединение, созданное с использованием актуальных VPN-протоколов, маскирует IP-адрес, перенаправляя его через специально настроенный удаленный сервер, которым управляет отдельный провайдер. В результате сервер безопасного соединения, которым пользователь пользуется, становится источником его данных. Интернет-провайдер пользователя и злоумышленники

© Сидобин М.А., Родин А.А., 2025

не видят, какие сайты посещаются и какие данные передаются по защищённому соединению. Рассмотрим типы VPN-подключений.

1.VPN с удалённым доступом (другое название – VPN типа «клиент – сеть»). Один из наиболее широко используемых типов VPN-соединений, VPN с удалённым доступом, предоставляет удалённым пользователям возможность подключаться к корпоративной сети организации или удаленному серверу с личных устройств.

2.VPN типа «сеть – сеть». Как правило, крупная организация, обладающая несколькими удалёнными друг от друга филиалами, нуждается в безопасном Интернет-соединении между ними. В данном случае для создания защищённого канала связи может быть использовано VPN-соединение типа «сеть – сеть». При данном типе соединения создаётся частная внутренняя сеть, состоящая из нескольких локальных сетей, которые подключены друг к другу по безопасному соединению. Подобная форма организации корпоративной сети позволяет получить доступ к инфраструктуре компании, даже если она находится в удалённой локальной вычислительной сети. Это гарантирует, что Интернет-трафик, передаваемый между филиалами компании, не может быть проанализирован даже в случае его перехвата злоумышленниками.

Согласно зарубежным исследованиям на 2024 год, количество пользователей VPN в мире превышает 400 миллионов человек и продолжает расти. Рост популярности VPN-технологий обусловлен растущей обеспокоенностью по поводу конфиденциальности в Интернете, а также необходимостью удаленного доступа к корпоративным сетям [1].

Прокси-сервер – это промежуточное звено между пользователем и сайтом. Без прокси-сервера веб-сайт может определить его местоположение по IP-адресу [2]. Прокси-сервер выполняет разные задачи. В зависимости от типа он также позволяет кэшировать информацию или фильтровать веб-контент, доступный пользователю. Прокси-сервер подменяет IP-адрес в пакетах, передаваемых по сети, поэтому сторонним лицам сложнее отследить местоположение пользователя.

Рассмотрим принцип работы прокси-сервера. В начале устройство-клиент устанавливает соединение с прокси-сервером и отправляет запрос о подключении к определённому сайту. Прокси-сервер получает запрос, после чего модифицирует его, заменяя данные клиента своими. Далее прокси-сервер отправляет запрос на сайт и получает ответ, который пересылает клиенту. По принципу работы прокси-сервер схож с технологиями, построенными на основе VPN. Однако последние считаются более безопасными, так как VPN-протоколы без дополнительных надстроек производят шифрование передаваемого Интернет-трафика, а также поддерживают инкапсуляцию в себя любых других протоколов. Прокси-сервера не осуществляют шифрование передаваемых по сети пакетов, а также, как правило, способны взаимодействовать только с заранее определёнными протоколами прикладного уровня стека протоколов TCP/IP (HTTP, FTP, и т.п.).

Tor Browser – это бесплатный и открытый программный продукт, разработанный для обеспечения анонимности в Интернете. Работа данного браузера основана на многоуровневой сети добровольческих серверов "Tor" [3]. Название "Tor" является аббревиатурой и расшифровывается как "The Onion Router" – "луковый маршрутизатор", что отражает её "многослойную" систему защиты.

Принцип работы Tor заключается в том, что Интернет-пакеты в данной сети передаются через несколько промежуточных узлов, что усложняет отслеживание конечного устройства. Обычно в цепочке узлов участвует три сервера: входной, промежуточный и выходной. Первый узел – входной, которому пользователь непосредственно передаёт многократно зашифрованные Интернет-пакеты. Входной узел получает "луковицу" из шифров, расшифровывает первый слой и находит там адрес, по которому нужно передать этот пакет дальше. Второй узел – промежуточный. Делает то же самое, что и первый: снимает свой слой шифра, узнаёт, куда их отправлять, и отправляет всё ещё зашифрованные данные на выходной узел. Последний узел в цепочке – выходной. Он снимает последний слой шифрования и отправляет данные в незашифрованном виде по нужному адресу. От выходного узла запрос отправляется на нужный сайт, оттуда поступает ответ, и вся цепочка пересылает полученные данные в обратном направлении.

Tor Браузер используется для анонимного серфинга в Интернете. Он защищает данные пользователя и его местоположение. Согласно статистике, Российская Федерация вышла на первое место по количеству пользователей браузера Tor. Исторический рекорд установлен 11 июля 2019 г. – именно в этот день к Tor было подключено около 600 тыс. россиян [4].

Таким образом, технологии обеспечения анонимности в сети играют ключевую роль в защите конфиденциальности пользователей, противодействии слежке, обеспечении безопасного обмена данными. Существует множество инструментов, которые позволяют скрывать IP-адреса, шифровать трафик и минимизировать цифровой след. Нельзя однозначно сказать какой из них лучше. Каждый из данных инструментов имеет разные сферы применения и особенности использования, а значит, всё зависит от контекста применения средств защиты и анонимизации Интернет-трафика.

Список источников

1. Использование VPN: статистика и тенденции на 2024 год. URL: https://dtf.ru/u/1900222-dean-ambrose/2996190-ispolzovanie-vpn-statistika-i-tendencii-na-2024-god (дата обращения: 17.02.2025).

2. Что такое прокси-сервер и как он работает. URL: https://trends.rbc.ru/trends/industry/61c192a19a79475f186a0296 (дата обращения: 17.02.2025).

3. Tor Browser: что это такое и безопасно ли пользоваться? URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-the-tor-browser (дата обращения: 17.02.2025).

4. Россия стала мировым рекордсменом по числу пользователей Tor. URL: https://www.cnews.ru/news/top/2019-07-17_rossiya_ustanovila_mirovoj_rekord_po_chislu_polzovatelej (дата обращения: 17.02.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сидобин М.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность, профиль «Организация защиты информации» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Родин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сидобин М.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Научный руководитель

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.05

Метрики качества ПО в контексте социально-экономических систем. Анализ метрик качества программного обеспечения, используемого для управления социально-экономическими системами, с целью повышения эффективности и снижения затрат

Антон Александрович Сулимов [1]✉, Людмила Борисовна Филиппова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]anton.sulimov.2000@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0000-1768-6684
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. Экономическая среда всегда обусловлена ограниченностью ресурсов и постоянным напряжением, что подчеркивает актуальность темы статьи. Статья раскрывает ключевые метрики качества программного обеспечения как эффективный инструмент управления экономической средой. Метрики можно рассматривать с двух сторон, а именно со стороны качества ПО и с точки зрения вклада метрик в оптимизацию процессов управления и снижения финансовых затрат. В статье основной акцент сделан непосредственно на оптимизации процессов за счет использования метрик качества ПО.

Рассматривается методология, основанная на интеграции инструмента анализа метрик качества с ярко-выраженными показателями эффективности работы социально-экономических систем. Показатели включают в себя производительность, надежность, доступность и конверсию систем. Исследуется внедрение практик управления качеством ПО, а именно Agile, которая включает в себя разновидности такие как Scrum и Kanban. Подобный подход может повлиять на гибкость и адаптивность управления проектами в рассматриваемой сфере. По итогу результаты анализа подтверждают, что систематическое применение подобного подхода улучшает качественные характеристики проекта.

Ключевые слова: метрики качества программного обеспечения, социально-экономические системы, управление, эффективность, снижение затрат, производительность, надежность, удовлетворенность пользователей, Agile, управление проектами, распределение ресурсов, управление рисками.

Для цитирования: Сулимов А.А., Филиппова Л.Б. Метрики качества ПО в контексте социально-экономических систем. Анализ метрик качества программного обеспечения, используемого для управления социально-экономическими системами, с целью повышения эффективности и снижения затрат // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 626 – 629.

Ограниченность ресурсов при управлении социально-экономическими системами становится преобладающим аспектом для всевозможных типов организаций. Это требует оптимизации программного обеспечения, используемого для автоматизации управленческих процессов. В связи с этим возникает необходимость применения метрик качества программного

© Сулимов А.А., Филиппова Л.Б., 2025

обеспечения как инструмента оценки его эффективности и влияния на достижение желаемых показателей.

Цель данной статьи заключается в глубоком анализе метрик качества программного обеспечения, применяемого в управлении социально-экономическими системами. Ожидается что внедрение систематического подхода к оценке и улучшению качества ПО может существенно повысить эффективность управленческих процессов и оптимизировать использование ресурсов.

Задачи работы подразумевают определение ключевых метрик качества, необходимых для оценки программного обеспечения в контексте социально-экономических систем и анализ факторов, влияющих на удовлетворенность пользователей.

Научная новизна работы заключается в интеграции подходов к оценке качества программного обеспечения в контексте управляемых социально-экономических систем.

В условиях динамичной бизнес-среды, где адаптивность организаций становится ключевым фактором успеха, метрики качества программного обеспечения приобретают стратегическое значение для управления социально-экономическими системами. Эти показатели не только обеспечивают рост производительности, но и способствуют оптимизации затрат, что особенно актуально в контексте ограниченных ресурсов и высокой конкуренции. Согласно исследованию McKinsey (2024), 72% компаний, внедривших системный подход к метрикам качества ПО, отмечают снижение операционных издержек на 15–25% в первые два года.

Среди основных критериев оценки ПО выделяют:

- Производительность — определяет скорость обработки данных и выполнения операций. Например, в банковском секторе увеличение производительности транзакционных систем на 20% сократило время обработки платежей с 5 до 2 секунд (кейс BankFlow, 2023).
- Надежность — минимизирует риски сбоев. Внедрение системы мониторинга надежности в госучреждении «Цифровой регион» снизило частоту инцидентов на 40%, что сэкономило 8 млн рублей в год.
- Доступность — критична для организаций с жесткими регламентами. Так, платформа электронных госуслуг, достигшая 99,9% доступности, сократила время ожидания пользователей на 35%.
- Конверсия — отражает рентабельность процессов. В ритейле оптимизация конверсии через улучшение UI/UX повысила выручку RetailCorp на 18% за квартал.

Эти метрики взаимосвязаны со структурой социально-экономических систем. Например, повышение надежности ПО в госучреждениях может сократить бюджетные расходы, а рост конверсии в коммерческом секторе — усилить рыночные позиции.

Внедрение Agile-подходов (Scrum, Kanban) усиливает эффект от использования метрик. Согласно опросу 150 IT-менеджеров (2024):

- Адаптивность к изменениям требований повысила скорость выпуска продуктов на 30%;
- Вовлеченность команд сократила количество ошибок на этапе тестирования на 25%;
- Итеративность процессов позволила 68% компаний быстрее реагировать на рыночные изменения.

В социально-экономических системах Agile способствует созданию устойчивых решений. Например, при разработке системы налогового мониторинга использование Scrum помогло адаптировать функционал под изменения законодательства за 2 недели вместо 3 месяцев.

Эффективное использование метрик качества ПО позволяет:

- Оптимизировать распределение ресурсов. В логистической компании внедрение дашбордов реального времени сократило простои транспорта на 22%.
- Прогнозировать риски. Алгоритмы предиктивной аналитики на основе метрик надежности снизили затраты на аварийный ремонт в энергетике на 17%.
- Улучшать пользовательский опыт. Рост CSAT на 10 пунктов (с 75 до 85) в сервисе доставки еды увеличил повторные заказы на 28% (данные DeliveyTech, 2023).

Для достижения долгосрочных целей необходимо:

- Внедрять анализ данных в реальном времени. Например, система мониторинга производительности в облачной платформе CloudX снизила время простоя серверов на 45%.
- Формировать культуру качества. В компании TechSoft ежеквартальные воркшопы по метрикам повысили вовлеченность сотрудников на 35%.
- Связывать метрики ПО с KPI компании. Так, в сети отелей связь конверсии бронирований с финансовыми показателями увеличила прибыль на 12%.

Несмотря на потенциал, внедрение метрик сталкивается с проблемами:

- Сопротивление сотрудников изменениям (43% случаев);
- Нехватка экспертизы для интерпретации данных (35%);
- Бюджетные ограничения (22%).

Для преодоления барьеров рекомендуется начинать с пилотных проектов и обучать команды (например, онлайн-курсы по аналитике для менеджеров).

Научная новизна исследования заключается в системном подходе к интеграции метрик качества ПО в управление социально-экономическими системами. Результаты показывают:

- Снижение операционных затрат на 15–25% при использовании метрик;
- Рост удовлетворенности пользователей на 20–30% за счет NPS и CSAT;

- Ускорение адаптации к изменениям рынка в 2 раза благодаря Agile.

Внедрение таких практик становится критически важным для организаций, стремящихся сохранить лидерство в цифровой экономике. Дальнейшие исследования могут быть направлены на анализ долгосрочного влияния метрик на устойчивость экономических систем.

Список источников

1. Pressman R.S., Maxim B.R. Software Engineering: A Practitioner's Approach (9th ed.). — McGraw-Hill Education, 2020. — 928 p.

2. McKinsey & Company. Digital transformation in the public sector: Achieving efficiency through software metrics [Электронный ресурс]. — 2024. — URL: https://www.mckinsey.com/.

3. Sutherland J., Schwaber K. The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum. URL: https://www.scrumguides.org/.

4. ISO/IEC 25010:2023. Systems and software engineering — Systems and software 5. Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE). — ISO, 2023.

5. Котлер Ф., Картаджайя Х., Сетиаван А. Маркетинг 5.0: Технологии следующего поколения. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2022. — 320 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сулимов А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 2.3.4 - Управление в организационных системах ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сулимов А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Филиппова Л.Б. – научное редактирование (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378.147

Методические аспекты изложения двойных интегралов студентам технических направлений подготовки

Надежда Васильевна Сычева
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
Nadegda_P_11@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-0143-5279

Аннотация. В статье выделены затруднения студентов, возникающие при изучении темы «Двойные интегралы», установлены причины их возникновения; предложены методические рекомендации, направленные на предотвращение выявленных затруднений.

Ключевые слова: двойной интеграл, методика преподавания.

Для цитирования: Сычева Н.В. Методические аспекты изложения двойных интегралов студентам технических направлений подготовки // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 630 – 632.

Тема «Двойные интегралы» является обязательной при изучении дисциплины «Высшая математика» студентами технических направлений подготовки. С одной стороны двойные интегралы являются одним из фундаментальных инструментов математического анализа и служат для решения широкого круга практических задач механики, физики, электротехники, гидравлики и других технических дисциплин. С другой стороны у многих студентов возникают затруднения при изучении двойных интегралов, что в дальнейшем влияет на их успешность при решении задач из технических дисциплин, в которых используются двойные интегралы.

Для разрешения сложившейся проблемной ситуации необходимо выявить и систематизировать затруднения студентов в теме «Двойные интегралы», установить их причины и разработать методику изучения данной темы, учитывающую все нюансы.

Исходя из опыта работы, нами выделены следующие основные затруднения студентов при изучении двойных интегралов:

– затруднения при построении (визуализации) области интегрирования. Причина этого затруднения связана с тем, что многое студенты не знают графиков элементарных функций; при определении области интегрирования часто (по невнимательности) принимают оси координат за линии, ограничивающие область интегрирования, что приводит к неверному выделению области интегрирования.

– затруднения, связанные с переходом от двойного интеграла к повторному. Здесь затруднения возникают как при определении правильной последовательности интегрирования, так и при расстановке пределов интегрирования.

© Сычева Н.В., 2025

– затруднения, связанные с вычислением повторного интеграла. Одна из причин этого затруднения – пробелы в знаниях методов интегрирования функции одной переменной. Также трудности могут возникнуть при вычислении внутреннего интеграла от функции двух переменных по одной из переменных.

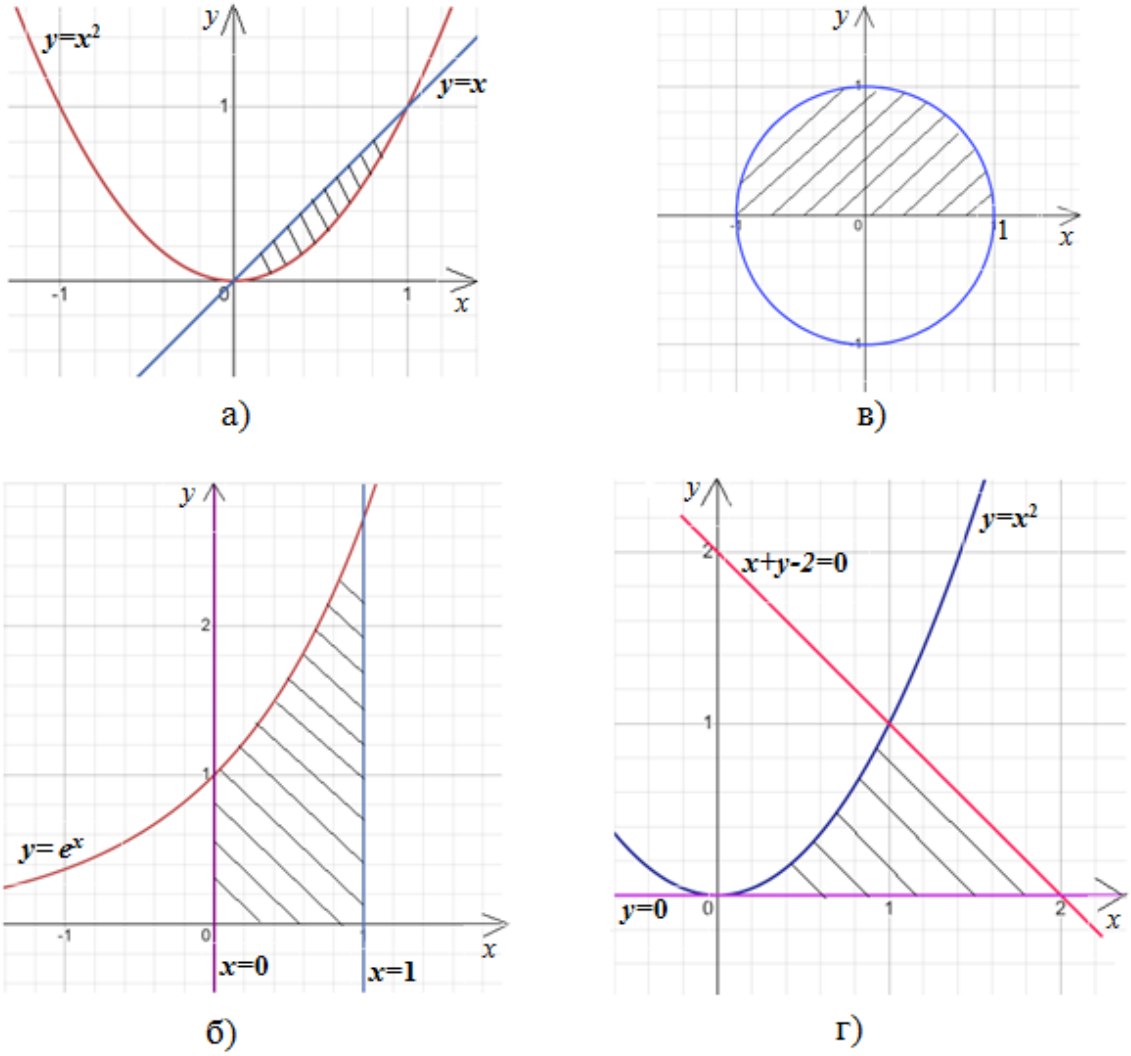


Рис. 1

Для преодоления выделенных трудностей необходимо включать в процесс обучения вычислению двойных интегралов задания на отработку отдельных шагов решения. Например, отработать определение выбора правильной последовательности интегрирования и расстановку пределов интегрирования можно с помощью следующего задания.

Задание 1. На рисунке (рис. 1) изображена область интегрирования D, записать двойной интеграл $\iint\limits_D f(x,y)dxdy$ в виде повторного двумя способами. Выбрать наиболее выгодный вариант записи двойного интеграла в виде повторного.

При выполнении этого задания, следует акцентировать внимание студентов, на том, как расставляются пределы интегрирования. У первого (внешнего) интеграла пределы интегрирования всегда константы: наименьшее и наибольшее значение переменной интегрирования в области интегрирования. Во втором (внутреннем) интеграле пределы интегрирования в общем случае функции, то есть интегрирование идет «от линии к линии».

Для отработки умения вычислять внутренний интеграл от функции двух переменных по одной из переменных, предлагаем задание 2.

Задание 2. Вычислить неопределенный интеграл.

а) $\int (x^2 + 2y)dy$; б) $\int \sqrt{xy}dx$; в) $\int (x + 2)dy$; г) $\int \frac{y^3}{x}dx$; д) $\int y^2 \cos xdy$.

Для актуализации знаний студентов, связанных с графиками элементарных функций, раздаем справочный материал, в котором представлены аналитические выражения элементарных функций и соответствующие им графики.

Кроме того многие студенты относятся к усвоению двойных интегралов формально, так как не видят прямой связи между изучаемым материалом и их будущей профессиональной деятельностью. Поэтому на занятиях обязательно нужно делать акцент на практическое применение двойных интегралов, решать задачи на вычисление площадей, объемов тел вращения и цилиндрических тел, нахождения статических моментов, координат центра тяжести и моментов инерции реальных тел. Это позволит студентам осознать практическую значимость изучаемого материала и повысит их мотивацию.

Таким образом, успешное усвоение темы «Двойные интегралы» требует от преподавателя комплексного подхода к разработке методики проведения занятия, включающей задания на отработку отдельных шагов вычисления двойного интеграла, задания на визуализацию области интегрирования, задания на практическое применение изучаемого материала. Все это способствует развитию математической компетентности будущего инженера, обогащает его исследовательский инструментарий новыми математическими методами.

Список источников

1. Сычева, Н. В. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных : учеб. пособие / Н. В. Сычева, Е. С. Золотухина. – Брянск : БГТУ, 2020. – 124 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Сычева Н.В. – к.п.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Роль блокчейна в обеспечении безопасности данных пациентов

Дарья Алексеевна Талько[1] ✉, Ирена Викторовна Гваева[2]
[1,2]Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь
[1]t4093632@gmail.com ✉
[2]irena@pac.by

Аннотация. В условиях цифровизации здравоохранения особую актуальность приобретает защита персональных данных пациентов, особенно при использовании реабилитационных игр, обрабатывающих конфиденциальную медицинскую информацию. Примером такой системы является игра «Светофор» (Qt 6.8.0), однако её ключевой недостаток – отсутствие автоматизированного учёта результатов, что затрудняет анализ динамики лечения.

Для усовершенствования хранения и обработки данных рассматриваются два подхода: традиционные базы данных (MySQL, PostgreSQL) и блокчейн-технологии. Классические СУБД обеспечивают структурированное управление, но уязвимы к атакам и требуют централизованного администрирования. В отличие от них, блокчейн предлагает децентрализацию, неизменяемость и прозрачность, исключая риски несанкционированного изменения данных. Наиболее подходящей платформой для реализации признан Ethereum благодаря поддержке смарт-контрактов, позволяющих автоматизировать учёт показателей пациентов.

Внедрение блокчейна в реабилитационные игры повысит безопасность хранения информации, обеспечит мгновенный доступ к статистике для врачей и пациентов, а также стандартизирует учёт данных, заменяя бумажные носители. Это снизит риски утечек, фальсификации и потери данных, способствуя развитию доверия и качества цифрового здравоохранения.

Ключевые слова: блокчейн, смарт-контракты, аудит, финансовый учёт.

Для цитирования: Талько Д.А., Гваева И.В. Роль блокчейна в обеспечении безопасности данных пациентов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 633 – 637.

В эпоху цифровых технологий вопросы защиты персональных данных пациентов становятся особенно важными, особенно в контексте использования реабилитационных игр, в которых собираются и обрабатываются конфиденциальные медицинские данные. Такие игры используются для восстановления двигательных функций, когнитивных способностей и психологического состояния пациентов, но их использование сопряжено с риском утечки и несанкционированного доступа к информации.

Как правило, сведения подобного рода фиксируются врачами вручную и затем вносятся в специализированные документы. Примером такой игры является «Светофор», написанной с помощью фреймворка Qt 6.8.0. Интерфейс игры представлен на рис. 1. Благодаря интерактивному характеру этого способа реабилитации, пациенты с удовольствием стараются продолжить своё

© Талько Д.А., Гваева И.В., 2025

восстановление, однако существенным минусом этой игры является то, что в ней не предусмотрены автоматизированные процессы фиксации данных о прохождении игры пациентами. Врач, как и пациент, видят только один раз результат игры Рисунок 2, который после закрытия, сразу исчезнет.

В целях улучшения обработки информации и прослеживания статистики есть два пути развития: первый – использование традиционных баз данных, второй – использование блокчейн. Рассмотрим каждый способ по отдельности.

Традиционные базы данных. Если вспомнить такие известные компании, как MySQL, PostgreSQL, Oracle и MongoDB, то можно смело утверждать, что эти базы данных уже много лет доказывают свою надёжность [1].

Классические базы данных отлично подходят для структурированного управления данными и служат основой для множества приложений и являются централизованными системами. Они используют таблицы для организации данных, что упрощает выполнение сложных запросов и установление сложных связей между данными. Это делает их важным элементом надёжного хостинга веб-сайтов. Ко всему этому можно добавить их неоспоримое постоянство и тщательно продуманную, проверенную временем инфраструктуру.

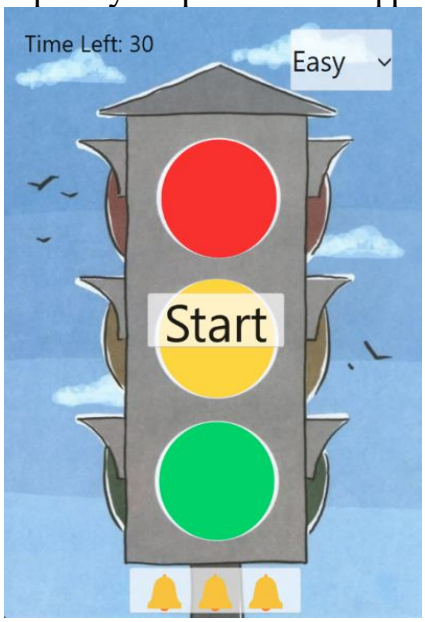


Рис. 1. Интерфейс игры «Светофор» *

* Разработка автора.



Рис. 2. Вывод результата игры «Светофор»*

Блокчейн однако бросает вызов традиционным методам управления данными, предлагая новые возможности. Он по истине стал настоящей революцией в мире баз данных и вышел далеко за пределы криптовалют.

Блокчейн – это децентрализованная, неизменяемая и прозрачная система, похожая на бухгалтерскую книгу. Она состоит из блоков, в каждом из которых хранится информация. Эти записи проверяются с помощью механизмов консенсуса, таких как Proof of Work (PoW) или Proof of Stake (PoS) [1].

Если проводить сравнение, то следует отметить, что независимо от типа базы данных – реляционной, нереляционной или графовой – в их основе лежит единый принцип CRUD, который расшифровывается как Create (создавать данные), Read (читать данные), Update (обновлять данные), Delete (удалять данные). В централизованных базах данных, использующих CRUD, всегда есть так называемый суперпользователь (super user): управление осуществляется одним центральным сервером или группой серверов, где есть администратор или суперпользователь, обладающий полным контролем над данными. Он может редактировать, удалять записи, управлять пользователями и их доступом. Такие базы данных обычно хранятся на одном или нескольких серверах, управляемых организацией, что делает их уязвимыми для атак, сбоев и потери данных.

Блокчейн же, как было выше сказано, является децентрализованной системой: данные не хранятся на одном центральном сервере, а соответственно и нет суперпользователя. Вместо этого все пользователи обладают равными правами, что безусловно является большим преимуществом, т.к. тогда люди, проходящие реабилитацию, смогут сами наблюдать за своей динамикой восстановления, не только лечащие врачи. И что самое интересное – никто не сможет изменить данные, и единственный способ это сделать – совершить новую опера-

* Разработка автора.

цию подобного рода. Например, чтобы изменить историю транзакций, необходимо произвести новую транзакцию.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод, что наилучший способ усовершенствования контроля медицинских показателей на основании результатов прохождения игр – блокчейн. Т.к. именно он обеспечит надёжное хранение данных, возможность получения доступа к информации с различных устройств, автоматическое произведение и копирование информации, а также надёжную защиту.

Чтобы начать разрабатывать приложение с использованием блокчейна, первое, что нужно сделать – это выбрать сам блокчейн, на котором будет строиться приложение. Сейчас существует огромное количество блокчейнов: классические Bitcoin, Ethereum, Litecoin, Monero, Bitcoin Cash, Polkadot, Polygon и многие другие.

В результате анализа популярных блокчейн-платформ, стало очевидно, что наиболее подходящим является Ethereum.

Главное достоинство Ethereum – это смарт-контракты [2]. Именно они изначально отличали его от Bitcoin, а позже распространились и на другие блокчейны. Смарт-контракт – это программа, записанная в блокчейне, которая выполняет определенные действия.

Сначала смарт-контракты были доступны только в Ethereum, но со временем их поддержка появилась и в других блокчейнах, включая Bitcoin. Однако Ethereum остается пионером в этой области, а его смарт-контракты развились до такой степени, что теперь позволяют реализовывать сложные децентрализованные приложения.

В данном случае связывание блокчейна и игровых приложений поможет автоматизировать процессы учёта текущего состояния пациента и поможет врачам в считанные милисекунда проследить динамику лечения и при необходимости адаптировать процессы реабилитации.

На сегодняшний день результаты этапов реабилитации хранятся на бумажных носителях, которые нестандартизированы. Технология блокчейн решит эту проблему путём обеспечения безопасности пациентов через сохранение данных в реестре. Благодаря децентрализованной структуре, криптографической защите и неизменяемости записей, он предотвращает несанкционированный доступ, снижает риски утраты и фальсификации медицинских данных. Использование смарт-контрактов и автоматизированных механизмов доступа позволяет пациентам контролировать свои данные, а медицинским учреждениям – обмениваться ими безопасно и эффективно. Внедрение блокчейна в здравоохранение способствует повышению доверия, защите конфиденциальности и улучшению качества медицинского обслуживания.

Список источников

1. Технологии баз данных: традиционные против блокчейн : [сайт]. – Москва, 2024. URL: https://ultahost.com/blog/ru/tekhnologii-baz-dannyh-tradicionnye-protiv-blokchejn/ (дата обращения: 03.04.2025).

2. Простыми словами: смарт-контракты, Ethereum, ICO : [сайт] – Москва, 2006-2024. URL: https://habr.com/ru/companies/kaspersky/articles/340250/ (дата обращения: 01.03.2025).

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Талько Д.А. - студент кафедры «Управление информационными ресурсами» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Гваева И.В. – канд. экон. наук, доцент кафедры «Управление информационными ресурсами» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Вклад авторов

Талько Д.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (60%).

Гваева И.В. – написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Разработка ролевой политики сайта по управлению организационной системой

Алексей Сергеевич Тарасов[1]✉, **Александр Анатольевич Кузьменко** [2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] drewolazz@gmail.com✉
[2] alex-rf-32@yandex.ru✉

Аннотация. Ролевая политика играет одну из ключевых ролей в безопасности любой системы. Без неё не удалось бы создать надежную защиту для сайтов и приложений. В рамках данной статьи пойдет речь о разработке ролевой политики для проекта ErgoMS. Ключевыми требованиями выдвигаемые к ней: проверка доступа к странице, проверка доступа к элементам страницы, а также доступ к БД.

Ключевые слова: пользователь, админ, роль, доступ.

Для цитирования: Тарасов А.С., Кузьменко А.А. Разработка ролевой политики сайта по управлению организационной системой // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 638 – 642.

Для создания ролевой политики предварительно необходимо создать модель пользователя и базу данных, где будет храниться информация о правах и возможностях лиц, посетивших сайт. В фреймворке Django уже существуют готовая модель пользователя и БД, для хранения привилегий. Ниже на рисунке 1 приведена схема базы данных, которая будет использоваться в проекте.

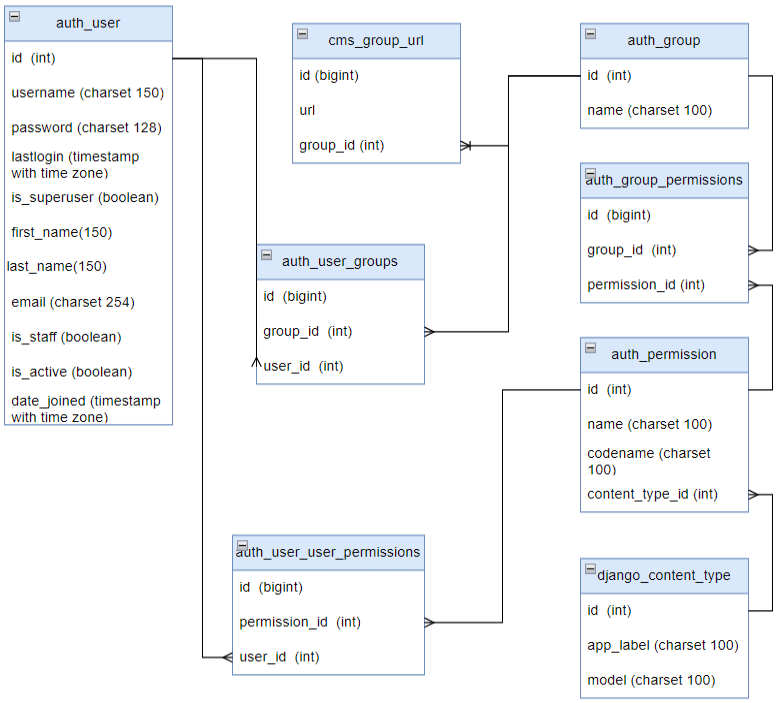


Рис. 1. Общая схема БД для реализации групповой политики

© Тарасов А.С., Кузьменко А.А., 2025

В данной схеме ключевыми сущностями являются: пользователь, группа, а также привилегия.

В сущности пользователя указаны в большей мере персональные данные (имя пользователя (username), имя (first_name), фамилия (last_name), почта (email), пароль (password)), но также хранится информация о статусах пользователя (является ли он супер админом (is_superuser), работником (is_staff), находится ли он в сети (is_active), время его регистрации(date_joined) и время его последнего захода (lastlogin)).

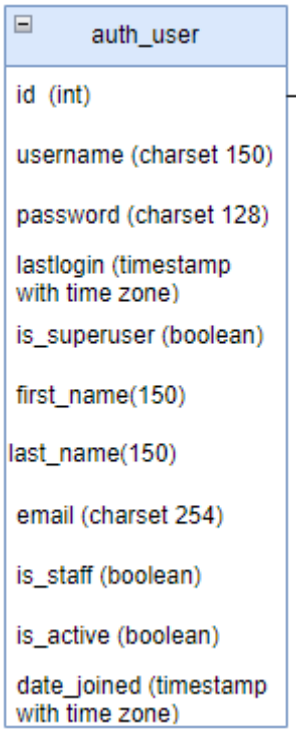


Рис. 2. Сущность пользователя

Сущность группы хранит только название (name), она связана с другой сущность, которая хранит ссылки для регистрации новых пользователей (сама ссылка (url) и id группы (group_id)).

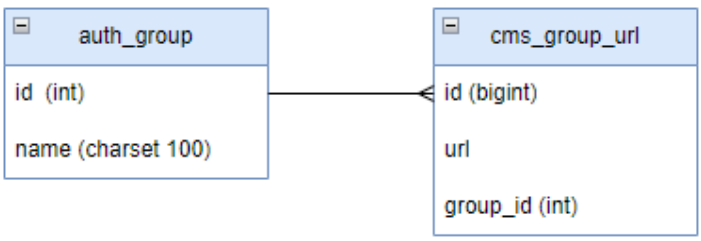


Рис. 3. Сущность группы и ссылок группы

Сущность разрешений хранит имя (name), кодовое имя (codename), а также поле связи со встроенной таблицей django_content_type (content_type_id). В этой таблице хранится ссылка на модуль, к которому относится разрешение (app_label), а также модель данных, с которой она связана (model).

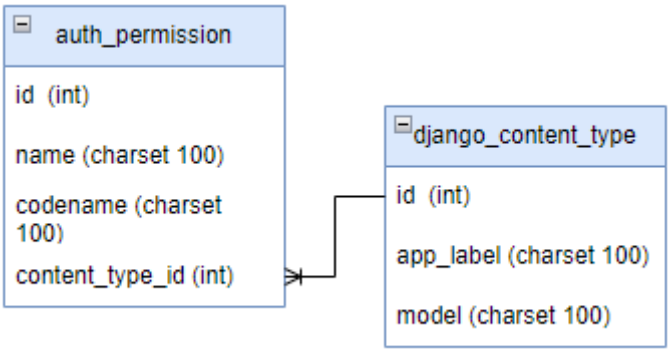


Рис. 4. Сущности разрешения и типа контента

Каждая ключевая сущность (разрешение, пользователь и группа) связанны между собой связью многие ко многим. Благодаря такой связности, каждый пользователь может иметь несколько групп и разрешений. Группы так же могут включать в себя несколько привилегий.

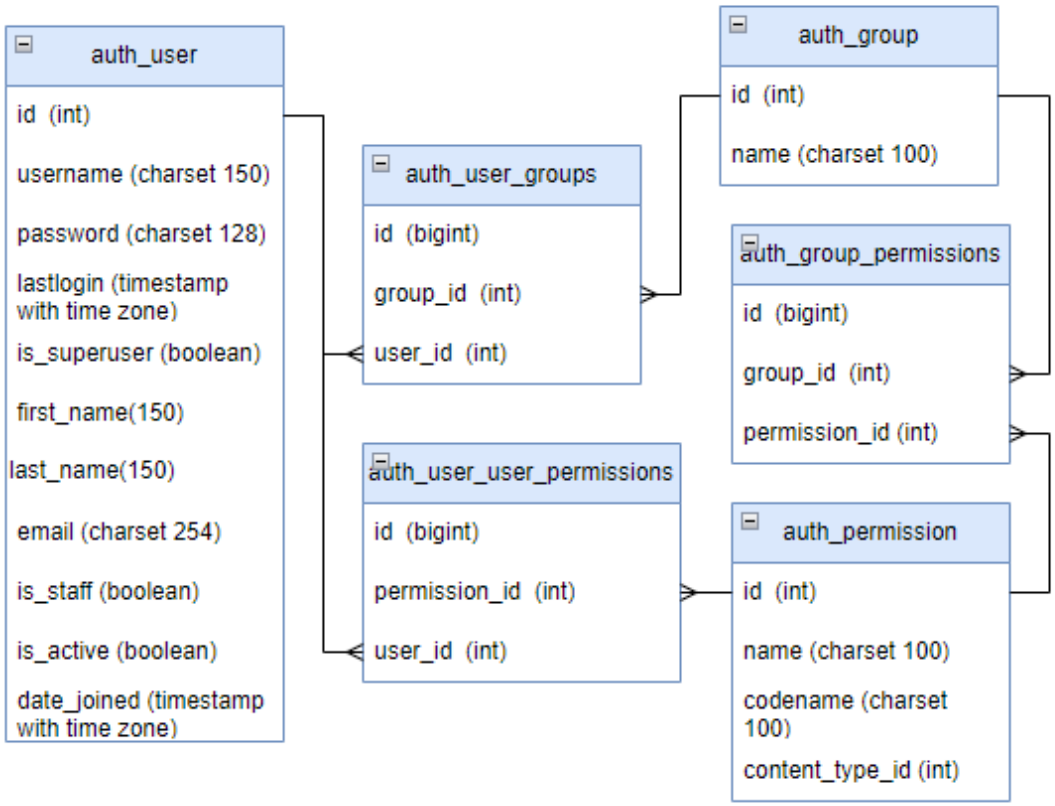


Рис. 5. Связи ключевых сущностей

По умолчанию, в рассматриваемом проекте при самой первой регистрации пользователю присваивается роль супера админа, как создателю проекта.

Далее на этого пользователя ложится задача по созданию новых привилегий, ролей или доработки уже готовых (в самом начале в проекте будет существовать 2 роли помимо супер пользователя: админ и пользователь. У обычных пользователей по умолчанию возможностей нет, а у админа будет указана привилегия администратора. Для регистрации новых пользователей, будут создаваться новые ссылки, причем за каждой ссылкой будет закреплена группа.

Для изменения настроек привилегий, групп или пользователей, администратору или супер админу будет необходимо перейти в административную панель, где он сможет создавать новые роли и привилегии, удалять и изменять старые.

Для реализации доступа к элементам или страницам сайта разработан ряд методов, которые проверяют разрешения полномочия пользователей и в случае ошибки блокируют доступ. Проверки могут происходить по группам, привилегиям или привилегиям и группам, однако внутри каждой из них также содержится проверка на то, является ли текущий пользователь супер админом или нет. Ниже приведён пример api запроса на проверку в swagger, а также пример блокировки доступа к странице



Рис. 6. Запрос на получение групп

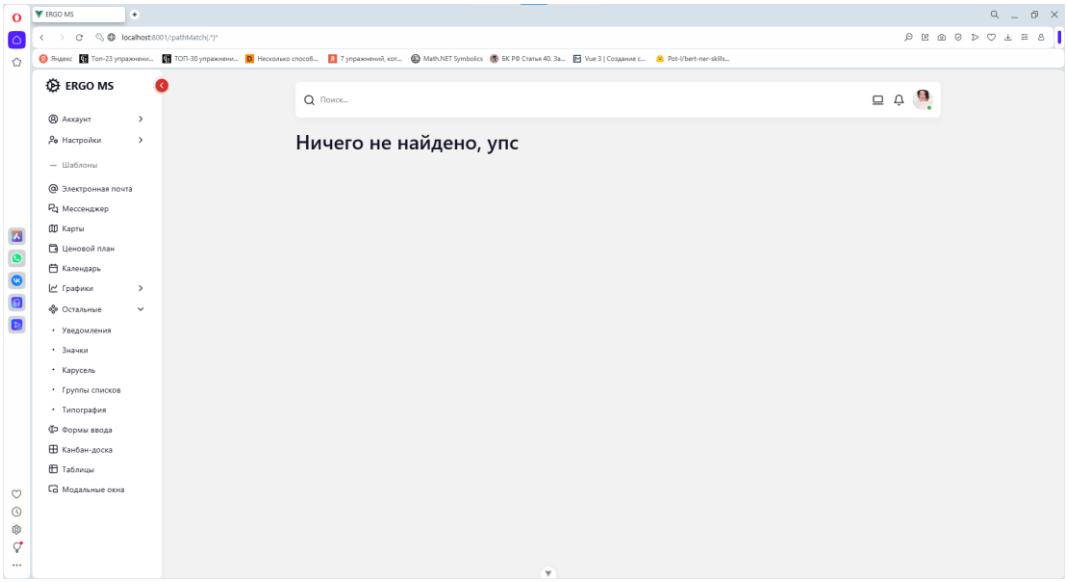


Рис.7. Пример отказа в доступе к странице и перехода на страницу 404

В ходе выполнения работы удалось разработать ролевую политику для сайта. В дальнейшем планируется разработка улучшений для данной модели безопасности.

Список источников

1. Ivanova V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16.
2. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001.
3. Кузьменко А. А. Формирование профессионально важных качеств студентов-дизайнеров на основе компетентностного подхода / А. А. Кузьменко, А. А. Сковородко, В. В. Спасенников // Alma Mater (Вестник высшей школы). 2017. № 5. С. 66-70.
4. Филиппова Л. Б. Программирование в Интернете вещей / Л. Б. Филиппова, Р. А. Филиппов, А. С. Сазонова [и др.]. – Москва : Русайнс, 2022. – 176 с.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Тарасов А.С. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузьменко А.А. - к.б.н., доцент кафедры «КТС» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Тарасов А.С.- идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Кузьменко А.А. – научное редактирование (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.928.12

Разработка конструкции мехатронного модуля конвейерного типа для сортировки грузов по массе

Даниил Владимирович Тисленок[1]✉, Виталий Павлович Матлахов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]daniiltislenok@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0009-5872-3432
[2]jed80@mail.ru https://orcid.org/0009-0006-8779-9565

Аннотация. В статье представлена разработка конструкции мехатронного модуля конвейерного типа, предназначенного для автоматизированной сортировки грузов по массе. Целью исследования является создание энергоэффективной и высокоточной системы, способной оптимизировать процессы логистики и снизить зависимость от ручного труда. В основе модуля лежит интеграция механических, электронных и программных компонентов: конвейерной ленты с регулируемыми зонами, датчиков измерения массы (тензометрических), а также системы управления на базе микроконтроллера с алгоритмами обработки данных в реальном времени. Особое внимание уделено проектированию механизма сортировки, обеспечивающего минимальное время отклика и точное распределение грузов по заданным категориям.

В ходе испытаний проведена оценка производительности модуля: достигнута точность взвешивания до 99%, скорость обработки — 180 объектов/час, что подтверждает эффективность предложенных решений. Результаты работы демонстрируют потенциал внедрения модуля в промышленные линии, склады и логистические центры для автоматизации процессов сортировки. Разработанная конструкция отличается модульностью, что позволяет адаптировать её под различные нагрузки и условия эксплуатации.

Ключевые слова: мехатронный модуль, конвейерная система, сортировка грузов, автоматизация, тензодатчики, микроконтроллерное управление, промышленная робототехника.

Для цитирования: Тисленок Д.В., Матлахов В.П. Разработка конструкции мехатронного модуля конвейерного типа для сортировки грузов по массе // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 643 – 647.

Современные логистические и производственные системы требуют автоматизации процессов сортировки грузов для повышения эффективности и сокращения затрат. Ручная сортировка уступает место мехатронным решениям, сочетающим механику, электронику и программное управление. В данной статье представлена разработка прототипа модуля конвейерного типа, предназначенного для автоматической сортировки объектов по массе. Основными задачами исследования являются проектирование энергоэффективной конструкции, обеспечение высокой точности измерений и минимизация времени обработки грузов.

Конструкция модуля включает:

3. Конвейерную ленту, оснащенную реверсивным аппаратно-регулируемым мотор-редуктором [1] (рис. 1).

© Тисленок Д.В., Матлахов В.П., 2025

4. Измерительную систему с зоной обработки на основе тензометрических датчиков и демпферной пружины, обеспечивающих точность взвешивания до ±0,5% [2] (рис. 2).

5. Микроконтроллерную платформу Arduino UNO (на базе ATmega328) для обработки данных и управления исполнительными механизмами [3] (рис. 3).

6. Сортировочный механизм с приводным толкателем, толкающим груз с зоны обработки в поворотный стол (рис. 4).

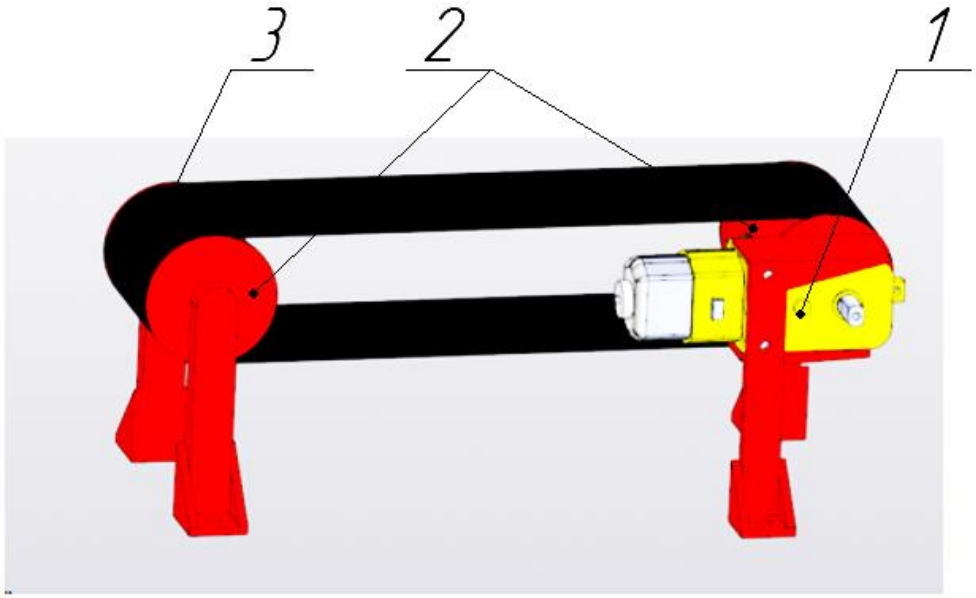


Рис. 1. Внешний вид конвейерной ленты
1 – мотор-редуктор, 2 – ролики, 3 – лента

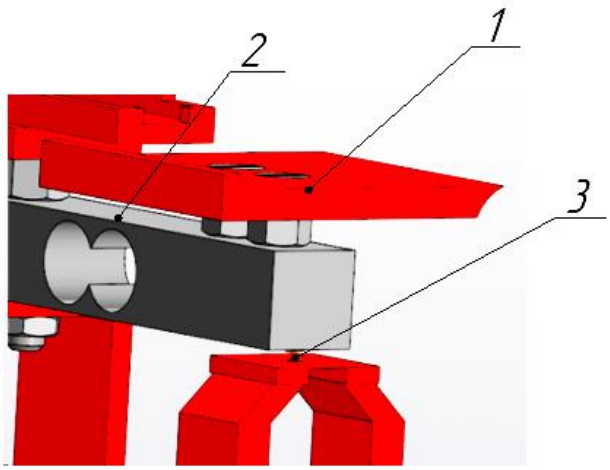


Рис. 2. Измерительная система с зоной обработки на основе тензометрических датчиков
1 – измерительный стол, 2 – тензодатчики, 3 – демпфирующая пружина



Рис. 3. Микроконтроллерная платформа Arduino UNO

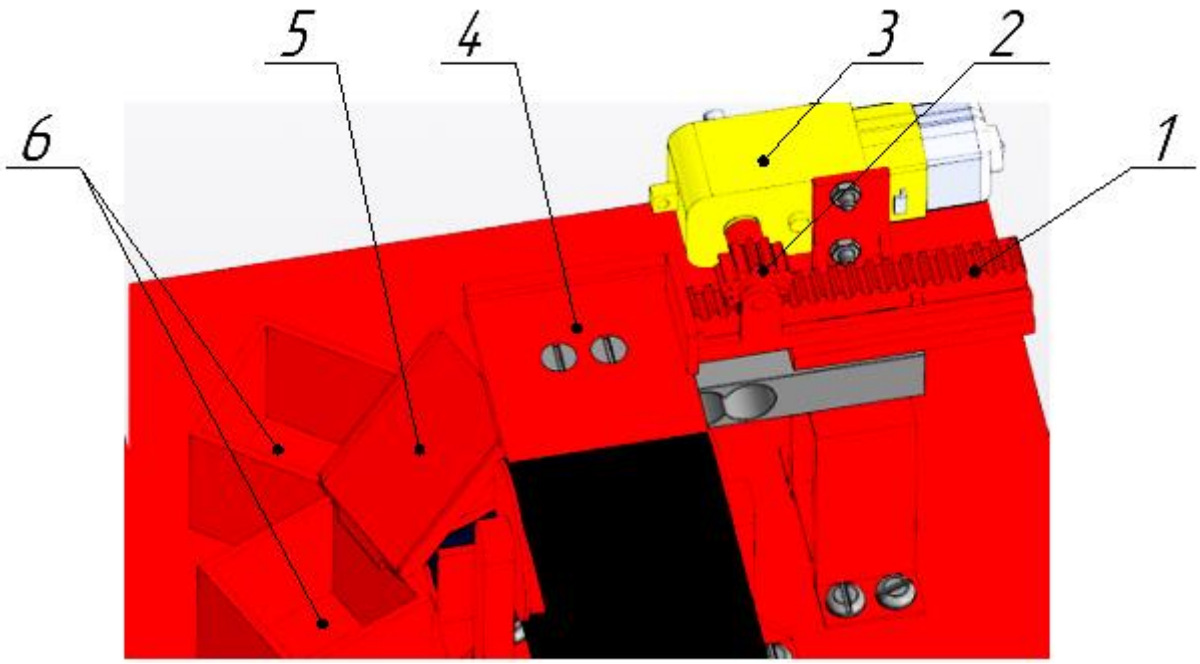


Рис. 4. Сортировочный механизм с приводным толкателем
1 – рейка толкателя, 2 – колесо толкателя, 3 – мотор-редуктор,
4 – измерительная система, 5 – поворотный стол, 6 – склады заготовок

Предложенная конструкция (рис.5) превосходит традиционные системы за счет модульности: компоненты легко заменяются или масштабируются под разные нагрузки. Использование демпферной пружины и тензометрических датчиков позволит нивелировать погрешности, возникающие при вибрации стола. Интеграция алгоритмов машинного обучения в систему управления может стать следующим этапом развития проекта для работы с нестандартными грузами.

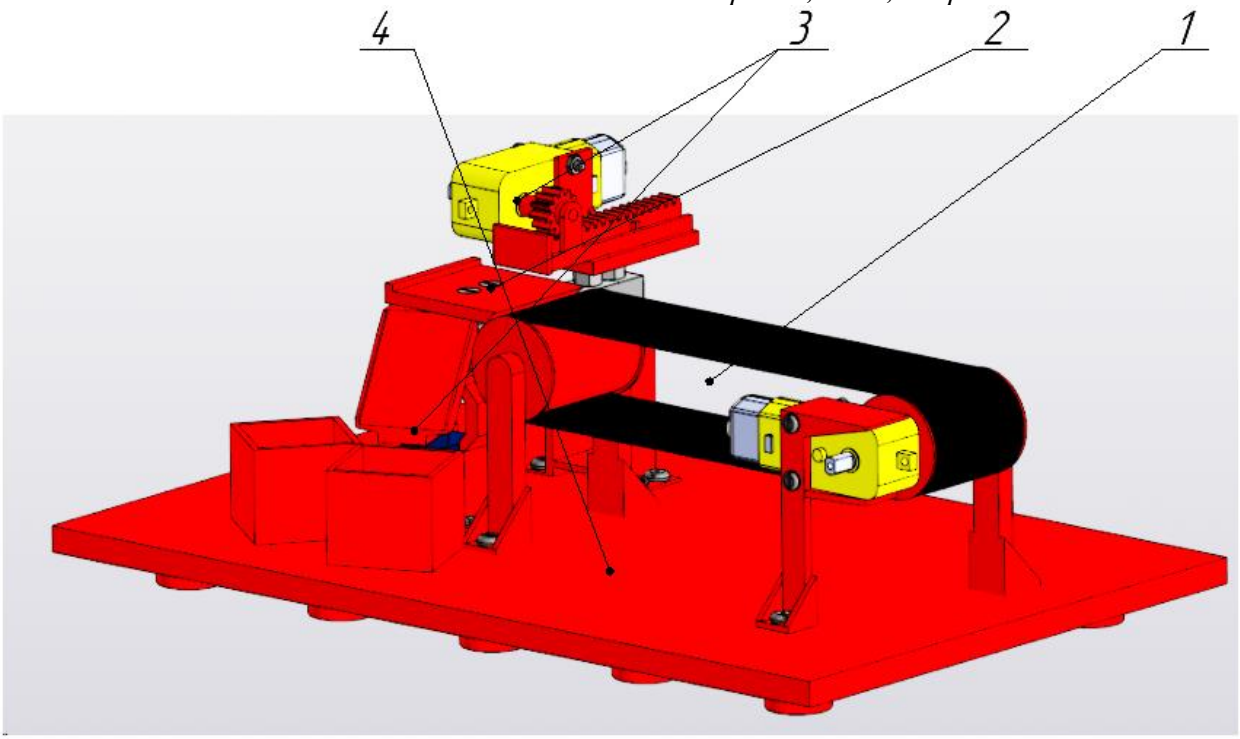


Рис. 5. Конструкция мехатронного модуля конвейерного типа
для сортировки грузов по массе в сборе
1 – конвейерная лента, 2 – измерительная система, 3 – сортировочный механизм с толкателем, 4 – подставка

Программная часть реализована с использованием алгоритмов фильтрации шумов и адаптивной классификации данных. Тестирование предполагается проводить на грузах массой от 1 до 100 г при скорости движения ленты 15 см/с.

В ходе конструирования предполагаются следующие показатели:

- Точность измерения массы — 99% (погрешность ±0,5 г для объектов до 100 г).
- Скорость обработки — 180 объектов/час.
- Энергопотребление системы — 5 Вт/ч в режиме непрерывной работы.
- Время отклика менее 0,5 с, что подтверждает его эффективность для промышленного применения.

Разработанный мехатронный модуль может эффективно применяться в автоматизации сортировки грузов. Его внедрение в логистические центры и производственные линии сократит зависимость от ручного труда и повысит точность операций. Перспективы работы включают оптимизацию алгоритмов управления и адаптацию модуля для работы в условиях экстремальных температур.

Список источников

1. Конвейеры: справочник / под ред. М.Г. Попова. — М.: Машиностроение, 1983. — 448 с.

2. Иванов, В.А. Датчики: справочное пособие. — М.: Радио и связь, 1999. — 288 с.

3. UNO R3 | Arduino Documentation. URL: https://docs.arduino.cc/hardware/uno-rev3/.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Тисленок Д.В. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника, профиль «Мехатроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Матлахов В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Тисленок Д.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Матлахов В.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.93

Разработка информационной системы для распознавания рукописного текста и изображений полевых заметок

Анастасия Анатольевна Тищенко [1]✉, Никита Николаевич Корниенко [2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]karkuc@yandex.ru ✉, https://orcid.org/ 0009-0005-0897-148X
[2]nikitysssss@gmail.com

Аннотация. В рамках представленного исследования был изучены различные алгоритмы и методы для автоматизации машинного перевода. Был разработан программный продукт, позволяющий не только проводить перевод текста, но и осуществлять его содержательный анализ. Разработанная система была оттестирована и показала свою работоспособность.

Ключевые слова: перевод, анализ, автоматизация, естественно-языковой текст.

Для цитирования: Тищенко А.А., Корниенко Н.Н. Разработка информационной системы для распознавания рукописного текста и изображений полевых заметок // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 648 – 653.

В ходе представленного исследования была разработана информационная система для автоматизации обработки данных геоботанических экспедиций, включающую извлечение текстовой информации из изображений полевых заметок, распознавание названий растений, классификацию по шкале обилия и предоставление дополнительных аналитических данных. Программа должна поддерживать интеграцию с пользовательскими справочными наборами данных, выполнение операций сопоставления и проверки с доступной базой видов растений, а также экспорт результатов в табличные форматы [1, 2].

Для реализации проекта был выбран Python, так как он обладает рядом преимуществ

Для реализации функциональных возможностей программного продукта были выбраны следующие библиотеки:

1) OpenCV: используется для предварительной обработки изображений, включая перевод в градации серого и бинаризацию. OpenCV предоставляет мощные инструменты для работы с изображениями, которые легко интегрируются в Python-приложения;

2) Pillow (PIL): дополняет возможности OpenCV, предоставляя удобные функции для преобразования и работы с изображениями;

3) pytesseract: библиотека для OCR (оптического распознавания символов). Она позволяет извлекать текст из изображений, что является основным этапом обработки данных;

© Тищенко А.А., Корниенко Н.Н., 2025

4) pandas: используется для работы с табличными данными, их анализа, фильтрации и экспорта в форматы, совместимые с Microsoft Excel;

5) Gradio: фреймворк для создания простых и интуитивно понятных пользовательских интерфейсов, позволяющий быстро разрабатывать веб-приложения для взаимодействия с пользователем;

6) rapidfuzz: применяется для нахождения наиболее схожих названий растений в базе данных, обеспечивает высокую скорость работы с текстовыми данными;

7) xlsxwriter: библиотека для генерации Excel-файлов, что позволяет создавать удобные для чтения отчёты.

Разрабатываемое программное обеспечение предназначено для автоматической обработки фотографий рукописных полевых записей с ботаническими данными, извлечения текстовой информации о растениях, её анализа и экспорта результатов в Excel. Работа программы включает несколько этапов: предварительная обработка изображения, распознавание текста, анализ данных, генерация предложений и формирование итоговой таблицы с последующим экспортом [4].

Пользователь загружает фотографию с полевыми записями и файл базы данных растений через интерфейс, созданный с использованием библиотеки Gradio. Программа обрабатывает изображение, извлекает текст, анализирует данные и предоставляет результаты в виде таблицы. По желанию пользователь может экспортировать результаты в Excel для дальнейшего использования.

Первый элемент интерфейса представлен заголовком, оформленным с использованием элемента Markdown. Заголовок располагается в верхней части окна программы и обозначает название системы: "🌿 GeoBotany Data Processor". Этот элемент играет роль ориентира для пользователя, давая понять, что система предназначена для работы с ботаническими данными.

Основная рабочая область состоит из двух рядов. В первом ряду (рис. 1) находятся элементы для загрузки данных и предварительной обработки. Слева пользователь может загрузить фотографию полевого описания (например, рукописные записи). Для этого предусмотрено поле загрузки изображения (gr.Image), расположенное с левой стороны. Это поле поддерживает изображения в формате PIL. Рядом с ним находится поле для загрузки CSV-файла с датасетом видов растений [6].

Справа в этом же ряду отображается результат предварительной обработки изображения (рис. 2) – бинаризованное изображение, преобразованное из загруженного файла. Бинаризация помогает улучшить читаемость текста, особенно для рукописных заметок, что критично для корректной работы OCR. После загрузки данных пользователь нажимает кнопку Process, которая запускает процесс обработки [3].

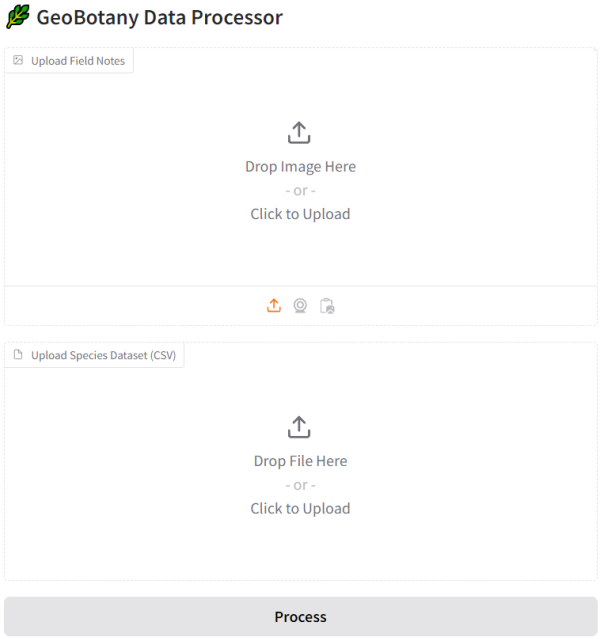


Рис. 1. Поля загрузки данных

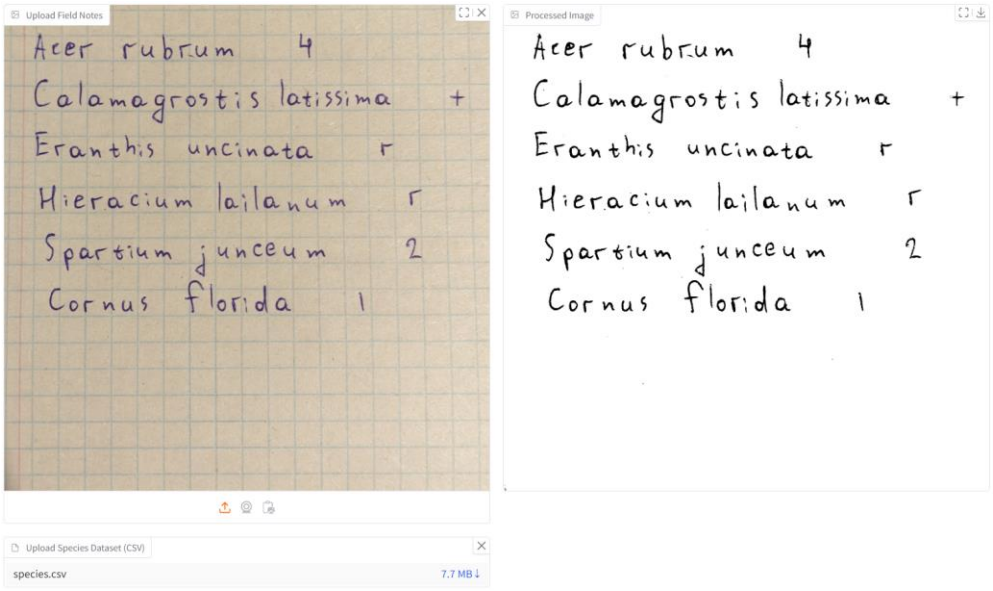


Рис. 2. Результат предварительной обработки изображения

Второй ряд (рис. 3) состоит из таблицы результатов обработки данных и дополнительных настроек для экспорта. Таблица (gr.DataFrame) содержит три столбца: "Original Name", "Suggested Names" и "Abundance Score". В столбце "Original Name" отображаются названия растений, распознанные из текста. "Suggested Names" содержит ближайшие совпадения из датасета видов растений, а "Abundance Score" показывает оценку обилия растения. Таблица является интерактивной, позволяя пользователю вручную редактировать значения перед экспортом.

Ниже расположены два чекбокса. Первый чекбокс – "Include metadata from species dataset" – позволяет включить в экспортируемый файл дополнительную информацию о растениях из загруженного CSV-файла

(например, ареал обитания или классификация). Второй чекбокс – "Replace Original Name with first suggestion" – заменяет названия растений в колонке "Original Name" на первый предложенный вариант из списка совпадений, что особенно полезно для устранения опечаток.



Рис. 3. Заполненная таблица с настройками экспорта

Кнопка Export to Excel (рис. 4) генерирует и сохраняет Excel-файл с результатами обработки. Сразу после экспорта рядом появляется ссылка для скачивания файла. Структура Excel-файла (рис. 5 и 6) зависит от установленных пользователем настроек чекбоксов. Например, если включено добавление метаданных, создается дополнительный лист в файле с расширенными данными о растениях.

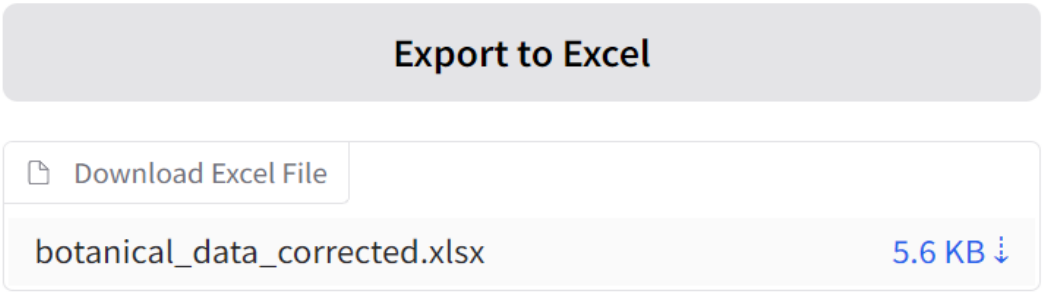


Рис. 4. Экспорт таблицы в Excel

Original Name	Suggested Names	Abundance Score
heer rubrum	Chenopodium rubrum, Melandrium rubrum, Polemonium rubrum	4
Calamagrostis latissima	Calamagrostis latissima, Agave latissima, Calamagrostis elata	+
Eransths uncinata	Eranthis uncinata, Shibateranthis uncinata, Scleranthus uncinatus	r
Hieracium lailanum	Hieracium lailanum, Hieracium osiliae, Hieracium balansae	
5 par tium junceum	Spartium junceum, Dopatrium junceum, Hedysarum junceum	
Cornus Llonda	Cornus florida, Cornus oblonga, Cornus alba	

Рис. 5. Структура экспортированной таблицы, лист Proccessed Data

Original Name	Abundance Score	author	IMoisture	IReaction	INutri
Calamagrostis latissima	+	(Worosch.) Prob.	0	0	
Hieracium lailanum		(Schelk. & Zahn) bksip ex Sennikov	0	0	

Рис. 6. Структура экспортированной таблицы, лист Enriched Data

Интерфейс завершается удобной навигацией между элементами ввода и вывода данных, а также функциональностью редактирования, что делает работу

с системой интуитивно понятной даже для пользователей с минимальным опытом в обработке ботанических данных.

Несмотря на успешное выполнение проекта, возникли некоторые сложности. Одна из них – точность распознавания текста, которую удалось частично улучшить путем оптимизации предварительной обработки изображений. Другой проблемой было обеспечение совместимости форматов данных при работе с базой данных видов растений.

Разработанная система эффективно решает задачи автоматизации обработки геоботанических данных, повышая точность и скорость анализа. Это полезный инструмент для научных работников, который может быть использован в полевых исследованиях и в образовательных целях.

Список источников

1. Шан Р. Машинное обучение и нейронные сети для начинающих. – СПб.: Питер, 2019. – 320 с.
2. Гонзалес Р.Ц. Цифровая обработка изображений / Р.Ц. Гонзалес, Р.Е. Вудс. – М.: Вильямс, 2021. – 864 с.
3. Иванова А. В. Исследование методов обработки текстовой информации и обзор этапов создания модели искусственного интеллекта при создании чат-ботов / А. В. Иванова, А. А. Кузьменко, Р. А. Филиппов [и др.] // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2021. № 2(12). С. 19-23.
4. Семенищенков Ю. А. Лесная растительность моренных и водноледниковых равнин северо-запада Брянской области / Ю. А. Семенищенков, А. А. Кузьменко ; Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, кафедра ботаники, Брянское отделение Русского ботанического общества. – Брянск : Брянское областное полиграфическое объединение, 2011. – 111 с.
5. Кузьменко А. А. Общая характеристика растительности моренных и водноледниковых равнин южной окраины Смоленской возвышенности // Географические проблемы сбалансированного развития староосвоенных регионов : материалы третьей международной научно-практической конференции, Брянск, 24–26 октября 2013 года / ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», Русское географическое общество, Брянское областное отделение. – Брянск: Курсив, 2013. – С. 37-41.
6. Ivanova A. V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Тищенко А.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Корниенко Н.Н. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Тищенко А.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Корниенко Н.Н. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.93

Разработка программного продукта для автоматического перевода текста с его анализом

Анастасия Анатольевна Тищенко [1]✉, Денис Владимирович Милеев [2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]karkuc@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0009-0005-0897-148X
[2]denismileev2017@gmail.com

Аннотация. В рамках представленного исследования был изучены различные алгоритмы и методы для автоматизации машинного перевода. Был разработан программный продукт, позволяющий не только проводить перевод текста, но и осуществлять его содержательный анализ. Разработанная система была оттестирована и показала свою работоспособность.

Ключевые слова: перевод, анализ, автоматизация, естественно-языковой текст.

Для цитирования: Тищенко А.А., Милеев Д.В. Разработка программного продукта для автоматического перевода текста с его анализом // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 654 – 657.

Программа представляет собой инструмент для перевода текста с его последующим анализом. Каждый из этих методов служит для выполнения конкретной задачи, связанной с переводом и анализом текста.

Пользовательский интерфейс программы представлен в виде веб-страницы с несколькими ключевыми элементами, обеспечивающими удобство взаимодействия с пользователем и реализацию основных функций программы [3]. Рассмотрим каждый из компонентов интерфейса.

Первый элемент интерфейса — это текстовое поле, предназначенное для ввода текста пользователем. В этом поле пользователь может вставить или ввести любой текст, который затем будет проанализирован программой. Оно находится в верхней части страницы и является основным взаимодействием с пользователем. После ввода текста необходимо нажать кнопку для начала анализа.

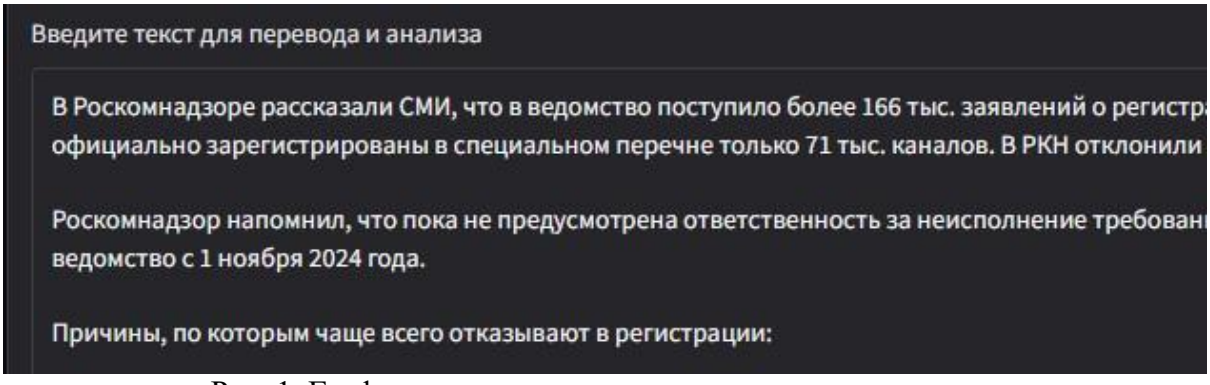


Рис. 1. Графическое представление поля для ввода текста

© Тищенко А.А., Милеев Д.В., 2025

Ниже поля ввода находится блок, где отображается переведённый текст. Поскольку программа анализирует тексты на русском языке с помощью перевода на английский для дальнейшего анализа субъективности и тональности, в этом блоке пользователю показывается текст после его перевода [4]. Это помогает пользователю понимать, как текст будет восприниматься при анализе на английском языке.

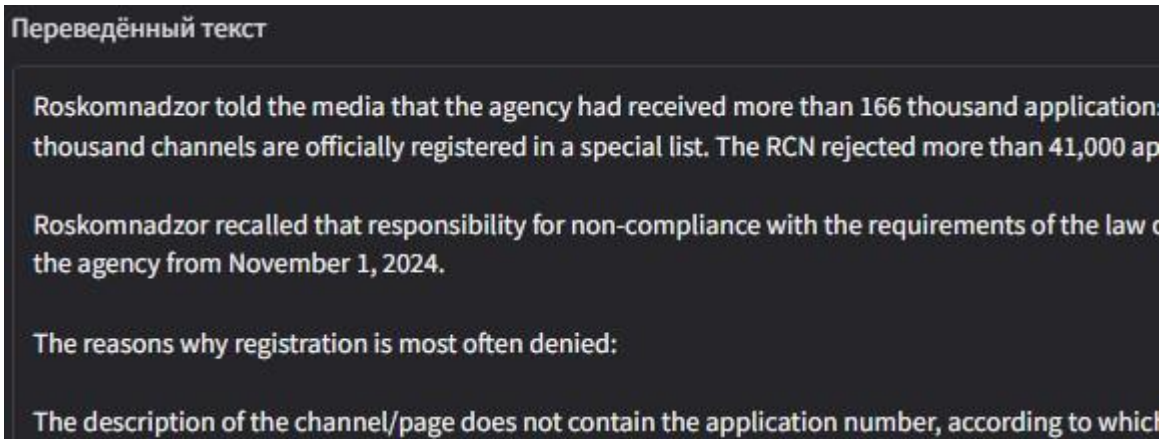


Рис. 2. Графическое представление поля для вывода переведенного текста

Следующий элемент интерфейса — это блок, в котором отображаются метрики для русского текста. В этом поле представлены данные о сложности текста, таких как количество слов, количество предложений, средняя длина слова и предложения, а также другие показатели, которые характеризуют структуру и сложность исходного текста на русском языке. Эти метрики помогают пользователю понять, как легко или сложно воспринимается текст.



Рис. 3. Графическое представление поля для вывода анализа русского текста

Аналогичный блок метрик присутствует и для переведённого на английский язык текста. Здесь отображаются аналогичные показатели, но для текста после перевода, включая FOG-индекс, анализ частоты слов и других характеристик. Этот блок позволяет пользователю оценить не только оригинальный текст, но и его переведённую версию, а также сравнить результаты анализа на двух языках.

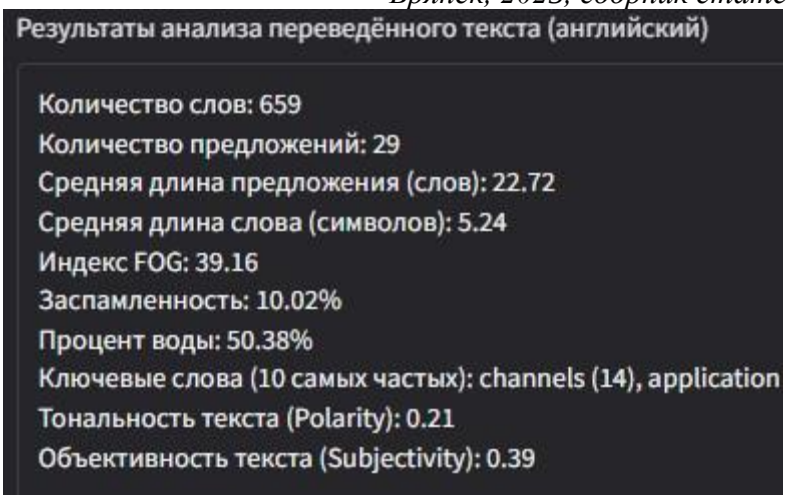


Рис. 4. Графическое представление поля
для вывода анализа английского текста

Для того чтобы запустить процесс анализа, пользователю нужно нажать на кнопку, расположенную ниже полей для ввода текста и отображения результатов. Эта кнопка активирует весь процесс: текст из поля ввода будет переведён на английский, после чего программа проведет анализ как для русского, так и для английского текста, показывая все соответствующие метрики и результаты.

Таким образом, программа успешно реализует функциональность для перевода и анализа текстов с помощью современных методов обработки естественного языка, обеспечивая пользователю эффективные инструменты для исследования текстов, их характеристик и эмоциональной окраски, а также для сравнения результатов на разных языках.

Список источников

1. Доброва, В. В. Структура языкового значения. Метод формализованного описания (на материале английских лексических и фразеологических единиц) : монография / В. В. Доброва ; под редакцией В. Д. Шевченко. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 316 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/90926.html (дата обращения: 20.11.2024).

2. Барский А.Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А.Б. Барский. — Москва : Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 357 с. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133929.html (дата обращения: 25.11.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Иванова А. В. Исследование методов обработки текстовой информации и обзор этапов создания модели искусственного интеллекта при создании чат-ботов / А. В. Иванова, А. А. Кузьменко, Р. А. Филиппов [и др.] // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2021. № 2(12). С. 19-23.

4. Ivanova. A. V. Development and study of the model for epidemic spread / A. V. Ivanova, A. S. Sazonova, A. A. Kuzmenko, L. B. Filippova // III International Workshop on Modeling, Information Processing and Computing (MIP: Computing-2021), Krasnoyarsk, 28 мая 2021 года. Vol. 2899. – Krasnoyarsk, Russia: CEUR-WS, 2021. – P. 9-16.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Тищенко А.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Милеев Д.В. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Тищенко А.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Милеев Д.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.912

Оптимизация читаемости текста в веб-дизайне: шрифты, интерлиньяж и контрастность

Ангелина Владимировна Филина[1], Галина Александровна Тюкаева[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]filinaangelinochka@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-1378-2788
[2]miss.tolossky@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0004-0951-5542

Аннотация. В статье рассматривается влияние параметров шрифта на восприятие текста в веб-дизайне. Проводится анализ, основанный на экспериментах с различными настройками шрифта. Также уделяется внимание восприятию текста на разных устройствах и оптимальным параметрам для улучшения читаемости текста. В статье присутствуют рекомендации для настройки шрифтов в веб-дизайне, с учетом современных тенденций.

Ключевые слова: читаемость, шрифты, интерлиньяж, контрастность, веб-дизайн, типографика, шрифт.

Для цитирования: Филина А.В., Тюкаева Г.А. Оптимизация читаемости текста в веб-дизайне: шрифты, интерлиньяж и контрастность // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 658 – 661.

Для пользователей веб-страниц читаемость текста занимает важнейшую роль. Размер, начертание и интерлиньяж - параметры шрифта, которые напрямую влияют на комфорт восприятия информации. В процессе создания страниц веб-дизайнерам важно учитывать приемлемые параметры шрифта для различных видов экранов, чтобы обеспечить максимальную читаемость. Размер текста - наиважнейший пункт, влияющий на восприятие текста. Проведенные исследования демонстрируют, что оптимальными для пользователей размеры шрифта от 14 до 18 пунктов для основного текста [1]. Размер в 14 пунктов принято использовать с целью быстрого чтения, к примеру: новости или краткие описания. Все что касается длинных статей или контента с техническими деталями, для них рекомендуется использовать шрифты от 16 до 18, что обеспечивает удобство чтения и предотвращение усталости глаз [2].

Также важную роль занимает начертание шрифта. Курсивы и жирные шрифты содействуют выделению ключевых элементов текста, но стоит придерживаться баланса, так как употребление в большом количестве данных стилей может снижать читаемость. Акценты в заголовках и подзаголовках, как правило используются чаще всего. Также для шрифтов размером 14 пунктов используется интерлиньяж - межстрочное расстояние, от 1.4 до 1.6, а для больших шрифтов, размеры которых от 16 до 18, применяются 1.5 - 1.8. По информации исследований над читаемостью, которые были проведены The Nielsen Norman Group и Microsoft Typography. Согласно некоторым исследования, чи-

© Филина А.В., Тюкаева Г.А., 2025

тать текст проще, если расстояние между строками увеличено [3, 4]. Когда строки стоят слишком близком, глаза быстрее устают.

Ещё одним важным моментом является сочетание текста и фона. Наиболее читаемый вариант – чёрный текст на белом фоне. Он универсален для большинства случаев. Однако, в веб-дизайне рекомендуется не использовать сочетание чисто белого (#ffffff) с чисто черным (#000000) цветом. Иногда, особенно в креативных проектах, используют другие решения. К примеру, светлый текст на тёмном фоне, иногда называемый «тёмной темой». Такое сочетание может снизить нагрузку на гала при слабом. Главное в этом случае сохранить достаточный контраст, чтобы буквы не сливались с фоном и оставались хорошо различимыми.

Кроме того, необходимо учитывать, что пользователи читают тексты не только на компьютерах, но и на смартфонах или планшетах. Размер шрифта и расстояние между строками должны автоматически подстраиваться под конкретное устройство. Например, на телефонах лучше использовать размер не меньше 16 пунктов с межстрочным интервалом примерно 1.5 [5]. Это помогает избежать ситуации, когда человеку приходится увеличивать экран, чтобы что-то разобрать.

Для проведения экспериментов был выбран сайт с типовым контентом, который позволяет изменять параметры шрифта в реальном времени. В ходе экспериментов пользователи оценивали комфортность чтения при разных настройках: шрифт размером 14, 16 и 18 пунктов, интерлиньяж 1.2, 1.5 и 1.8, и различные контрастности текста и фона. Результаты показали, что большинству пользователей комфортно читать текст с размером шрифта 16 пунктов и интерлиньяжем 1.5, а контрастность 90-100% между текстом и фоном оказалась наиболее предпочтительной для большинства.

Ключевое значение имеет оптимизация читаемости текста, она напрямую влияет на восприятие информации. Все вышеперечисленные параметры шрифта, при правильном использовании, повышают эффективность взаимодействия с сайтом. Веб-дизайнерам всегда важно знать и учитывать предпочтения читателей, чтобы достичь наилучших результатов [6].

Сейчас, когда технологии постоянно развиваются, дизайнеру важно учитывать, как шрифт будет выглядеть не только на экране ноутбука или смартфона, но и, например, в VR-очках. Видимость и читаемость теста должны сохраняться в любых условиях – это становится частью требований к адаптивному дизайну.

Когда работаешь с текстом, важно не просто выставить «правильные» настройки шрифта, но и подумать о визуальном восприятии. Текст должен быть не только разборчивым, но и приятным глазу, особенно если это длинное чтение, как на сайтах с новостями, блогами или в образовательных проектах. Если шрифт будет раздражать или напрягать, пользователь просто уйдёт. Часто применяют такие гарнитуры, как Open Sans или Roboto – они удобные и не

утомляют глаза, особенно если задать им подходящий межстрочный интервал и хороший цветовой контраст.

На сегодняшний день у дизайнеров есть много онлайн-инструментов для проверки читаемости. Это действительно помогает – можно сразу посмотреть, как текст будет восприниматься пользователем, и подкорректировать настройки. Кроме самого шрифта, важно продумать навигацию и логичную структуру страницы, чтобы текст не «потерялся». Если на странице слишком много деталей, человеку будет сложно сосредоточиться, особенно с мобильного.

Ещё стоит аккуратно использовать нестандартные шрифты. Они могут выглядеть интересно и оригинально, но, в некоторых случаях, текст может стать сложным для восприятия. Часто такие шрифты используют только в заголовках или как небольшие акценты. Главное – не перегружать и соблюдать баланс между декоративностью и удобством. Всё должно смотреться цельно: шрифты, цвета, отступы и графика.

В заключение, читаемость текста в сфере веб-дизайна – не просто поиск красивого шрифта, а процесс, к которому стоит подходить с холодной головой, иметь знания и опыт. Важно учитывать настройку параметров шрифтов, чтобы обеспечивать удобство и комфорт для пользователей. Нельзя забывать про важность шрифта, про то, как он влияет на эффективность взаимодействия, что от него зависит привлекательность и функциональность.

Список источников

1. Малашук Е. В. Типографика в веб-дизайне URL: https://doi.org/10.5281/ZENODO.10251238 (дата обращения: 05.04.2025).
2. Долинина О. Основы типографики для создания читаемых текстов. URL: https://skyeng.ru/it-industry/design/osnovy-tipografiki-dlya-sozdaniya-chitayemykh-tekstov/ (дата обращения: 05.04.2025).
3. Understanding Typography and UX Design // Windows Developer Blog. 2016. 24 марта. URL: https://blogs.windows.com/windowsdeveloper/2016/03/24/understanding-typography-and-ux-design/ (дата обращения: 06.04.2025).
4. Gibbons S., Gordon K. Why Does Design Look Good? // Nielsen Norman Group. 2021. 7 марта. URL: https://www.nngroup.com/articles/why-does-design-look-good/ (дата обращения: 06.04.2025).
5. Басарева И. К. Типографика: шрифт, верстка, дизайн: учеб. пособие для вузов / И. К. Басарева. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 208 с.
6. Берёзкин А. В. Юзабилити веб-сайтов: анализ и проектирование. – Москва: Litres, 2022. – 241 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Филина А.В. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тюкаева Г.А. – ассистент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Филина А.В. - разработка идеи, анализ влияния параметров шрифта на восприятие текста, проведение экспериментов, обработка и анализ материалов, написание статьи (50%).

Тюкаева Г.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Разработка многофункционального кухонного ножа

Мария Дмитриевна Фомина [1], Юрий Антонович Малахов [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] masha-fomin11@yandex.ru
[2] yumal55@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-8474-0927

Аннотация. В данной статье рассмотрена разработка многофункционального кухонного ножа, актуальность изобретения, плюсы и минусы разработки. Также проведен патентный поиск устройств-аналогов и составлена формула изобретения.

Ключевые слова: нож, многофункциональное устройство, ФИПС, изобретение.

Для цитирования: Фомина М.Д., Малахов Ю.А. Разработка многофункционального кухонного ножа // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 662 – 664.

Острый клинок, выполняющий роль в самозащите и нападении, помогающий в обеспечении пищи и разнообразных сферах, сопровождал человека на пути его эволюции. Сперва инструмент изготавливался из примитивных материалов, таких как дерево и камень, а затем эволюционировал, становясь более совершенным благодаря использованию бронзы и стали. Нож оставался надежным спутником своего владельца, помогая как на поле боя, так и при приготовлении продуктов питания. Первоначально ножи использовались в бою, в различных ремеслах и на кухне, позднее появилась специализированная категория кулинарных инструментов [3].

Любая хозяйка сталкивалась с проблемой выбора идеального кухонного ножа, который смог бы закрыть все ее потребности, ведь «кухонный нож — это «глава» всего поварского инструмента». От качества, функциональности и удобства в использовании ножа зависит не только финальное блюдо, но и хорошее настроение женщины, уют и умиротворение в доме.

Актуальность разработки многофункционального ножа обусловлена тем самым разнообразием и изобилием товаров на полках магазинов. Один многофункциональный кухонный нож смог бы заменить десять различных видов ножей, что помогло бы значительно ускорить процесс приготовления блюд, а также уменьшить затраты времени, проведенного на кухне.

В процессе написания статьи был проведен патентный поиск аналогов разрабатываемого изобретения с помощью открытых ресурсов федерального института промышленной собственности (ФИПС) на сайте: fips.ru.

Поиск в информационной системе делится на несколько видов: именной, предметный, нумерационный и поиск патентов аналогов. Выбор вида патентного поиска напрямую зависит от того, насколько глубоким будет поиск и какое

© Фомина М.Д., Малахов Ю.А., 2025

количество информации требуется найти, также необходимо брать во внимание временные рамки и возможности, которыми обладают лица, проводящие патентный поиск. Для обеспечения простоты поискового процесса используют следующие критерии: логический поиск по основной области запроса или названию, поиск по индексу международной патентной классификации, поиск по имени автора, патентообладателя или патентного поверенного лица, поиск по данным публикации или заявки, номер и дата публикации.

Патентный поиск был проведен по основной области запроса, содержащий в себе термин запроса «нож», «ручное режущее устройство». На первом этапе поиска был выделен раздел А и класс 47, содержащий в себе изделия или приборы для дома, далее подкласс J - Кухонное оборудование; кофейные мельницы; мельницы для пряностей; устройства для приготовления напитков [1]. Результаты патентного поиска представлены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты патентного поиска

МПК	Наименование	Аналоги устройства
B26B 1/00	Складной нож	RU 2243084
B26B 1/08	Нож туристический	RU 199051
B26B 1/04	Складной нож	RU 226090
A47J 17/04	Нож для разделывания цитрусовых	RU 185622
F41B 13/00	Выдвижной нож	RU 94022614
B26B 1/10 B26B 29/02	Универсальный автоматический складной нож	RU 2533891

На основании полученных результатов проведенного патентного поиска, был составлен прототип многофункционального ножа, содержащий в себе: рукоять, ось вращения, подпружиненное коромысло.

Технический результат достигается тем, что складной нож, содержащий рукоять, ось вращения, на которой размещены клинки и инструменты, и подпружиненное пластинчатое запорное коромысло, при этом обухи клинков выполнены с продольным пазом, а обух первого клинка выполнен с продольным пазом в виде перевёрнутой трапеции, в котором расположен каждый последующий клинок, частично входящий в паз предыдущего клинка с возможностью его расклинивания за счёт V-образной заточки последующего лезвия клинка. При этом он имеет ступенчатый стопорный механизм последовательной позиционной фиксации и разблокировки клинков.

Количество клинков, последовательно входящих друг в друга, не ограничено и определяется возможностями или дизайном конструкции.

Форма и размеры пазов в обухах второго и последующих клинков обусловлены особенностями конструкции ножа и зависят от формы и размеров дополнительных клинков или инструментов [2].

На основании выполненного анализа, разработано устройство и подготовлены материалы заявки на изобретения для выдачи патента. Описание фор-

мулы изобретения: Устройство многофункциональный нож, содержащее рукоять, ось вращения, на которой размещены клинки, подпружиненное пластичное запорное коромысло, отличающееся тем, что он имеет ступенчатый стопорный механизм последовательной позиционной фиксации и разблокировки клинков. Ступенчатый механизм последовательной позиционной фиксации и разблокировки клинков выполнен в виде подпружиненного пластинчатого запорного коромысла с фиксатором в виде пластины со ступенчатым вырезом, обеспечивающим нажатие на пластины коромысла последовательно фиксируя их положение с возможностью закрывания предыдущего клинка при удержании последующего клинка в открытом состоянии. Нож имеет более одной оси клинков, рукоять имеет дополнительный упор для клинков в открытом состоянии. Также продольно подвижная пластина линейного фиксатора выполнена с дополнительной пружиной в виде гребенки для подпружинивания пластинчатого запорного коромысла. Таким образом, успешная реализация данного изобретения позволит внедрять подобные ножи в различные области, способствуя всестороннему развитию технологий и эффективному улучшению качества жизни.

Список источников

1. ФИПС. URL: https://fips.ru/publicationweb/classification/mpk?view=detail&edition=2024&symbol=A47J.
2. ГуглПатенты. URL: https://patents.google.com/patent/WO2015122804A2/ru.
3. ДЗЕН. URL: https://dzen.ru/a/ZQgP5FBwPXZxQopZ.
4. Джермакян В. Ю. Техническое решение и технический результат в патентном законодательстве России // Патенты и лицензии. 2007. № 1. С. 7-14.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Фомина М.Д. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малахов Ю.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Фомина М.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Малахов Ю.А. - идея, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.946:111.1

Анализ экономических моделей в играх с элементами виртуальной экономики, таких как mmorpg или игры с микротранзакциями. Исследование влияния этих моделей на поведение игроков и устойчивость игровых экосистем

Мария Дмитриевна Фомина[1]✉, Людмила Борисовна Филиппова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] masha-fomin11@yandex.ru✉
[2]libv88@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются виды экономических моделей, их влияние на игроков и устойчивость экосистем к разным условиям, приводятся примеры игр с определенной экономикой.

Ключевые слова: закрытая экономика, гибридная экономика, микротранзакции, гринд, “pay-to-win”, FOMO, донат, лутбоксы, гача.

Для цитирования: Фомина М.Д., Филиппова Л.Б. Анализ экономических моделей в играх с элементами виртуальной экономики, таких как mmorpg или игры с микротранзакциями. Исследование влияния этих моделей на поведение игроков и устойчивость игровых экосистем // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 665 – 669.

С совершенствованием современных технологий игровые миры преобразовались из простых развлечений в сложные системы со своей экономикой. MMORPG и игры с микротранзакциями имеют свои экономические модели с определенными особенностями, влияющими на игроков и устойчивость внутриигровых миров.

Основные экономические модели в играх делят на 2 вида:

1. Закрытая экономика

Представляет собой формат экономики, не имеющей выхода в реальный мир, при которой ресурсы и игровая валюта циркулируют только в игре. Чтобы такая экономика оставалась "на плаву", разработчики регулируют вероятности выпадения предметов и ценники у торговцев.

В качестве примера можно привести World of Warcraft, где игроки получают валюту, убивая монстров и выполняя квесты, однако переизбыток ресурсов может приводить к инфляции, чтобы избавиться от которого компания-разработчик добавляет "золотосжигающие" механики, вроде налогов на аукционы (рис. 1).

© Фомина М.Д., Филиппова Л.Б., 2025



Рис. 1 Скриншот World of Warcraft

2. Гибридная экономика

Такой вид экономики формируется использованием двух форматов валют - игровой, которую игрок зарабатывает во время игры, и премиальной, за которую придется заплатить реальные деньги. Такого рода микротранзакции могут применяться как для покупок косметических предметов, не влияющих на ход игры, так и для приобретения лут-боксов и ускорения прогресса. Из-за такой экономики в игре появляется принцип "pay-to-win", что вызывает серьезное недовольство у основной аудитории, так как геймеры, покупающие сильные предметы, в сравнении с доступными игрокам без доната, получают преимущество перед остальными.

Как эти модели влияют на игроков?

Правильно выстроенная закрытая экономика создает благоприятные условия для долговременного вовлечения игрока, заставляя его заниматься заработком валюты. Формат получения валюты в разных проектах может отличаться, но в основном это либо гринд - повторяющиеся действия игроков, выполняемые для получения выгоды внутри игры (например, посещение локаций со слабыми врагами, при помощи уничтожения которых персонаж, хоть и медленно, но совершенствуется и/или получает игровую валюту), либо торговля с другими NPC, игроками или даже целыми гильдиями.

В свою очередь, игры с микротранзакциями могут негативно влиять на игроков, создавая у них FOMO - "боязнь пропустить интересное", другими словами, ощущение упущенной выгоды, что может крайне отрицательно влиять на психическое здоровье геймеров, заставляя их сравнивать себя с донатерами(игроками, покупающими предметы за реальные деньги), тревожиться из-за

упущенных возможностей и чувствовать неудовлетворенность от игры, что в конце концов приводит к стрессу и в худших случаях даже депрессии.

Так, например, в Diablo Immortal такая модель спровоцировала сильный негатив со стороны геймеров из-за дисбаланса среди между донатерами и обычными игроками (рис. 2).



Рис. 2 Магазин Diablo Immortal

Устойчивость экономических моделей

- Инфляция

Например, в World of Warcraft, может случиться переизбыток золота, из-за чего соответственно повысятся ценники на аукционах, ввиду чего появится необходимость в "золотосжигателях". Для дефляции разработчики могут ввести налоги на торговлю и аукционы, благодаря чему ценники вернутся в состояние, близкое к стартовому, и переизбыток золота будет не так ощутим.

- Регуляция разработчиками

В Final Fantasy XIV были введены баны (блокировки пользователей) за RMT (Real Money Trade) - торговлю предметами и товарами за реальные деньги в игре (рис. 3).



Рис. 3 Скриншот Final Fantasy XIV

- Регуляция со стороны законодательства

В некоторых государствах лутбоксы (игровые ящики со случайной наградой) могут регулироваться законодательными актами. Так, например, в 2018 году Бельгия признала такую игровую механику формой азартных игр. Из-за такого закона некоторым игровым студиям пришлось пересмотреть правила такого формата получения внутриигровых предметов.

В серии игр FIFA были отключены покупки FIFA Points для бельгийских игроков, а Overwatch и Counter-Strike 2 пришлось убрать возможность покупки лутбоксов за реальные деньги, оставив только покупки за внутриигровую валюту. Китай, страна, в которой очень любят gacha-игры(с механикой гасяпона или гача, капсульного торгового автомата), обязал все игры подобного жанра публиковать вероятности дропа (выпадения) определенных предметов. Под такое ограничение попали такие игры, как, например, Genshin Impact или Honkai Impact, в которых можно покупать валюту за реальные деньги и тратить на гача, в попытке получить определенного персонажа. Некоторые игры смогли адаптироваться к подобным ограничениям, не убирая лутбоксы, но убрав из них предметы, дающие игрокам преимущество, оставив только косметические предметы, не влияющие на ход игры. Примером таких игр может стать Valorant, избавившийся от механики "pay-to-win"

Список источников

1. Джесси Шелл. Геймдизайн: как создать игру, в которую будут играть все. — М.: Альпина Паблишер, 2019. — 637 с.

2. Роберт Зубек. Элементы гейм-дизайна. Как создавать игры, от которых невозможно оторваться. — М.: Питер, 2023. — 262 с.

3. Picabu.ru. URL: https://pikabu.ru/story/pochemu_igryi_stanovyatsya_slozhnee_analiz_sovremennyikh_mekhanik_12508866 (дата обращения: 20.03.2025).

4. Habr.ru. URL: https://habr.com/ru/articles/815409/ (дата обращения: 15.03.2025).

5. Skillbox.ru. URL: https://skillbox.ru/media/gamedev/chto-takoe-igrovaya-mekhanika/ (дата обращения: 5.04.2025).

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Фомина М.Д. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии, профиль «Информационные системы и технологии в дизайне» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Филиппова Л.Б. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Фомина М.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Филиппова Л.Б. - научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

OSINT: что это за инструмент и как его используют хакеры

Галина Вячеславовна Царева
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
tzareva9773@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются различные области применения OSINT, включая разведку, журналистику, маркетинг и информационную безопасность. Основное внимание уделяется использованию OSINT в сфере информационной безопасности, где он служит как инструментом для защиты систем, так и способом анализа действий злоумышленников.

Ключевые слова: информационная безопасность, анализ угроз, OSINT.

Для цитирования: Царева Г.В. OSINT: что это за инструмент и как его используют хакеры // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 670 – 672.

OSINT (Open Source Intelligence) – это процесс сбора и анализа информации из открытых источников. Эти источники могут включать в себя интернет, социальные сети, новостные сайты, форумы, базы данных. С помощью OSINT можно получить ценную информацию о различных объектах, таких как компании, физические лица, технологии и даже государственные структуры.

OSINT используется в разных областях, например:

- разведка: государственные и частные организации используют OSINT для сбора данных о потенциальных угрозах, конкурентах и глобальных событиях;
- журналистика: журналисты используют OSINT для проверки фактов, поиска источников и создания расследований;
- маркетинг: компании применяют OSINT для анализа рынка, изучения потребителей и конкурентов;
- информационная безопасность: специалисты по информационной безопасности применяют OSINT для выявления уязвимостей, атак на системы и анализа инцидентов.

В данной статье более детально будет рассмотрен именно аспект применения данной технологии в сфере ИБ. Одновременно с применением OSINT как инструмента для благих целей и защиты объекта, он также часто используется злоумышленниками. Хакеры применяют OSINT для следующих целей:

1. Сбор информации об объектах-целях.

Перед тем как атаковать конкретную организацию или систему, хакеры могут проводить тщательное исследование, собирая информацию о структуре компании (кто принимает решения, какие технологии используются), сотрудниках объекта (личная информация, включая адреса электронной почты, номе-

© Царева Г.В., 2025

ра телефонов и профили в социальных сетях), уязвимостях (используются публичные базы данных для поиска прошлых атак и известных уязвимостей программного обеспечения).

2. Фишинг и социальная инженерия.

С помощью OSINT хакеры могут создавать персонализированные фишинг-атаки, используя персонализированную информацию об объекте или отдельных сотрудниках. Например, они могут отправить электронное письмо, которое выглядит как сообщение от легитимной компании, ссылаясь на конкретные проекты или взаимодействия, о которых знают благодаря собранной информации или создать почту, похожую на ту, которую имеет руководитель объекта и создать массовую рассылку по работникам.

3. Планирование сложных атак.

Собранная в ходе разведки информация может быть использована для планирования более сложных атак, таких как «человек посередине» или атаки на основе уязвимостей в системах, которую хакеры могут обнаружить через открытые источники.

4. Изучение реакции на инциденты.

Хакеры могут наблюдать за тем, как организации реагируют на инциденты, изучая открытые источники и обсуждения в социальных сетях. Это может помочь им понять, какие методы являются более эффективными для сокрытия своих атак в дальнейшем.

Первый шаг к защите от применения данной технологии это понимание, что включает в себя OSINT.

К практическим шагам можно отнести управление публичным контентом, обучение сотрудников и комплексная защита корпоративной информации.

Для сокращения количества используемой хакерами информации, следует минимизировать количество выходящей в публичное поле информации об объекте. Даже ничего не значащие на первый взгляд факты могут быть использованы для подготовки и проведения атак. Для этой цели в организации можно создать пресс-службу, в обязанности которой будет входить составление контента и анализ упоминаний объекта в публичном поле. Также могут быть полезны инструменты для мониторинга упоминаний в интернете (например, Babkee, StarComment, IQBuzz**)**. Они помогут реагировать на потенциальные угрозы своевременно.

Обучение сотрудников также важна комплексная мера. Необходимо проинформировать команду о том, как хакеры используют OSINT, и о том, какую информацию не следует публиковать. Отдельное внимание нужно уделить тому, как хакеры могут использовать информацию для манипуляции и обмана, реализуя фишинговые атаки. Как правило, большинство утечек данных происходит именно из-за манипуляций с сотрудниками.

Комплексная защита корпоративной информации организации позволит избежать несанкционированной утечки чувствительной информации в публичное поле. Основные аспекты, которым следует уделить внимание:

- шифрование данных как при передаче, так и при хранении;

- ограничение доступа, предоставление прав доступа к чувствительной информации только тем сотрудникам, которым он необходим для выполнения их служебных обязанностей;

- проведение регулярных аудитов и тестирований на проникновение информационной инфраструктуры объекта.

Системный подход и соблюдение всех описанных мер позволит свести к минимуму вероятность применения технологии OSINT в отношении объекта.

Таким образом, OSINT является мощным инструментом, который может быть использован как для благих целей, так и для злонамеренных действий. Хакеры могут применять его для получения информации о своих жертвах и разработки атакующих стратегий. Важно осознавать этот аспект открытых данных и принимать меры для защиты корпоративной информации.

Список источников

1. OSINT: в чем опасность и как защититься. Kasperskydaily. URL: https://www.kaspersky.ru/blog/osint-open-source-intelligence/35955/ (дата обращения: 07.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Царева Г.В. - к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.9

Система имитационного моделирования организации рабочего процесса в инжиниринговом центре

Артём Андреевич Чепик [1] ✉, Юрий Михайлович Казаков [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]chepik02@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0004-9069-6001
[2] kym2000@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0001-5043-1763

Аннотация. Оптимизация рабочего процесса в инжиниринговом центре позволяет повысить эффективность, снизить затраты и улучшить координацию между сотрудниками. В статье рассмотрены современные методы моделирования рабочих процессов, включая потоковые диаграммы, BPMN, агентное моделирование и другие. Представлен алгоритм автоматизированного распределения задач с учётом квалификации сотрудников и сложности заданий.

Ключевые слова: моделирование рабочих процессов, автоматизированное распределение задач, BPMN, агентное моделирование, оптимизация.

Для цитирования: Чепик А.А., Казаков Ю.М. Система имитационного моделирования организации рабочего процесса в инжиниринговом центре // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 673 – 677.

Инжиниринговые центры играют ключевую роль в проектировании и разработке технических решений. Для повышения их эффективности используется моделирование рабочих процессов, позволяющее выявить узкие места, оптимизировать распределение задач и прогнозировать результаты изменений.

Моделирование организации рабочего процесса в инжиниринговом центре — это процесс создания упрощенной, но точной копии реальных процессов проектирования, разработки и производства, используемых в центре. Цель моделирования — улучшить эффективность, выявить узкие места, оптимизировать распределение ресурсов и предсказать результаты различных изменений в организации работы [1].

Предложенный алгоритм позволяет распределять задания на разработку чертежей с учётом минимизации пересечений деталей в одну сборку. Данный подход позволяет [2]:

- оптимизировать использование ресурсов;
- снизить время выполнения проектов;
- минимизировать вероятность ошибок;
- учитывать сроки и приоритеты задач.

При этом можно отметить, что моделирование организации рабочего процесса в компании — это комплексный подход к анализу и оптимизации внутренних процессов, направленный на повышение эффективности, произво-

© Чепик А.А., Казаков Ю.М., 2025

дительности и качества работы. Это не просто создание схемы, а глубокое погружение в детали функционирования организации, позволяющее выявить скрытые проблемы и потенциал для улучшений. Процесс включает в себя несколько этапов и может использовать различные методики, выбор которых зависит от специфики компании и поставленных задач [3].

Для реализации модели был разработан алгоритм распределения задач, который анализирует доступное рабочее время, вероятность выполнения задач сотрудниками разного уровня подготовки и формирует оптимальный план работы. В результате удаётся сбалансировать нагрузку и повысить общую продуктивность центра [4].

Процесс распределения задач между работниками происходит следующим образом. Учитывает квалификацию работников и сложность задач. Представьте себе планировщика, который распределяет задания между сотрудниками, учитывая их опыт и сложность работы. Этот алгоритм автоматизирует этот процесс [5].

Функциональность алгоритма:

Алгоритм состоит из трёх основных частей:

1. Ввод данных и создание профилей работников: Программа начинает с запроса у пользователя информации о количестве работников и их квалификации (от 1 до 10, где 10 — наивысший уровень). Для каждого работника создаётся "профиль", содержащий его идентификационный номер и уровень квалификации. Также в профиле отслеживается список задач, которые он выполнил, и общее время, затраченное на работу.

2. Генерация задач и алгоритм распределения: Затем программа запрашивает количество задач и случайным образом генерирует для каждой задачи уровень сложности (от 1 до 10). Ключевой момент — алгоритм распределения задач. Для каждой задачи программа перебирает всех работников и оценивает, насколько хорошо каждый работник подходит для этой задачи. Оценка производится на основе двух факторов:

Время выполнения: зашифрованная в коде таблица определяет, сколько времени потребуется работнику с определённой квалификацией на выполнение задачи определённой сложности. Более квалифицированные работники, как правило, выполняют задачи быстрее.

Вероятность выполнения: вторая таблица определяет вероятность того, что работник с конкретной квалификацией возьмётся за задачу определённой сложности. Например, высококвалифицированный сотрудник с большей вероятностью возьмется за сложную задачу, а низкоквалифицированный — за простую. Это учитывает реальные ситуации, когда работники могут выбирать задачи в соответствии со своими навыками и предпочтениями.

```python
def calculate_task_time(self, complexity):
    """Возвращает время, необходимое для выполнения задачи в зависимости от уровня квалификации и сложности."""
    time_matrix = {
        1: {1: 2, 2: 4, 3: 6, 4: 13, 5: 15, 6: 20, 7: 21, 8: 22, 9: 23, 10: 24},
        2: {1: 1.5, 2: 3, 3: 5, 4: 11, 5: 13, 6: 18, 7: 19, 8: 20, 9: 21, 10: 22},
        3: {1: 1, 2: 2, 3: 4, 4: 9, 5: 11, 6: 16, 7: 17, 8: 18, 9: 19, 10: 20},
        4: {1: 1, 2: 2, 3: 3, 4: 7, 5: 9, 6: 14, 7: 15, 8: 16, 9: 17, 10: 18},
        5: {1: 1, 2: 2, 3: 2, 4: 5, 5: 7, 6: 12, 7: 13, 8: 14, 9: 15, 10: 16},
        6: {1: 1, 2: 0.5, 3: 1.5, 4: 3, 5: 5, 6: 10, 7: 11, 8: 12, 9: 13, 10: 14},
        7: {1: 0.5, 2: 0.5, 3: 1, 4: 2, 5: 3, 6: 8, 7: 9, 8: 10, 9: 11, 10: 12},
        8: {1: 0.2, 2: 0.25, 3: 0.5, 4: 1, 5: 2, 6: 6, 7: 7, 8: 8, 9: 9, 10: 10},
        9: {1: 0.1, 2: 0.2, 3: 0.25, 4: 0.5, 5: 1, 6: 4, 7: 5, 8: 6, 9: 7, 10: 8},
        10: {1: 0.1, 2: 0.15, 3: 0.2, 4: 0.25, 5: 0.5, 6: 2, 7: 3, 8: 4, 9: 5, 10: 6},
    }
    return time_matrix[self.qualification][complexity]
```

Рис. 1 Время работников на задачи

```python
def get_task_probability(qualification, complexity):
    """Возвращает вероятность того, что работник с данной квалификацией возьмёт задачу с данной сложностью."""
    probabilities = {
        1: {1: 100, 2: 90, 3: 80, 4: 70, 5: 60, 6: 50, 7: 40, 8: 30, 9: 20, 10: 10},
        2: {1: 90, 2: 80, 3: 70, 4: 60, 5: 68, 6: 60, 7: 50, 8: 40, 9: 30, 10: 20},
        3: {1: 80, 2: 70, 3: 60, 4: 50, 5: 56, 6: 50, 7: 15, 8: 10, 9: 1, 10: 30},
        4: {1: 70, 2: 60, 3: 50, 4: 48, 5: 30, 6: 20, 7: 25, 8: 15, 9: 5, 10: 40},
        5: {1: 60, 2: 50, 3: 40, 4: 45, 5: 20, 6: 10, 7: 35, 8: 20, 9: 10, 10: 50},
        6: {1: 50, 2: 40, 3: 35, 4: 44, 5: 10, 6: 15, 7: 45, 8: 30, 9: 15, 10: 60},
        7: {1: 40, 2: 30, 3: 33, 4: 43, 5: 15, 6: 75, 7: 55, 8: 40, 9: 25, 10: 70},
        8: {1: 30, 2: 35, 3: 32, 4: 32, 5: 45, 6: 40, 7: 50, 8: 60, 9: 70, 10: 80},
        9: {1: 20, 2: 28, 3: 31, 4: 41, 5: 52, 6: 61, 7: 65, 8: 70, 9: 80, 10: 90},
        10: {1: 10, 2: 20, 3: 30, 4: 40, 5: 50, 6: 60, 7: 70, 8: 80, 9: 90, 10: 100},
    }
    return probabilities[qualification][complexity]
```

Рис. 2 Вероятность работников на конкретные задачи

Задача назначается первому подходящему работнику, у которого ещё достаточно времени (не более 24 часов рабочего времени). Если ни один работник не подходит (нет свободного времени или слишком низкая вероятность), задача остаётся невыполненной [6].

Вывод результатов: После распределения всех задач программа выводит подробный отчёт:

- Общее время, необходимое для выполнения всех задач.
- Список выполненных задач для каждого работника.
- Список невыполненных задач.
- Уведомление о том, был ли превышен заданный дедлайн.
- Хранение информации о выборе задач:

Информация о том, как работники выбирают задачи, хранится в двух внутренних таблицах:

Таблица времени выполнения: Эта таблица содержит заранее определённые значения времени, необходимого для выполнения задачи в зависимости от уровня квалификации работника и сложности задачи.

Таблица вероятности выполнения: Эта таблица задаёт вероятность того, что работник с определённой квалификацией возьмётся за задачу заданной сложности. Эта вероятность может быть не 100%, моделируя ситуации, когда работник может отказаться от задачи, даже если он способен её выполнить.

Распределение времени работы:

Распределение времени работы происходит поэтапно для каждой задачи:

1. Программа перебирает всех работников.

2. Для каждого работника она проверяет, есть ли у него время на выполнение текущей задачи (с учётом уже выполненных задач и 24-часового лимита).

3. Если времени достаточно и вероятность выполнения достаточно высока, задача назначается этому работнику, и время выполнения добавляется к его общему времени работы.

В сущности, код является симуляцией процесса планирования работы, учитывающей квалификацию работников, сложность задач, вероятность их выполнения и ограничение по времени. Это упрощённая модель, но она наглядно демонстрирует принципы распределения ресурсов и планирования [7].

Таким образом можно сказать, что моделирование рабочего процесса в инжиниринговом центре представляет собой мощный инструмент оптимизации. Современные методы моделирования и автоматизированное распределение задач позволяют снизить временные и финансовые затраты, повысить качество выполнения проектов и конкурентоспособность предприятия.

Список источников

1. Крылов А. И. Основы конструирования в машиностроении: процессы, технологии, документация. — СПб.: Питер, 2019. — 480 с. — ISBN 978-5-4461-1003-2. URL: https://www.book-piter.ru/book/100203 (дата обращения: 25.02.2025).

2. Смирнов, В. М. и др. Моделирование процессов проектирования в машиностроении: методы и инструменты / В. М. Смирнов, А. П. Орлов, М. В. Сидоров. — М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-7032-8526-9. URL: https://www.mgtu.ru/book/98621 (дата обращения: 25.02.2025).

3. Шахмаев А. А. и др. Автоматизация процессов разработки и оформления конструкторской документации: современные тенденции и достижения / А. А. Шахмаев, В. Н. Гаврилов. — М.: Наука, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-02-036580-9. URL: https://www.nauka-book.ru/book/407620 (дата обращения: 25.02.2025).

4. Казаков Ю. М. Оценка научной деятельности аспирантов и молодых ученых с использованием когнитивного моделирования / Ю. М. Казаков, А. А. Тищенко, А. А. Кузьменко // Современные технологии в российской и зарубежных системах образования : сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 22–23 апреля 2019

года. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2019. – С. 46-49.

5. Филиппова Л. Б. Реверсивный инжиниринг сложнопрофильных спиральных изделий / Л. Б. Филиппова, Р. А. Филиппов, А. С. Сазонова, А. А. Кузьменко // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении : сборник научных статей Всероссийской конференции, Брянск, 19 мая 2021 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2021. – С. 182-188.

6. Kuzmenko A. A. The formation of ergonomic thinking when designing complex information systems in the conditions of socio-technogenic development of the world / A. Kuzmenko, R. Filippov, L. Filippova // Hybrid Methods of Modeling and Optimization in Complex Systems (HMMOCS-II-2023) : Proceedings of the II International Workshop, Krasnoyarsk, 28–30 ноября 2023 года. Vol. 59. – Krasnoyarsk: EDP Sciences, 2024. – P. 2001.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Чепик А.А. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Казаков Ю.М. – к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Чепик А.А. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Казаков Ю.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.42 (075.8)

Разработка информационной системы, автоматизирующей учет успеваемости студентов, на платформе 1С:Предприятие

Артем Константинович Чубаков [1]✉, Анастасия Анатольевна Тищенко [2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] temka1601@gmail.com✉, https://orcid.org/ 0009-0008-2039-4509✉,
[2]karkuc@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0005-0897-148X

Аннотация. В рамках представленного исследования был изучены возможности конфигуратора 1С. Разработана конфигурация информационной системы, для автоматизации деятельности управлением данными студентов в учебном заведении. Разработанная система была оттестирована и показала свою работоспособность.

Ключевые слова: 1С, автоматизация, информационная система.

Для цитирования: Чубаков А.К., Тищенко А.А. Разработка информационной системы, автоматизирующей учет успеваемости студентов, на платформе 1С:Предприятие // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 678 – 681.

Основной задачей представленного исследования является построение практичной и удобной системы учета студентов. Эта система должна обеспечивать автоматизацию и оптимизацию различных процессов, связанных с управлением данными студентов в учебном заведении. К числу таких процессов относятся прием и зачисление студентов, распределение их по группам, учет успеваемости и посещаемости, а также управление документами и финансовыми операциями.

Основными задачами являются: разработка механизма для внесения и обновления данных о студентах; обеспечение функционала для распределения студентов по учебным группам: реализация учета успеваемости; создание интерфейса для генерации отчетов; обеспечение безопасности данных.

Основными инструментами для реализации данной системы являются справочники, отчеты, документы, регистры накопления и механизм ролей.

Для того чтобы попасть в разработанный модуль, необходимо пройти авторизацию. В системе управления существует два типа учетных записей: «admin» и «employee». Пользователь, вошедший в систему под учетной записью «admin», имеет доступ ко всему функционалу системы, включая разделы «Документация», «Предметы», «Студенты», «Успеваемость», «Факультеты» и «Отчеты». Пользователь с учетной записью «employee» имеет доступ ко всему этому функционалу за исключением раздела «Документация».

После авторизации пользователя встречает основной интерфейс программы, на котором расположен необходимый функционал системы (рис 2).

© Чубаков А.К., Тищенко А.А., 2025

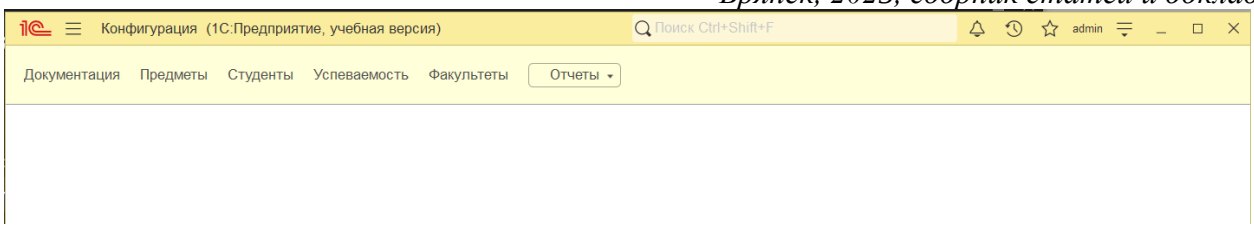


Рис. 1. Интерфейс системы учебного заведения

Другой значимый элемент системы «Предметы» — доступен как пользователю с учетной записью «admin», так и с учетной записью «employee». Этот элемент системы отвечает за создание предметов в системе. Чтобы внести данные о предмете, необходимо ввести название предмета в текстовое поле (рис. 2). После этого нажимаем кнопку «Записать» и наблюдаем созданное событие.

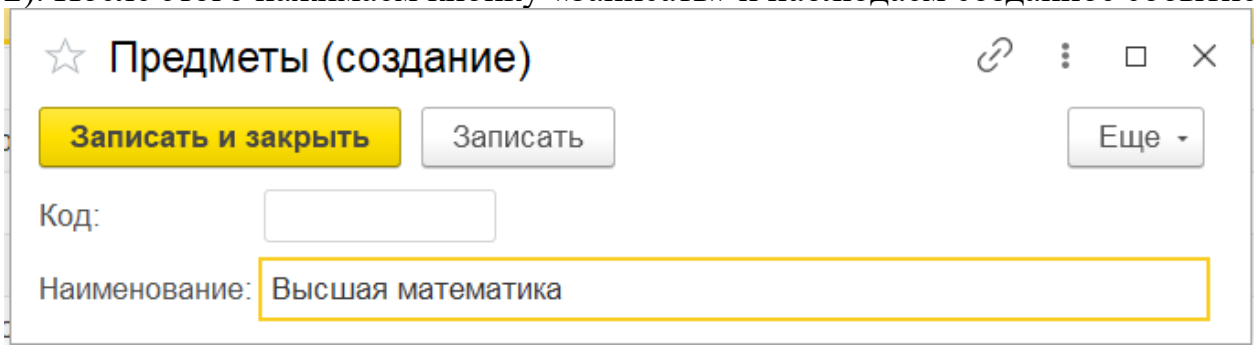


Рис. 26. Создание нового предмета

Еще один элемент системы «Студенты» — доступен как пользователю с учетной записью «admin», так и с учетной записью «employee». Этот элемент системы отвечает за создание записей о студентах. Чтобы внести данные о студенте, необходимо ввести ФИО студента в текстовое поле, а также его номер и группу (рис. 3). После этого нажимаем кнопку «Записать» и наблюдаем созданное событие. Пример представлен на рисунке 32.

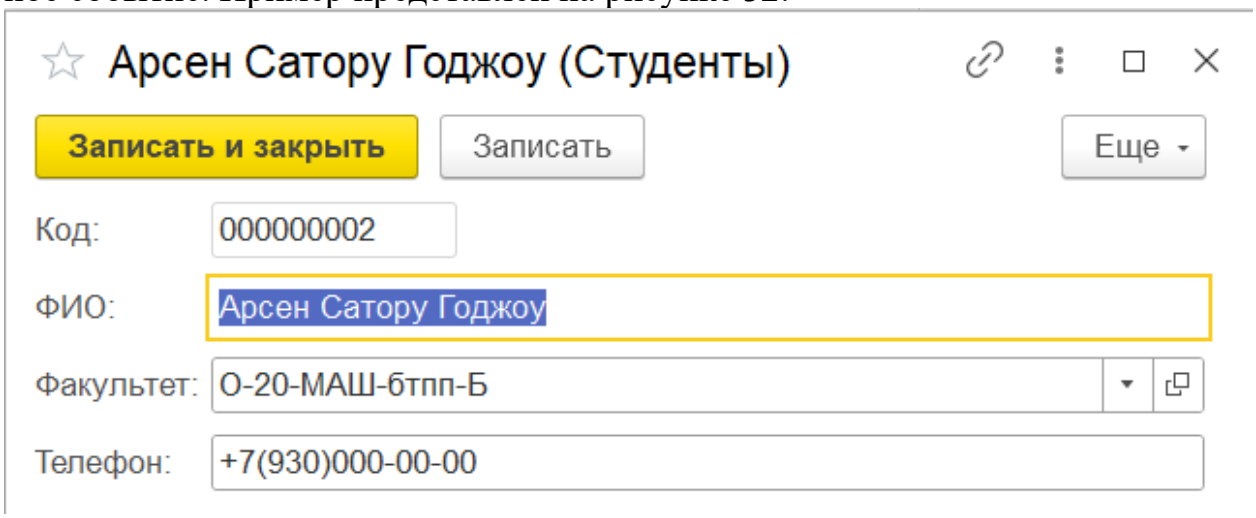


Рис. 27. Создание нового студента

Одним из ключевых элементов системы «Отчеты» - доступен как пользователю с учетной записью «admin», так и с учетной записью «employee». Этот элемент системы отвечает за создание различных отчетов, таких как «Группи-

ровка предметов по группам», «Группировка студентов по группам», «Успеваемость студентов по предмету». Чтобы создать отчет, требуется выбрать необходимый отчет в выпадающем меню (рис. 4).

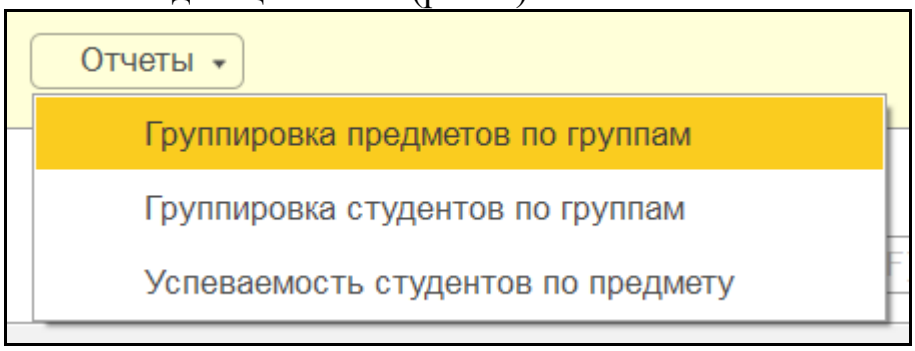


Рис. 4. Выбор отчета

В качестве примера, приведем отчет — «Успеваемость студентов по предмету». Чтобы запустить работу отчета, требуется выбрать необходимый предмет и нажать кнопку «Сформировать», после чего можно наблюдать полученный результат (см. рис.5). Также в данном отчете существует фильтр по группам, с помощью которого можно получить данные о успеваемость определенной группы.

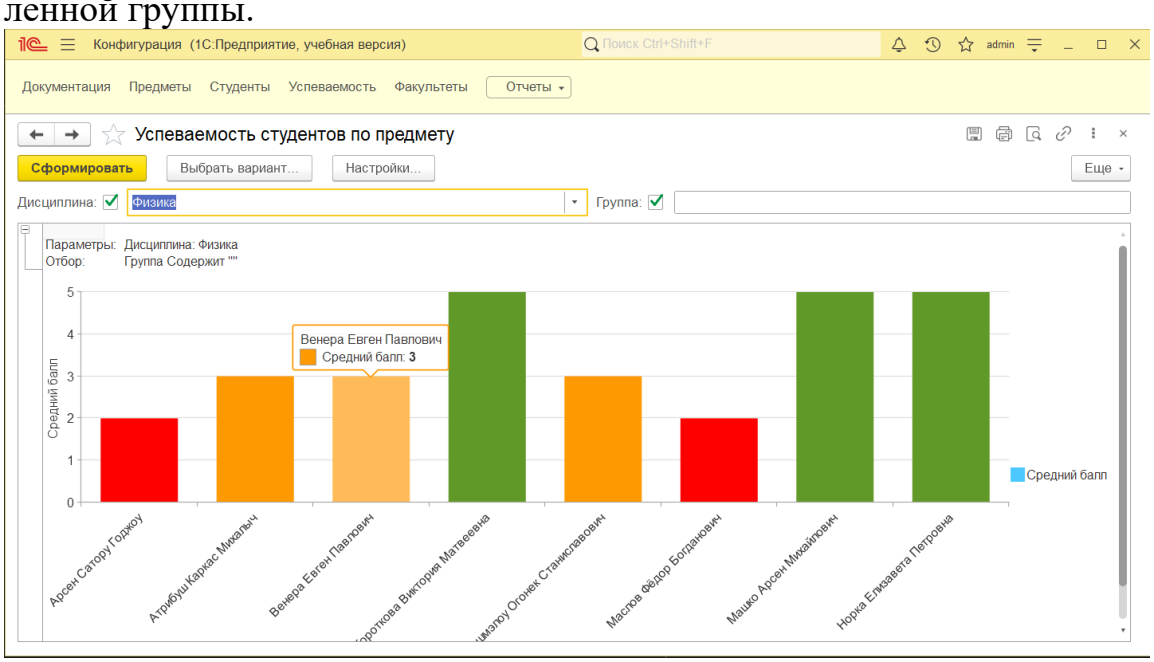


Рис. 5. Результат работы отчета «Успеваемость студента по предмету»

Во время представленного исследования был создан программный продукт с использованием платформы «1С:Предприятие»., в котором были учтены все выдвинутые требования к функциональным возможностям, также, при необходимости, данная программа может дополняться новыми компонентами. Был приобретен опыт в проектировании и создании системы основанной на функционале и технологий «1С:Предприятия».

Список источников

1.Описание конфигуратора 1С 8.3 (8.2). URL: http://programmist1s.ru/konfigurator-1s/ (дата обращения: 20.05.2024).

2.Прикладные механизмы платформы. URL: http://v8.1c.ru/overview/Term_000000582.htm (дата обращения: 20.05.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Чубаков А.К. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.04.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Тищенко А.А. - к.т.н., доцент кафедры «Компьютерные технологии и системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Чубаков А.К. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Тищенко А.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8

Использование искусственного интеллекта в киберпреступной деятельности

Алина Михайловна Шапенская [1], Артём Андреевич Родин [2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-8434-5848
[2]temuchrussian@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0001-9206-4639

Аннотация. В статье рассматривается вопрос использования искусственного интеллекта в киберпреступной деятельности, а также рассматриваются методы противодействия злоумышленникам.

Ключевые слова: искусственный интеллект, безопасность, информационная система, фишинг, вредоносный код.

Для цитирования: Шапенская А.М., Родин А.А. Использование искусственного интеллекта в киберпреступной деятельности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 682 – 685.

ChatGPT – это чат-бот, основанный на семействе языковых моделей GPT (Generative Pre-trained Transformer) с использованием искусственного интеллекта, разработанный американской компанией OpenAI [1]. Он обладает способностью генерировать текст, понимая контекст запросов и формируя ответы на них. Изначально ChatGPT был создан для помощи пользователям в различных задачах, от перевода текста на различные языки до программирования. В эпоху активного развития информационных технологий он стал мощным инструментом в области искусственного интеллекта, применяющимся в самых разнообразных сферах.

ChatGPT обучен на большом количестве текстовых данных, что позволяет ему предсказывать наиболее вероятные продолжения предложений или отвечать на сложные вопросы. Эта возможность делает его крайне полезным в образовании, работе с текстами и даже в автоматизации обслуживания клиентов. Однако, как и любой инструмент, ChatGPT может быть использован не только во благо, но и с целью совершения противоправных действий.

Киберпреступность – преступная деятельность, в рамках которой компьютер, компьютерная сеть или сетевое устройство используются для реализации противоправных деяний [2]. Как правило, кибератаки совершаются преступниками с целью получения финансовой прибыли. Но также целью кибератак может является выведение компьютеров или сетей из строя в соответствии с личными или политическими мотивами.

Несмотря на свою направленность на продуктивное использование, ChatGPT также может быть использован злоумышленниками для реализации различных киберпреступлений. Данный чат-бот не способен по прямому запро-

© Шапенская А.М., Родин А.А., 2025

су пользователя создавать вредоносный код или инструкции для осуществления противоправных деяний. Но, при использовании недобросовестными пользователями, он может стать мощным инструментом для реализации преступной деятельности в цифровой среде [3].

Киберпреступники могут использовать этот чат-бот для создания писем, которые имитируют легитимные запросы от банков, интернет-магазинов или государственных учреждений. Такие письма, будучи грамотно сформулированными, могут убедить жертву предоставить свои личные данные или перейти по вредоносным ссылкам.

Подобным образом ChatGPT использовался китайской группировкой SweetSpecter [4]. Она атаковала свои цели, рассылая фишинговые письма с вредоносными ZIP-архивами, которые были замаскированы под обращения в службу поддержки. В соответствии с отчётом OpenAI, участники SweetSpecter спрашивали у ChatGPT, какие темы могут быть интересны сотрудникам государственных учреждений, какие названия подойдут для почтовых вложений для обхода блокировки писем, а также запрашивали варианты фейковых сообщений о приёме на работу.

ChatGPT, обученный на множестве данных, связанных с программированием, может генерировать код для различных задач, включая написание вредоносных программ. Хотя разработчики компании OpenAI ввели ограничения на генерацию явного вредоносного кода чат-ботом, злоумышленники могут пытаться обходить эти ограничения и адаптировать сгенерированные фрагменты для своих целей.

Возможности ChatGPT в сфере программирования были активно использованы иранской группировкой хакеров Storm-0817. Аккаунты, связанные с этой группой, просили у ChatGPT помочь в создании скрапера для Instagram и разработке вредоносного ПО для устройств на базе операционной системы Android. Данное ПО после завершения разработки могло похищать списки контактов, историю вызовов и поисковых запросов, хранящиеся на устройстве файлы, а также делать скриншоты и определять точное местоположение устройства.

ChatGPT способен не только объяснять принципы работы сетевых протоколов, устройств и программного обеспечения, но и предоставлять информацию об их уязвимостях. Благодаря доступу в сеть Интернет, он может описывать актуальные уязвимости в сетевых устройствах и программном обеспечении, которые могут быть использованы злоумышленниками. Иранская группа хакеров CyberAv3ngers использовала ChatGPT, чтобы узнать список промышленных маршрутизаторов, используемых в Иордании, имя пользователя и пароль по умолчанию для маршрутизатора Hirschmann RS и устройства Tridium Niagara, недавно раскрытые уязвимости в CrushFTP и Cisco Integrated Management Controller, а также список портов и протоколов, через которые можно подключиться к Интернету.

В первую очередь, для противодействия использованию ChatGPT в подобных случаях, компании OpenAI необходимо улучшать системы фильтрации

вредоносного контента и предотвращения недобросовестного использования ChatGPT. OpenAI уже внедрила механизмы модерации, ограничивающие генерацию контента, который можно использовать для киберпреступлений, но эти системы требуют постоянного совершенствования [5]. Необходимо настраивать более эффективные фильтры, которые смогут распознавать запросы, направленные на обход ранее введённых ограничений на выдаваемый контент.

Одним из ключевых шагов в противодействии киберпреступлениям является повышение осведомленности среди пользователей и сотрудников компаний о рисках, связанных с искусственным интеллектом. Тренинги по кибербезопасности должны включать информацию о том, как ChatGPT и другие подобные чат-боты, работающие на основе технологии искусственного интеллекта, могут использоваться для создания фальшивых сообщений, реализации фишинговых атак и других киберпреступлений.

Организации должны внедрять современные средства мониторинга электронной почты, веб-приложений и других каналов коммуникаций, чтобы выявлять подозрительную активность, которая может быть связана с кибератаками. Эти средства позволят в автоматическом режиме проводить анализ структуры и подлинности сообщений, что поможет вовремя выявлять фишинговые атаки.

Использование современных антивирусных программ, систем обнаружения и предотвращения вторжений, а также сетевых брандмауэров поможет защититься от вредоносного кода, который может быть создан с использованием ChatGPT. Кроме того, важно проводить регулярные аудиты системы безопасности и использовать механизмы раннего предупреждения о готовящихся кибератаках.

В качестве метода обеспечения дополнительной защиты можно внедрить многофакторную аутентификацию и строгие протоколы безопасности для защиты учетных данных пользователей, что снизит вероятность совершения успешных атак, связанных с социальной инженерией или фишингом.

Для эффективного противодействия киберпреступлениям, осуществляемым с использованием ИИ, требуется поддержание активного взаимодействия между правоохранительными органами, компаниями, разрабатывающими модели искусственного интеллекта, и организациями, занимающимися созданием средств обеспечения информационной безопасности. Регулирующие органы и разработчики должны сотрудничать не только при создании стандартов информационной безопасности, но и при формировании требований и норм для разработки и применения искусственного интеллекта. Также необходимо вести деятельность, направленную на создание международных платформ для обмена опытом и разработками, чтобы выявлять глобальные тренды в киберпреступности, связанные с использованием ИИ.

ChatGPT и другие чат-боты, основанные на технологии искусственного интеллекта, обладают огромным потенциалом для решения множества различных задач, поэтому они могут стать инструментом в руках преступников. Для эффективного противодействия деятельности злоумышленников с использова-

нием ИИ необходимо не только организовывать сочетание программных решений и комплексного мониторинга информационных систем при обеспечении ИБ, но и вести работу по информированию сотрудников о применении ChatGPT и подобных чат-ботов в процессе создания фальшивых сообщений и осуществления фишинговых атак.

Список источников

1. Как пользоваться ChatGPT в России в 2025 году. URL: https://hi-tech.mail.ru/review/61825-kak-polzovatsya-chatgpt-iz-rossii/ (дата обращения: 01.04.2025).

2. Что такое киберпреступность? Защита от киберпреступности. Разъясняет старший прокурор отдела по надзору за исполнением законов в социальной сфере прокуратуры области А.В. Воеводина. URL: https://epp.genproc.gov.ru/web/proc_64/activity/legal-education/explain?item=84960027 (дата обращения: 01.04.2025).

3. Не шути с ChatGPT. Как хайповая нейросеть может применяться в кибератаках и изменить ИБ. URL: https://habr.com/ru/companies/kaspersky/articles/725730/ (дата обращения: 01.04.2025).

4. Воздействия и кибероперации: обновлённая информация. URL: https://cdn.openai.com/threat-intelligence-reports/influence-and-cyber-operations-an-update_October-2024.pdf (дата обращения: 01.04.2025).

5. Безопасность на каждом шагу. URL: https://openai.com/safety/ (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Родин А.А. – студент, направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем, профиль «Безопасность автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шапенская А.М. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Родин А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.356

Разработка системы управления 3D-принтера

Дмитрий Игоревич Шибаршин[1]✉, Виталий Павлович Матлахов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kakadu.kakadu2004@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0001-7150-9803
[2]jed80@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-8779-9565

Аннотация. В статье представлена разработка системы управления 3D принтера. Описывается процесс проектирования, где особое внимание уделяется конструкции шагового двигателя и драйвера. Рассматривается конкретный пример управления шаговым двигателем на основе 3D-принтера. Описывается настройка драйверов шаговых двигателей на примере A4988. Результаты работы демонстрируют потенциал управления шаговыми двигателями, которые могут быть использованы в различных областях, включая медицину, производство, автоматизацию и 3Д печать.

Ключевые слова: шаговый двигатель, 3Д принтер, 3Д печать, драйвер, промышленная робототехника.

Для цитирования: Шибаршин Д.И., Матлахов В.П. Разработка системы управления 3D-принтера // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 686 – 692.

В данной статье рассмотрена разработка системы управления 3Д-принтера, предназначенная для исследования в области 3Д-печати и автоматизации. Основное внимание уделено исследованию и реализации системы управления шаговым двигателем, являющейся самой сложной частью в управлении всем 3Д-принтером.

Шаговый двигатель – это электромеханическое устройство, которое преобразует электрические импульсы в механическое движение. В отличие от обычных двигателей, которые вращаются непрерывно, шаговый двигатель перемещается на определённый угол (шаг) в ответ на каждый импульс [1,2].

Ключевые преимущества, которые делают их незаменимыми в современных технологиях:

1. Точность позиционирования. Шаговые двигатели перемещаются на фиксированные шаги, что позволяет точно контролировать их положение без устройств обратной связи.
2. Простота управления. Для управления шаговым двигателем не требуется сложных алгоритмов. Достаточно подавать импульсы на обмотки двигателя, что делает их удобными для использования в системах с микроконтроллерами.
3. Надёжность. В шаговых двигателях практически отсутствуют изнашиваемые компоненты, такие как щётки, что делает их долговечными и устойчивыми к нагрузкам.

© Шибаршин Д.И., Матлахов В.П., 2025

4. Удержание позиции. Шаговые двигатели способны удерживать положение без дополнительных механизмов, что упрощает конструкцию устройств и снижает их стоимость.

Эти преимущества делают шаговые двигатели идеальными для использования в 3D-принтерах, где важны точность, надёжность и простота управления. Существует несколько видов шаговых двигателей, но наиболее распространённые — это биполярные и униполярные (рис. 1).

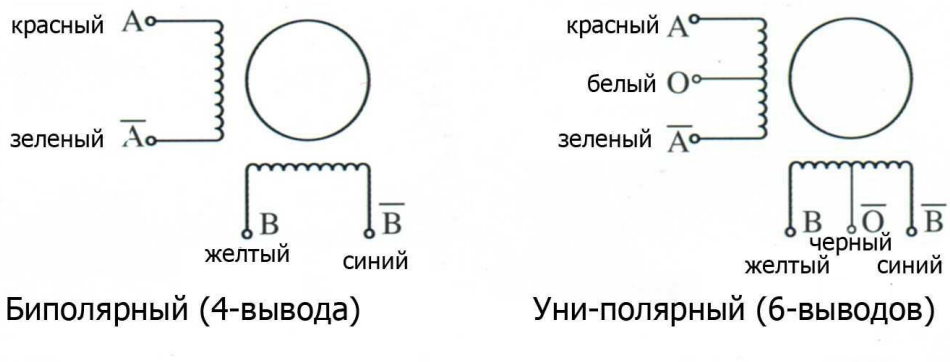


Рис. 28. Виды шаговых двигателей

Биполярные двигатели имеют две обмотки и требуют более сложного управления, так как ток в обмотках должен менять направление. Однако они более мощные и эффективные, что делает их подходящими для задач, где требуется высокая точность и мощность. Униполярные двигатели имеют четыре обмотки, но управляются проще, так как ток в них течёт только в одном направлении. Они менее мощные, но их проще использовать [2].

В 3D-принтерах чаще всего используются биполярные двигатели, так как они обеспечивают лучшее сочетание точности и мощности, поэтому дальше будет рассмотрено управление биполярным ШД.

Теперь рассмотрим, как работает шаговый двигатель. Внутри двигателя находится статор, на котором расположены четыре обмотки (рис. 2).

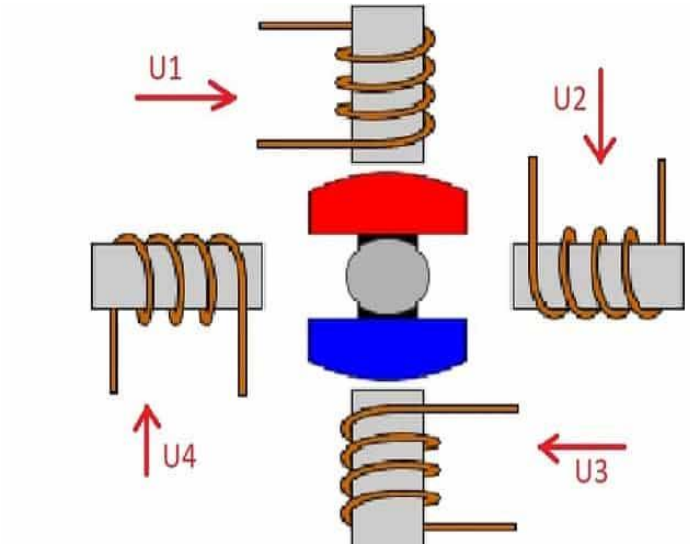


Рис. 29. Упрощенное строение шагового двигателя

Эти обмотки расположены под углом 90 градусов друг к другу. Из чего следует, что такой двигатель характеризуется размером шага в 90º. В момент подачи напряжения U1 в первую обмотку, происходит перемещение ротора на 90º. В случае поочередной подачи напряжения U2, U3, U4 в соответствующие обмотки, вал продолжит вращение до завершения полного круга. После чего цикл повторяется снова. Для изменения направления вращения достаточно изменить очередность подачи импульсов в соответствующие обмотки. Таким образом, управляя последовательностью подачи тока на обмотки, можно точно контролировать положение ротора и, соответственно, движение механизмов, которые он приводит в действие.

Управление шаговым двигателем осуществляется с помощью драйвера, который подаёт напряжение на обмотки двигателя. Драйвер, в свою очередь, управляется микроконтроллером. Микроконтроллер задаёт последовательность импульсов, которые определяют, как и куда будет двигаться вал двигателя. Например, в 3D-принтере микроконтроллер управляет движением печатающей головки и платформы, подавая импульсы на драйверы шаговых двигателей.

На рис. 3 представлена упрощенная принципиальная схема драйвера для управления биполярным шаговым двигателем.

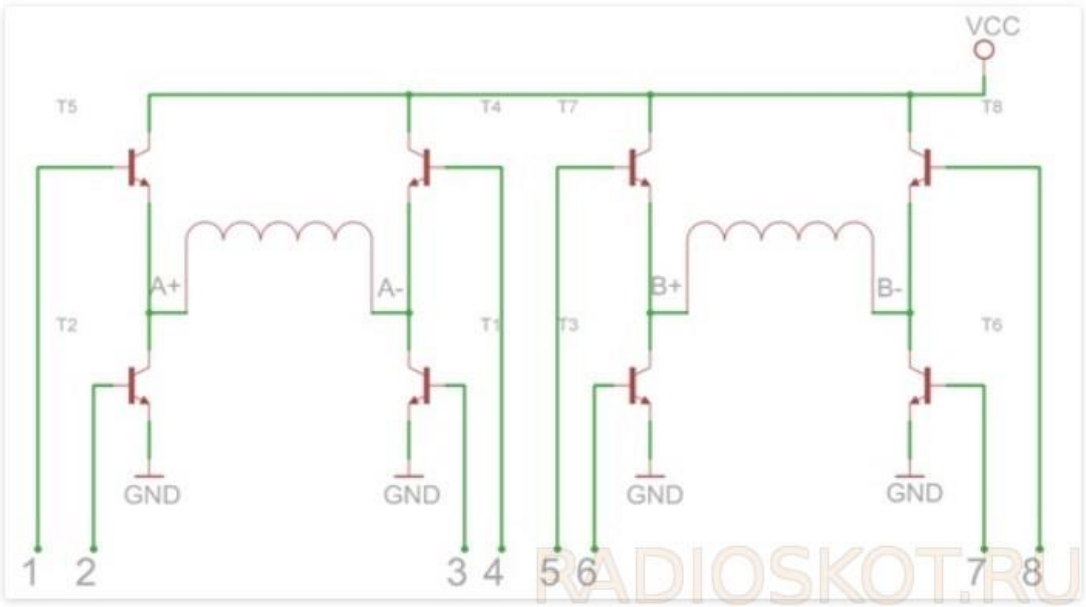


Рис. 30. Схема драйвера

Что бы менять направление вращения требуется изменить полярность питания катушки, изменив направление тока в обмотках. Для этого используются два транзисторных моста, которые состоят из двух ветвей, а каждая ветвь состоит из двух транзисторов. Чаще всего для построения такого моста используются биполярные транзисторы NPN или MOSFET N. Принцип работы такого моста основан на том, что если верхний транзистор проводит в

одной ветви, а нижний транзистор в другой, и наоборот, то через катушку шагового двигателя будет протекать ток. Путем соответствующего управления транзисторами получаем изменение направления тока, протекающего через катушку, и, таким образом, изменение полярности катушки.

Рассмотрим конкретный пример управления шаговым двигателем на основе 3D-принтера. В качестве прошивки используется Marlin 1.1.9.1 [3]

Микроконтроллер, который управляет всей системой, — это Arduino MEGA (рис. 4) с расширением RAMPS 1.4 (рис. 5), которое упрощает подключение драйверов и других компонентов [4, 5, 8].

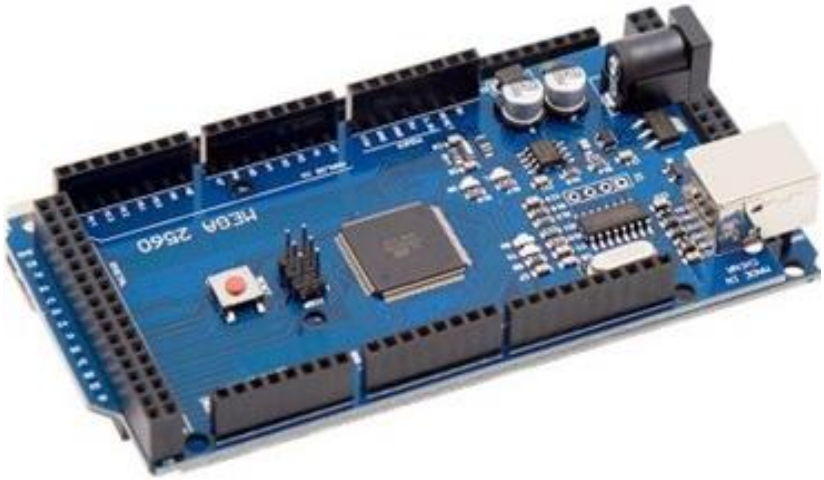


Рис. 31. Arduino MEGA

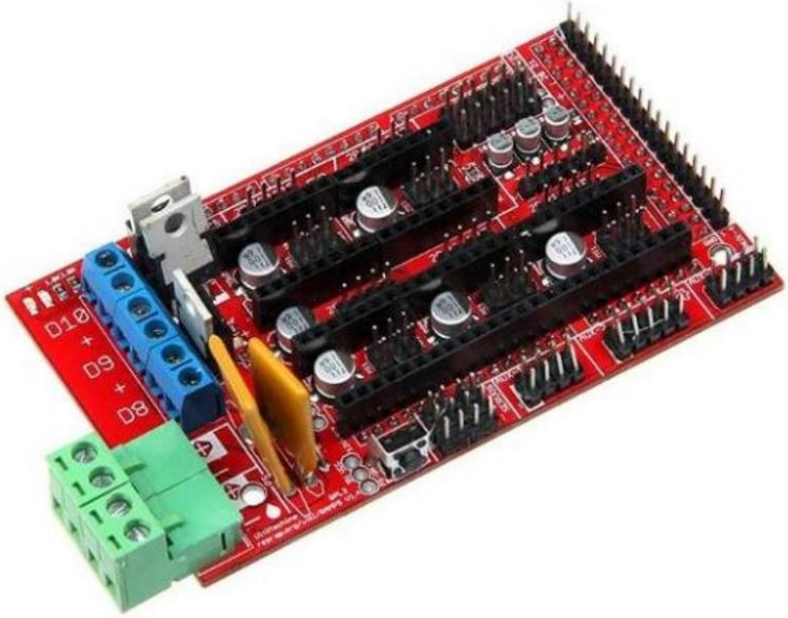


Рис. 32. RAMPS 1.4

Наша задача рассчитать опорное напряжение драйвера для нормального функционирования мотора. Для управления шаговым двигателем в 3D-принтере используется драйвер A4988, популярный благодаря своим характеристикам и цене [6, 7, 8] (рис. 6).

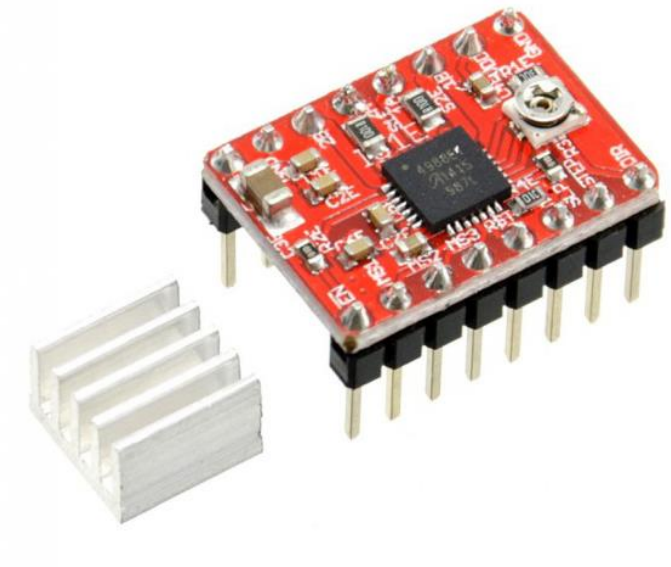


Рис. 33. Драйвер A4988

Преимущества драйвера A4988:

- Низкая цена. A4988 — это доступное решение, что делает его привлекательным для использования в бюджетных 3D-принтерах.
- Надёжность. Драйвер стабильно работает в большинстве задач, связанных с управлением шаговыми двигателями.

Недостатки драйвера A4988:

- Шум. A4988 может создавать шум при работе, особенно на высоких скоростях. Это связано с особенностями работы драйвера.
- Ограничение по току. Максимальный ток, который может выдать A4988, составляет 2 ампера. Это накладывает ограничения на использование мощных двигателей.

Несмотря на эти недостатки, A4988 остаётся популярным выбором для 3D-принтеров благодаря своей простоте и доступности.

В качестве шагового двигателя рассмотрим модель 17HS4401 [6]. Его основные характеристики:

- Номинальный ток: 1.7 ампера.
- Угловой шаг: 1.8 градуса.
- Удерживающий момент: 0.4 Нм.

Некоторые из этих характеристики понадобятся для будущего расчёта.

После определения всех компонентов нужно рассчитать опорное напряжение.

Для данного типа драйверов опорное напряжение рассчитывается по формуле:

$$V_{ref} = I \cdot 8 \cdot R_{sense}, \quad (1)$$

где I – это номинальный ток мотора;

R_{sense} – сопротивление токоизмерительного резистора (подписано на плате драйвера).

$$V_{ref} = 1{,}7 \cdot 8 \cdot 0{,}1 = 1{,}36В.$$

При таком Vref шаговый двигатель, возможно, будет нагреваться, поэтому Vref придётся подстроить во время работы, уменьшая его, при этом для защиты от пропуска шагов нужно уменьшать ускорения в прошивке, что дополнительно снизит еще и уровень шума.

Есть возможность подключить LCD дисплей напрямую к плате, без необходимости использования дополнительного шилда. После настройки всех двигателей, ими можно будет управлять с экрана 3д принтера, задавая их параметры движения. Например, если нужно переместить печатающую головку в определённую точку, оператор может ввести координаты, и микроконтроллер автоматически рассчитает необходимую последовательность импульсов для двигателя.

Проведенное исследование и реализация системы управления шаговым двигателем позволило восстановить 3Д принтер на кафедре «Автоматизированные технологические системы» и в дальнейшем использовать его для нужд кафедры и в учебном процессе.

Список источников

1. Келим Ю.М. Шаговые двигатели и их микропроцессорные системы управления. - М.: Радио и связь, 2005. - 128 с.
2. Управление шаговыми двигателями | РадиоСкот. URL: https://radioskot.ru/publ/nachinajushhim/upravlenie_shagovymi_dvigateljami/5-1-0-1602.
3. Marlin Firmware Documentation. URL: https://marlinfw.org/docs/.
4. Arduino MEGA 2560 Rev3 | Arduino Documentation. URL: https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560/.
5. RAMPS 1.4 Technical Reference. URL: https://reprap.org/wiki/RAMPS_1.4.
6. 17HS19-2004S1 Stepper Motor Datasheet. URL: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/1141324/STEPPERONLINE/17HS19-2004S1.html.
7. A4988 Stepper Motor Driver Datasheet. URL: https://www.pololu.com/file/0J450/A4988.pdf.
8. RepRap Community Forum. URL: https://reprap.org/forum/.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шибаршин Д.И. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Матлахов В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шибаршин Д.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Матлахов В.П. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Методы социальной инженерии как средства атаки на информационную инфраструктуру

Алина Михайловна Шапенская[1], Алексей Владимирович Евдокимов[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848
[2]alekseievdokimov05@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0004-4331-1279

Аннотация. В этой статье рассмотрены атаки с использованием методов социальной инженерии, а также методы противодействия им.

Ключевые слова: социальная инженерия, цель социальной инженерии, противодействие атакам, конфиденциальная информация, мошенники.

Для цитирования: Шапенская А.М., Евдокимов А.В. Методы социальной инженерии как средства атаки на информационную инфраструктуру // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 693 – 695.

Социальная инженерия – это манипулирование людьми, в том числе манипулирование психологическое, где цель этих манипуляций – это заставить цель совершить определенные действия или сообщить конфиденциальную информацию, например, персональные данные, идентификаторы, пароли для авторизации в системе, информация о банковских транзакциях и т.д. [1, 2].

Атаки с применением социальной инженерии начинаются с того, что мошенники должны выйти на контакт с целью, после чего они будут стремиться заставить совершить цель нужные им действия. Для этого используются различные техники социальной инженерии [1].

Рассмотрим несколько методик социальной инженерии:

1. Атака с применением ложных предложений и ссылок – цели поступают предложения о выигрыше в лотерее, подарке от известного бренда, замаскированные ссылки на известные сайты, через которые и происходит кража данных
2. Телефонный фишинг и фрикинг – атака реализуется путем отправки цели голосовых сообщений от несуществующих банков с целью получения пин-кодов карты или одноразовых паролей для проведения финансовых операций.
3. Атака с применением претекстинга – мошенник представляется подложной персоной и действует по заранее подготовленному сценарию, он также располагает некоторыми знаниями о цели.
4. Атака, построенная на обращении злоумышленника в интересующую компанию под видом ее персонала по вопросу предоставления ему услуги техподдержки на рабочем месте.

© Шапенская А.М., Евдокимов А.В., 2025

5. Атака, реализуемая путем подброса физических носителей информации на территорию интересующей компании, на которых присутствует вредоносный код. Они специально маркируются логотипами и цветами компании, содержат приглашение для использования Сотрудник использует носитель на своем рабочем месте, после чего происходит кража данных.

6. Атака с применением плечевого серфинга – эта атака основывается на невнимательности жертвы, которая уверена в своей безопасности и никак не защищает конфиденциальные данные. В это же время злоумышленник осуществляет контакт в общественном месте с жертвой и свободно получает информацию, которая находится в открытом доступе.

7. Атака с применением обратной социальной инженерии – атака основывается на доверии к незнакомому человеку, когда цель добровольно сообщает конфиденциальные данные злоумышленнику, например, при обращении в техподдержку по вопросам блокировки или прекращения доступа. Желая помочь и ускорить процесс разблокировки, цель сообщает пин-коды, одноразовые пароли, идентификаторы в системе, не подозревая о том, кем эта информация будет использована [2].

К последствиям утечки данных после атаки с применением социальной инженерии могут относиться финансовые и/или репутационные риски для компаний, а также нецелевое использование информации, полученной мошенниками, или нарушение целостности и/или доступности информации, если мошенниками путем социальной инженерии был получен доступ к базам данных цели [2].

Атакам с применением социальной инженерии сложно противодействовать, поскольку они направлены на особенности человеческой натуры и психологии, однако методы противодействия все же есть [3].

Проверка источников, из которых пришло сообщение, не используйте неизвестные носители информации, а также внимательно читайте содержание писем и сообщений, особенно если те пришли из неизвестных или сомнительных источников.

Также, проверяйте, какие данные известны мошенникам о вас, особенно если сообщение или звонок происходит якобы от сотрудника банка или органов государственной власти, так как им явно будут известны ваши персональные данные, такие как, например, ФИО или паспортные данные, в то время как мошенники вряд ли будут располагать такими данными.

Если же кто-то пытается получить конфиденциальную информацию вашей организации, уточняйте, кто хочет ее узнать, и проверяйте информацию.

Использование спам-фильтров и иных защитных средств, позволяющих определить, является ли адрес/номер отправителя адресом мошенников также поможет в защите от социальной инженерии [3].

В заключение, стоит сказать, что социальная инженерия – это мощный метод атаки на информационную инфраструктуру, так как он нацелен в первую

очередь на манипулирование людьми, поэтому потеря бдительности сотрудников может привести к серьезным последсвиям.

Список источников

1. Социальная инженерия. Кибрарий – библиотека знаний по кибербезопасности. URL: http://www.sberbank.ru/ru/person/kibrary/vocabulary/socialnaya_inzheneriya.
2. Социальная инженерия: что это такое, виды и подходы социальной инженерии. URL: https://rt-solar.ru/products/solar_dozor/blog/3331/.
3. Социальная инженерия – защита и предотвращение. URL: https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/how-to-avoid-social-engineering-attacks.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Евдокимов А.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шапенская А.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Евдокимов А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Обнаружение утечек информации, полученной путем расследования по открытым источникам

Алина Михайловна Шапенская[1], Алексей Владимирович Евдокимов[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alinashapenskaya@yandex.ru, https://orcid.org/ 0009-0007-8434-5848
[2]alekseievdokimov05@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0004-4331-1279

Аннотация. В статье рассматривается методы разведки по открытым источникам и способы противодействия им.

Ключевые слова: разведка по открытым источникам, методы противодействия, цель, открытые источники, контрразведка.

Для цитирования: Шапенская А.М., Евдокимов А.В. Обнаружение утечек информации, полученной путем расследования по открытым источникам // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 696 – 698.

OSINT (Open-source Intelligence, Расследования по открытым источникам) – методики, позволяющие следователям использовать открытое программное обеспечение для сбора и анализа данных из открытых источников.

Используя инструменты для работы с открытыми источниками, следователи могут получать доступ к подробной информации об интересующем лице, а затем обобщать эту информацию и использовать ее в рамках расследования (в зависимости от законодательства). Собранная информация должна быть точной, надежной, своевременной и поддающейся верификации в любое время.

OSINT начинается с выявления потенциально полезной информации из открытых источников данных на основе конкретной цели, чтобы помочь в разработке или сборе дополнительных данных об интересующем лице. Собранная информация может включать в себя адреса электронной почты, имена пользователей, IP-адреса, доменные имена, реальные имена, учетные записи в социальных сетях и т. д. Следующим шагом является ее проверка для извлечения из собранных данных подробной, всеобъемлющей и ценной информации. Из-за большого количества необработанных данных, присутствующих в Интернете, требуется глубокая обработка. Также может потребоваться перевод материалов с языка (языков) оригинала. Затем проверенная информация анализируется, чтобы определить, является ли она тем, чем ожидается, и фильтруется, чтобы найти связанные тенденции, поведение и события. Заключительный этап включает в себя предъявление, когда информация обобщается в удобной для использования форме и может быть представлена в суде, если это будет разрешено [1].

Зачастую разведка по открытым источникам основывается на информации из социальных сетей. А собранная с помощью OSINT информация может

© Шапенская А.М., Евдокимов А.В., 2025

быть наиболее полезна для атак, использующих социальную инженерию. Таким образом, на первый план здесь выходит человеческий фактор.

Поэтому для противодействия OSINT и возможным последствиям его применения нужно работать с персоналом. Здесь наиболее важную роль играет обучение: необходимо повышать осведомленность сотрудников о возможных угрозах и методах защиты от них [2].

Разведка может проводиться как мошенниками, так и специалистами, занятыми расследованием внутренних инцидентов.

Мошенники часто собирают информацию в открытых источниках, чтобы затем использовать ее в корыстных целях с помощью социальной инженерии — манипулировать жертвой, побуждая совершить какое-либо действие. Например, злоумышленник может позвонить, представиться коллегой и попросить сообщить какую-то конфиденциальную информацию, сделать денежный перевод, дать учетные данные от аккаунта и др. Аналогично и с электронными письмами. Хакеры с помощью OSINT отрабатывают круг общения человека, выбирают доверенное лицо жертвы, присылают от его имени сообщения с различными запросами или зараженные файлы. Жертва, не подозревая подвоха, открывает такие письма, делает требуемое или открывает файлы и заражает свое устройство вредоносными программами.

Также, разведка по открытым источникам часто используется как в целях проверки нового нанимаемого сотрудника, так и при расследовании инцидентов внутренней безопасности. Эксперты отрабатывают круг общения подозреваемых, ищут информацию о наличии проблем с законом, долговых обязательствах, фактах мошенничества, связях с конкурентами и др. Данные такого характера можно найти в интернете. Например, круг общения легко установить, изучив социальные сети, информация о кредитах есть на сайте ФССП. Ее можно получить, если знать дату рождения и ФИО.

Зачем экспертам по кибербезопасности данные, собранные с помощью OSINT? Например, чтобы установить, кому сотрудник компании мог сливать корпоративную информацию. Или с целью предположить, зачем и почему человек пошел на нарушение. Например, у него есть долги, которые толкнули его на продажу конфиденциальных данных своей компании конкурентам [3].

Как же узнать, что о выбранной организации идет сбор информации?

Для этого можно применить метод контрразведки по открытым источникам. То, что о вашей компании собрали информацию вполне может являться индикатором атаки на объект. Например, если кто-то выставил на продажу пакет данных о вашей организации, то очень вероятно, что через некоторое время эта информация будет использована для проведения атаки. Таким образом, используя собственную разведку, вы сможете заранее подготовиться к действиям злоумышленников: предупредить сотрудников о том, какие данные есть в распоряжении атакующих, привести в состояние повышенной готовности ИБ-аналитиков и так далее [2].

Также, стоит анализировать сетевой трафик, а именно запросы, направленные к веб-ресурсам вашей организации на предмет наличия подозрительных запросов. Еще один из способов противодействия – анализ ресурсов конкурентов, чтобы понять, как они могут использовать разведку для сбора информации о вас.

Так, можно сделать вывод о том, что разведка по открытым источникам может использоваться не только как средство сбора информации о цели, но и как средство обнаружения процессов сбора информации путем контрразведки по открытым источникам.

Список источников

1. OSINT/Расследования по открытым источникам. URL: https://syntheticdrugs.unodc.org/syntheticdrugs/ru/cybercrime/detectandrespond/investigation/OSINT.html.
2. Что такое OSINT и в чем опасность. URL: https://www.kaspersky.ru/blog/osint-open-source-intelligence/35955/.
3. OSINT: в чем опасность и как защититься. URL: https://rt-solar.ru/products/solar_dozor/blog/4674/.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шапенская А.М. – ассистент кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Евдокимов А.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шапенская А.М. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Евдокимов А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004

Современные архитектуры и инструменты разработки банковских информационных систем на платформе Java

Артур Вячеславович Эгнер [1] ✉, Елена Валентиновна Кузнецова [2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]artur2003449@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0001-9038-6300
[2] Helena_a81@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-1514-5790

Аннотация. В условиях цифровизации банковской отрасли возрастает потребность в разработке надёжных, масштабируемых и интеллектуальных информационных систем дистанционного обслуживания клиентов. В статье рассматриваются современные подходы к построению таких систем на языке программирования Java с использованием микросервисной архитектуры, фреймворка Spring Boot, технологий машинного обучения и инструментов DevOps. Особое внимание уделено вопросам организации хранения данных, обеспечению безопасности взаимодействия с помощью API Gateway и применению методов автоматизации жизненного цикла программного обеспечения. Приведены примеры реализации решений в крупнейших российских банках, таких как Сбербанк, ВТБ и Альфа-Банк. Показано, что использование описанных технологий способствует повышению отказоустойчивости, масштабируемости и скорости внедрения новых бизнес-функций в информационных системах финансового сектора.

Ключевые слова: информационные системы, язык программирования Java, микросервисная архитектура, банковские технологии.

Для цитирования: Эгнер А.В., Кузнецова Е.В. Современные архитектуры и инструменты разработки банковских информационных систем на платформе Java // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 699 – 702.

В условиях цифровой трансформации банковской отрасли возрастает потребность в разработке надёжных, масштабируемых и интеллектуальных информационных систем (ИС), способных обеспечить эффективное дистанционное взаимодействие между банком и клиентом. Особую роль в этом процессе играет язык программирования Java, обладающий высокой кроссплатформенностью, устойчивостью к отказам и широкой экосистемой библиотек и фреймворков. Современные технологии разработки, реализуемые на Java, позволяют строить распределённые системы с использованием микросервисной архитектуры, машинного обучения и гибких подходов к развёртыванию. Многие классические банковские системы строятся по монолитному принципу, когда всё приложение представляет собой единую структуру, но в быстро меняющемся мире такие решения оказываются неэффективными. На смену им приходит микросервисная архитектура. Её основная идея в том, что каждая часть системы — например, обработка платежей, авторизация пользователя или чат-бот — становится отдельным сервисом, работающим независимо от других. Микросервисная архитектура позволяет сократить время отклика системы, повысить

© Эгнер А.В., Кузнецова Е.В., 2025

её отказоустойчивость и упростить масштабирование при росте числа пользователей. В свою очередь, это позволяет минимизировать межсервисные зависимости и повысить устойчивость системы в случае отказа одного из компонентов. Например, в «Сбере» семейство интеграционных продуктов Platform V Synapse предоставляет решения для всех типов интеграций: управления микросервисами, реализации событийной архитектуры и файлового обмена. Используется машинное обучение для предсказания изменения трафика и своевременной адаптации ресурсов. Таким образом, повышается надёжность систем, а также существенно сокраащается скорость внедрения новых бизнес-функций для клиентов [1].

Java остаётся одним из ведущих языков программирования в корпоративной среде благодаря своей надёжности, широкому сообществу и множеству средств разработки. Особое место занимает фреймворк Spring Boot, предоставляющий средства для создания независимых, конфигурируемых микросервисов с минимальными усилиями по настройке. Spring Boot позволяет создавать REST API, интегрировать базы данных, внедрять средства мониторинга, авторизации и другие инструменты корпоративного уровня. Согласно статье в журнале "Современные информационные технологии и ИТ-образование", "фреймворк Spring Boot обеспечивает быстрое развертывание надёжных микросервисов, что делает его особенно востребованным в банковской сфере" [2]. В практике банков, Spring Boot используется для построения сервисов, отвечающих за анализ клиентских запросов, обработку банковских операций, логирование действий пользователей, модулями и многое другое. Так, «Т-банке» при разработке «глубокого бэкенда» используются микросервисы на Sping и Spring Boot поэтому позволяет быстро масштабировать функциональность без ущерба для стабильности основных сервисов. Стоит отметить, что используется Kotlin – «дочка» языка Java, поскольку это быстрый, удобный и динамично развивающийся язык, который хорошо интегрируется с фреймворками [2].

Неотъемлемой частью современных ИС становятся интеллектуальные модули. Таким образом, открываются возможности для применения искусственного интеллекта в задачах антифрода, персонализации услуг и автоматического анализа клиентского поведения. Например, ВТБ активно использует обученный на более 10 тысячах параметров алгоритм машинного обучения, который выявляет в 1,5 раза больше попыток злоумышленников совершить мошеннические действия по сравнению с ранее действовавшими системами. Разработанная модель анализирует операцию за несколько миллисекунд на основе всех доступных больших массивов данных и отправляет клиенту дополнительное уведомление для подтверждения при обнаружении потенциальной опасности [3].

Стоит отметить, что в любой информационной системе важны не только интерфейс и логика, но и то, где и как хранятся данные. В банковском секторе вопрос хранения данных является критически важным. В контексте этого используются базы данных — PostgreSQL, Oracle, MySQL и другие. В частности,

микросервисной архитектуре каждый сервис может иметь свою базу данных, что позволяет избежать конфликтов и повысить безопасность. В качестве реального примера можно привести опыт Сбербанка, который в рамках стратегии цифровой трансформации и импортозамещения разработал собственную систему управления базами данных (СУБД) — Platform V Pangolin. Данная система основана на PostgreSQL и была существенно доработана для соответствия высоким требованиям банка в области безопасности, надежности и удобства сопровождения. В ней были реализованы функции прозрачного шифрования данных, защита от привилегированных пользователей, расширенные политики паролей, а также механизмы логирования и аудита действий пользователей. Кроме того, Platform V Pangolin интегрирована со всей инфраструктурой банка, что позволяет использовать ее в микросервисной архитектуре, где каждый сервис может работать со своей базой данных, обеспечивая независимость, безопасность и отказоустойчивость системы в целом [1].

Немаловажную роль играет API Gateway в инфраструктуре микросервисных систем, особенно в банковской сфере, где приоритетными требованиями являются безопасность, отказоустойчивость и масштабируемость. Шлюз API обеспечивает централизованный контроль доступа к микросервисам, маршрутизацию запросов, лимитирование трафика и мониторинг обращений, тем самым существенно повышая управляемость и защищённость системы. Так, Альфа-Банк активно внедряет технологии API для интеграции с внешними сервисами. банк разработал интеграционный канал взаимодействия «Alfa API», который позволяет реализовать автоматический обмен данными между банком и внешними продуктами. Благодаря этому партнёры в сферах финтеха, электронной коммерции и облачных сервисов могут получать информацию по счетам и операциям клиентов, управлять банковскими картами, проводить расчёты в режиме реального времени и формировать заявки на кредиты с сайтов партнёров. Иными словами, это позволяет «Альфа-Банку» предоставлять продукты за пределами традиционных каналов, интегрируясь с множеством онлайн-сервисов и превращаясь из финансового учреждения в технологического платформенного провайдера [4].

Жизненный цикл информационной системы не заканчивается после её запуска. Необходима регулярная поддержка, обновление и масштабирование. В этой связи активно применяется методология DevOps, предполагающая непрерывную интеграцию (CI) и доставку (CD). В Java-проектах это реализуется с помощью Jenkins, GitLab CI, Docker и Kubernetes. CI/CD-подход позволяет автоматически собирать проект, запускать модульные тесты, выполнять статический анализ кода и разворачивать систему в тестовую или продуктивную среду. Это особенно важно при обновлении нейросетевых моделей, добавлении новых функциональностей в чат-ботов или изменении бизнес-логики без остановки сервиса. «Сбер» разработал собственное решение для автоматизации DevOps-конвейера — Platform V OrchestraR, который предназначен для упрощения развёртывания релизов на многочисленных тестовых средах, число которых может

превышать 20 для одного релиза. Platform V OrchestraR позволяет унифицировать обязательные этапы, такие как передача релиза в архив программ и документации, и функционирует в гетерогенной сети с различными требованиями к безопасности [5]. Применение языка Java и современных архитектурных подходов к разработке ИС открывает широкие возможности для построения интеллектуальных, масштабируемых и надёжных систем дистанционного банковского обслуживания. Использование микросервисной архитектуры, Spring Boot, а также CI/CD и API Gateway позволяет создавать гибкие решения, способные адаптироваться к динамично меняющимся требованиям цифрового рынка.

Список источников

1. Переезжаем с Oracle и Microsoft SQL Server на Platform V Pangolin: опыт Сбера // Platform V : сайт. – URL: https://platformv.sbertech.ru/blog/pereezzhaem-s-oracle-i-microsoft-sql-server-na-platform-v-pangolin-opyt-sbera (дата обращения: 05.04.2025).
2. Как устроена разработка в большом финтехе: при чём тут Scala и за что не любят Java // Skillbox Media: сайт. – URL: https://skillbox.ru/media/code/kak-ustroena-razrabotka-v-bolshom-fintekhe-pri-chyem-tut-scala-i-za-chto-ne-lyubyat-java/ (дата обращения: 05.04.2025).
3. ВТБ применяет искусственный интеллект для развития сети офисов и банкоматов // Коммерсантъ : сайт. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/4928196 (дата обращения: 07.04.2025).
4. Альфа-Банк первым в России начал использовать API как в IT-компаниях // Forbes : сайт. – URL: https://www.forbes.ru/brandvoice/495055-al-fa-bank-pervym-v-rossii-nacal-ispol-zovat-api-kak-v-it-kompaniah (дата обращения: 07.04.2025).
5. Особенность CI/CD-конвейеров для корпораций и новое решение от Сбера // Platform V : сайт. – URL: https://platformv.sbertech.ru/blog/osobennost-ci-cd-konvejerov-dlya-korporaczij-i-novoe-reshenie-ot-sbera (дата обращения: 07.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Эгнер А.В. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кузнецова Е.В. – ст. преподаватель кафедры «Цифровая экономика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Эгнер А.В. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Кузнецова Е.В. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.056

Тестирование на проникновение как инструмент оценки информационной безопасности

Екатерина Николаевна Янченко
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
kataancenko5@gmail.com, https://orcid.org/0009-0001-3176-4404

Аннотация. В статье рассматриваются основные этапы и инструменты тестирования на проникновение, а также затрагиваются вопросы законности его проведения в России.

Ключевые слова: информационная безопасность, пентест, уязвимости, проникновение, киберугрозы.

Для цитирования: Янченко Е.Н. Тестирование на проникновение как инструмент оценки информационной безопасности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 703 – 706.

С каждым годом компании сталкиваются со всё большим числом кибератак, что создаёт серьёзные риски для их работы и безопасности данных. По данным специалистов компании Positive Technologies, в первом квартале 2024 года количество зафиксированных инцидентов увеличилось на 7% по сравнению с предыдущим кварталом [1]. Эти цифры показывают, что нарушители становятся активнее, и защищать информационные системы нужно особенно тщательно. Один из способов выявить слабые места и заранее подготовиться к возможным атакам - это тестирование на проникновение (пентестинг). Такой подход помогает понять, насколько уязвима система, и позволяет предпринять нужные меры до того, как произойдёт реальная атака.

Пентест - это имитация атаки, проводимая с разрешения организации, чтобы выявить слабые места в системе защиты. Процедура может быть направлена как на внешнюю инфраструктуру, так и на внутренние ресурсы.

Поскольку тестирование на проникновение фактически имитирует действия злоумышленника, важно озаботиться вопросом его правомерности. В рамках российского законодательства проведение пентеста без согласия собственника ресурсов считается незаконным и может квалифицироваться по статье 272 УК РФ [2]. Поэтому любые действия проводятся исключительно с письменного разрешения заказчика.

Проведение тестирования на проникновение включает в себя несколько основных этапов:

1. Подготовка и планирование

Первый шаг - определение целей и границ тестирования. На этом этапе происходит согласование всех организационных и технических аспектов: какие ресурсы подлежат проверке, какой глубины проверка допустима, каковы сроки,

© Янченко Е.Н., 2025

и в каком виде заказчик хочет получить результат. Также уточняется, какие методы разрешены - например, можно ли использовать автоматические эксплойты или проводить перебор паролей. Планирование позволяет избежать негативных последствий, например, случайного сбоя сервисов, и обеспечивает прозрачность работы.

Важно также определить тип тестирования:

- Black-box - тестировщик не знает ничего о системе и действует как внешний злоумышленник;
- White-box - тестировщик имеет полный доступ к информации о системе, включая архитектуру, конфигурации и код;
- Gray-box - тестировщик располагает ограниченным доступом, например, как пользователь с минимальными правами.

2. Сбор информации

После согласования условий начинается разведка. Цель - получить как можно больше сведений об инфраструктуре: IP-адреса, домены, открытые порты, версии ПО, расположение веб-сервисов. Сбор информации может быть как пассивным (поиск в открытых источниках, анализ доменных записей, утечек, соцсетей), так и активным (сканирование сети и портов).

Полезным инструментом на этом этапе является Nmap. Он позволяет определить, какие хосты доступны, какие порты открыты, какие сервисы запущены, и даже предположительно определить операционную систему. Такой анализ помогает выстроить карту системы, на которую будут направлены дальнейшие действия.

3. Анализ и поиск уязвимостей

Далее начинается активная техническая работа. Необходимо на основе собранной информации определить потенциальные уязвимости. Это могут быть:

- устаревшие версии программного обеспечения;
- слабые настройки аутентификации;
- неправильно сконфигурированные службы;
- уязвимости веб-приложений.

Для этого этапа применяются как специализированные сканеры, например, Nikto - для оценки безопасности веб-серверов, так и инструменты ручного анализа. Один из инструментов - Burp Suite, который позволяет перехватывать и модифицировать HTTP-запросы, выполнять сканирование уязвимостей, отслеживать аномалии в логике веб-приложений.

4. Эксплуатация уязвимостей

Если уязвимости были обнаружены, пентестер переходит к попытке их использования в контролируемой среде. Это наиболее опасная часть работы, требующая высокой точности. Целью является подтвердить, что найденная уязвимость действительно представляет угрозу, и показать, какие действия может предпринять атакующий.

Здесь основным инструментом часто становится Metasploit Framework - мощная платформа с множеством модулей и эксплойтов, позволяющая моделировать атаки. С её помощью можно получить удалённый доступ, выполнить команды от имени системы, обойти механизмы безопасности или повысить привилегии.

Также могут использоваться Hydra - для перебора логинов и паролей к различным сервисам (SSH, FTP, HTTP) и Hashcat - для анализа и взлома паролей, если были получены их хэши.

Важно отметить, что эксплуатация всегда проводится в рамках оговорённых условий, без нанесения вреда реальной инфраструктуре.

5. Отчётность и рекомендации

Завершающий этап - подготовка детального отчёта. В нём указываются все выявленные уязвимости, этапы их обнаружения и эксплуатации, степень риска, потенциальные последствия и конкретные рекомендации по устранению проблем.

Обычно отчёт состоит из двух частей: техническая часть — для ИБ-специалистов, включает подробные выводы, технические детали, скриншоты, команды; и руководящая часть - краткое изложение проблемы для руководства, с упором на бизнес-риски и приоритеты устранения.

Грамотный отчёт это не просто перечень проблем, а готовый план действий для повышения уровня защищённости.

Вывод

Пентест - это полезный способ понять, насколько система готова к реальным атакам. В отличие от пассивных проверок, он даёт возможность увидеть слабые места в действии, оценить ущерб от возможных угроз и принять меры до того, как случится реальный инцидент. Однако главное всё должно быть не только технически грамотно, но и юридически корректно, чтобы процесс защиты не перешёл в нарушение закона.

Список источников

1. Актуальные киберугрозы: I квартал 2024 года // Positive Technologies: сайт. URL: https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2024-q1/ (дата обращения: 03.04.2025).

2. Уголовный кодекс Российской Федерации. Статья 272. Неправомерный доступ к компьютерной информации. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Янченко Е.Н. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 - Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Научная статья
УДК 621.7.044.3:620.178.16:669.24'26

Влияние диаметра лазерного пятна на микротвердость жаропрочного сплава на никелевой основе, полученного методом прямого лазерного выращивания

Мария Олеговна Кудряшова
Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, Самара, Россия
mdmitr1ewa@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-4874-9278

Аннотация. Работа посвящена исследованию влияния диаметра лазерного пятна на микротвердость жаропрочного никелевого сплава, полученного методом прямого лазерного выращивания (ПЛВ). Актуальность исследования обусловлена необходимостью оптимизации технологических параметров ПЛВ для обеспечения стабильности механических свойств, в том числе микротвердости, по сечению изделия. Для проведения исследования были изготовлены образцы размером 10х10 мм по режимам с установленным диаметром пятна 2,0; 2,5 и 3,0 мм. Анализ полученных результатов показал, что микротвердость выращенных образцов равномерна по сечению и в среднем составляет 217 HV 0,5; 214 HV 0,5 и 217 HV 0,5 соответственно. По результатам проведенных исследований установлено, что диаметр лазерного пятна в исследованном диапазоне не оказывает существенного влияния на микротвердость образцов из жаропрочного никелевого сплава, полученных методом ПЛВ.

Ключевые слова: прямое лазерное выращивание, микротвердость, жаропрочные никелевые сплавы, диаметр лазерного пятна, аддитивные технологии.

Для цитирования: Кудряшова М.О. Влияние диаметра лазерного пятна на микротвердость жаропрочного сплава на никелевой основе, полученного методом прямого лазерного выращивания // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 707 – 710.

В настоящее время аддитивные технологии широко осваиваются и внедряются в производственные процессы многих крупных предприятий в различных отраслях промышленности. Метод прямого лазерного выращивания (ПЛВ) является одним из наиболее перспективных и востребованных методов аддитивного производства благодаря своей эффективности и универсальности [1, 2]. Развитие этой технологии соответствует глобальным трендам цифровизации, персонализации и устойчивого производства, обеспечивая конкурентные преимущества в различных отраслях промышленности.

Среди преимуществ метода ПЛВ отмечается высокая производительность, широкий спектр применяемых в качестве сырья металлов и сплавов, высокий коэффициент использования материала, что обуславливает экологичность метода. Кроме того, применение метода ПЛВ актуально не только для производства новых деталей, но и для ремонта и восстановления изношенных

© Кудряшова М.О., 2025

покрытий и поврежденных узлов различных агрегатов [3, 4, 5]. К недостаткам метода относится склонность к образованию остаточных напряжений и, как следствие, коробление деталей, ограничения по точности геометрии изделия. При применении технологии ПЛВ для производства готовых изделий существует проблема обеспечения необходимой микроструктуры и однородности механических свойств по сечению детали, одним из решений которой является управление технологическими параметрами процесса выращивания (мощностью, скоростью, диаметром пятна и др.) [6, 7]. Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью оптимизации параметров процесса, таких как диаметр лазерного пятна, для улучшения механических характеристик, в том числе микротвердости.

Целью работы является исследование влияния диаметра лазерного пятна на микротвердость жаропрочного сплава на никелевой основе, полученного методом прямого лазерного выращивания. Задачами исследования являлось изготовление образцов из жаропрочного никелевого сплава методом ПЛВ по режимам с установленным диаметром лазерного пятна 2,0; 2,5 и 3,0 мм, изготовление металлографических шлифов с рабочей поверхностью, пригодной для измерения микротвердости, измерение микротвердости по сечению образцов.

Выращивание образцов для исследования проводилось на установке для прямого лазерного выращивания ИЛИСТ-L производства ИЛИСТ. Образцы представляли собой кубы размером 10х10 мм. Подготовка металлографических шлифов осуществлялась путем разрезки полученных образцов в поперечном направлении и дальнейшей заливки в эпоксидную смолу. Рабочая поверхность шлифа подвергалась шлифовке на абразивной бумаге с различной степенью зернистости и полировке на алмазной пасте. Измерение микротвердости проводилось с помощью стационарного микротвердомера HV-1000 по сечению микрошлифа в 9 контрольных точках по схеме, приведенной на рисунке 1.

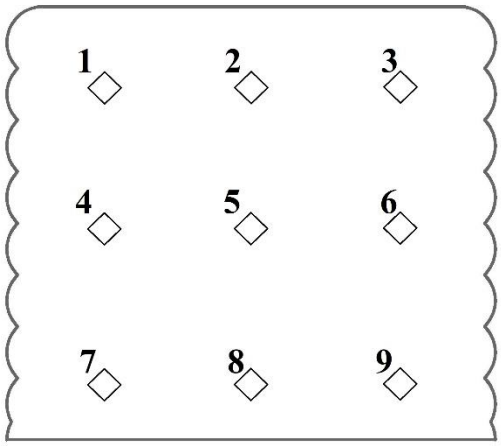


Рис. 1. Схема расположения отпечатков при измерении микротвердости

Анализ результатов проведенных измерений (табл. 1) показал, что микротвердость образца, выращенного при диаметре пятна 2,0 мм изменяется в диапазоне 198 – 227 HV 0,5 и в среднем составляет 217 HV 0,5. Микротвердость

образца, выращенного при диаметре пятна 2,5 мм изменяется в диапазоне 193 – 227 HV 0,5 и в среднем составляет 214 HV 0,5. Результаты измерений микротвердости образца, полученного при диаметре пятна 3,0 мм изменяется в диапазоне 198 – 227 HV 0,5 и в среднем составляет 217 HV 0,5.

Таблица 1

Результаты измерения микротвердости образцов

Диаметр лазерного пятна	Микротвердость HV 0,5									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Среднее
2,0	214,5	217,3	209,0	217,3	227,0	217,3	198,0	227,0	227,0	217,2
2,5	220,0	203,5	193,0	220,0	220,0	203,5	227,0	220,0	217,3	213,8
3,0	198,0	214,5	203,5	214,5	227,0	214,5	223,5	227,0	227,0	216,6

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод о том, что микротвердость образцов, изготовленных с помощью технологии прямого лазерного выращивания по режимам с установленным диаметром лазерного пятна 2,0; 2,5 и 3,0 мм однородна по сечению и в среднем составляет 217 HV 0,5; 214 HV 0,5 и 217 HV 0,5 соответственно. Полученные данные свидетельствуют о незначительном влиянии диаметра пятна на микротвердость образцов из жаропрочного сплава на никелевой основе.

Список источников

1. Jinoop A., Paul C., Bindra K. Laser-assisted directed energy deposition of nickel super alloys: A review. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L. 2019. Vol. 233(11). P. 2376-2400.

2. Ahn D.G. Directed energy deposition (DED) process: state of the art. International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology. 2021. Vol. 8. P. 703-742.

3. Niu X., Singh S., Garg A., Singh H., Panda B., Peng X., Zhang Q. Review of materials used in laser-aided additive manufacturing processes to produce metallic products. Front. Mech. Eng. 2019. No. 14. P. 282-298.

4. Farber B., Small K.A., Allen C., Causton R.J., Nichols A., Simbolick J., Taheri M.L. Correlation of mechanical properties to microstructures in Inconel 718 fabricated by direct metal laser sintering. Mater. Sci. Eng. A-Struct. 2018. Vol. 712. P. 539-547.

5. Konovalov S., Osintsev K., Golubeva A., Smelov V., Ivanov Y., Chen X., Komissarova I. Surface modification of Ti-based alloy by selective laser melting of Ni-based superalloy powder. J. Mater. Res. Technol. 2020. Vol. 9 (4). P. 8796-8807.

6. Хакимов А.М., Жаткин С.С., Никитин К.В., Никитин В.И., Деев В.Б. Влияние технологии прямого лазерного выращивания на структуру и свой-

ства жаропрочного никелевого сплава системы Ni–Cr–W–Mo // Известия Вузов. Цветная металлургия. 2022 Т. 28. №2. С. 60-70.

7. Климов В.С., Карягин Д.А., Ерохин П.А. Освоение технологии производства гранул жаропрочного никелевого сплава ЭП648 и их применение в аддитивном производстве // Технология легких сплавов. 2022. №3. С. 49-55.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кудряшова М.О. – аспирант кафедры технологии металлов и авиационного материаловедения, направление подготовки 2.6.1 - Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.745.55

Закономерности в расположении фосфидной эвтектики в серых низкосернистых чугунах

Вадим Олегович Сазонов[1]✉, Константин Васильевич Макаренко[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]sazonow.vadick2012@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0002-7594-8018
[2]makkon1@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-7195-0500

Аннотация. Рассмотрено влияние фосфора на свойства серых чугунов, работающих в узлах трения. Проведен анализ включений фосфидной эвтектики в серых чугунах марок СЧМ и А-ХМ. Оценены закономерности в распределении фосфидной эвтектики относительно графитовых включений

Ключевые слова: чугун, стедит, фосфор, графит.

Для цитирования: Сазонов В.О., Макаренко К.В. Закономерности в расположении фосфидной эвтектики в серых низкосернистых чугунах // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 711 – 716.

Наличие фосфора в составе серых чугунов, работающих в углах трения, способствует формированию в структуре стедита – структурной составляющей, являющейся неотъемлемой частью антифрикционных чугунов. Стедит, это фосфидная эвтектика, в условиях трения скольжения в ней происходит эффект «самофосфотирования», который заключается в том, что компоненты составляющие эвтектику зоне трения превращаются в фосфаты железа и марганца, которые в значительной степени улучшают триботехнические характеристики материала. Этот процесс является самовозобновляемый, поэтому в процессе изнашивания в зоне трения постоянно возникают новые фосфиды железа и марганца, снижающие коэффициент трения в зоне контакта трущихся деталей [1].

Анализ фосфидной эвтектики проводят согласно ГОСТу 3443-87, оцениваются на травленных 4 %-ным спиртовым раствором азотной кислоты образцах следующие показатели ФЭ:

1) Строение включений (ФЭ1-ФЭ5);
2) Распределение включений (ФЭр1-ФЭр3);
3) Диаметр ячеек сетки (ФЭд250-ФЭд1250);
4) Площадь включений (ФЭп2000-ФЭп25000).

Согласно данным из справочника А. Д. Шермана и А.А. Жукова [2], фосфор практически нерастворим в цементите и слабо растворим в аустените и феррите, поэтому при затвердевании чугуна фосфор концентрируется в маточном расплаве, последние порции этого расплава затвердевают в виде включений фосфидной эвтектики, температура кристаллизации ФЭ 950 °С.

© Сазонов В.О., Макаренко К.В., 2025

В метастабильной системе железо-цементит, образуется фосфидная эвтектика типа ФЭ3 и ФЭ4 согласно ГОСТу 3443-87, состоящая из аустенита, цементита и фосфида железа. В стабильной системе железо-графит, образуется фосфидная эвтектика типа ФЭ1-псевдодвойная эвтектика по ГОСТ 4343-87, состоящая из аустенита и фосфида железа, третьей фазой является графит, который осаждается на поверхности ранее образовавшихся включений графита. Фосфидная эвтектика типа ФЭ2, не должна образовываться в обычных чугунах, редкое ее появление связано с процессами длительной термообработки чугуна [2]. Наличие в структуре серого чугуна фосфидной эвтектики типа ФЭ5 является недопустимым из-за наличия в составе цементита.

В работах авторов [2, 3 и др.] и описывается общее представление о фосфидной эвтектике, однако вопрос о взаимосвязи в распределении фосфидной эвтектики относительно графитовых включений остается открытым.

С целью оценки взаимосвязи в распределении ФЭ относительно графитовых включений в СЧ был проведен анализ образцов из серого низкосернисого чугуна 2 марок СЧМ и А-ХМ. СЧМ – серый чугун модифицированный (регламентируется ТТМ 39-76) и А-ХМ – антифрикционный серый чугун с дополнительными добавками хрома (0,5-0,7%) и молибдена (0,5-0,8%) – регламентируется ТИ 78.008 [4].

Анализ производили как на нетравленных шлифах по карте распределения легирующих элементов на участке, так и на травленных шлифах согласно ГОСТу 3443-87 при различных увеличениях.

В результате проведенного анализа изображений удалось выявить следующие закономерности:

1) В чугунах марки СЧМ прослеживается следующая закономерность, показанная на рис. 1-4: фосфидная эвтектика располагается на вершинах графитовых включений.

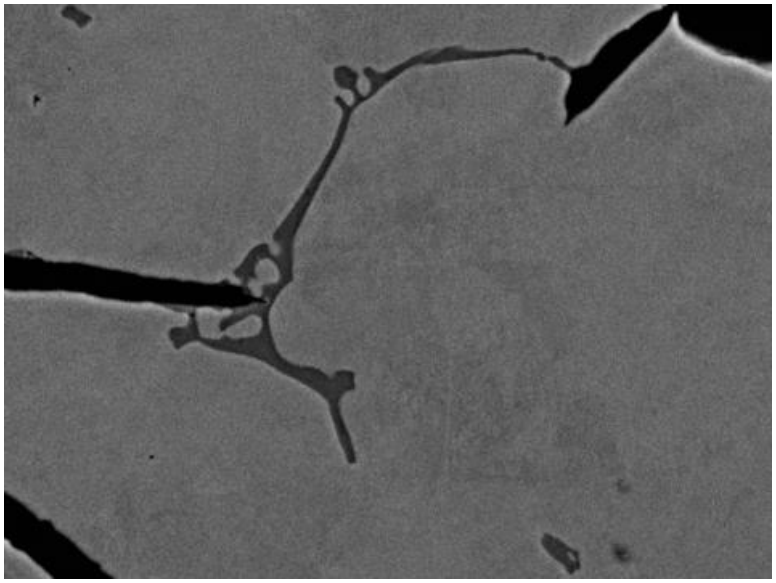


Рис. 1. Участок №1 построения карты распределения легирующих элементов Х4000

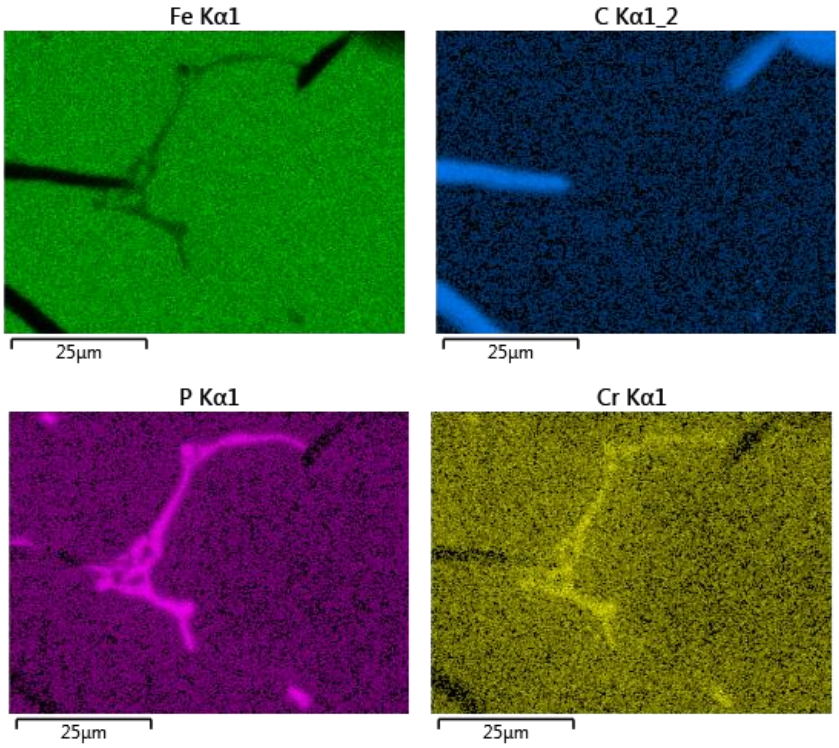


Рис. 2. Распределение легирующих элементов на участке №1



Рис. 3. Участок №2 построения карты распределения легирующих элементов, Х3000

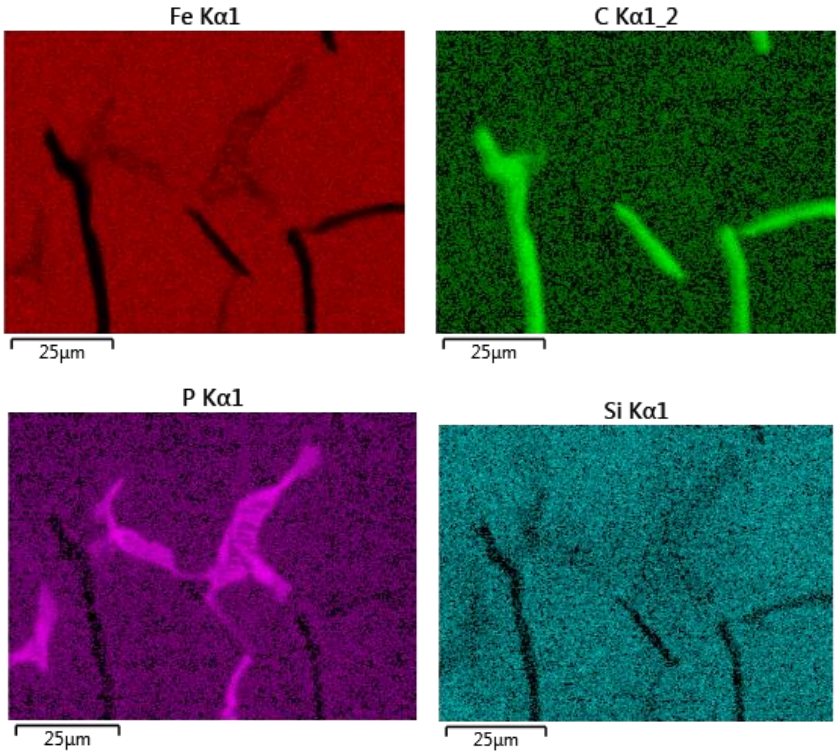


Рис. 4. Распределение легирующих элементов на участке №2

2) Для чугунов марки АХМ прослеживается другая закономерность, показанная на рис. 5-6: фосфидная эвтектика располагается на периферии относительно графитовых включений.

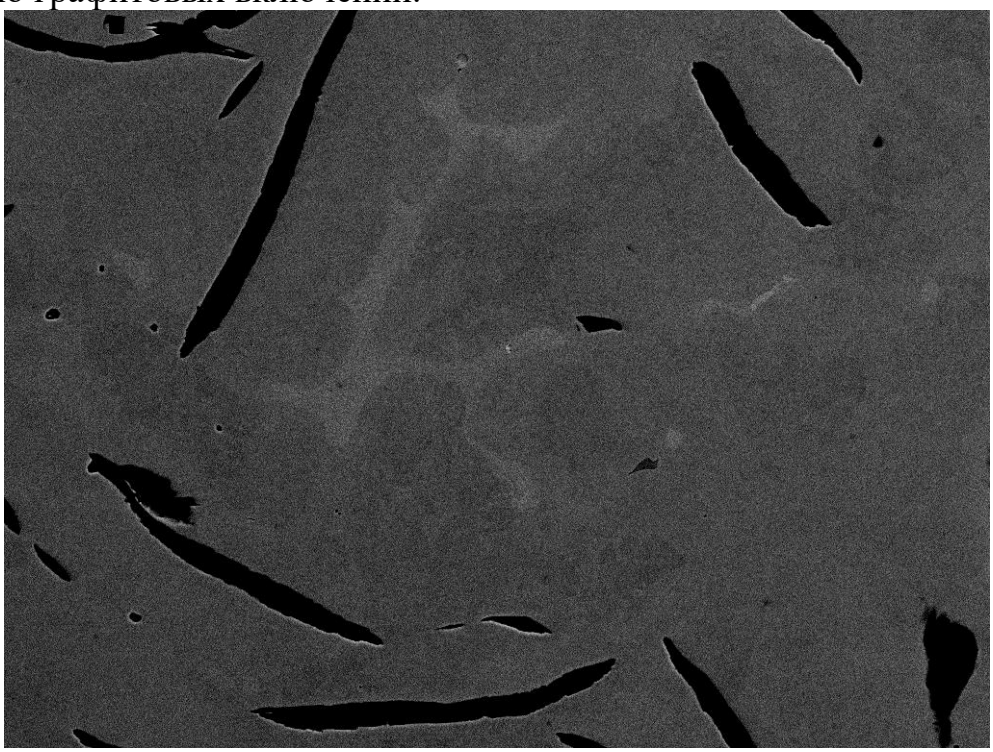


Рис. 5. Участок №3 построения карты распределения легирующих элементов, х1000

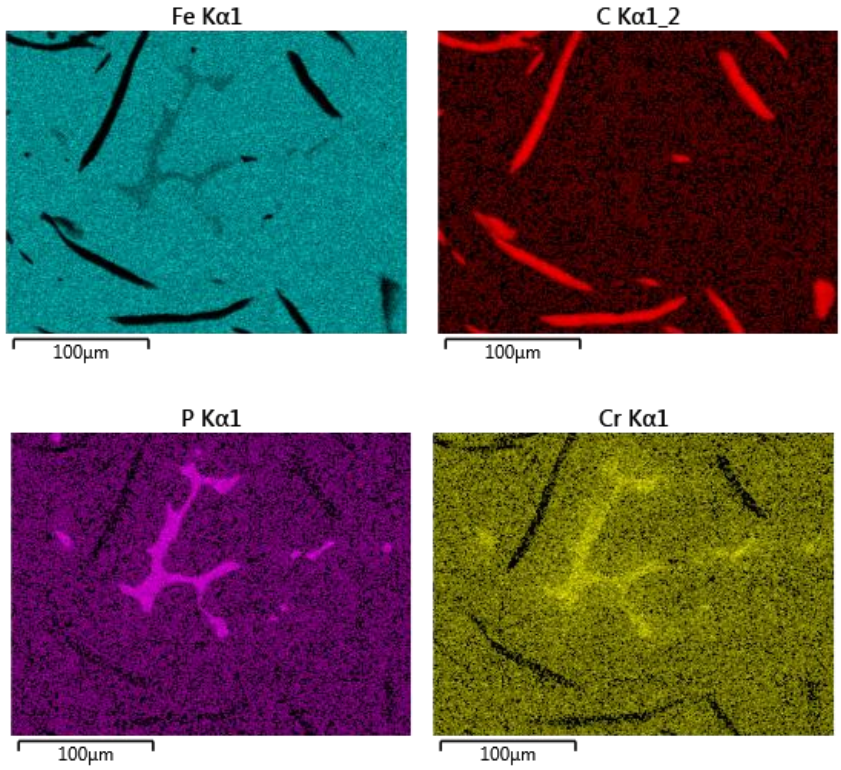


Рис. 6. Распределение легирующих элементов на участке №3

Таким образом, в серых низкосернистых чугунах прослеживаются следующие закономерности в расположении фосфидной эвтектики относительно графитовых включений: в чугунах марки СЧМ – фосфидная эвтектика располагается на вершинах графитовых включений, в чугунах марки А-ХМ – фосфидная эвтектика располагается на периферии относительно графитовых включений.

Список источников

1. Сазонов В.О. Разработка комплексного модификатора для изделий из перлитных графитизированных чугунов // Материалы XIII региональной научно-практической конференции молодых исследователей и специалистов «Проведение исследования по приоритетным направлениям современной науки для создания инновационных технологий», Брянск, 2021, С. 114-118.
2. Шерман, А.Д. Чугун: справочник / А. Д. Шерман, А.А. Жуков. – М.: Металлургия, 1991. – 576 с.
3. Бунин, К.П. Основы металлографии чугуна / К.П. Бунин, Я.Н. Малиночка, Ю.Н. Таран. – М.: Металлургия, 1969. – 419 с.
4. Методы исследования и экспериментальные установки для оценки триботехнических характеристик поршневых колец / В.О. Сазонов, Е.А. Памфилов // Новые материалы и технологии в машиностроении. – Брянск, 2023. – С. 93-96.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сазонов В.О. – аспирант кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 22.06.01 – Технологии материалов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Макаренко К.В. - д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Авторами внесён равный вклад в написание статьи.

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.791.754.6.293, 621.791.048.3

Анализ ионизации сварочной дуги компонентами активирующих флюсов при применении технологии A-TIG

Александр Леонидович Украинцев[1]✉, Константин Васильевич Макаренко[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alex.ukraintsev2015@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0000-1923-9386
[2]makkon1@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-7195-0500

Аннотация. Рассмотрен процесс ионизации компонентов (оксидов и фторидов) активирующих флюсов при применении технологии A-TIG. Практическим путем проведено сравнение результатов опытных работ с применением технологии A-TIG. Проведен сравнительный анализ ионизирующих свойств компонентов в двух разных составах активирующих флюсов.

Ключевые слова: сварка, аргонодуговая сварка, аргонодуговая наплавка, наплавка, активирующий флюс, флюс-паста, A-TIG, оксиды, фториды, глубина проплавления, ионизация сварочной дуги, микроструктуры.

Для цитирования: Украинцев А.Л., Макаренко К.В. Анализ ионизации сварочной дуги компонентами активирующих флюсов при применении технологии A-TIG // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 717 – 722.

Аргонодуговая сварка (A-TIG) является одним из наиболее распространенных методов сварки, применяемых в промышленности благодаря высокой стабильности дуги, чистоте сварного шва и возможности работы с различными материалами. Однако одним из ключевых ограничений данного метода является сравнительно малая глубина проплавления, что особенно актуально при сварке толстостенных конструкций. Для решения этой проблемы широко используются активирующие флюсы (флюс-пасты), которые позволяют увеличить глубину проплавления за счет изменения физико-химических процессов в зоне дуги. Активирующие флюсы содержат компоненты, способные ионизироваться при высоких температурах, что приводит к увеличению плотности тока и, как следствие, к увеличению глубины проплавления [1, 2, 5].

Мировой опыт показывает эффективность использования активирующих флюсов на основе лития гексафторалюмината (Li_3AlF_6) и других активных элементов. Однако данные соединения, несмотря на их высокую эффективность в повышении ионизации сварочной дуги, отличаются ограниченной доступностью и высокой стоимостью [1, 3, 4]. В связи с этим возникла необходимость разработки активирующих флюсов из доступных и экономически выгодных компонентов.

К используемым в таких флюсах относятся элементы: оксиды и карбонаты кальция, марганца, магния и кремния. Данные элементы обладают высокой

© Украинцев А.Л., Макаренко К.В., 2025

степенью ионизации и способны эффективно влиять на характеристики дуги. В частности, кальций и марганец способствуют снижению вероятности образования кристаллизационных трещин за счет улучшения структуры металла шва [6].

По итогам ранее проведенных работ были выполнены снимки микроструктур образцов и выполнен замер глубины проплавления [1].



Рис. 1. Фотография микроструктуры исходной стали 09Г2С, используемой в эксперименте, ×45 (травление: здесь и далее 5 %-й спиртовой раствор азотной кислоты)

Из раннего исследования известно, что глубина проплавления без применения активирующих флюсов составляла около 4,2 мм [1].

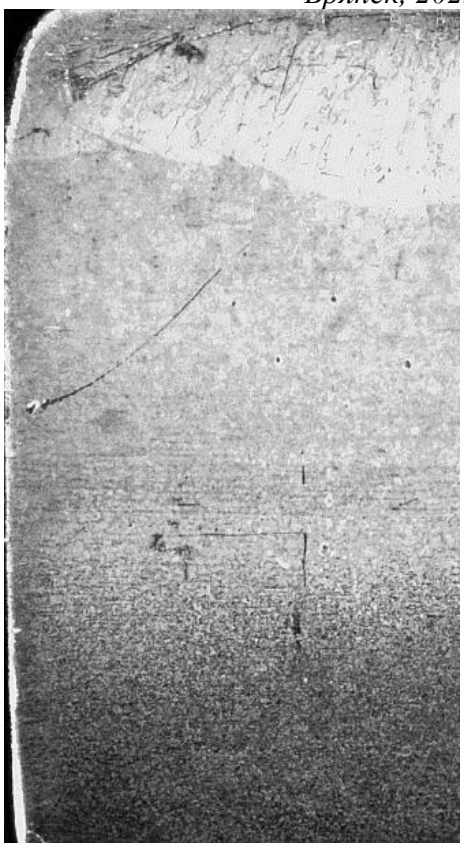


Рис. 2. Фотография микроструктуры наплавленного слоя ×45 – паста состава № 2 [1]

Глубина проплавления с применением активирующего флюса составила около 7 мм [1].

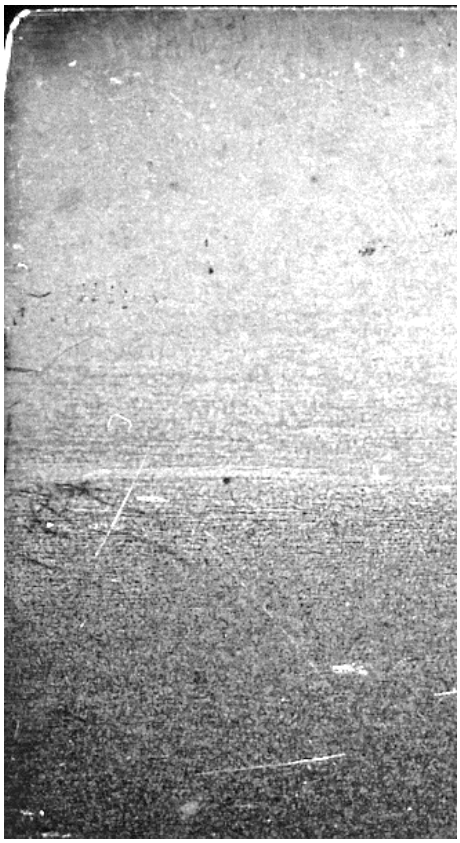


Рис. 3. Фотография микроструктуры наплавленного слоя

×45 – паста состава № 6 [1]

Глубина проплавления с применением активирующего флюса составила около 5,5 мм [1].

Помимо глубины проплавления была замерена и ширина наплавленных валиков, а также подсчитано отношение глубины проплавления к ширине (табл. 1).

Таблица 1

Результаты замеров ширины и глубины наплавленных участков

№ пасты	Результаты исследования наплавленного слоя		
	Ширина шва e, мм	Глубина проплавления h, мм	Отношение h/e, мм
Без флюса	12	4,2	0,350
№ 2	14,7	7	0,476
№ 6	14,9	5,5	0,370

Из результатов расчета отношения следует, что при использовании активирующих флюсов глубина увеличивается, а ширина уменьшается, что свидетельствует о сужении анодного пятна сварочной дуги (стремление к «кинжальной» форме). Это доказывает ионизацию дуги активирующим флюсом.

Главными ионизаторами в составе пасты выступают Ca, Si и Mn. Каждый элемент высвобождается из соединений в результате процесса диссоциации.

Температура диссоциации основных соединений:

– $CaO \rightarrow Ca+\frac{1}{2}O_2$ *при* $\approx$ *2773 K;*
– $SiO_2 \rightarrow Si+O_2$ *при* $\approx$ *2473…2773 K;*
– $MnO \rightarrow Mn+\frac{1}{2}O_2$ *при* $\approx$ *2273 K;*
– $CaF_2 \rightarrow Ca+F_2$ *при* $\approx$ *1673 K.*

Согласно расчётным данным, температура столба дуги при сварке в аргоне составляет $T \approx 1000 \cdot U_0$ (16000 К), где U0 – эффективный потенциал ионизации в плазме (для сварки в среде чистого аргона потенциал ионизации составляет 15,68). При этой же температуре наступает достаточная для существования дуги ионизация $n \approx 10^{17}$ионов/см^3 [7].

Рассмотрим достижение степени ионизации основных элементов флюса при температуре 16000 К, которая рассчитывается по уравнению Саха:

$$\frac{x^2}{1-x^2} \cdot p = 2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot T^{\frac{5}{2}} \cdot e^{\frac{e_0 U_и}{kT}} = 2{,}4 \cdot 10^{-4} \cdot T^{\frac{5}{2}} \cdot e^{\frac{-11600 \cdot U_и}{kT}},$$

где p – давление; T – температура; $e_0U_и$, – работа ионизации, Дж; k – постоянная Больцмана, Дж/К [7].

Таблица 2

Справочные данные по потенциалам ионизации компонентов
(1-я энергия ионизации)

Ar	Ca	F	Si	O	Fe	Mn
15,68	6,09	18,60	8,12	13,56	7,83	7,40

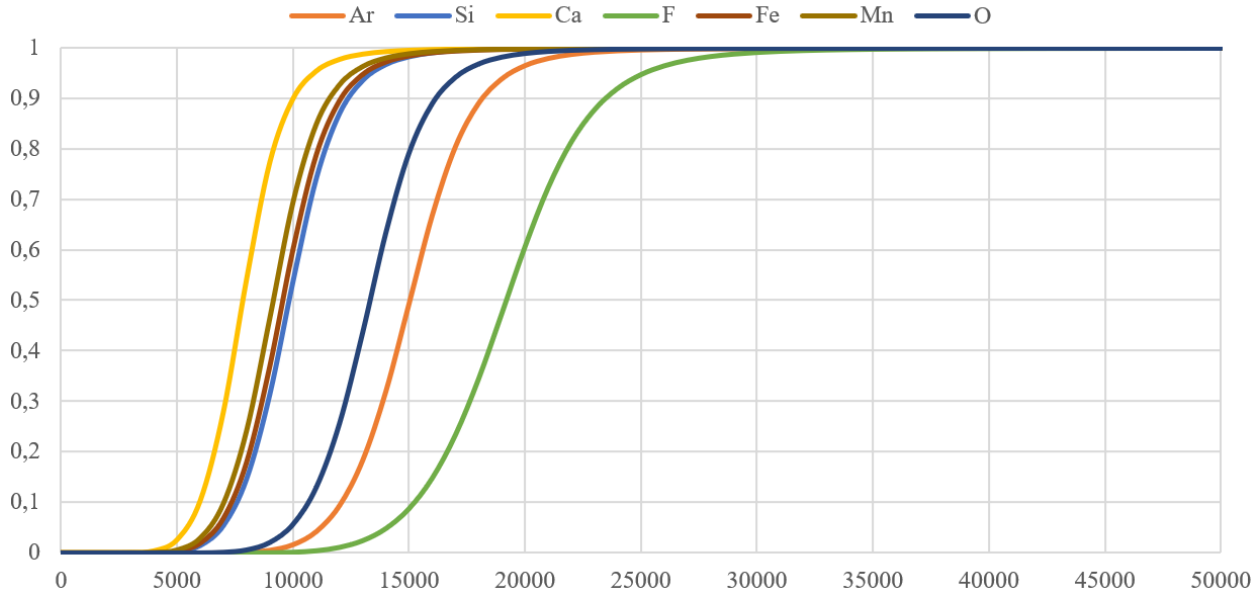


Рис. 4. Диаграмма с результатами достижения степени ионизации по уравнению Саха

Таблица 3

Достижение степени ионизации при температуре 16000 К

T, K	Ar	Ca	F	Si	O	Fe	Mn
16000	0,669339	0,997456	0,148445	0,989055	0,890478	0,991103	0,993462

Соответственно, при температуре 16000 К фтор (F) не достигает своей степени ионизации, которая должна быть близкая к 1. О неэффективности фтора в составе активирующего флюса можно увидеть по результатам проведенных экспериментов [7].

Для пасты состава №2 значение ионизации достигается благодаря содержанию кремния, магния и кальция, последний в свою очередь дополнительно высвобождается из CaF_2 (содержание в пасте не более 25%) благодаря диссоциации во время нагрева. В пасте состава №6 поддержка ионизации осуществляется только благодаря кальцию, высвобождаемом из CaF_2 (более 90%), когда содержание кремния и марганца значительно ниже, чем в других пастах.

Из данного анализа подтверждается эффективность применения активирующих флюсов на основе традиционных компонентов, в частности оксидов (Ca, Si и Mn). Проведено сравнение двух составов паст, в составе которых были выделены элементы, отвечающие за ионизацию сварочной дуги в среде аргона, а также и те (F), которые не влияют на нее.

Дальнейшие исследования будут направлены на совершенствование технологии A-TIG с применением традиционных компонентов на основе оксидов.

Список источников

1. Украинцев А. Л. Разработка состава активирующего флюса на базе традиционных оксидных элементов для технологии A-TIG / А. Л. Украинцев, К. В. Макаренко // Новые горизонты : сборник материалов и докладов X научно-практической конференции с международным участием, Брянск, 14 апреля 2023

года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2023. – С. 321-324. – EDN ROCABD.

2. Паршин С.Г. Технология сварки. Сварка плавлением. Технология сварки высоколегированных сталей / С.Г. Паршин. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 102 с.

3. Исследование энергоэффективности процесса а-тиг сварки нержавеющих сталей с использованием индивидуальных флюсов-оксидов. Саидов Р.М., Куш М., Майр П., Хоефер К., Хуанг Й., Комилова Д.Р. Computational Nanotechnology. 2017. № 3. С. 36-44.

4. Саидов Р.М., Куш М., Майр П., Хоефер К., Атабаев И.Г., Ахадов Ж.З., Комилова Д.Р., Мухитдинов З.С. Исследование анализа физико-химических свойств флюсов-оксидов на флюсы сварных швов нержавеющих сталей // Вычислительные нанотехнологии. № 4. 2016. С. 10-20.

5. Ющенко К. А. Применение активаторов при дуговой сварке вольфрамовым электродом в инертных газах сталей и сплавов / К. А. Ющенко, Д. В. Коваленко, И. В. Коваленко // Автоматическая сварка. 2001. № 7.

6. Мандельберг С.Л. Влияние углерода, серы и состава флюса на стойкость швов углеродистой стали против кристаллизационных трещин / С.Л. Мандельберг, С.Е. Семенов, Б.Г. Сидоренко, Г.И. Парфесса, С.М. Литвинчук // Автоматическая сварка. 1968. № 7.

7. Теоретические основы сварки : учеб. пособие для вузов по спец. «Оборудование и технология сварочного производства» / под ред. В. В. Фролова. — М. : Высшая школа, 1970. — 592 с. : ил.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Украинцев А.Л. - аспирант кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 2.6.17 – Материаловедение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Макаренко К.В. - д.т.н., доцент, зав. кафедрой «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Украинцев А.Л. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Макаренко К.В. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

Научная статья
УДК 681.5+004.4

Автоматизированная система создания графических конструкций

Игорь Александрович Безрученко[1]✉, Алла Григорьевна Малаханова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]igor.bezruchenko.0098@gmail.com ✉, http://orcid.org/0009-0009-1229-2294
[2]alovd@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-8194-7372

Аннотация. Представлена автоматизированная система создания графических конструкций. Описано создание управляющих программ на языке G-code из растровых изображений с последующей реализацией на компьютеризированной вышивальной машине.

Ключевые слова: автоматизированная система, G-code, управляющая программа, схема.

Для цитирования: Безрученко И.А., Малаханова А.Г. Автоматизированная система создания графических конструкций // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 723 – 727.

Разработка автоматизированной системы создания графических конструкций началась с анализа готовых решений. Было выявлено, что аналоги представлены только системами для промышленного и полупромышленного использования. Аналогов для домашнего использования не были выявлены, что и определяет дальнейшую сферу применения.

Разработанная автоматизированная система создания графических конструкций (рис. 1) состоит из программируемого контроллера Arduino Mega 2560, платы расширения Ramps 1.4, дисплея LCD12864, шаговых двигателей nema17 (17HS3401S) и драйверов шаговых двигателей (A4988).

Аппаратная часть автоматизированной системы представлена вышивальной машиной. Кинематика машины представлена двумя независимыми частями: механизм перемещения пялец и вышивального механизма. Швейный механизм выполнен на кривошипно-кулисном механизме. Данный механизм предназначен для превращения вращательного движения в возвратно-поступательное движение иглы [1, 2].

Нагрузка в данной системе не велика. Она складывается из перемещения направляющей и каретки, поэтому необходимо использовать маломощные привода в целях экономии, поэтому привода с обратной связью не используются в данной конструкции. Они дороги и довольно габаритны. Таким образом, выбраны шаговые двигатели.

© Безрученко И.А., Малаханова А.Г., 2025

Шаговый двигатель способен обеспечить точное перемещение вала на заданный угол без обратной связи, так как поворот вала зависит от числа поданных импульсов. Если шаговый двигатель пропустит шаг, то система управления не узнает об этом, так как отсутствует обратная связь. Однако из-за простоты управления им и малых габаритов именно они и выбраны.

Выбор шагового двигателя, главным образом, вёлся по габаритным размерам и развивающему усилию. Выбрана модель шагового двигателя nema17 (17HS3401S). Данные двигатели широко используются в станках с УПУ, 3D принтерах различных конфигураций из-за их доступности и большого количества готовых технически и программных решений по их управлению.

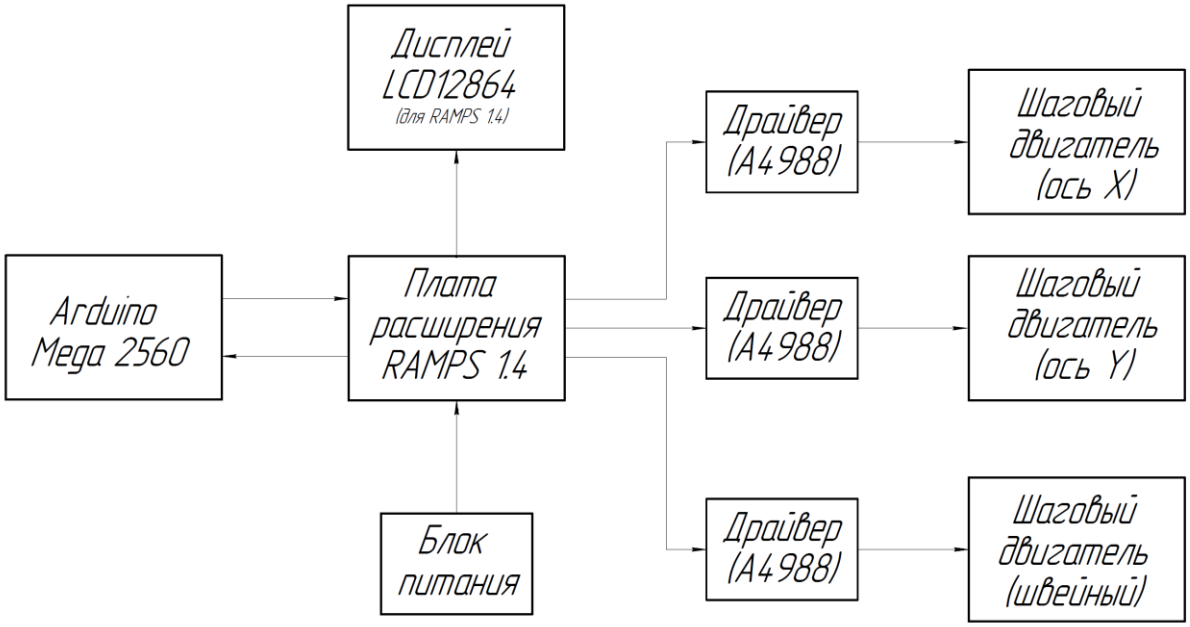


Рис. 1. Электрическая структурная схема автоматизированной системы создания графических конструкций

Помимо аппаратной части, разрабатывается программная часть. Разработка программы ведётся на упрощённом языке JavaScript – p5.js (поддерживает весь функционал JS, но обладает упрощённым синтаксисом). В дополнение к языку используется библиотека Quicksettings для создания окон с настройками.

В основной массе, подобные программы используют векторную графику, так как она проще в реализации, но она же имеет и определённые минусы. В особенности они возникают при переводе растрового изображения в векторную форму. Данный перевод необходим по той причине, что в повседневной жизни мы оперируем в большинстве своём растровыми изображениями, а отрисовка с нуля у художников нецелесообразно.

Главная проблема преобразования растрового формата изображения в движение инструмента – определение необходимых пикселей для отрисовки прямой линии.

Существует несколько алгоритмов для растровой графики, но их всех можно разделить на вычисления с вещественными и целыми числами [3]. Так

как вычисления с вещественным представлением чисел является ресурс затратным, поэтому наш взгляд падает на целочисленное представление. Алгоритм, который работает с такими числами, носит имя своего создателя – алгоритм Брезенхема.

Алгоритм Брезенхема – метод определения необходимых пикселей для отрисовки линии [4].

При своей работе, данный алгоритм проходит несколько итераций:

1) задание начальных и конечных координат.
2) определение направления отрисовки через разницу координат.
3) определение ошибки и ее использование для приближенной отрисовки.
4) отрисовка линии.

Разработана блок-схема алгоритма Брезенхема (рис. 2).

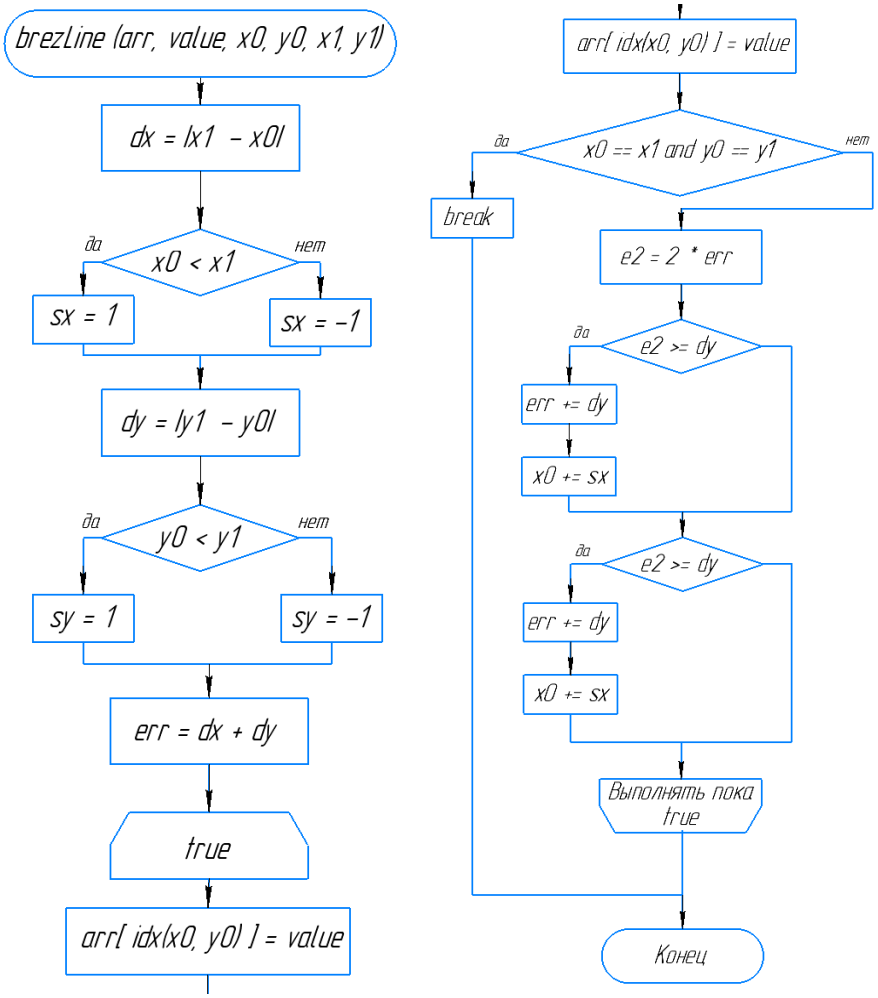


Рис. 2. Блок-схема алгоритма Брезенхема из программы

Как видно из рис. 2 блок-схема алгоритма Брезенхема довольно простая, но помимо самого алгоритма вычисления необходимых пикселей, требуются и алгоритмы проверки, нахождения начальных и конечных координат линий, отрисовка самой линии и многое другое. Общая блок- схема представлена на рис. 3.

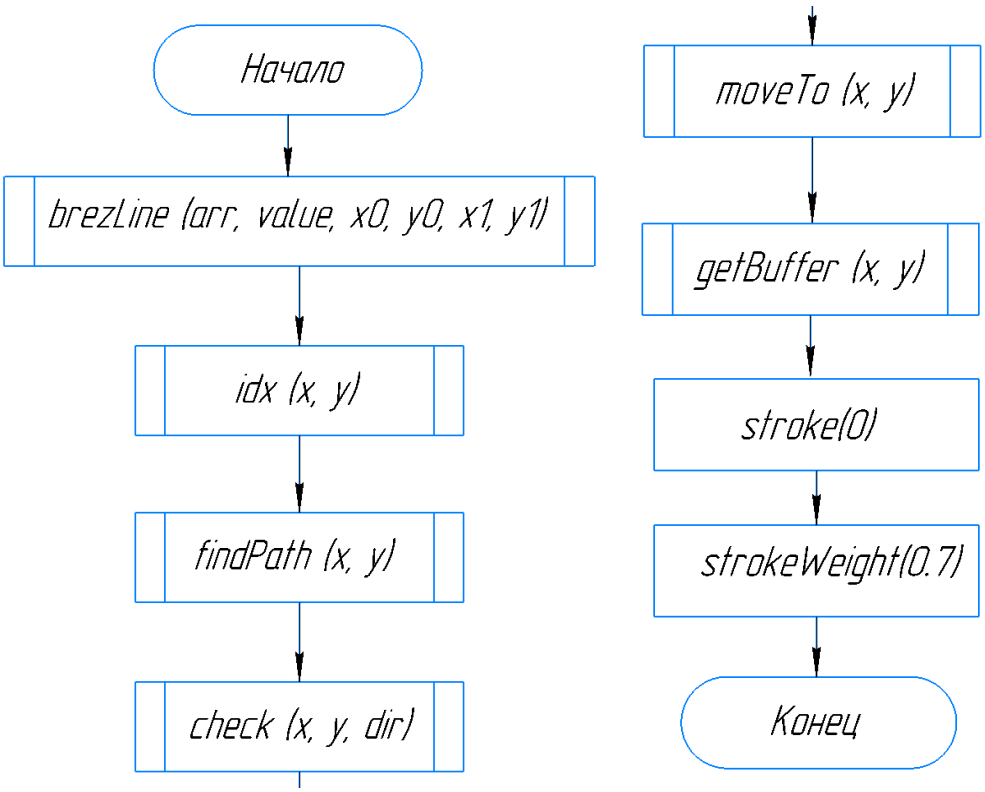


Рис. 3. Общая блок-схема трассировки траектории

В данной статье рассмотрены основные элементы создания автоматизированной системы создания графических конструкций, как программной составляющей, представленной алгоритмом преобразования растрового изображения, так и аппаратной частью, представленной структурной схемой машины и подбором компонентов.

Список источников

1. Тухтаева З.Ш., Ходжаева З.З., Бакаев Б.К. Исследование кривошипно-коромыслового механизма нитепритягивателя швейных машин // Молодой ученый. 2016. № 9 (113). С. 309-312.

2. Юрченко В.Н., Леончик А.В. Оборудование швейного производства: электрон. учеб.-метод. Комплекс / В.Н. Юрченко, А.В. Леончик. – Новополоцк : Полоцкий государственный университет, 2021.

3. Роджерс Д. Алгоритмические основы машинной графики: перевод с английского. – М.: Мир, 1989. – 512 с.

4. Самодумкин С.А., Степанова М.Д., Колб Д.Г. Практикум по компьютерной графике : учеб.-метод. пособие. В 3 ч. Ч. 1. – Минск: БГУИР, 2007. – 44 с.

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Безрученко И.А. – студент кафедры «Автоматизированные технологиче-

ские системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малаханова А.Г. – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Безрученко И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Малаханова А.Г. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 681.5

Автоматизированная система мониторинга электрооборудования микропроцессорной системы автоматизации

Денис Сергеевич Долгий[1], Алла Григорьевна Малаханова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] dolgiydennis@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-7464-5051
[2] alovd@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-8194-7372

Аннотация. В статье представлена автоматизированная система мониторинга электрооборудования. Рассмотрены функции этой системы и описано ее назначение. Разработаны шкафы автоматики, которые входят в данную систему и их сборочные чертежи.

Ключевые слова: автоматизированная система, мониторинг электрооборудования, шкаф автоматики.

Для цитирования: Долгий Д.С., Малаханова А.Г. Автоматизированная система мониторинга электрооборудования микропроцессорной системы автоматизации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 728 – 732.

Автоматизированная система мониторинга электрооборудования (АСМЭ) необходима для диагностики состояния электрооборудования, а также для контроля состояния электротехнического оборудования и параметров электроснабжения и электрохимической защиты площадочных и линейных объектов магистральных трубопроводов.

Автоматизированная система мониторинга электрооборудования выполняет различные задачи. Такие как мониторинг текущего состояния электротехнического оборудования; регистрацию, отображение и архивирование на автоматизированном рабочем месте информации о состоянии электротехнического оборудования; связь с системами станционной и линейной телемеханики и другими системами автоматизации; самодиагностику программных и аппаратных средств и ряд других задач.

Отказ оборудования автоматизированной системы мониторинга электрооборудования не должен влиять на безаварийную эксплуатацию электротехнического оборудования объектов магистральных трубопроводов.

Данная система имеет структуру, которая состоит из трёх уровней: нижнего, среднего и верхнего. На нижнем уровне расположены контрольно-измерительные приборы (КИП). На среднем уровне расположены программируемые логические контроллеры (ПЛК), модули ввода-вывода, коммутаторы, барьеры искрозащиты, преобразователи сигналов и другое оборудование, которое обеспечивает работу ПЛК. На верхнем уровне находится автоматизированное рабочее место (АРМ) дежурного электромонтёра и другие АРМы.

В состав автоматизированной системы мониторинга электрооборудова-

© Долгий Д.С., Малаханова А.Г., 2025

ния входят такие шкафы, как шкаф устройства сопряжения с объектом (УСО) и шкаф контроллера центрального (КЦ).

Шкаф устройства сопряжения с объектом осуществляет приём и передачу данных от модулей ввода/вывода; обмен информацией со шкафом КЦ; временное хранение, передачу технологической информации и промежуточную обработку.

Шкаф устройства сопряжения с объектом включает:

- Контроллеры связи с интерфейсными модулями RS-485, модулями дискретного и аналогового ввода;
- Шлюз, коммутатор или медиаконвертер сети передачи данных среднего уровня АСМЭ;
- Кросс оптический;
- Источники вторичного питания 220/=24В для питания потребителей шкафов УСО.

Основными функциями шкафа контроллера центрального являются: автоматический сбор информации от датчиков технологических параметров; автоматическая обработка и сбор информации о состоянии основного и вспомогательного оборудования, а также о режимах работы; формирование сигнализации при отклонении параметров оборудования от нормы; автоматическое выполнение управленческих алгоритмов исполнительных механизмов.

Шкаф контроллера центрального включает:

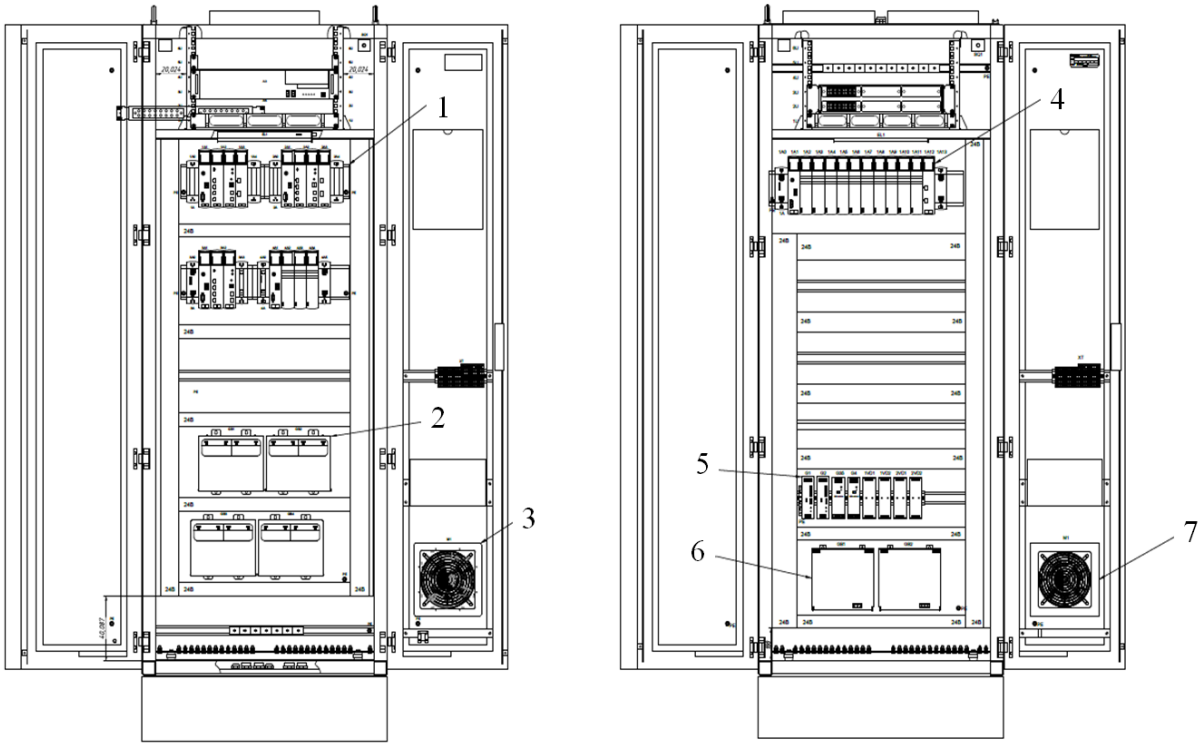
- Контроллер центральный;
- Коммуникационные контроллеры (основной и резервный);
- Контроллер связи со смежными системами микропроцессорной системы автоматизации (МПСА);
- Системный блок АРМ дежурного электромонтёра;
- Шлюз, коммутатор или медиаконвертер сети передачи данных среднего уровня АСМЭ;
- Коммутаторы Ethernet сети передачи данных верхнего уровня АСМЭ;
- Кросс оптический;
- Источники вторичного питания 220/=24В для питания оборудования среднего уровня.

Структурная схема АСМЭ включает автоматизированное рабочее место дежурного электромонтёра, шкаф УСО и шкаф КЦ. Данная схема является одним из вариантов системы АСМЭ, так как вариант расположения оборудования, состав и назначения различны и зависят от станции, в состав которой оно входит.

Обмен информацией с закрытым распределительным устройством (ЗРУ) и микропроцессорной релейной защитой и автоматикой (МРЗиА) происходит через шкаф АСМЭ.УСО на интерфейсные модули ввода/вывода. Далее через кросс оптический интерфейсным кабелем шкаф АСМЭ.УСО обменивается информацией со шкафом АСМЭ.КЦ. А далее, уже в шкафу АСМЭ.КЦ через коммутаторы, медиаконвертеры и корзины ввода/вывода происходит передача ин-

формации на автоматизированные рабочие места и другие системы.

На рисунке 1 показан вид спереди с открытой дверью шкафов устройства сопряжения с объектом и контроллера центрального автоматизированной системы мониторинга электрооборудования.



а) б)

Рис.1. Вид спереди шкафов с открытой дверью:
а – шкаф АСМЭ.КЦ б – шкаф АСМЭ.УСО

На данном виде под цифрами 1 и 4 можно увидеть корзины ввода-вывода, которые служат для обмена и приёма информации. Под цифрами 2 и 6 отображены боксы для батарей. В них устанавливаются батареи, ёмкость которых определяется исходя от расчётов потребления электроэнергии шкафа. Под цифрами 3 и 7 отображены вентиляторы, которые служат для охлаждения температуры внутри шкафа (отображены только вентиляторы, устанавливаемые на створках, также вентиляторы устанавливаются в потолочной панели и в полу). Под цифрой 5 в шкафу отображено оборудование питания шкафа, такое как источник бесперебойного питания (ИБП), блок питания и диодный модуль.

Сзади установлены DIN-рейки и короба. На них устанавливаются клеммные сборки, на которые будет приходить внешняя кабельная продукция, то есть информация из ЗРУ и МРЗиА.

Рассмотрим оборудование, входящее в состав шкафов.

В состав корзины ввода/вывода входят различные модули, необходимые для обмена информацией с другими шкафами. К таким модулям относятся модули оконечные, питания, аналогового ввода, дискретного ввода и вывода, а также модуль коммуникационного процессора. Внешний вид корзины пред-

ставлен на рис. 2.

Кросс оптический – устройство для разъёмного соединения оконцованного многоволоконного оптического кабеля и оптических шнуров с помощью специальных розеток. Оптические кроссы изготавливаются двух видов: рэковые (для установки в коммутационные шкафы и телекоммуникационные стойки) и настенные. Рэковый кросс – это металлическая коробка с кронштейнами, имеющая на задней части кабельные вводы, а на передней (съёмной лицевой панели) гнёзда под оптические розетки, со сплайс-пластиной внутри. Данный кросс показан на рисунке 3.



Рис. 2. Корзина ввода/вывода

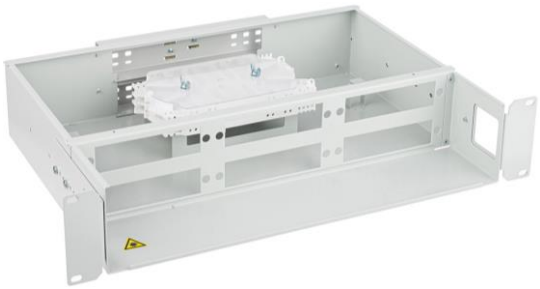


Рис. 3. Кросс оптический стоечный

ИБП – источник питания, имеющий не менее двух вводов от первичных источников тока и один или несколько выводов, который обеспечивает переход питания нагрузки с одного источника на другой для непрерывного питания потребителей в случае отключения или ухудшения качества электрической энергии на входе от первичного источника. ИБП показан на рисунке 4.

Батареи используются в ИБП с целью накопления и использования электрической энергии для поддержания функционирования оборудования при нарушении электроснабжения от основного источника питания (рис. 5).



Рис. 4. ИБП

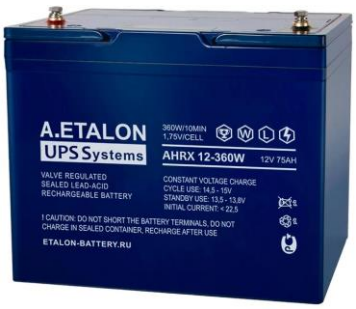


Рис. 5. Батарея

Таким образом, можно сделать вывод, что автоматизированная система мониторинга электрооборудования играет немаловажную роль в правильном функционировании различных систем. В ходе проектирования этой системы

был разобран состав данной системы, её назначение и функционал. Также были сделаны сборочные чертежи шкафов, входящих в состав автоматизированной системы мониторинга электрооборудования.

Список источников

1. Гумеров А. Г., Гумеров Р. С., Акбердин А. М. Эксплуатация оборудования нефтеперекачивающих станций. – М.: Недра-Бизнесцентр, 2001. – 470 с.

2. Коршак А. А. Нефтеперекачивающие станции : учебное пособие. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2015. – 269 с.

3. Организация эксплуатации и ремонта установок электроцентробежных насосов в нефтедобывающей отрасли: учеб. пособие. Т.1: Эксплуатация / С. Ш. Шарипов, Ф. Ш. Забиров, В. Г. Акшенцев; под общ. ред. Р. Н. Бахтизина. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. – 1062 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Долгий Д.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малаханова А.Г. – к.т.н. доцент кафедры «Автоматизированные технологические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Долгий Д.С. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Малаханова А.Г. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Научная статья
УДК 621.382.2/.3, 621.375.826

Анализ монтажа кристалла с использованием лазерного метода декапсуляции

Артем Александрович Адамов[1], Алина Сергеевна Головко[2]✉, Алексей Алексеевич Малаханов[3]
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]adamsartem@gmail.ru, https://orcid.org/0009-0007-5978-9797
[2]alinagolovko@list.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-7151-4942
[3]malakhan@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-2512-8206

Аннотация. Выполнено препарирование металлополимерного корпуса SOIC-8 микросхемы управления электропитанием NSC1002 с использованием лазерного декапсулятора «Альфа-60». После препарирования гарантировано сохранение проволоки, обеспечивающей соединение металлических площадок кристалла и выводных контактов; выполнено оптическое исследование кристалла и сопоставление изображения с технической документацией производителя.

Ключевые слова: интегральная микросхема, монтаж микросхемы, лазерная технология, микроэлектроника, декапсуляция, препарирование.

Для цитирования: Адамов А.А., Головко А.С., Малаханов А.А. Анализ монтажа кристалла с использованием лазерного метода декапсуляции // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 733 – 738.

Лазерная декапсуляция по сравнению с жидкостным способом препарирования корпуса микросхем имеет ряд преимуществ. Декапсуляция лазером является управляемым итерационным процессом и позволяет сохранить проволоку, которая соединяет контактные площадки кристалла и выводные ножки корпуса. Это способствует проведению адекватной оценки анализа монтажа проволоки, кристалла, а также позволяет проводить электрические исследования кристалла в препарированном корпусе [1]. Метод лазерной декапсуляции является наиболее точным, так как управление процессом выжигания происходит при помощи специализированного программного обеспечения, поставляемого с самой установкой.

В работе для исследования монтажа кристалла использовался лазерный декапсулятор «Альфа-60» производства ООО «Центральный научно-исследовательский институт лазерного оборудования и технологий» (ООО «ЦНИИ ЛОТ»). Исследования проводились на микросхеме управления питанием NSC1002, выпущенной в корпусе SOIC-8.

Работа установки осуществляется под управлением программного обеспечения MaxiGraf. Оно предназначено для решения сложных производствен-

© Адамов А.А., Головко А.С., Малаханов А.А., 2025

ных задач, связанных с лазерной маркировкой, гравировкой, микрообработкой, сваркой и 3D-обработкой [2].

Для проведения лазерной декапсуляции выполнены действия:

1. Подготовка оборудования и рабочей области: включение лазерной установки и вспомогательного оборудования (охладитель, компьютер с программным обеспечением); снятие защитных механизмов с лазера и микроскопа; подготовка поверхности с целью закрепления микросхемы для стабилизации ее положения при воздействии лазера.

2. Запуск приложения и создание проекта.

3. Помещение поверхности с микросхемой в рабочую зону лазера. На данном проводится фокусировка лазера с помощью специальной оснастки.

4. Настройка проекта для определения характеристик и зоны работы лазера. Для декапсуляции микросхемы в корпусе SOIC-8 были использованы параметры, представленные в табл. 1, 2.

Таблица 1

Вкладка «Примитив»

Misc	
Ширина, мм	3,8
Высота, мм	3

Таблица 2

Вкладка «Режимы»

Глобальные	
Маркировать	Да
Проходов	1
Возвращаться по Z оси	Да
Заливка	
Тип режима	Свой
Мощность, %	12
Скорость, мм/с	800
Частота, кГц	40
Контур	
Тип режима	Свой
Мощность, %	70
Скорость, мм/с	800
Частота, кГц	40

С помощью микроскопа, входящего в состав установки «Альфа-60» отслеживается и корректируется положение микросхемы (рис. 1).

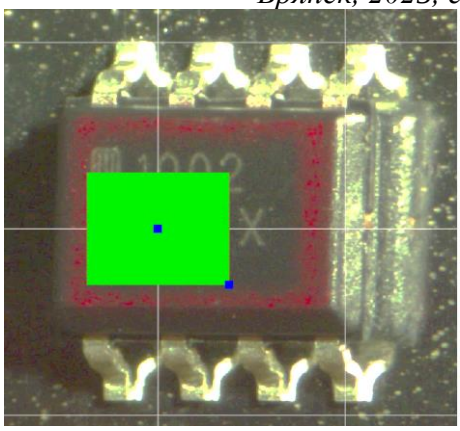


Рис. 1. Вид микросхемы с микроскопа установки

Установка, готовая к проведению исследований над образцом, представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Настроенная лазерная установка

Процесс лазерной декапсуляции необходимо продолжать до тех пор, пока не покажется кристалл с сохраненными проволоками, идущими на ножки корпуса от контактных площадок кристалла. С помощью оптического микроскопа получено изображение кристалла (рис. 3).

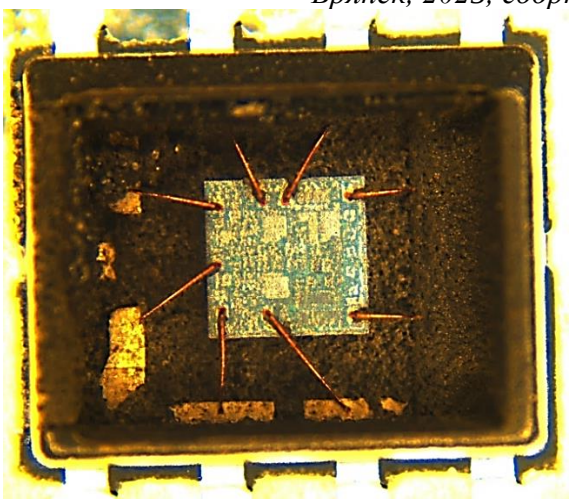


Рис. 3. Кристалл в корпусе SOIC-8 после проведения лазерной декапсуляции (препарирования) корпуса

Полученное изображение позволяет сделать предварительный вывод о материале, из которого изготовлена проволока, и при помощи измерительных средств определить ее диаметр (рис. 4) или длину.

Анализ результатов препарирования (рис. 3 и рис. 4) дает следующую предварительную информацию: проволока выполнена из меди, поскольку они имеют красновато-желтый цвет; диаметр проволоки составляет 70 мкм.

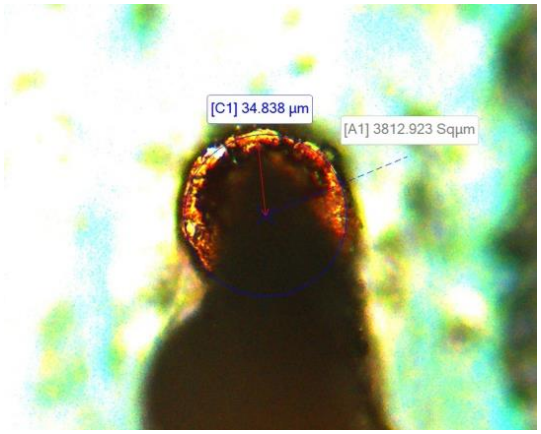


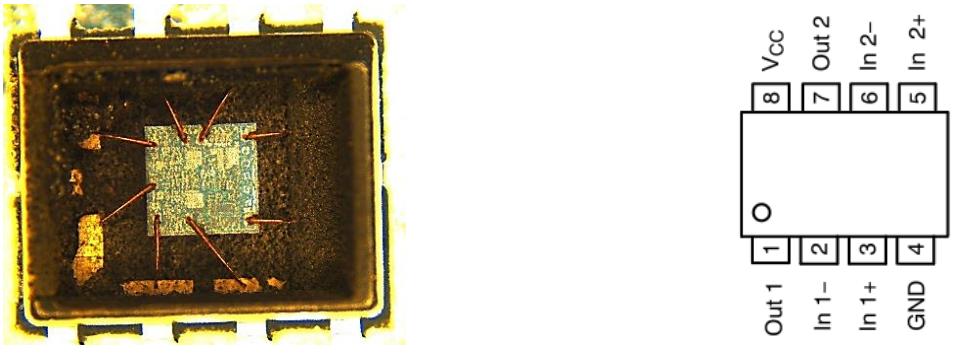
Рис. 4. Определение диаметра проволоки

Для анализа монтажа кристалла в корпус также необходимо ориентироваться и на техническую документацию микросхемы и приведенные в ней данные (рис. 5) [3].



Рис. 5. Техническая документация

Определив назначение каждого вывода на корпусе при помощи документации, происходит сопоставление выводов корпуса с контактными площадками кристалла (рис.6).



а) б)

Рис. 6. Определение назначения выводов, где а – декапсулированный кристалл, б – расположение выводов в соответствии с документацией

Метка на пластмассовом корпусе служит для обозначения цоколевки микросхемы, поэтому для проведения лазерной декапсуляции корпус располагают в соответствии с рисунком 6, б. Это позволяет определить назначение контактных площадок кристалла по выводам, что облегчает дальнейший анализ конструкции микросхемы (рис. 7).

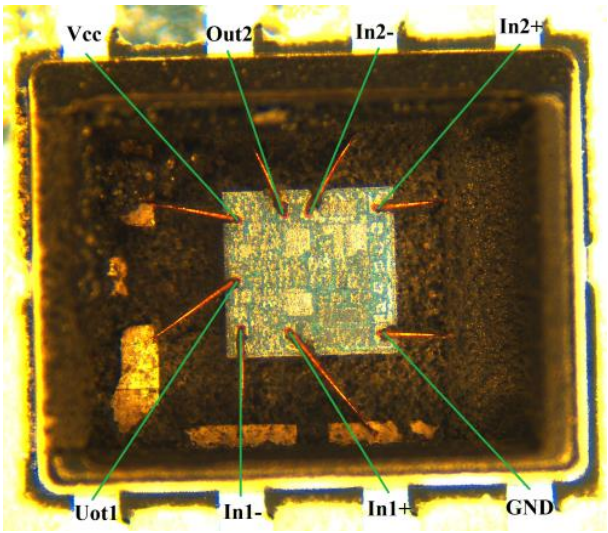


Рис. 7. Определение монтажа кристалла

Таким образом, преимуществом лазерной декапсуляции по сравнению с жидкостной является сохранение проволоки, используемой для электрического соединения кристалла с корпусом. Лазерная декапсуляция может быть использована для анализа монтажа кристалла, оценки проведенного на предприятии способа посадки кристалла на выводную рамку, определения диаметра проволоки и предварительной оценки ее материала, проведение электрических испы-

таний кристалла во вскрытом корпусе, оценке возможной причины выхода микросхемы из строя.

Список источников

1. Григорьянц, А. Г. Лазерная прецизионная микрообработка материалов : монография / А. Г. Григорьянц, М. А. Казарян, Н. А. Лябин. — Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2017. – 416 с.
2. Универсальное программное обеспечение MaxiGraf для управления лазерными станками. URL: https://newlaser.ru/ru/oborudovanie/lazernye-sistemy-gravirovki-i-markirovki/soft-for-laser/maxigraf/ (дата обращения: 17.03.2025).
3. NCS1002 Datasheet (PDF) – ON Semiconductor. URL: https://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/354832/ONSEMI/NCS1002.html (дата обращения: 20.03.2025).

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Адамов А.А. - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Головко А.С. - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малаханов А.А. - к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Адамов А.А. - написание статьи, проведение исследований (33%).

Головко А.С. - написание статьи, проведение исследований (33%).

Малаханов А.А. - идея, научное руководство, редактирование текста (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4

Моделирование RLC-контура при различных видах воздействия напряжения: ступенчатом, синусоидальном и комбинированном

Михаил Михайлович Аксютин[1], Денис Андреевич Бондаренко[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kalkov.m@mail.ru, https://orcid.org/0009-0005-9187-863X
[2] unitbond@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-4638-0438

Аннотация. В статье представлено исследование переходных процессов в последовательном RLC-контуре при различных видах воздействия напряжения: ступенчатом, синусоидальном и их комбинации. Разработана модель в среде Matlab-Simulink, позволяющая анализировать влияние параметров элементов цепи на динамику процессов. Результаты моделирования демонстрируют особенности затухающих колебаний, фазовые соотношения токов и напряжений, а также влияние резонансных явлений.

Ключевые слова: математическое моделирование, RLC-контур, переходные процессы, колебания, фазовые соотношения.

Для цитирования: Аксютин М.М., Бондаренко Д.А. Моделирование RLC-контура при различных видах воздействия напряжения: ступенчатом, синусоидальном и комбинированном // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 739 – 744.

Электрооборудование тягового подвижного состава железных дорог характеризуется наличием активной, индуктивной и ёмкостной нагрузок, что соответствует RLC-контуру. Анализ переходных процессов в таких цепях имеет важное значение для проектирования и эксплуатации электротехнических систем [1-3].

Принципиальная электрическая схема такой системы приведена на рис. 1.

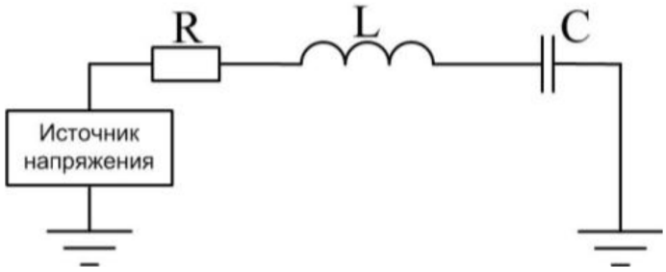


Рис. 1. Принципиальный вид изучаемой электрической схемы

В условиях подачи постоянного напряжения на RLC-цепь установившийся ток в цепи стремится к нулю из-за того, что ёмкостной элемент обладает бесконечно большим сопротивлением для постоянного тока. Однако при рез-

© Аксютин М.М., Бондаренко Д.А., 2025

ком изменении входного напряжения в системе возникает переходной режим, сопровождающийся свободными колебаниями тока.

В случае, когда цепь не содержит активных потерь (идеальный контур), свободные колебания приобретают гармонический характер. В этом процессе наблюдается периодическое перераспределение энергии между электрическим полем конденсатора и магнитным полем индуктивности. При отсутствии диссипативных элементов такие колебания могут продолжаться неограниченно долго с определённой резонансной частотой:

$$\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}},$$

где L – это индуктивность катушки, *Гн*;

C – емкость конденсатора, *Ф*.

Тем не менее, в реальных условиях любой колебательный контур обладает ненулевым активным сопротивлением. Вследствие этого часть энергии электромагнитных колебаний постепенно преобразуется в тепловую энергию, что приводит к их затуханию.

На рис. 2 представлена модель, разработанная в программном комплексе *Matlab-Simulink*, где напряжение источника питания может изменяться ступенчато, синусоидально и их комбинации – ступенчато-синусоидально.

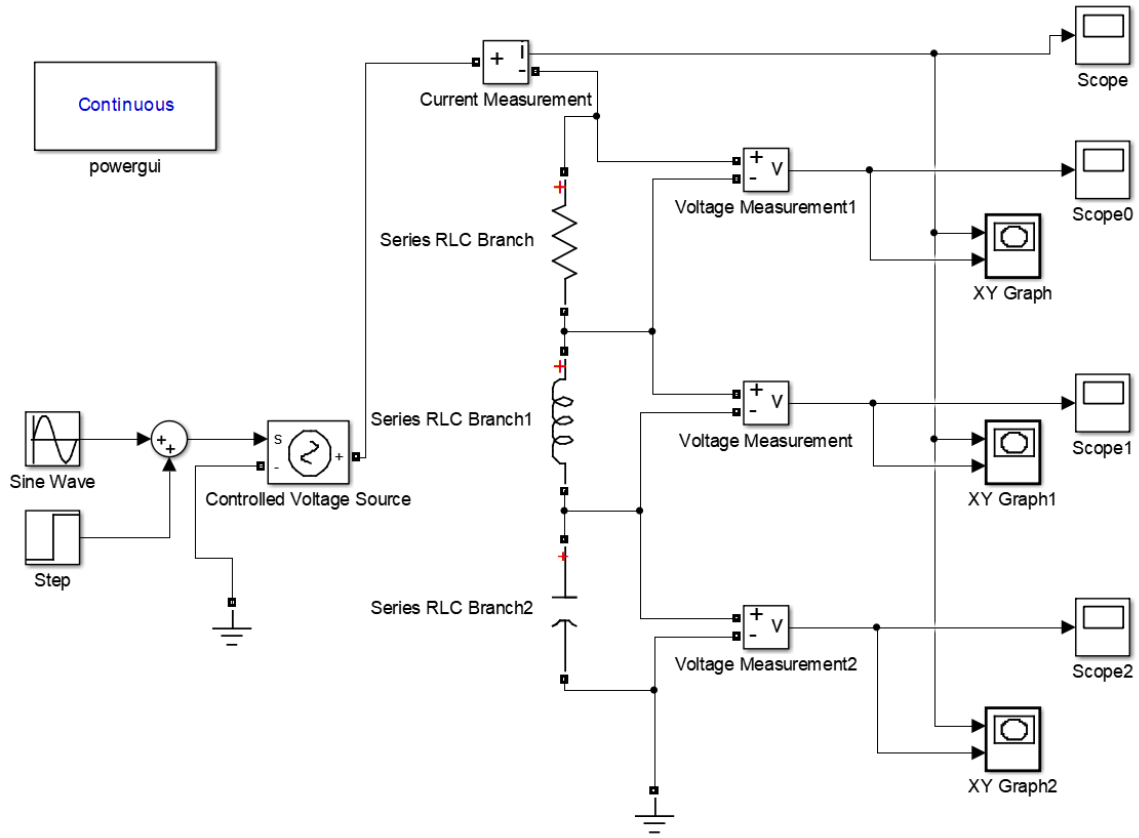


Рис. 2. Модель, реализованная в *Matlab-Simulink*

Изменение входного напряжения ступенчатого типа реализуется с помощью управляемого источника питания, подключённого к RLC-контуру. Форми-

рование сигнала осуществляется генератором, обеспечивающим скачкообразное изменение напряжения.

Настройки ступенчатого воздействия включают: время переключения – 0,01 *с*, значение сигнала до переключения – 0; значение сигнала после переключения – 550 *В*. Параметры сопротивлений: активное – 1,5 *Ом*; индуктивность – 0,01 *Гн*; ёмкость – 0,001 *Ф*.

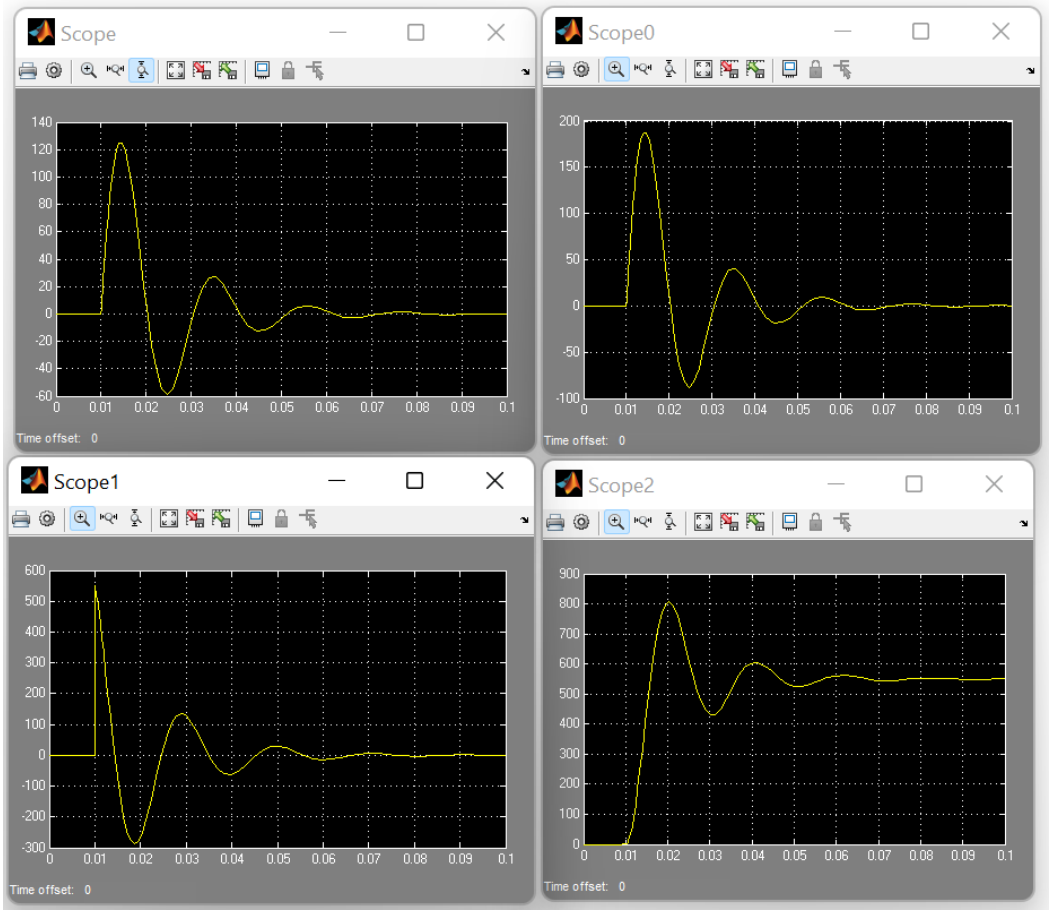


Рис. 3. Графики, построенные блоком *Scope*

Проведенное моделирование демонстрирует (рис. 3), что при включении питания в момент времени 0,01 с в цепи наблюдается переходной процесс, характеризующийся затухающими колебаниями. Динамика распределения напряжения показывает, что в начальный временной интервал основная доля напряжения приходится на индуктивный элемент, тогда как с течением времени происходит его перераспределение в пользу ёмкостного компонента.

Результаты моделирования, отображенные на фазовых плоскостях с использованием блока *XY Graph* (рис. 4), позволяют сделать следующие выводы:

1. Для активного сопротивления наблюдается синфазность колебаний тока и напряжения
2. Реактивные элементы (индуктивность и ёмкость) демонстрируют фазовый сдвиг между этими параметрами

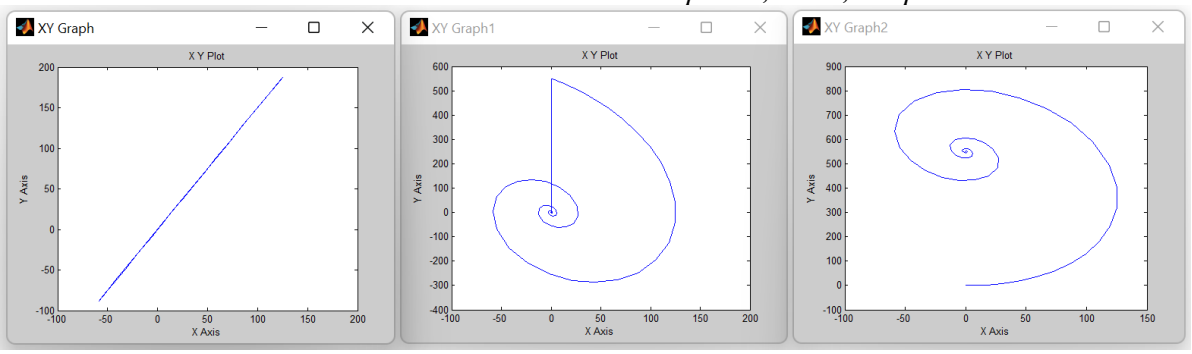


Рис. 4. Графики, построенные элементами *XY Graph*
при подаче ступенчато изменяющегося напряжения

Для формирования гармонического воздействия в экспериментальной установке (рис. 2) произведена замена ступенчатого генератора (*Step*) на источник синусоидального сигнала (*Sine Wave*). Настройки генератора установлены следующим образом:

- амплитуда колебаний: 50 В;
- угловая частота: 500 рад/с;
- начальная фаза: 0 рад.

Параметры моделирования и пассивных элементов схемы сохранены без изменений, за исключением активного сопротивления, значение которого уменьшено до 0,001 Ом. Визуализация результатов эксперимента, полученная с помощью блоков *XY Graph*, представлена на рис. 5.

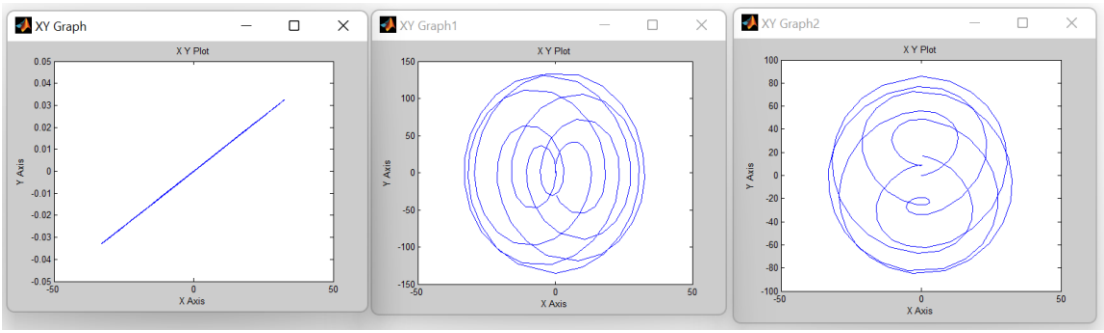


Рис. 5. Графики, построенные блоками *XY Graph*
при подаче синусоидального напряжения

При синусоидальном воздействии фазовые соотношения между током и напряжением на реактивных элементах демонстрируют ожидаемые сдвиги (рис. 5): на активном сопротивлении ток и напряжение совпадают по фазе; на индуктивности ток отстаёт от напряжения на 90°; на ёмкости ток опережает напряжение на 90°.

Чтобы получить комбинированное (ступенчато-синусоидальное) воздействие напряжения на выходе управляемого источника напряжения к блоку *Step* необходимо добавить блок *Sine Wave*, объединив их через сумматор *Sum* (рис. 2.). Параметры блока *Sine Wave*: амплитуда сигнала – 50; частота сигнала – 500 *Гц*; фаза – 0. Для блока *Step* параметры: время переключения – 0,01 с; значение сигнала до переключения – 0; значение сигнала после переключения – 550 *В*.

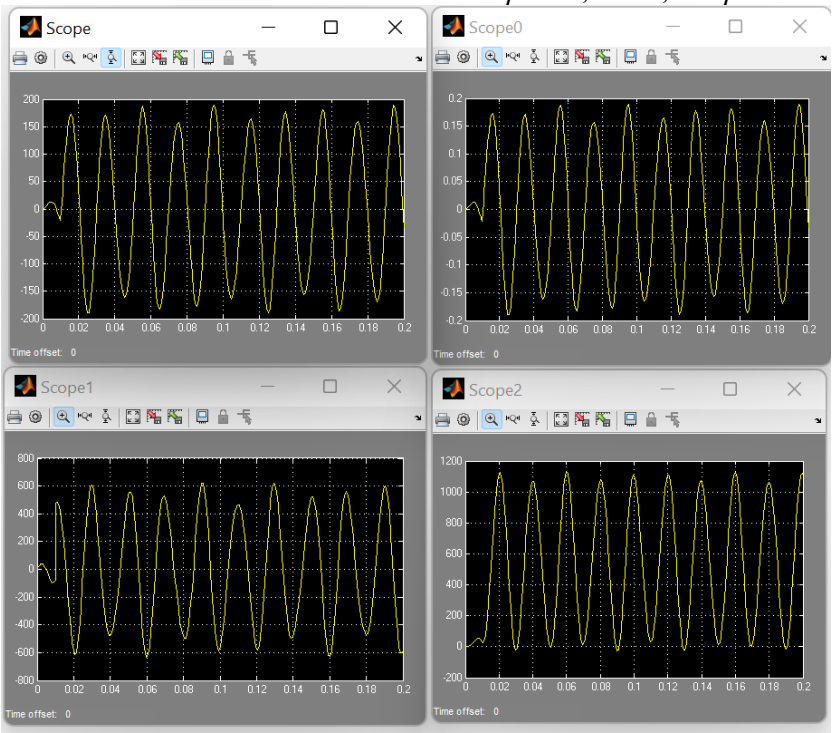


Рис. 6. Осциллограммы, построенные блоками *Scope*
при подаче ступенчатого-синусоидального напряжения

Анализ полученных осциллограмм (рис. 6) позволяет сделать вывод о том, что в цепи наблюдается неравномерность амплитуды. Это объясняется тем, что частота источника напряжения не совпадает с резонансной частотой RLC-контура, что вызывает наложение гармоник различной частоты.

Список источников

1. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. – М. : ДМК Пресс ; СПб. : Питер, 2008 – 288 с.

2. Бондаренко, Д. А. Автоматическая система управления температурой тягового асинхронного двигателя локомотива / Д. А. Бондаренко, В. В. Кобищанов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2017. № 5(325). С. 177-183. – EDN YOGOGQ.

3. Комплексная физическая модель тягового электропривода с асинхронными двигателями / А. С. Космодамианский, В. И. Воробьев, А. А. Пугачев [и др.] // Наука и техника транспорта. 2014. № 3. С. 31-38. – EDN SMZCFR.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аксютин М.М. – аспирант кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бондаренко Д.А. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аксютин М.М. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Бондаренко Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4

Моделирование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением

Михаил Михайлович Аксютин [1], Денис Андреевич Бондаренко [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kalkov.m@mail.ru, https://orcid.org/0009-0005-9187-863X
[2]unitbond@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-4638-0438

Аннотация. В статье представлена модель тягового электродвигателя постоянного тока с последовательным возбуждением, разработанная в среде Matlab-Simulink. Исследованы переходные процессы при изменении напряжения питания и шунтировании обмотки возбуждения. Показано влияние индуктивных шунтов на распределение токов в цепи, а также проанализированы изменения амплитуд сигналов при варьировании напряжения. Результаты работы могут быть использованы для оптимизации управления тяговыми двигателями на железнодорожном транспорте.

Ключевые слова: двигатель постоянного тока, последовательное возбуждение, шунтирующий резистор, индуктивный шунт, переходные процессы.

Для цитирования: Аксютин М.М., Бондаренко Д.А. Моделирование двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 745 – 749.

Практически на всех отечественных электровозах в качестве тяговых двигателей используются двигатели постоянного тока с последовательным возбуждением. Основное регулирование их частоты вращения осуществляется изменением питающего напряжения. Однако, при увеличении питающего напряжения до максимально возможного, дальнейшее увеличение скорости вращения двигателя осуществляется с помощью уменьшения магнитного потока обмоток возбуждения. На отечественных электровозах для этой цели используют шунтирующие резисторы $R_ш$ (резисторы ослабления возбуждения), которые подключаются параллельно обмотке возбуждения (ОВ) [1].

Поскольку в цепи ОВ имеется большая индуктивность, а в цепи шунтирования она отсутствует, то при переходных процессах распределение тока между этими ветвями будет различным. Это является недопустимым при эксплуатации тяговых двигателей. Кроме того, при кратковременном затухании питающего напряжения – отрыв токоприемника от контактного провода и после его восстановления, ток в обмотке возбуждения будет нарастать гораздо медленнее, чем в обмотке шунтирования [2, 3].

Это может вызвать значительное увеличение значения тока якоря и стать причиной появления кругового огня по коллектору. Для равномерного распре-

© Аксютин М.М., Бондаренко Д.А., 2025

деления токов между параллельными ветвями используют индуктивные шунты (ИШ), которые подключают последовательно с шунтирующим резистором.

Для исследования таких процессов в программном комплексе *Matlab-Simulink* была разработана модель тягового двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, которая приведена на рис. 1.

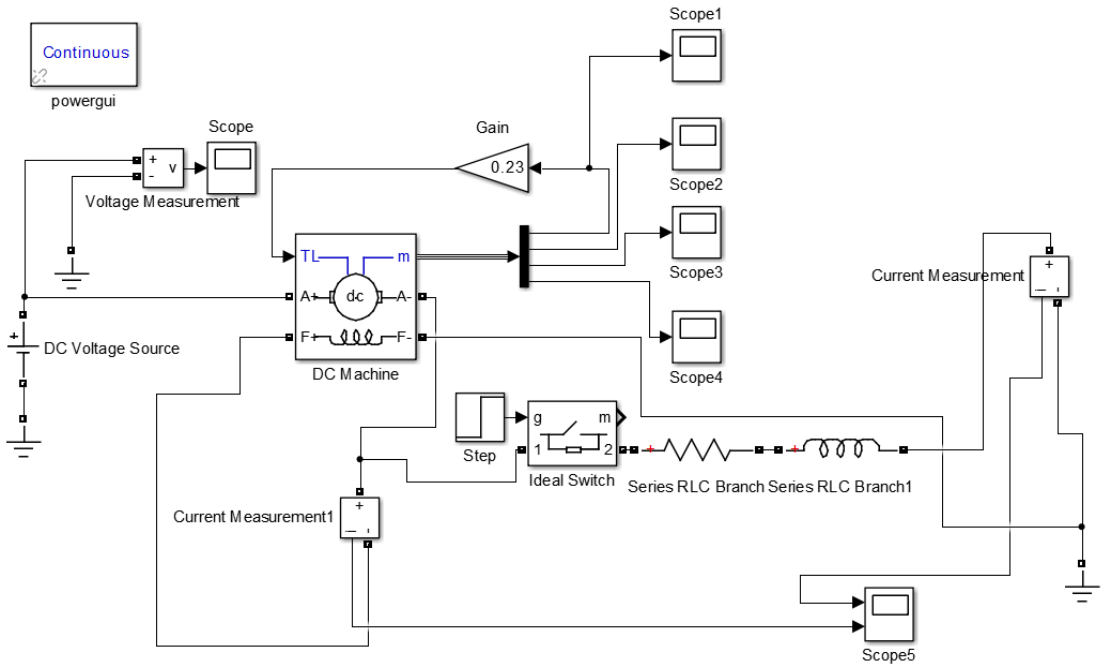


Рис. 1. Модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, разработанная в *Matlab-Simulink*

В представленной модели момент сопротивления вращению на валу прямо пропорционален скорости вращения якоря. Это осуществляется с помощью блока *Gain*, который соединяет линию связи скорости вращения якоря и вход «TL» блока *DC Machine*. Параметр элемента *Gain* равен значению 0,23.

Демультиплексор служит для разделения по осциллографам векторного сигнала, формирующегося на выходе «m» машины постоянного тока. Другими словами, он разделяет векторный сигнал на составляющие, а затем распределяет эти составляющие на соответствующий осциллограф.

Блок *Ideal Switch* моделирует ключ. Его управление осуществляется с помощью блока *Step*.

Параметры блока *DC Machine* приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры блока *DC Machine*

Параметр	Значение
Активное сопротивление и индуктивность обмотки якоря	0,06727 / 0,001882
Активное сопротивление и индуктивность обмотки возбуждения	30,72 / 3,166
Взаимная индуктивность между обмоткой якоря и обмоткой возбуждения	0,2641
Момент инерции двигателя	1,019

Параметр	Значение
Коэффициент вязкого трения	0
Реактивный момент сопротивления	26,46
Реактивный момент сопротивления	1

В блок *Step* задаются следующие параметры: время переключения 10 *с*; сигнал на выходе до переключения 0; сигнал на выходе после переключения 1. В блоке *Ideal switch* заданы следующие параметры: шунтирующее сопротивление 1e5 (10^5) *Ом*; сопротивление в замкнутом состоянии 0,0001 *Ом*.

Параметры индуктивности индуктивного шунта $L_ш$ и сопротивления шунтирующего резистора $R_ш$ (блок *Series RLC Branch*) равны соответственно 70 *Ом* и 14,5 *Гн*. Напряжение источника равно 450 *В*.

Параметры моделирования: время моделирования 0 – 30 с; метод ode23s.

Осциллограммы, полученные с использованием блоков Scope приведены на рис. 2.

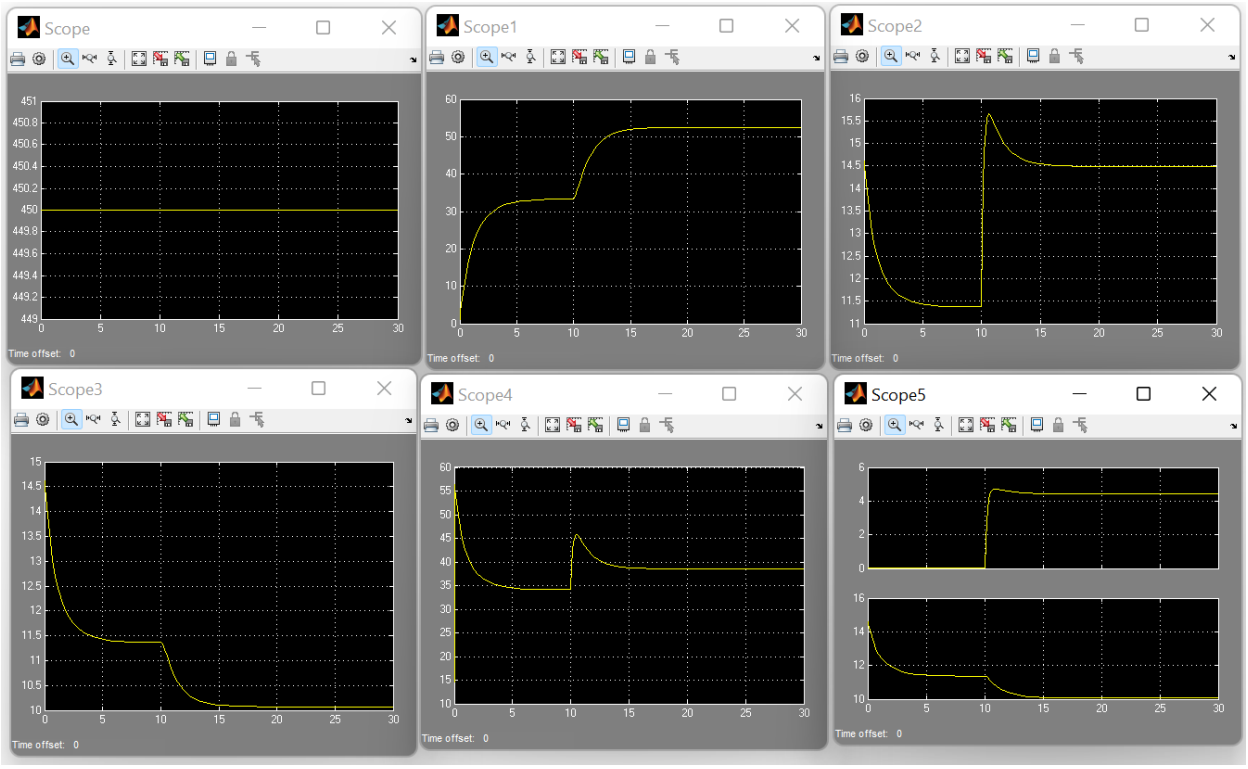


Рис. 2. Осциллограммы, полученные в результате моделирования

При подключении шунтирующего резистора $R_ш$ и индуктивного шунта $L_ш$ наблюдается равномерное распределение токов между ветвями (рис. 2). Это подтверждает эффективность индуктивного шунта для предотвращения резких скачков тока в обмотке якоря.

В ходе дальнейшего моделирования значение напряжения источника питания было уменьшено в полтора раза. Параметры моделирования и остальных элементов остались без изменения. Полученные с использованием блоков *Scope* осциллограммы приведены на рис. 3.

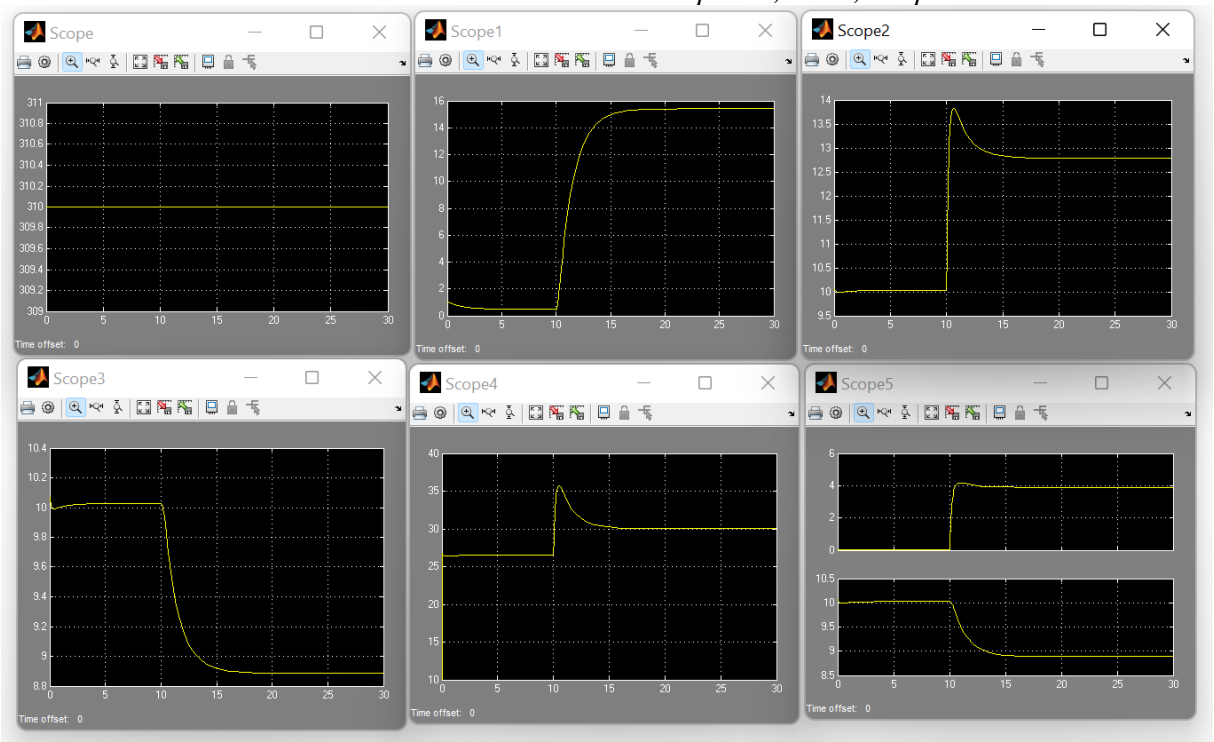


Рис. 3. Осциллограммы, полученные в результате моделирования при уменьшении значения напряжения источника питания в полтора раза

Полученные в ходе моделирования результаты свидетельствуют о том, что при уменьшении напряжения в полтора раза в машине постоянного тока коллекторного типа происходит изменение амплитуды векторных сигналов с измерительного выхода *m*, сигналов с индуктивного шунта $L_ш$ и резистора $R_ш$. На графиках, приведенных на рис. 3, величины отклонений сигналов уменьшились в 3, 1,5 и 2 раза соответственно. Амплитуда сигнала с выхода обмотки якоря не изменилась, а сигнал с индуктивного шунта $L_ш$, и резистора $R_ш$ уменьшился в 1,5 раза.

Таким образом, разработанная в программном комплексе *Matlab-Simulink* модель, позволяет анализировать переходные процессы в тяговом двигателе при шунтировании обмотки возбуждения и изменении напряжения, подтверждает применение индуктивных шунтов с целью равномерного распределение токов, снижая риск возникновения кругового огня и подтверждает возможность плавного управления скоростных *V(I)* и тяговых *F(I)* характеристик двигателя.

Список источников

1. Черных, И. В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. – М. : ДМК Пресс ; СПб. : Питер, 2008 – 288 с.

2. Бондаренко, Д. А. Автоматическая система управления температурой тягового асинхронного двигателя локомотива. / Д. А. Бондаренко, В. В. Кобищанов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. 2017. № 5(325). С. 177-183.

3. Комплексная физическая модель тягового электропривода с асинхронными двигателями / А. С. Космодамианский, В. И. Воробьев, А. А. Пугачев [и др.] // Наука и техника транспорта. 2014. № 3. С. 31-38.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аксютин М.М. – аспирант кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение», направление подготовки 2.9.3 – Подвижной состав железных дорог, тяга поездов и электрификация ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бондаренко Д.А. – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Производство и сервис в транспортном машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Аксютин М.М. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Бондаренко Д.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 321.314

Моделирование двухзвенных систем электропитания

Максим Викторович Баранчиков
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
mbaranchikov@mail.ru, https://orcid.org/0009-0004-7427-9830

Аннотация. Работа посвящена моделированию двухзвенных систем электропитания. С помощью созданных малосигнальной модели и нелинейной динамической модели, было проведено моделирование двухзвенной системы электропитания в параметрической области напряжение входа – сопротивление нагрузки. Были получены две границы устойчивости – линейной и нелинейной моделей. Показано, что при одном и том же наборе параметров, границы моделей не совпали. Было продемонстрировано, что логарифмические амплитудно-частотные характеристики линейной и нелинейной моделей совпадают во всех областях карты. Установлено, что результат применения линейного критерия устойчивости системы, не всегда совпадает с результатами нелинейной модели.

Ключевые слова: системы электропитания, импульсные преобразователи напряжения, малосигнальное моделирование, математическое моделирование.

Для цитирования: Баранчиков М.В. Моделирование двухзвенных систем электропитания // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 750 – 754.

Современные промышленные устройства, как правило, являются цифро-аналоговыми, что накладывает определённые требования на организацию их электропитания [1, 2, 3]. Так, аналоговые микросхемы могут питаться от одного уровня напряжения, а цифровые – от другого. В связи с этим разработчики электроаппаратуры вынуждены либо организовывать для каждого отдельного уровня напряжения свою цепь питания, что энергетически и экономически не очень эффективно, либо же проектировать специальные системы электропитания, путём последовательных соединений двух или более звеньев электропитания, как это показано на рис. 1.

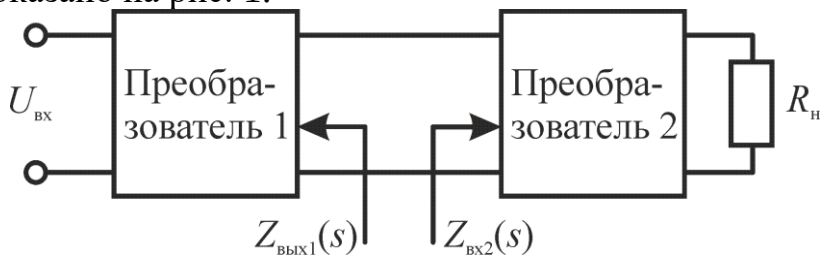


Рис. 1. Схема двухзвенной системы электропитания

Но, соединяя друг с другом несколько независимых модулей, следует помнить, что частотные характеристики такой системы будут зависеть от характеристик сразу всех модулей в ее составе. Это значит, что система электро-

© Баранчиков М.В., 2025

питания может быть неустойчивой, не взирая на устойчивость отдельных модулей. Из-за этого в системе возникают колебания токов и напряжений с большой амплитудой, что в конечном итоге приводит к выходу из строя либо какого-нибудь звена электропитания, либо питающихся устройств или срабатывает защита.

Для оценки устойчивости такой системы применяют различные критерии. Самым распространённым является критерий Миддлбрука [1, 2], который гласит, что, если условие

$$\frac{Z_{\text{вх2}}(s)}{Z_{\text{вых1}}(s)} = -1$$

соблюдается хотя бы на одной частоте во всей области частот обоих соединяемых элементов, то результирующая система получится неустойчивой. Здесь $Z_{\text{вх2}}$ – входной импеданс второго преобразователя, $Z_{\text{вых1}}$ – выходной импеданс первого преобразователя.

Однако, как показали исследования, одного этого критерия не всегда достаточно для того, чтобы определить устойчивость системы. На рис. 2 изображена рассматриваемая система.

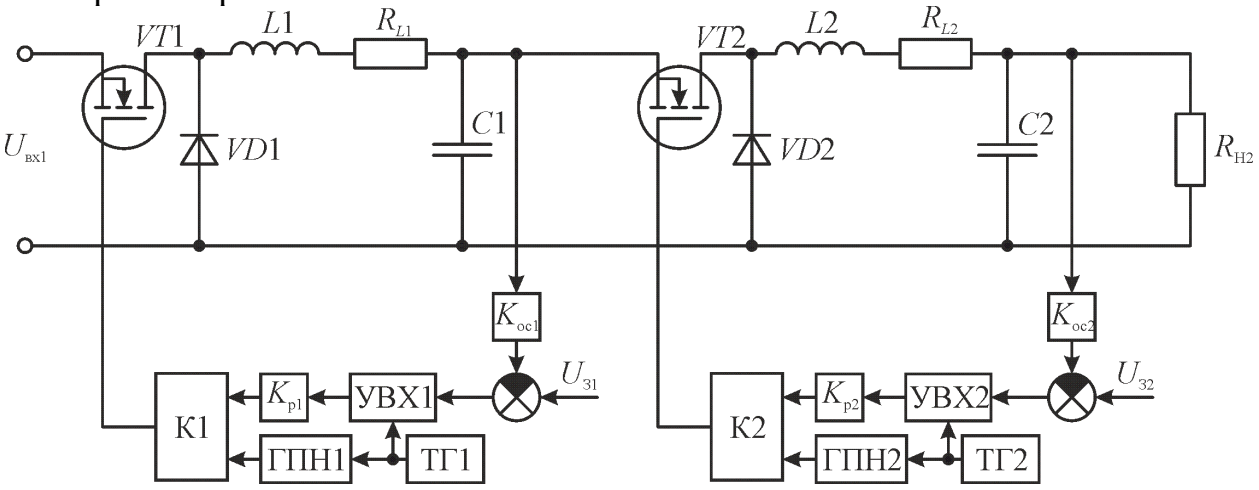


Рис. 2. Рассматриваемая система двухзвенного электропитания

На рис. 2 изображено два последовательно соединённых понижающих импульсных преобразователей напряжения. Здесь приняты следующие обозначения $L1$, $L2$ – индуктивности дросселей преобразователей, R_{L1}, R_{L2} – сопротивления дросселей, $C1$, $C2$ – ёмкости конденсаторов, $VT1$, $VT2$ – транзисторы, $VD1$, $VD2$ – диоды, $U_{\text{вх1}}$ – входное напряжение, $R_{\text{Н2}}$ – нагрузка системы. Цепи обратной связи формируются с помощью: $K_{\text{ос1}}$, $K_{\text{ос2}}$ – коэффициенты согласования системы управления и импульсного преобразователя, УВХ1, УВХ2 – устройства выборки-хранения, ТГ1, ТГ2 – тактовые генераторы, ГПН1, ГПН2 – генераторы пилообразного напряжения, $K_{\text{р1}}$, $K_{\text{р2}}$ – коэффициент усиления регулятора преобразователя, К1, К2 – компараторы, $U_{\text{з1}}$, $U_{\text{з2}}$ – напряжения задания.

Для рассматриваемой системы были разработаны математическая модель, реализованная на языке *C++* [4] и малосигнальная модель, реализованная в

среде *Matlab* на основе модели одиночного преобразователя [5]. Варьируя два параметра: K_{p1} и K_{p2}, была получена карта устойчивости системы двухзвенной системы электропитания (рис. 3).

На рис. 3 за устойчивый режим линейной модели считался режим при таком наборе параметров, при которым вещественные части корней характеристического уравнения системы меньше нуля [6]. Устойчивым же режимом для нелинейной модели считался такой режим, при котором колебания во втором преобразователе совпадают с собственной частотой ШИМ.

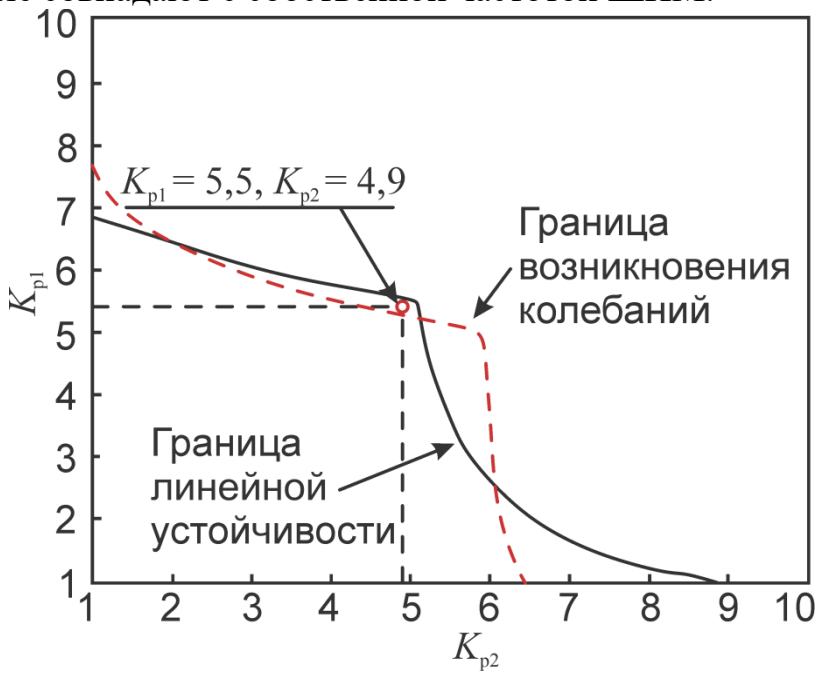


Рис. 3. Карта режимов устойчивости

Как видно из рис. 3, границы устойчивости пролегают рядом друг с другом, однако всё же не совпадают. На карте была выбрана точка в области несовпадения границ. Для этого набора параметров были построены временные диаграммы нелинейной модели (рис. 4).

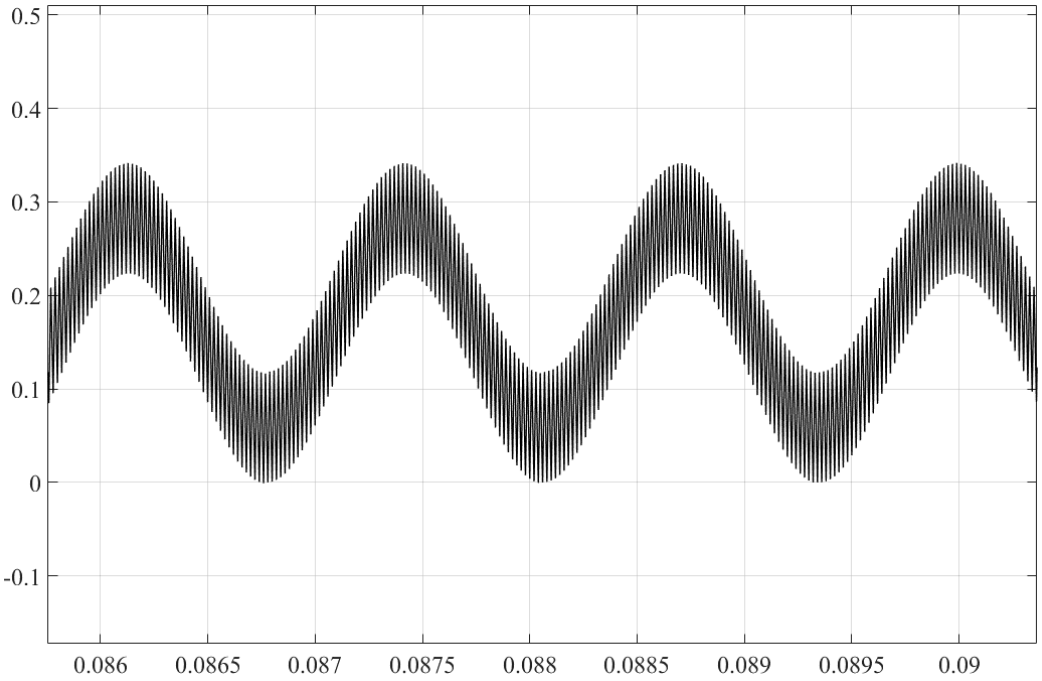


Рис. 4. Временные диаграммы тока второго дросселя нелинейной моделей при данном наборе параметров

Из рис. 4 видно, что в системе возникают колебания, однако, судя по линейной модели, этого происходить не должно. Из этого можно заключить, что для проектирования двухзвенных систем электропитания, применять один лишь критерий Миддлбрука не всегда достаточно. И всё-таки стоит проверять систему с помощью методов нелинейных моделей.

Список источников

1. Middlebrook R.D. Input filter considerations in design and application of switching regulators // IEEE Power Electronics Specialists Conference. 1977. P. 36–57.

2. Дмитриков, В.Ф. Устойчивость и электромагнитная совместимость устройств и систем электропитания / В.Ф. Дмитриков, Д.В. Шушпанов. – Москва: Научно-техническое издательство «Горячая линия-Телеком», 2019. – 540 с.

3. Andriyanov A.I. A comparative analysis of efficiency of nonlinear dynamics control methods for a buck converter // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Institute of Physics Publishing. 2017. P. 1-9.

4. Андриянов А.И. Разработка математической модели двухкаскадного преобразователя постоянного напряжения / А.И. Андриянов, М.В. Баранчиков // Вестник Московского энергетического института. – 2024. – № 6. – С. 11-19.

5. Севернс Р. Импульсные преобразователи постоянного напряжения для систем вторичного электропитания / Р. Севернс, Г. Блум. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 294 с.

6. Бабаков, Н.А. Теория автоматического управления: учеб. для вузов по спец. «Автоматика и телемеханика». В 2-х ч. Ч. 1. Теория линейных систем автоматического управления / Н.А. Бабаков, А.А. Воронов, А.А. Воронова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1986. – 367 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Баранчиков М.В. - аспирант кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 2.4.2 – Электротехнические комплексы и системы ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4+62-83

Повышение энергоэффективности систем электроснабжения

Никита Алексеевич Буглаев [1]✉, Галина Анатольевна Федяева[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] nbug1aev@mail.ru ✉, http://orcid.org/0009-0003-7427-9323
[2] electron-bgtu@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-8162-581X

Аннотация. Рассмотрена возможность применения отечественной фотоэлектрической панели в качестве дополнительного источника электроэнергии с целью повышения энергоэффективности электроснабжения, разработана методика и выполнено моделирование в MatLab/Simulink работы фотоэлектрической панели в различных условиях.

Ключевые слова: импортозамещение, солнечная батарея SIP330Вт-24, количество энергии, моделирование.

Для цитирования: Буглаев Н.А., Федяева Г.А. Повышение энергоэффективности систем электроснабжения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 755 – 758.

Современные транспортные средства оснащены источниками и потребителями электроэнергии, микропроцессорными системами управления и контроля. Наряду с традиционными источниками электрической энергии, такими как генераторы постоянного или переменного тока, аккумуляторные батареи целесообразно использовать в качестве дополнительного источника электроэнергии фотоэлектрические панели с целью повышения энергоэффективности системы. В частности, при питании потребителей от аккумуляторной батареи использование солнечных панелей даст дополнительную энергию, позволит предохранить батарею от глубокого разряда и увеличить срок её службы.

Российской промышленностью в целях импортозамещения активно расширяется производство кремниевых панелей, а также ведутся исследования и налаживается выпуск солнечных панелей нового поколения из перовскита [1]. В данной работе качестве объекта исследования выбрана кремниевая поликристаллическая солнечная батарея SIP330Вт-24 (5BB) PERC, выпускаемая отечественной компанией **SilaSolar.**

Чтобы оценить возможность применения фотоэлектрической панели в качестве дополнительного источника электропитания, следует рассчитать количество энергии, вырабатываемого панелью в различных условиях. Для этих целей в общем доступе имеется множество различных зарубежных программных комплексов. Например, специализированный программный пакет PVSyst, онлайн-калькуляторы PVWatts и PVGIS и другие. Однако в данных программных комплексах отсутствует номенклатура отечественных солнечных панелей, поэтому необходимо вручную вводить большой объём данных для исследуемой

© Буглаев Н.А., Федяева Г.А., 2025

солнечной батареи SIP330Вт-24, а также затруднён анализ влияния отдельных параметров, так как неизвестен принцип расчета, используемый в данных комплексах.

Поэтому на основе литературных источников [2, 3, 4] была разработана методика расчёта энергии, вырабатываемой фотоэлектрической панелью с учётом различных факторов окружающей среды. На основе данной методики составлена модель в основной библиотеке программного комплекса MatLab/Simulink и выполнен расчет тока и мощности фотоэлектрической панели при различных значениях солнечной радиации и различных температурах окружающей среды (рис. 1, 2).

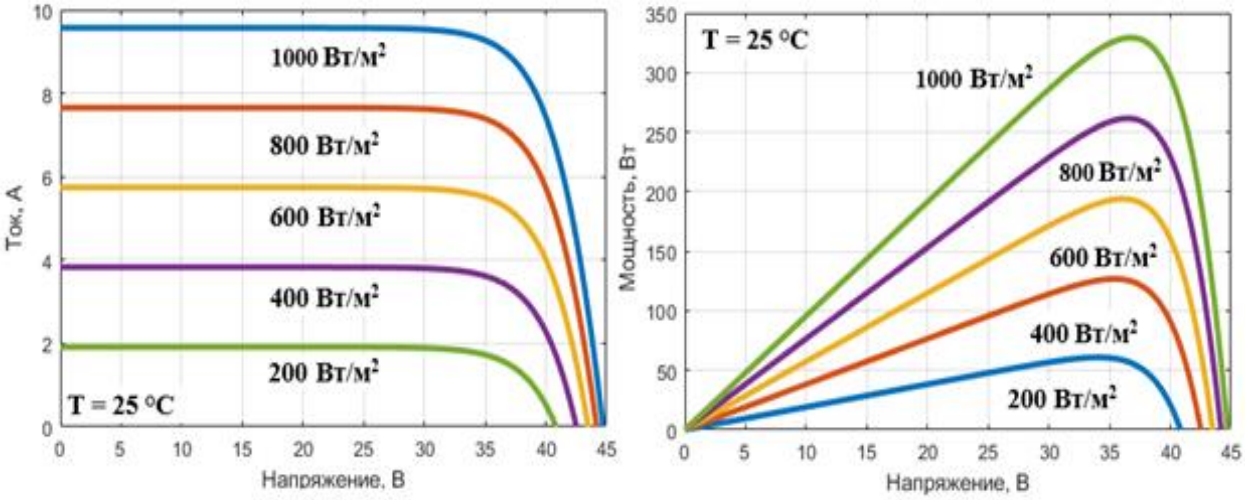


Рис. 1. Зависимости тока и мощности солнечной батареи SIP330Вт-24 (5BB) PERC от напряжения при температуре окружающей среды T=25°C и различных значениях солнечной радиации

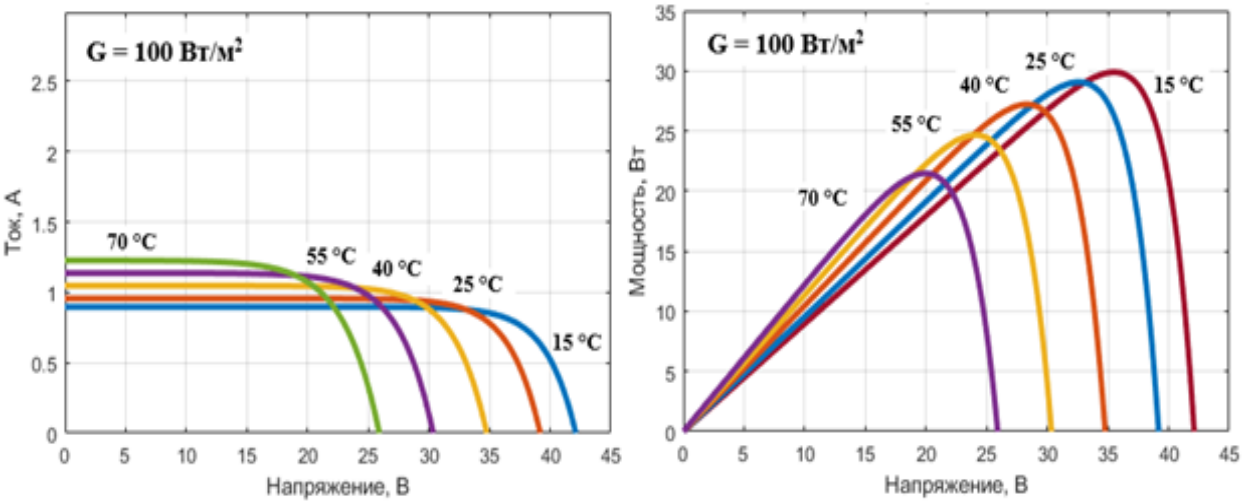


Рис. 2. Зависимости тока и мощности солнечной батареи SIP330Вт-24 (5BB) PERC от напряжения при солнечной радиации G = 100 Вт/м^2 и различных значениях температуры окружающей среды

Для проверки адекватности модели выполнено сравнение результатов моделирования с основными параметрами, представленными в технической до-

кументации (табл. 1). Произведённое сравнение иллюстрирует удовлетворительное совпадение расчетных и фактических параметров. Наибольшее расхождение наблюдается для значения напряжения в точке максимальной мощной, и оно составляет 1,3 %, что вполне допустимо.

Таблица 1

Сравнение результатов моделирования с технической документацией на панель SIP330Вт-24 (5BB) PERC

Параметр	Значение в соответствии с технической документацией	Значение в результате моделирования (Рис. 1, графики при G = 1000 Вт/м^2)	Погрешность (%)
Максимальная мощность, P_{max}	330 Вт	329,331 Вт	0,2
Напряжение в точке максимальной мощности, U_{mp}	37,26 В	36,76 В	1,3
Ток в точке максимальной мощности, I_{mp}	8,86 А	8,96 А	1,1
Напряжение холостого хода, U_{oc}	44,72 В	44,71 В	0,022
Ток короткого замыкания, I_{sc}	9,57 А	9,57 А	0

Удовлетворительное совпадение результатов расчёта с технической документацией для солнечной панели SIP330Вт-24 (5BB) PERC подтверждает адекватность модели и говорит о том, что по предложенной методике с использованием разработанных программ можно выполнять расчёты для различных фотоэлектрических панелей.

Список источников

1. Кац Е.А., Шкерин В.А. Минерал перовскит: обретение имени // Уральский исторический вестник. № 4 (81). 2023. С. 143-149.

2. Mendalek, N., Al-Haddad, K. Photovoltaic system modeling and simulation/ 2017 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT). – 2017. URL: https://doi.org/10.1109/ICIT.2017.7915592.

3. Vinod, Raj Kumar, Singh, S.K. Solar photovoltaic modeling and simula-

tion: As a renewable energy/ Energy Reports. – 2018. URL: https://doi.org/10.1016/j.egyr.2018.09.008.

4. Vilallva, M. G., Gazoli, J. R., Filho, E.R. Comprehensive Approach to Modeling and Simulation of Photovoltaic Arrays/IEEE Transactions on Power Electronics. – 2009. URL: https://doi.org/10.1109/TPEL.2009.2013862.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Буглаев Н.А. - аспирант кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 13.06.01 - Электро- и теплотехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Федяева Г.А. - д.т.н., профессор кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Буглаев Н.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Федяева Г.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.3.049.774.3

Анализ конструкции и технологии микросхемы прецизионного операционного усилителя OP07 с целью обратного проектирования

Алина Сергеевна Головко[1]✉, Алексей Алексеевич Малаханов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alinagolovko@list.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-7151-4942
[2]malakhan@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-2512-8206

Аннотация. Работа посвящена части многоэтапного процесса обратного проектирования прецизионного операционного усилителя OP07, сохраняющего свою актуальность в современных измерительных системах. Представлены результаты всех стадий процесса препарирования схемы, требующие использования различного специализированного оборудования и материалов. Рассмотрены технологические особенности микросхемы, а также проанализирована ее электрическая схема.

Ключевые слова: операционный усилитель, обратное проектирование, реверс-инжиниринг, препарирование, травление, биполярная технология, электрическая схема.

Для цитирования: Головко А.С., Малаханов А.А. Анализ конструкции и технологии микросхемы прецизионного операционного усилителя OP07 с целью обратного проектирования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 759 – 763.

Операционные усилители (ОУ) представляют собой основу аналоговой электроники, поскольку эти универсальные компоненты способны выполнять множество различных функций.

Особое направление составляют прецизионные ОУ, которые применяются в высокоточных приборах, составляющих основу измерительного, медицинского и промышленного оборудования.

Точность результатов, обеспечиваемых прецизионными ОУ, обусловлена их особенностями: они отличаются низким смещением, малым шумом, термостабильностью и лучшим подавлением синфазных сигналов по сравнению со стандартными ОУ.

Прецизионный ОУ OP07 [1], который был разработан в XX веке, стал эталоном точности благодаря уникальному сочетанию схемотехнических и технологических решений. В силу этого именно он был выбран в качестве объекта для обратного проектирования (реверс-инжиниринга).

Цель обратного проектирования заключается в изучении структуры и принципов работы образца для его воспроизведения с учетом имеющихся конструктивно-технологических вариантов элементов в схожих приборах, а также внесение в эти варианты изменений в соответствии с особенностями технологии и нормами конкретного промышленного предприятия.

© Головко А.С., Малаханов А.А., 2025

Обратное проектирование является многоэтапным процессом, конечным результатом которого является новый кристалл (чип). Разработка устройства включает в себя большой объем работ, поэтому в работе отображена лишь часть всего процесса обратного проектирования, заключающаяся в препарировании микросхемы для ее дальнейшего анализа.

Препарирование микросхемы – это процесс, позволяющий изучить структуру кристалла за счет послойного удаления материала с помощью различных методов. Он также включает в себя несколько стадий, каждая из которых является неотъемлемой частью для получения полного объема информации об имеющемся кристалле. После каждой стадии проводится фиксация результата в форме оптического образа микросхемы с применением оптической или сканирующей микроскопии.

Стадии препарирования:

1) *Декапсуляция корпуса:*

Процесс заключается в удалении корпуса микросхемы для обеспечения доступа к кристаллу. Он может быть проведен различными методами: механическим, лазерным, химическим или плазмохимическим. Однако наиболее оптимальным вариантом, как по использованию необходимого специализированного оборудования, так и по качеству состояния кристалла после декапсуляции, является химический способ. Он представляет собой использование химических реактивов (преимущественно кислот), которые вступают во взаимодействие с пластиковым корпусом, разрушая его. В работе для химической декапсуляции применяется концентрированная азотная кислота HNO_3 при температуре 130 °C [2]. Результат декапсуляции представлен на рисунке 1, а.

2) *Очистка поверхности кристалла:*

После декапсуляции на поверхности кристалла могут остаться частицы корпуса. Их можно убрать применяя непрямой метод очистки, заключающийся в помещении образца в колбу с изопропиловым спиртом, являющимся эффективным растворителем загрязнений, при этом сама колба помещается в ультразвуковую ванну с дистиллированной водой. Очистка поверхности происходит благодаря явлению кавитации, создаваемом в колбе за счет ультразвуковых волн. Результат очистки поверхности кристалла представлен на рисунке 1, б.

3) *Травление пассивирующего слоя:*

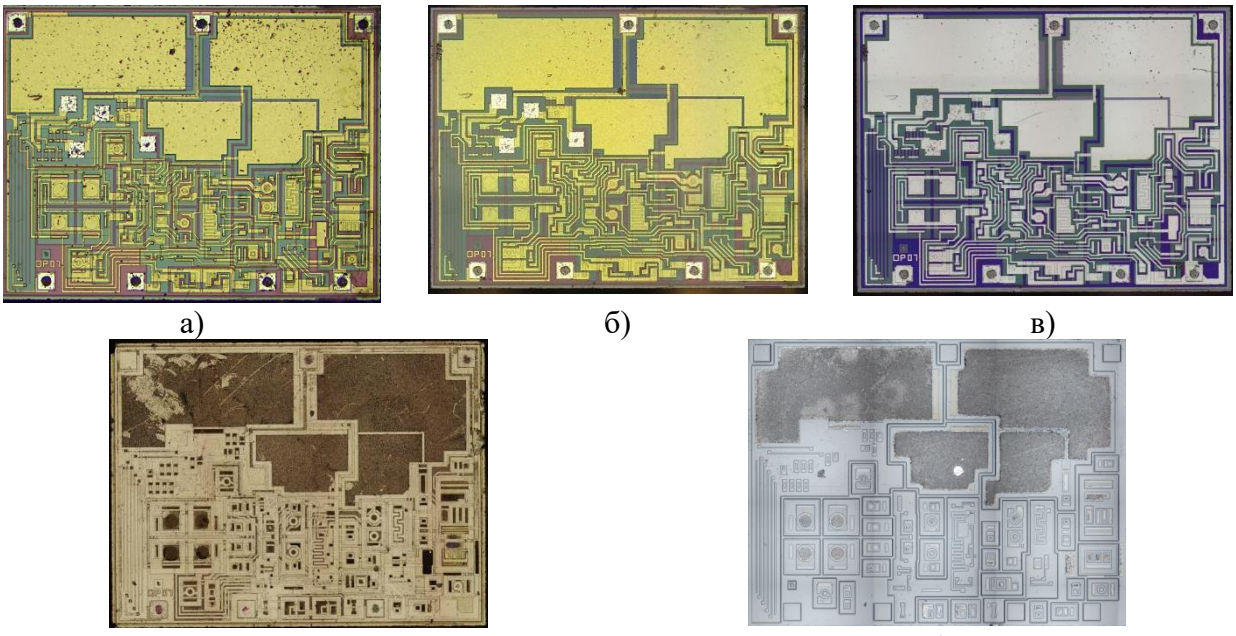
Все полупроводниковые кристаллы интегральных схем после формирования структуры покрываются защитным диэлектрическим слоем, называемым пассивацией, целью которого является изоляция элементов кристалла от внешней среды для предотвращения деградации характеристик микросхемы. Для анализа структуры кристалла при реверс-инжиниринге данный слой необходимо удалить. Снятие пассивации происходит с помощью плазмохимического травления в среде аргона, кислорода и тетрафторида углерода до появления металлического блеска алюминиевых контактов [3]. Результат травление пассивирующего слоя представлен на рисунке 1, в.

4) *Удаление металлизации:*

Наиболее оптимальным методом является удаление металла с помощью химического травления в концентрированной ортофосфорной кислоте (H_3PO_4) [2]. Преимущество ее использования заключается в том, что данная кислота эффективно удаляет алюминий, но слабо воздействует на диэлектрики и кремниевую подложку. После удаления металлизации на поверхности кристалла остается слой окисла, который удаляется на следующей стадии. Результат удаления металлизации представлен на рисунке 1, г.

5) *Травление кремния:*

В целях изучения структуры кристалла, восстановления последовательности маршрута его изготовления, уточнения схемотехники требуется получение отчетливых границ всех диффузионных слоев и карманов каждого из элементов. Для этого проводят травление кремния с применением травителя Сиртла, в состав которого входит оксида хрома (CrO_3), вода и фтороводород (HF) [2]. В результате химических реакций происходит окисление кремния хромовой кислотой, а затем растворение оксида кремния во фтороводороде. Результат травления кремния представлен на рисунке 1, д.



а) б) в) г) д)

Рис. 1. Результаты препарирования микросхемы, где а – кристалл после декапсуляции; б – кристалл после ультразвуковой ванны; в – кристалл после травления пассивации; г – кристалл после удаления металлизации; д – кристалл после травления кремния

Анализируя полученный оптический образ кристалла с элементной базой, можно сделать вывод, что микросхема выполнена по биполярной технологии. Используемые элементы: биполярные *npn*- и *pnp*-транзисторы, диффузионные *p*-базовые резисторы, МОП-конденсаторы, диоды, выполненные как в виде одиночного *p*-*n*-перехода, так и транзистора в диодном включении (рис. 2).

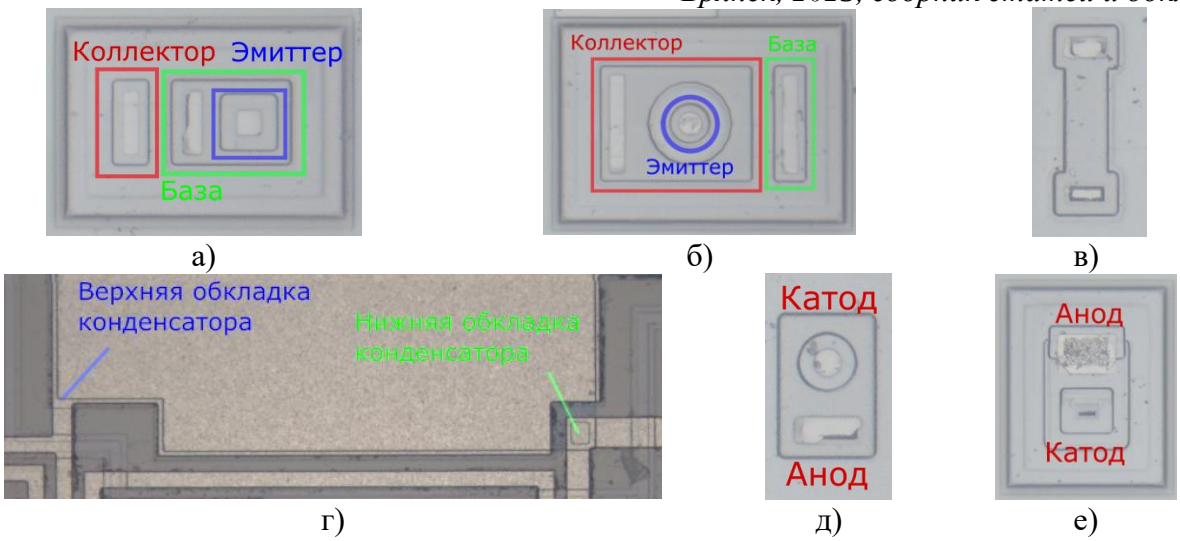


Рис. 2. Анализ компонентной базы ОУ OP07, где а – биполярный npn-транзистор; б – биполярный pnp-транзистор; в – р-базовый резистор; г – часть конденсатора; д – диод в виде одиночного p-n-перехода; е – диод в виде транзистора в диодном включении

Особенность рассматриваемого прецизионного ОУ в том, что у него используется способ резкого снижения входного напряжения смещения нуля с помощью цепочки резисторов, параллельно каждому из которых включен стабилитрон [4]. Пробой стабилитрона полностью шунтирует параллельный ему резистор, что дает возможность подстраивать сопротивление резистивной цепочки и, соответственно напряжение смещения нуля.

На электрической схеме изучаемого ОУ, приведенной в технической документации, можно выделить несколько структурных блоков: 1 – защита от перенапряжения, 2 – входной дифференциальный каскад, 3 – система коррекции смещения нуля, 4 – источник тока, 5 – второй дифференциальный каскад, 6 – частотная коррекция, 7 – выходной каскад в режиме класса АВ с элементами ограничения тока (рис. 3).

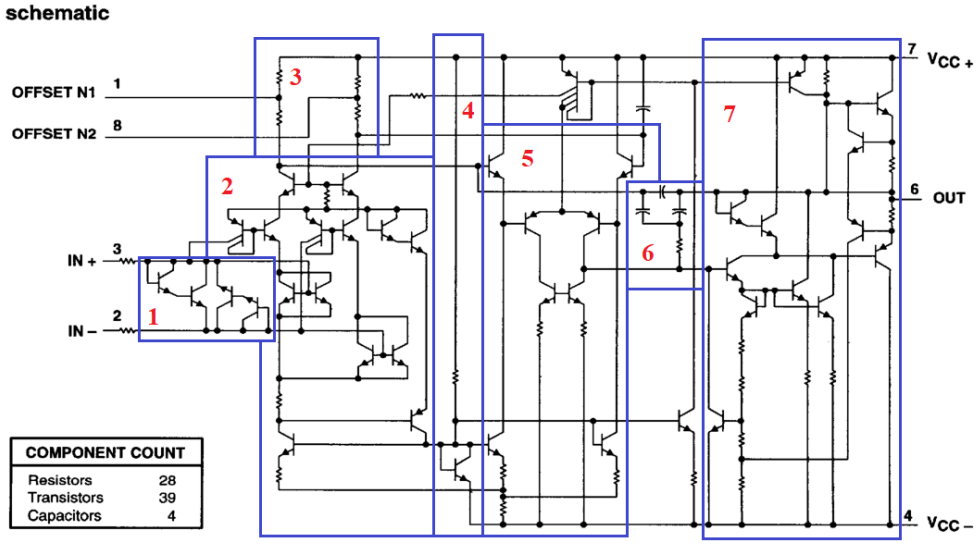


Рис. 3. Электрическая схема ОУ OP07 [1]

Таким образом, следуя этапам обратного проектирования, исследована микросхема операционного усилителя OP07. По результату исследования технической литературы на микросхему OP07, изучения ее конструктивно-технологического варианта, можно отметить, что к прецизионным изделиям ее относят благодаря таким инженерным решениям как топологическая симметрия, встроенные системы защиты, корректировка смещения нуля и др. Несмотря на то, что микросхема была выпущена достаточно давно, приемы в ее конструкции и схемотехнике актуальны для современных разработок и могут быть адаптированы под нормы и требования современного производства изделий микроэлектроники.

Список источников

1. OP07C, OP07D, OP07Y Low-Offset Voltage Operstional Amplifier / DataSheet / Texas Instruments. URL: https://static.chipdip.ru/lib/048/DOC000048479.pdf (дата обращения: 12.03.2025).
2. Анализ кристаллов интегральных схем / под общ. редакцией В.В. Лучинина. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2016. – 328 с.
3. Иванов А.С., Петров В.Г. Плазмохимическое травление защитных слоев интегральных схем // Микроэлектроника. 2005. № 4. С. 45–52.
4. Харрисон, Т. Л. Источники опорного напряжения и тока: практическое руководство / Т. Л. Харрисон; пер. с англ. С. К. Староверова. - 2-е изд. - Москва: ДМК Пресс, Додэка-XXI, 2023. – 576 с.

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Головко А.С. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Малаханов А.А. – к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Головко А.С. – написание статьи, проведение исследования (50%).

Малаханов А.А. – идея, научное руководство, редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.4+62-83

Влияние жёсткости естественных механических характеристик электродвигателей на тяговые свойства локомотивов

Киендо Кумбу Жуашим [1]✉, Галина Анатольевна Федяева[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] joachim.kh@yandex.ru ✉, http://orcid.org/0000-0002-0027-3442
[2] electron-bgtu@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-8162-581X

Аннотация. На основе моделирования выполнен анализ динамических процессов при срыве сцепления, проиллюстрировано влияние жёсткости механических характеристик двигателей на развитие буксования для тяговых электроприводов локомотивов с двигателями постоянного и переменного тока.

Ключевые слова: срыв сцепления, тяговые двигатели, стабилизация напряжения и частоты, моделирование.

Для цитирования: Киендо К.Ж., Федяева Г.А. Влияние жёсткости естественных механических характеристик электродвигателей на тяговые свойства локомотивов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 764 – 768.

На современных отечественных локомотивах с электрической передачей в настоящее время применяются различные типы тяговых двигателей. Это, преимущественно, тяговые двигатели постоянного тока последовательного возбуждения, а также, наряду с ними, используются тяговые двигатели постоянного тока независимого возбуждения и трёхфазные асинхронные тяговые двигатели с короткозамкнутым ротором. В мировой практике расширяется применение синхронных двигателей с постоянными магнитами в качестве тяговых, и в нашей стране также ведётся разработка опытных образцов таких локомотивов.

Системы управления тяговыми двигателями, воздействуя на параметры питающего напряжения и тока, формируют электромагнитный момент двигателей, необходимый для создания требуемых тяговых и тормозных усилий локомотива, как при нормальных условиях сцепления, так и при нарушении сцепления между колесом и рельсом (буксовании и юзе). Наиболее сложными и, в ряде случаев катастрофичными, являются процессы в системе электропривода при буксовании и юзе, поэтому способы управления в данных режимах требуют наиболее тщательного исследования с использованием комплексных электромеханических моделей [1, 2].

Анализируя на основе моделирования динамические процессы при буксовании, можно оценить влияние формы характеристик двигателей на развитие буксования для тяговых электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Для этого в процессе моделирования при возникновении буксования питающее напряжение (для двигателя постоянного тока) или амплитуда и

© Киендо К.Ж., Федяева Г.А., 2025

частота питающего напряжения (для двигателей переменного тока) оставлялись на уровне, вычисляемом по скорости локомотива. То есть, процесс развития буксования определялся в основном, формой механической характеристики используемого двигателя (рис. 1, 2, 3).

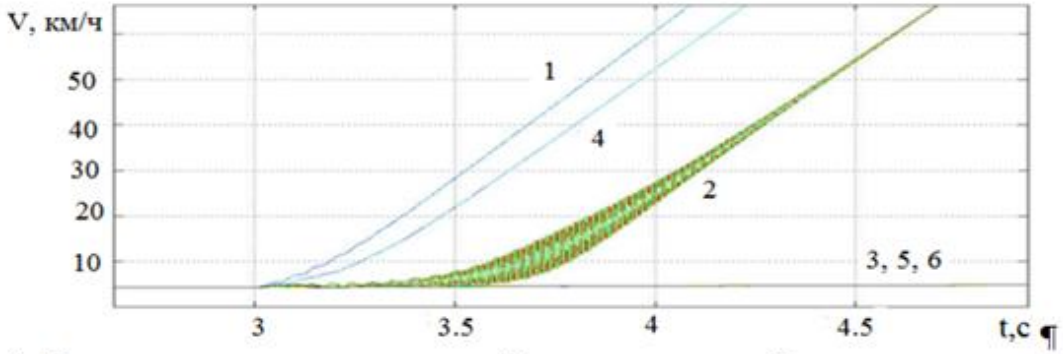


Рис. 1. Результаты моделирования свободного развития буксования тепловоза 2ТЭ25А при неизменном в процессе буксования вращающем моменте: V – линейные скорости колес 1…6-й осей

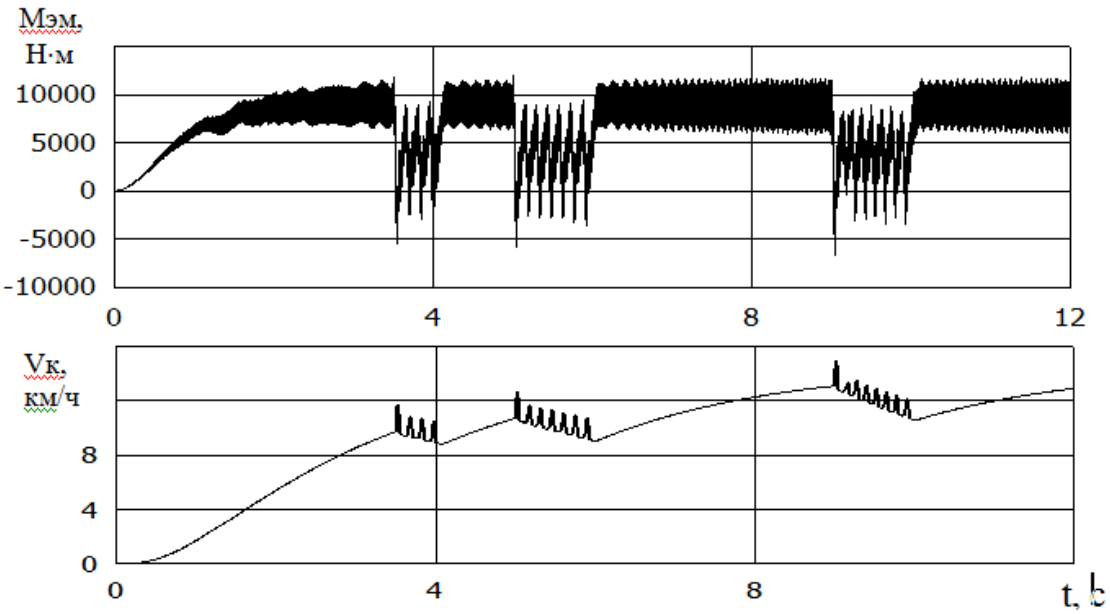


Рис. 2. Результаты моделирования периодического ухудшения условии сцепления для локомотива с асинхронным тяговым двигателем при стабилизации амплитуды и частоты питающего напряжения в процессе буксования: Мэм – электромагнитный момент; Vк – линейная скорость колеса первой оси

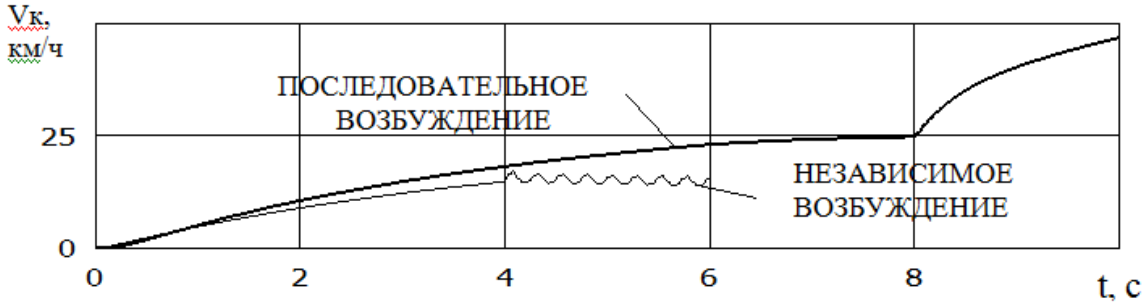


Рис. 3. Результаты моделирования срыва сцепления для локомотива с тяговыми двигателями постоянного тока при стабилизации питающего напряжения в процессе буксования: Vк – линейная скорость колеса первой оси

Результаты моделирования иллюстрируют, что при неизменном вращающем моменте на роторе двигателя возникающее буксование переходит в разносное (происходит неконтролируемое увеличение скорости ротора). Возможно непредсказуемое развитие фрикционных автоколебаний и увеличение динамических нагрузок на некоторых осях локомотива, в данном случае, на второй оси (рис. 1).

При стабилизации в процессе буксования питающего напряжения (и частоты для двигателей переменного тока) на уровне, учитывающем скорость локомотива у электродвигателей с жёсткими механическими характеристиками, - асинхронных и синхронных, а также у двигателей независимого возбуждения буксование не переходит в разносное, но возможно возникновение низкочастотных квазигармонических автоколебаний при низком демпфировании в механической передаче (рис. 2, 3). Для двигателей постоянного тока последовательного возбуждения, обладающего мягкими механическими характеристиками, буксование, несмотря на стабилизацию питающего напряжения, переходит в разносное (рис. 3), при этом сила тяги локомотива существенно снижается.

В целом, проведённый анализ показывает, что тяговые свойства локомотивов, использующих двигатели с жёсткими механическими характеристиками, могут быть улучшены даже просто за счёт стабилизации амплитуды и частоты питающего напряжения в процессе буксования на уровне скорости локомотива (использованием жёсткости естественных механических характеристик двигателей), без дополнительного регулирования.

Однако возможность возникновения колебаний при таком регулировании создаёт определённые риски и требует введения корректирующих воздействий или других, более совершенных способов управления, что обуславливает необходимость дальнейших исследований системы тягового электропривода с использованием детализированных комплексных моделей. Очевидно, что комплексная электромеханическая модель, выполненная на основе совмещения различных программных комплексов, получается весьма сложной и требует значительных вычислительных ресурсов и затрат машинного времени [2].

Опыт создания электрической части этих моделей в программном комплексе MatLab/Simulink, а механической части в программном комплексе «Универсальный механизм» (UM) [1] показывает, что предпочтительнее само-

стоятельно разрабатывать математическую модель исследуемой электрической части системы электропривода, а затем набирать составленные уравнения в основной библиотеке MatLab/Simulink в виде блок-диаграммы. При альтернативном подходе и использовании стандартного пакета SimPowerSystems, встроенного в программный комплекс MatLab/Simulink и содержащего готовые блоки полупроводниковых преобразователей, электрических машин и систем управления, расчёт комплексной электромеханической модели кардинально замедляется или становится вообще невозможным.

В отечественном программном комплексе SimInTech, для сравнения, был применён аналогичный подход представления дифференциальных уравнений системы электропривода в виде блоков в модели общего вида. При этом одинаковые комплексные модели локомотива при той же точности работают в SimInTech в среднем в 4 раза быстрее, чем в MatLab/Simulink. В целом, если учесть, что SimInTech динамично развивается, в нём имеется встроенная библиотека элементов электропривода, практически не замедляющая работу программы, а разработчики ПК оперативно откликаются на замечания и предложения, то можно констатировать, что развитие методики исследования алгоритмов управления ТЭП локомотивов, улучшающих тяговые свойства электроприводов, с использованием комплекса SimInTech весьма перспективно.

Ниже (рис. 4) проиллюстрировано применение SimInTech для моделирования электрической части комплексной электромеханической модели шестиосного локомотива с индивидуальным регулированием асинхронных тяговых двигателей при стабилизации амплитуды и частоты питающего асинхронные двигатели напряжения в случае наезда на масляное пятно.

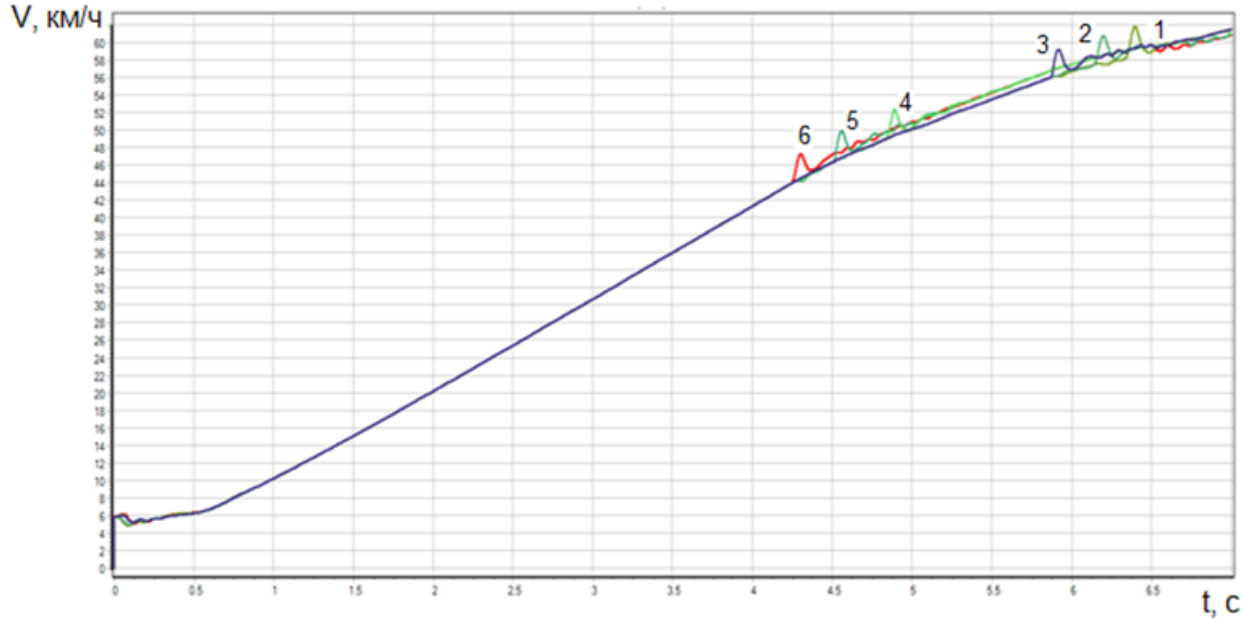


Рис. 4. Результаты моделирования наезда шестиосного локомотива на масляное пятно: V – линейные скорости колёс 1-6 осей

На рис. 4 виден поочерёдный наезд на масляно пятно осей локомотива и дальнейшее движение по пятну. При этом возникает разовый всплеск скорости

колес оси, наезжающей на пятно, и далее движение продолжается без колебаний вследствие демпфирующего влияния механической части тягового электропривода.

Список источников

1. Федяева Г.А., Киендо К.Ж., Джежуля Р.Д., Буглаев Н.А. Моделирование систем управления сложными механическими объектами // Компьютерное моделирование в железнодорожном транспорте: динамика, прочность, износ. - Брянск: БГТУ, 2024. – С. 17-20.

2. Федяева Г.А., Иньков Ю.М., Тарасов А.Н., Татуйко П.С., Киендо К.Ж. О методике исследования тягового электропривода локомотивов в режимах предельных усилий// Электротехника. - 2024. - № 9. - С. 37-42.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Киендо К.Ж. - аспирант кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 13.06.01 - Электро- и теплотехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Федяева Г.А. - д.т.н., профессор кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Киендо К.Ж. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Федяева Г.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 62:83

Компьютерное моделирование устройства плавного пуска на основе импульсного регулятора напряжения

Александр Витальевич Костинюк[1]✉, Николай Валентинович Чуприна[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]aleksandrkostinuk@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0005-1934-3921
[2]nikochuprina212@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-8915-0926

Аннотация. Показана актуальность исследования импульсного регулятора напряжения. Описан принцип работы импульсного регулятора напряжения. Приведена модель устройства плавного пуска. Приведены некоторые результаты компьютерного моделирования, их анализ подтвердил адекватность проведенных исследований.

Ключевые слова: устройство плавного пуска, импульсный регулятор напряжения, IGBT-транзистор, асинхронный двигатель, потери энергии в двигателе.

Для цитирования: Костинюк А.В., Чуприна Н.В. Компьютерное моделирование устройства плавного пуска на основе импульсного регулятора напряжения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 769 – 773.

Большинство электроприводов, спроектированных в советское время завышены по мощности, в следствии чего, их работа происходит при пониженном КПД. Повысить их КПД возможно, работая на оптимальном значении скольжения за счет изменения напряжения обмотки статора, т.к. использование нового электропривода, который не завышен по мощности экономически нецелесообразно из-за дороговизны электрических машин. Исторически применяемые устройства плавного пуска (УПП) созданы на основе тиристорного преобразователя напряжения, который имеет ряд недостатков, связанных с надежностью и энергетическими показателями (большое значение коэффициента гармонических искажений тока обмотки статора в сравнении с транзисторными преобразователями). Также система управления таким регулятором сложна в реализации. Устройство плавного пуска, полученное на основе импульсного регулятора напряжения (ИРН) исключает вышеперечисленные недостатки тиристорного преобразователя напряжения. Так же обладают большей надёжностью и долговечностью.

Импульсный регулятор напряжения– это устройство, предназначенное для плавного регулирования напряжений в трёхфазных сетях путём высокочастотного переключения силовых ключей, в данной статье за основу взяты IGBT. Они применяются во многих областях промышленности, например, в устройствах плавного пуска, регуляторах мощности и т.д.

Принцип работы данного устройства основан на фазовом регулировании с высокочастотным прерыванием. Благодаря диодным мостам обеспечивается

© Костинюк А.В., Чуприна Н.В. 2025

протекание тока в двух направлениях, это позволяет регулировать оба полупериода напряжения одним транзистором. На рисунке 1 представлена схема ИРН собранная в программном комплексе MATLAB/Simulink [1].

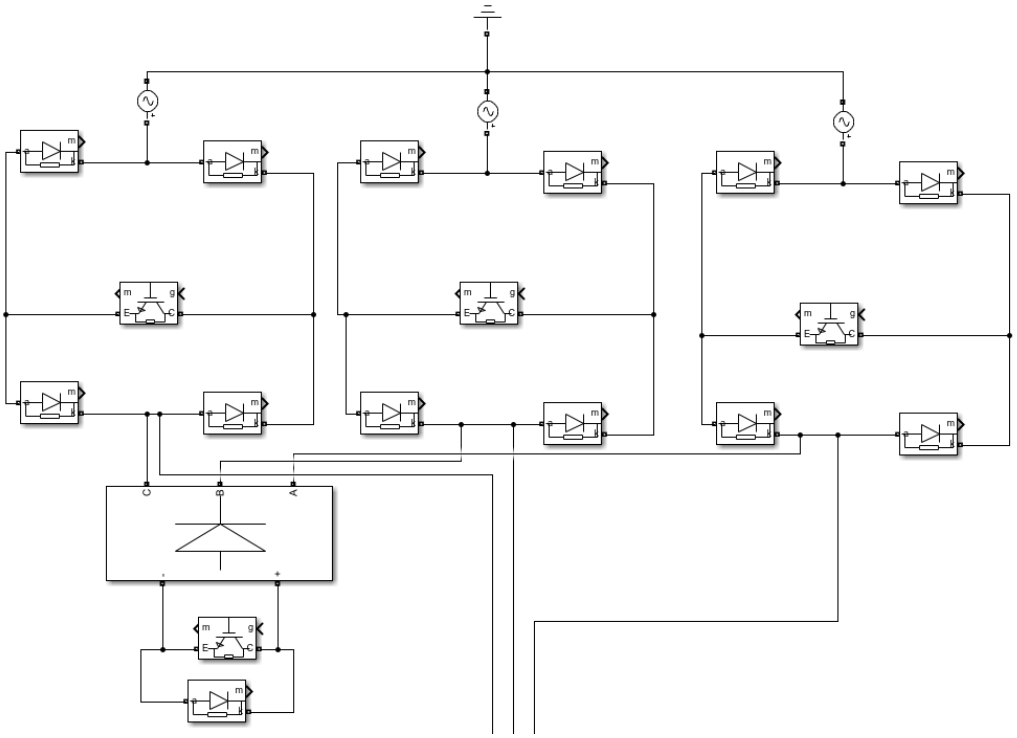


Рис.1.Схема импульсного регулятора напряжения в программе Matlab

Работа модели в энергосберегающем режиме

Устройство плавного пуска применяется для энергосбережения и ограничения броска тока при пуске. Но время нарастания напряжения для энергосберегающего режима отличается от времени нарастания для максимально эффективного ограничения броска тока. Для энергосбережения зависимость близка к U-образной, а для ограничения тока зависимость обратно пропорциональная. Для моделирования был выбран асинхронный электродвигатель мощностью 37кВт, номинальный крутящий момент 238Н*м, вентиляторная нагрузка, имитирующая работу насоса. Работа УПП в энергосберегающем режиме представлена на рисунках 2-6. На рисунке 3 можно увидеть, что экономия энергии для данного двигателя в энергосберегающем режиме составляет 12.5% [3].

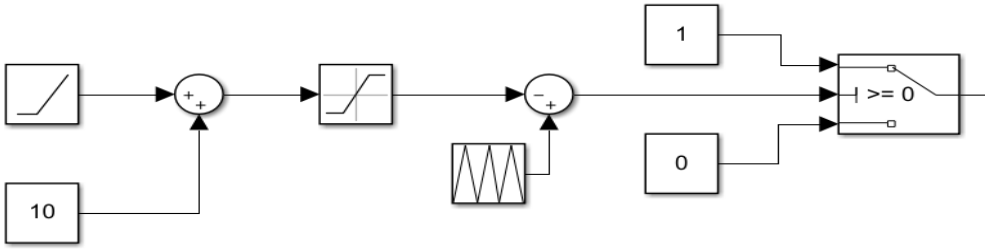


Рис.2. Схема формирования сигналов управления транзисторами

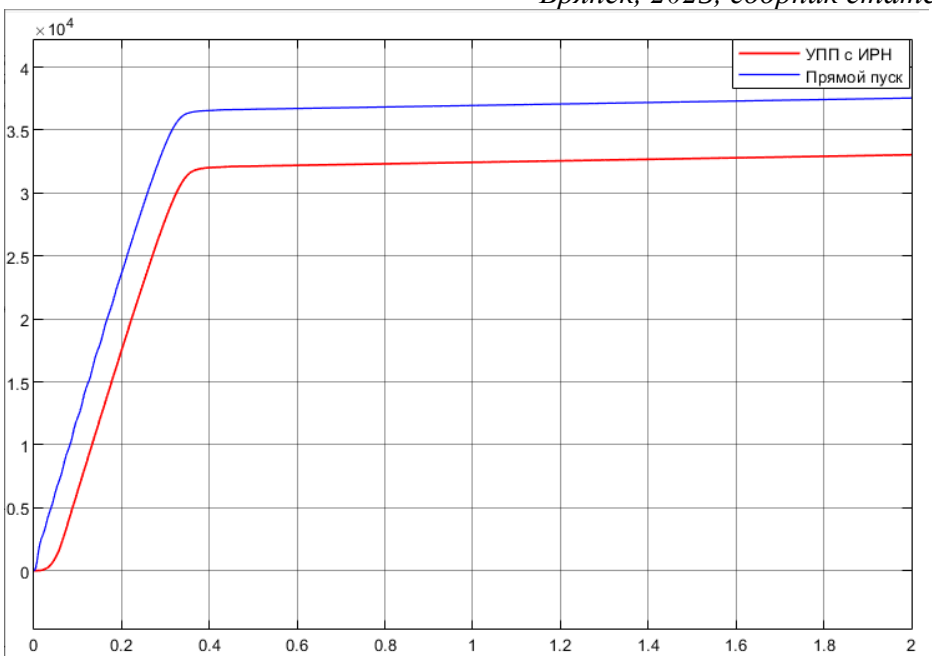


Рис.3. Осциллограмма электрических потерь в двигателе при прямом пуске и с УПП

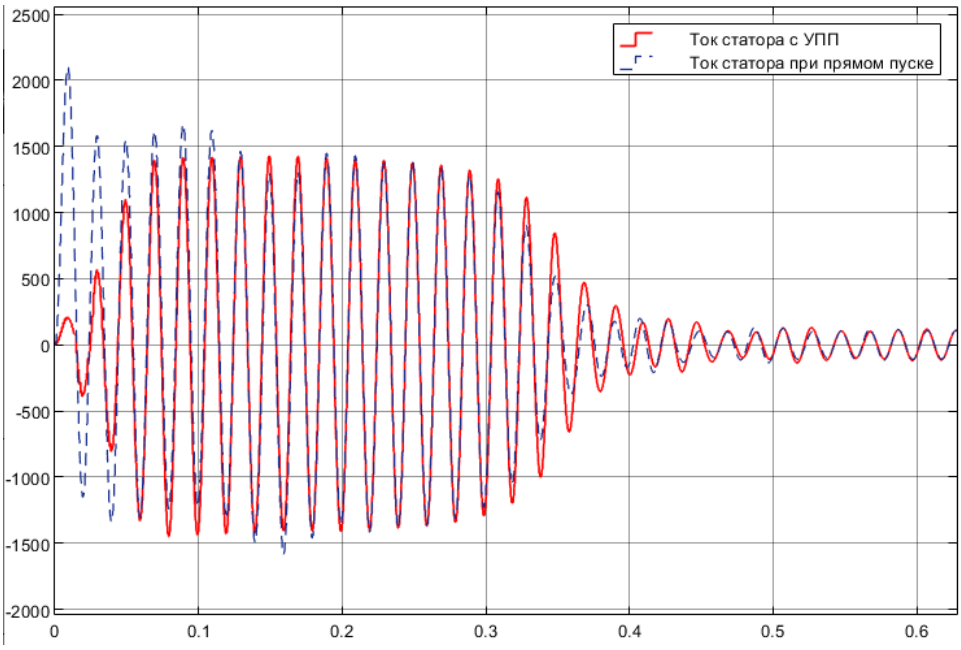


Рис.4. Осциллограмма токов двигателя при прямом пуске и с УПП

Максимальный бросок тока при прямом пуске составил 2100А, а с применением плавного пуска 1400А, то есть в 1.5 раза меньше. Но с помощью УПП с ИРН можно уменьшить бросок тока по сравнению с прямым пуском и в 3-4 раза, но это приведёт к увеличению переходных процессов и увеличению потерь энергии в двигателе по сравнению с энергосберегающим режимом [2].

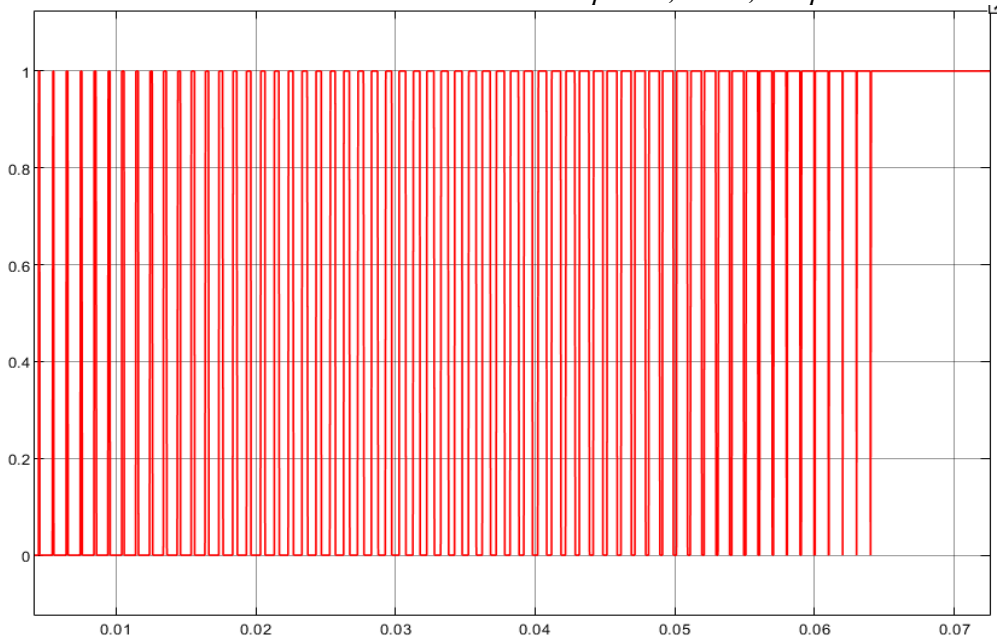


Рис.5. Сигнал управления транзисторами

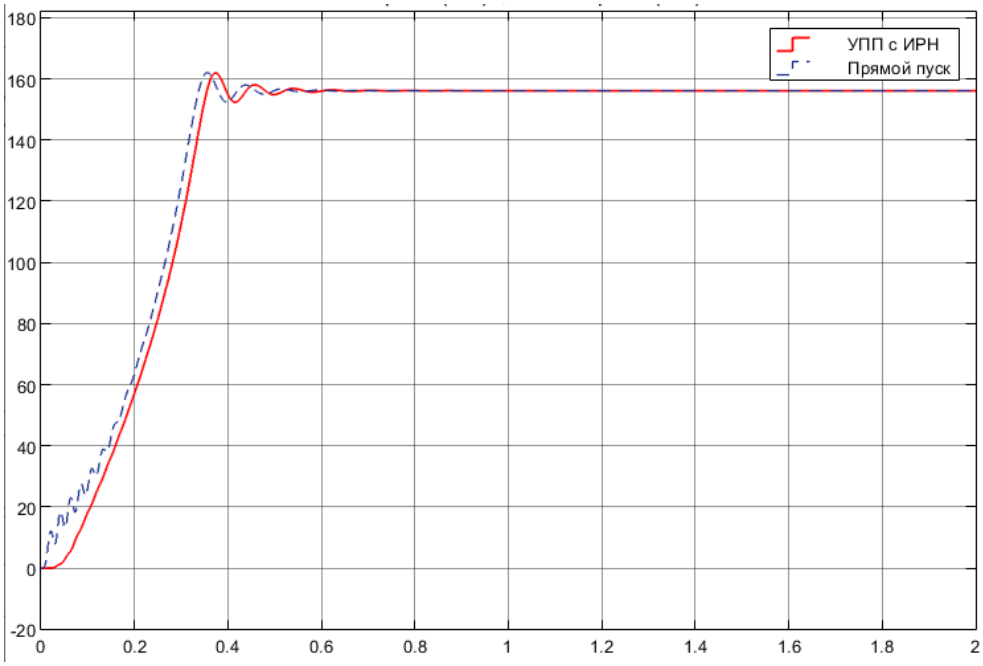


Рис.6. Осциллограмма частоты вращения двигателя при прямом пуске и с УПП

Вывод: моделирование показало, что устройство плавного пуска с импульсным регулятором напряжения способно как уменьшать потери энергии в двигателе, так и ограничивать пусковые токи, что является главным преимуществом перед прямым пуском. Так же можно отметить, что импульсный регулятор напряжения лучше по многим параметрам, чем тиристорный регулятор, так как система управления транзистором, в частности IGBT, проще чем система управления тиристором, и транзисторы гораздо быстрее работают чем тиристоры. Кроме того, ИРН обладает большей энергоэффективностью, меньшим гармоническим искажением и более точным и плавным регулированием по сравнению с ТРН.

Список источников

1. Регулировочные свойства, энергетические показатели и моделирование в среде Matlab выпрямителей и регуляторов переменного напряжения: учеб. пособие / В. С. Климаш. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 114 с.

2. Зиновьев Г. С. Основы силовой электроники: учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 1999. – Ч.1. – 199 с.

3. Фираго Б. И., Васильев Д. С. Применение устройств плавного пуска и торможения асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором в электроприводах крановых механизмов передвижения / Электротехнические и компьютерные системы. 2011. № 04(80). С. 30-38.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Костинюк А.В. – студент кафедры «Высокотехнологичное машиностроение», направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Чуприна Н.В. – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Высокотехнологичное транспортное машиностроение».

Вклад авторов

Костинюк А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Чуприна Н.В. – редактирование компьютерной модели, проверка и редактирование статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 321.314

Реализация пространственно-векторной модуляции с помощью микроконтроллера STM32 для управления трёхфазным преобразователем частоты

Кирилл Михайлович Лосев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
kirilllooоо@yandex.ru https://orcid.org/0009-0006-2989-2999

Аннотация. В статье рассматривается алгоритм пространственно-векторной модуляции (SVPWM, Space Vector Pulse Width Modulation), применяемый для точного регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя (АД) в системах с цифровым управлением. Активное развитие микроконтроллерных технологий позволило сделать данный метод одним из наиболее эффективных при проектировании частотных преобразователей, обеспечивающих плавный пуск и динамическое управление электроприводом. В качестве аппаратной платформы выбран высокопроизводительный 32-битный микроконтроллер STM32F407VET6 семейства ARM Cortex-M4, обладающий расширенными возможностями генерации ШИМ-сигналов. Разработано специализированное программное обеспечение в среде разработки Keil MDK на языке C, обеспечивающее генерацию управляющих импульсов в соответствии с методом SVPWM. Для проверки корректности работы алгоритма выполнено сравнение осциллограмм управляющих сигналов с результатами математического моделирования в MATLAB/Simulink. Полученные данные подтверждают соответствие временных характеристик и эффективность предложенного решения.

Ключевые слова: микроконтроллер с архитектурой ARM, микропроцессорное управление, преобразователь частоты, пространственно-векторная модуляция.

Для цитирования: Лосев К.М. Реализация пространственно-векторной модуляции с помощью микроконтроллера STM32 для управления трёхфазным преобразователем частоты // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 774 – 777.

В современных системах электропривода трехфазные асинхронные двигатели все чаще оснащаются импульсными преобразователями энергии, основанными на передовых методах модуляции [1, 2, 3]. Среди них особое место занимают транзисторные инверторы напряжения с пространственно-векторной модуляцией (SVPWM), которые обеспечивают высокоэффективное управление электромеханическими характеристиками двигателей [4]. Традиционная скалярная широтно-импульсная модуляция (ШИМ) реализуется посредством сравнения опорного синусоидального сигнала с несущей пилообразной волной. Такой подход генерирует последовательность управляющих импульсов, позволяя регулировать: среднее значение выходного напряжения инвертора, частоту питающего напряжения, моментные характеристики двигателя. Однако данная методика имеет существенные технологические ограничения, обусловленные:

© Лосев К.М., 2025

нелинейностью электромагнитных процессов в обмотках статора, влиянием противо-ЭДС ротора на форму фазных токов.

Функциональная схема инвертора с обозначением номеров ключей показана на рис. 1 [1].

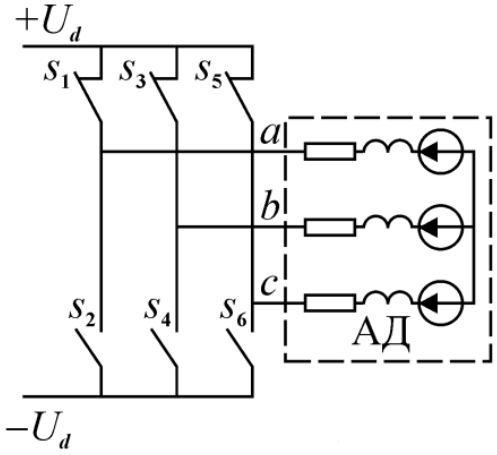


Рис. 1. Функциональная схема инвертора

Принцип управления силовыми ключами автономного инвертора напряжения в системах с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) основан на дискретном формировании требуемого пространственного вектора напряжения в каждом такте управления. В трехфазных инверторных схемах реализуется восемь базовых коммутационных состояний, включая: шесть активных векторов, соответствующих различным комбинациям открытых ключей, два нулевых состояния, формируемых замыканием верхних ключей либо замыканием нижних ключей.

Существуют различные методы переключения ключей и формирования результирующего вектора напряжения, в статье реализуется управление ШИМ с тремя векторами напряжения за один тактовый интервал, причём один вектор является нулевым.

Данный подход обеспечивает: максимальное использование напряжения шины постоянного тока, снижение гармонических искажений выходного напряжения, улучшенные динамические характеристики управления, уменьшение коммутационных потерь в силовых ключах

Главная функция микроконтроллера заключается в выдаче сигнала управления на силовые ключи, для формирования требуемого напряжения на выходе инвертора.

На рис. 2, а изображены сектора, которые применяются в алгоритме, векторы напряжения образуют шестиугольник в α-β плоскости, где каждый сектор соответствует 60 электрическим градусам. На рис. 2, б изображена последовательность переключения силовых ключей в соответствии с одним из секторов, с обозначением длительности каждого вектора. На данном тактовом интервале включены 2 граничных состояния первого сектора и одно состояние, которое формирует нулевое напряжение.

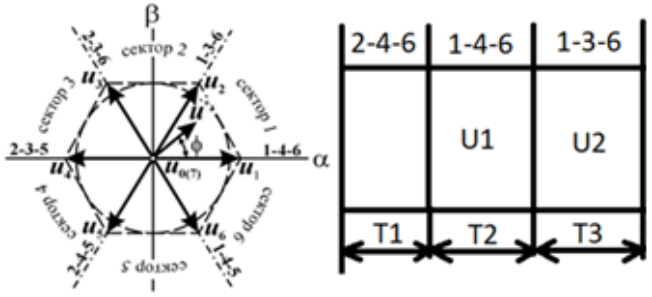


Рис. 2. Базовые пространственные векторы напряжения (а) и диаграмма результирующего вектора напряжения (б)

Как говорилось ранее, программа написана для микроконтроллера STM32F407VET6 [2]. В “основном” цикле программы рассчитываются значения, которые будет в дальнейшем загружаются в регистр сравнения. На рис. 3 показан график сравнения регистра CNT со значениями, загруженными в регистры CCR и ШИМ сигнал.

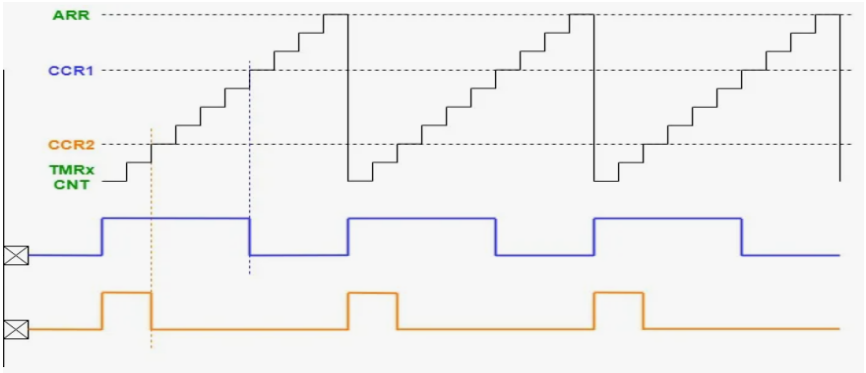


Рис. 3. ШИМ сигнал при сравнении счётчика с регистром CCR

Частота ШИМ равна 10 кГц. Таймер считает до значения в регистре ARR, а потом обнуляется и начинает счёт заново. При сравнении с регистром счёта таймера значения в CCR, на определённом пине порта появляется сигнал, который является управляющим для силового транзистора. С помощью оператора switch, который выполняет один блок кода из нескольких имеющихся в зависимости от значения выражения, записываем рассчитанные регистры сравнения в определённые блоки, которые обозначают сектора, описанные ранее.

Далее сравним полученные с микроконтроллера импульсы управления с программой в среде MatLab, в которой реализован алгоритм односторонней ПВМ без чередования нулей (рис. 4). При детальном рассмотрением импульсов управления, можно сделать вывод о том, что результаты в MatLab и при отладке микроконтроллера совпадают.

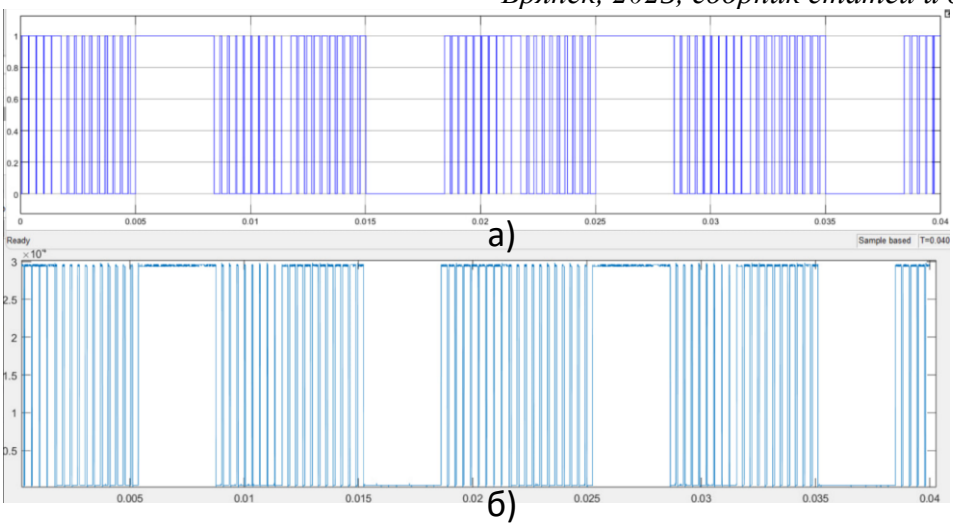


Рис. 4. Импульсы, подаваемые на транзистор в Matlab (а) и с микроконтроллера (б)

Таким образом, использование SVPWM в сочетании с возможностями современных микроконтроллеров ARM позволяет создавать высокоэффективные системы управления асинхронными двигателями с улучшенными динамическими и энергетическими показателями.

Список источников

1. Усольцев А.А. Частотное управление асинхронными двигателями: учебное пособие. СПб.: СПбГУ ИТМО, 2006. – 94 с.
2. Andriyanov, A.I. Parameters adaptation for target-oriented control of the buck converter / A.I. Andriyanov // International Siberian Conference on Control and Communications (SIBCON), 2016. – Moscow: IEEE, 2016. – P. 1-6.
3. Андриянов А.И. Модель корректора коэффициента мощности с управлением внутри одного тактового цикла / А.И. Андриянов, А.А. Малаханов // Системы управления и информационные технологии. 2007. № 1-1 (27). С. 108-113.
4. Официальный сайт компании STMicroelectronics: база данных компонентов, производимых компанией Analog Devices. URL: http://www.analog.com. – Загл. с экрана.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лосев К.М. - студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.04.04 – Электроника и наноэлектроника, профиль «Промышленная электроника и микропроцессорная техника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.3

Современные подходы к энергосбережению в электроэнергетике

Владимир Петрович Маклаков[1]✉, Михаил Николаевич Солодухин[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]maklakov-vp@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-7107-8233
[2]mikimausm752@gmail.com, https://orcid.org/0009-0001-1100-2138

Аннотация. Рассматриваются вопросы энергосбережения в электроэнергетике, типы и причины потерь электроэнергии, методы их минимизации. Проводится анализ различных типов потерь. В результате исследования представлены современные методы минимизации потерь. Результатами исследования являются рекомендации по использованию передовых технологий для более эффективного распределения энергии и минимизации потерь.

Ключевые слова: энергосбережение, электрические сети, потери энергии, гистерезис, проводники, энергоэффективность, оптимизация.

Для цитирования: Маклаков В.П., Солодухин М.Н. Современные подходы к энергосбережению в электроэнергетике // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 778 – 781.

Рост производства и потребления электроэнергии, наблюдаемый в последнее время, выдвигает повышенные требования к энергосбережению в электроэнергетике. Поэтому развитие современных подходов к эффективному производству, передаче и распределению электроэнергии представляется актуальной задачей.

Потери электроэнергии в электрических сетях естественны и неизбежны, но современные технологии их контроля позволяют оптимизировать процесс производства, передачи и потребления электрической энергии на всех стадиях.

Потери электроэнергии в электрических сетях можно разделить на потери в линиях электропередач и трансформаторах.

Тепловые потери в линиях возникают вследствие ненулевого сопротивления ее проводников. Величина потерь определяется соотношением:

$$P = I^2 R,$$

где I – ток линии электропередач, R – ее активное сопротивление.

Потери электроэнергии в трансформаторах можно разделить на потери на нагрев проводников обмоток и потери на нагрев материала сердечника.

Тепловые потери в обмотках трансформатора рассчитываются аналогично потерям в линиях. Магнитные потери на нагрев сердечника обусловлены возникновением в нем при перемагничивании вихревых токов и гистерезисных явлений.

Удельные потери от вихревых токов рассчитываются как:

$$p_в = \sigma_в b^2 f^2 B_m^2,$$

© Маклаков В.П., Солодухин М.Н., 2025

где $\sigma_в$ – коэффициент, зависящий от сорта материала, b – толщина листа пластины сердечника, f – частота перемагничивания, B_m - максимальное значение магнитной индукции в сердечнике.

Для определения удельных потерь от гистерезисных явлений может использоваться соотношение:

$$p_г = \sigma_г f^2 B_m^2,$$

где $\sigma_г$ – коэффициент, зависящий от сорта материала.

Для минимизации потерь энергии в электрических сетях применяются различные методы. Так, для уменьшения тепловых потерь в линиях электропередач и обмотках трансформатора необходимо снижать активное сопротивление проводников. Это возможно за счет использования материалов с низким удельным сопротивлением, таких как медь или алюминий, а также оптимизации сечений проводников. Иногда при необходимости могут применятся материалы с еще более низким удельным сопротивлением – серебро или специализированные сплавы.

Снижение магнитных потерь энергии в трансформаторах достигается за счет использования современных материалов сердечника магнитопровода например, кремниевой стали с низким коэффициентом гистерезиса и улучшения конструкции за счет уменьшения толщины пластин. Также уменьшение потерь энергии при трансформации может достигаться путем перевода трансформаторов в оптимальный режим работы. Оптимальному режиму работы соответствует режим с оптимальным коэффициентом загрузки: $\beta_{опт} < 1$. В оптимальном режиме работы трансформатора достигается максимальное значение КПД, которое выше значения номинального режима. Использование этого метода возможно при условии наличия избыточного количества трансформаторов на подстанции.

Снижение величины относительных потерь энергии при ее передаче также возможно за счет увеличения передаваемой по сети мощности. Величина передаваемой мощности определяется как:

$$P = UIcos(\varphi),$$

где U – напряжение линии, I – ток линии, φ – угол сдвига фаз между векторами токов и напряжений.

Таким образом, повышение напряжения линии электропередач позволяет пропорционально увеличить передаваемую по линии мощность при сохранении неизменной мощности потерь (рис. 1). Повышение и понижение напряжений выполняется посредством трансформаторов.

Также повышение величины передаваемой мощности может достигаться за счет увеличения значения $cos(\varphi)$. Для этого угол между векторами тока и напряжения необходимо поддерживать близким к нулевому значению. В электрических сетях сдвиг фаз между векторами тока и напряжения появляется за счет возникновения магнитных полей в сердечниках трансформаторов и таких активно-индуктивных нагрузок как, например, электродвигатели. Компенсация

индуктивной нагрузки достигается за счет применения батарей конденсаторов и синхронных компенсаторов.

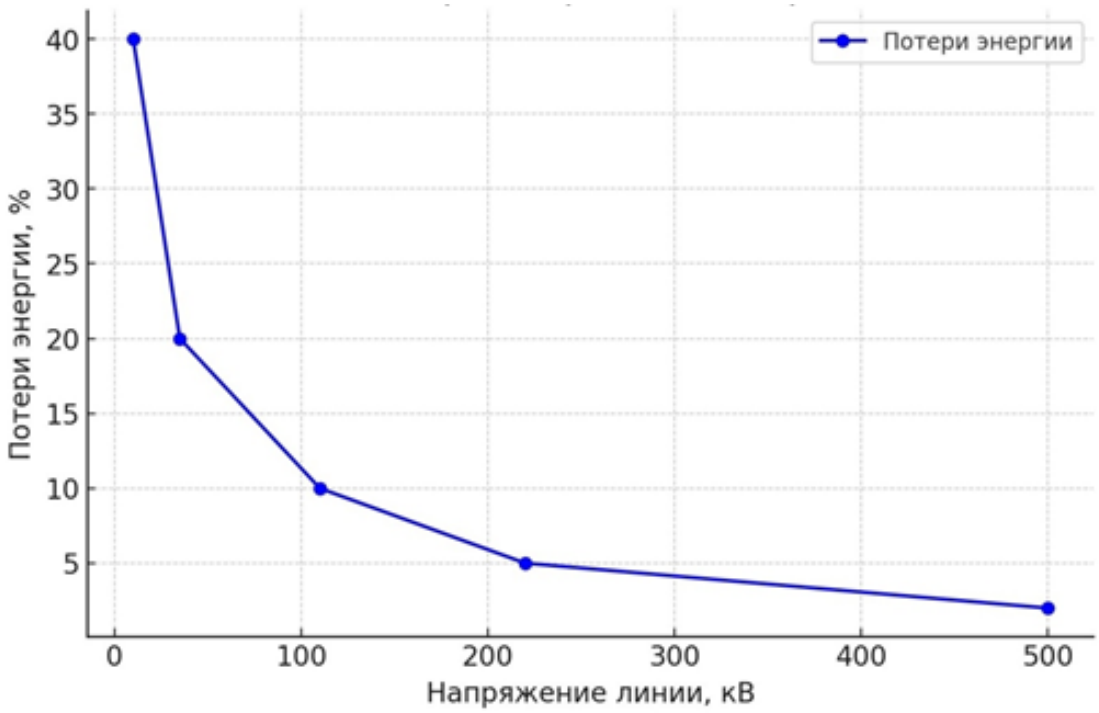


Рис. 1. Зависимость относительных потерь от напряжения ЛЭП

Еще одним основным способом снижения мощности потерь электроэнергии является использование трехфазных электрических цепей. При передаче энергии трехфазной цепью мощность источника каждой фазы передается по одной линии. За счет этого по сравнению с однофазными вдвое снижаются потери и значительно экономится материал линии.

Важнейшую роль в вопросах энергосбережения играют автоматические системы диспетчеризации электрических сетей. Интеллектуальные системы управления сетью могут оптимизировать распределение энергии в реальном времени, автоматически изменять параметры цепи в зависимости от текущих потребностей и регулировать величину $cos(\varphi)$. В результате снижается вероятность перегрузок, потери энергии минимизируются, а процесс управления становится более гибким и адаптивным. Также использование интеллектуальной системы управления на трансформаторной подстанции позволяет регулировать в зависимости от нагрузки количество одновременно работающих трансформаторов. Это позволяет эксплуатировать трансформаторы при коэффициентах загрузки близких к оптимальным.

С развитием полупроводниковых технологий в настоящее время широко применяются современные полупроводниковые высокоскоростные устройства нового поколения. Они способны работать с меньшими потерями на переключение и в статическом состоянии, что также позволяет сократить общий расход энергии. Одним из таких решений являются системы на основе широкозонных полупроводников, таких как карбид кремния или нитрид галлия.

На рис. 2 приведены зависимости эффекта от внедрения современных технологий в различные сферы электроэнергетики.

Развитие энергосбережения в электрических сетях является крайне важным для достижения устойчивого и эффективного использования энергии в различных отраслях. Применение современных методов и решений позволяет повысить энергетическую эффективность в условиях возрастающей энергоемкости.

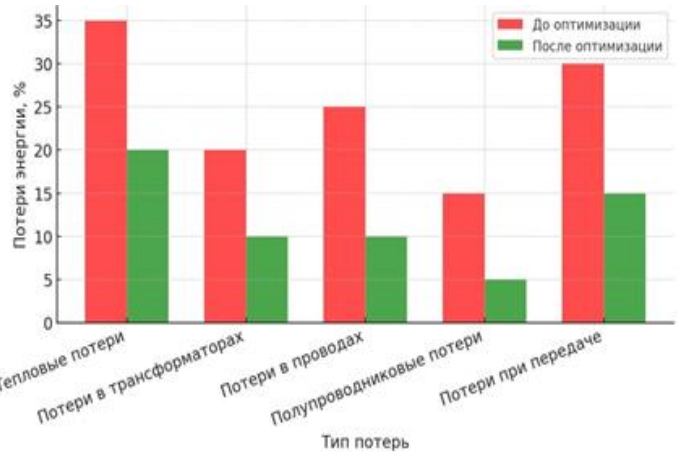


Рис. 2 Снижение потерь в результате оптимизации

Список источников

1. Аполлонский С.М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Т. 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов / С.М. Аполлонский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 436 с. – ISBN 978-5-507-47111-9.

2. Потапов Л.А. Основы теории цепей: учебник для вузов / Л.А. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 198 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05496-5. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/562776 (дата обращения: 29.03.2025).

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Маклаков В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Электро– и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Солодухин М.Н. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.04 – Электроника и наноэлектроника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Маклаков В.П. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Солодухин М.Н. – идея, первичный сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.375.4, 004.4

Исследование зависимости параметров усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от параметров делителя в базе транзистора

Игорь Иванович Медведев[1]✉, Ангелина Игоревна Осипова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]medigor@mail.ru✉
[2]angel.osipowa2014@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена исследованию в интерактивном эмуляторе радиосхем Multisim зависимости параметров усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от параметров делителя в базе транзистора.

Ключевые слова: усилительный каскад, эмиттерная стабилизация, Multisim, ток делителя, коэффициент гармоник, общий эмиттер, коэффициент усиления напряжения.

Для цитирования: Медведев И.И., Осипова А.И. Исследование зависимости параметров усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от параметров делителя в базе транзистора // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 782 – 786.

В радиоэлектронике для усиления электрических сигналов довольно часто применяются усилительные каскады, построенные на биполярных транзисторах [1, 2, 3]. Наиболее популярна схема с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией. В этом варианте усилительного каскада напряжение на базу транзистора подаётся при помощи резистивного делителя напряжения, заданного резисторами $R1$ и $R2$ (рис. 1).

В технической литературе рекомендуется значения резисторов делителя $R1$ и $R2$ выбирать так, чтобы ток покоя делителя $I_{д0}$ в 10–20 раз превышал ток покоя базы транзистора $I_{б0}$. Однако при разработке многокаскадного усилителя на биполярных транзисторах и выборе транзисторов с коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ меньше 100 следование такой рекомендации приводит к тому, что входное сопротивление каскадов уменьшается по мере продвижения расчётов от оконечного каскада к входному каскаду усилителя. Это, в свою очередь, приводит к ухудшению энергетических параметров каскадов: токи покоя коллекторных и базовых цепей растут по мере продвижения от оконечного каскада к входному каскаду усилителя, а значит растёт и рассеиваемая мощность в режиме покоя на этих каскадах. Возникает противоречие: мощность усиливаемого переменного сигнала растёт от входного каскада к оконечному, а мощность, рассеиваемая на элементах каскадов в режиме покоя, наоборот, растёт от оконечного каскада к входному каскаду усилителя.

Поэтому было решено провести исследование и выявить, как влияет со-

© Медведев И.И., Осипова А.И., 2025

отношение тока покоя делителя $I_{д0}$ и тока покоя базы транзистора $I_{б0}$ на параметры усилительного каскада по схеме с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией, и действительно ли надо соблюдать рекомендацию при выборе резисторов делителя $R1$ и $R2$, указанную в технической литературе.

Для решения поставленной задачи в Multisim была собрана схема усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией (рис. 1).

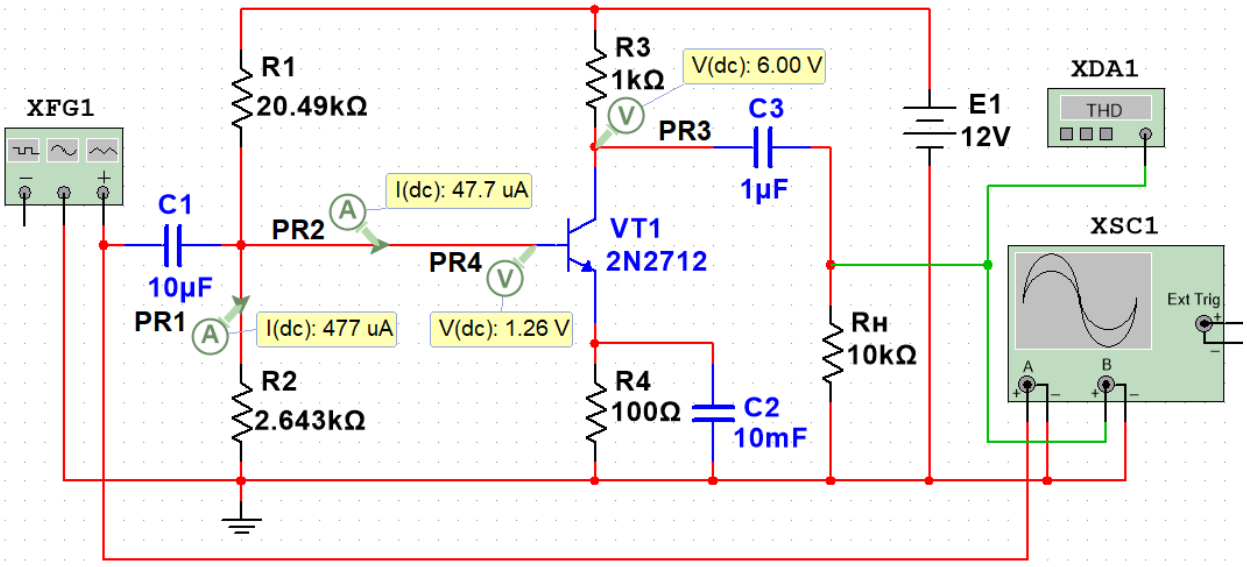


Рис. 1. Схема исследуемого усилительного каскада в Multisim

При проведении исследования соблюдались следующие условия: значения тока покоя базы $I_{б0}$, напряжения покоя базы $U_{б0}$ и напряжение покоя коллектора $U_{к0}$, должны оставаться неизменными. Значение $U_{к0}$ было задано 6 В, что составляет половину напряжения источника питания усилительного каскада. При проведении исследования значения $R1$ и $R2$ последовательно задавались такие, чтобы отношение значения тока покоя делителя $I_{д0}$ (за ток делителя был принят ток, протекающий через резистор $R2$) к току покоя базы $I_{б0}$ было равно 1, 2, 3, …, 20. Поскольку исследование усилительного каскада проводилось с помощью интерактивного эмулятора радиосхем Multisim, то значения резисторов подбирались с достаточно большой точностью (2–3 знака после запятой), чтобы поддерживать каждый раз в схеме указанные выше токи и напряжения покоя.

Исследования проводились следующим образом. Сначала резисторами $R1$ и $R2$ устанавливались указанные выше токи и напряжения покоя с соблюдением условия, чтобы отношение значения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ было равно 1, 2, 3, …, 20. Значения токов делителя $I_{д0}$ и базы $I_{б0}$ в режиме покоя измерялись с помощью пробников, соответственно, PR1 и PR2, напряжения на базе $U_{б0}$ и на коллекторе $U_{к0}$ в режиме покоя измерялось с помощью пробников, соответственно, PR4 и PR3.

Затем на вход усилительного каскада подавался синусоидальный сигнал с функционального генератора XFG1. В процессе исследования частота сигнала оставалась неизменной и составляла 1 кГц, а значения амплитуды устанавливалось последовательно 1, 3, 10 мВ. При этом с помощью измерителя коэффициента гармоник XDA1 измерялся коэффициент гармоник $K_г$, а с помощью осциллографа XSC1 контролировались и измерялись амплитуды напряжения входного $U_{m\,вх}$ и выходного $U_{m\,вых}$ сигналов. Затем по измеренным значениям производился расчёт коэффициента усиления напряжения

$$K_U = \frac{U_{m\,вых}}{U_{m\,вх}}. \qquad (1)$$

По данным измерений и расчётов построены графики, соответственно, зависимости коэффициента гармоник $K_г$ выходного сигнала (рис. 2) и коэффициента усиления напряжения K_U (рис. 3) от отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ при заданных значениях амплитуды входного напряжения.

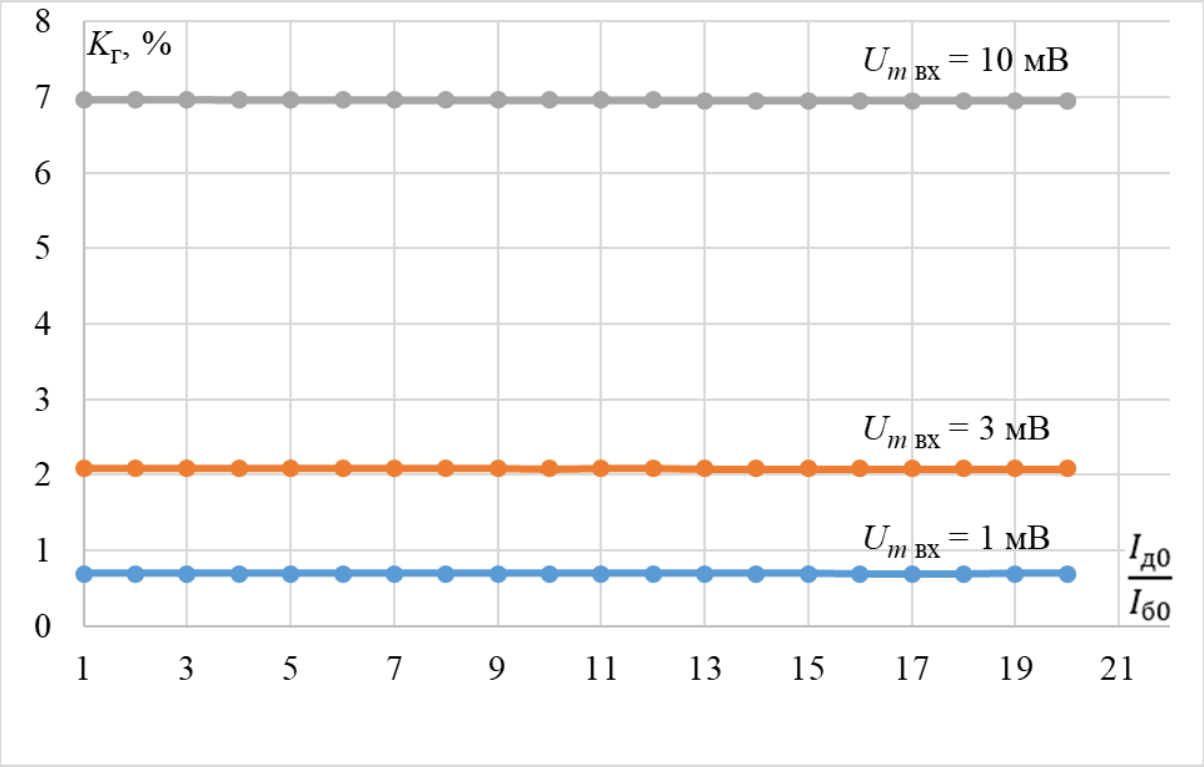


Рис. 2. Зависимость коэффициента гармоник выходного сигнала $K_г$ от отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ при заданных значениях амплитуды входного напряжения

Анализируя заввисимости, представленные на рис. 2, можно сделать вывод, что коффициент гармоник $K_г$ усилительного каскада не изменяет своего значения при изменении отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ от 1 до 20 раз. Значение коэффициента гармоник $K_г$ зависит только от амплитуды входного сигнала: чем больше входное напряжение, тем больше коффициент гармоник $K_г$.

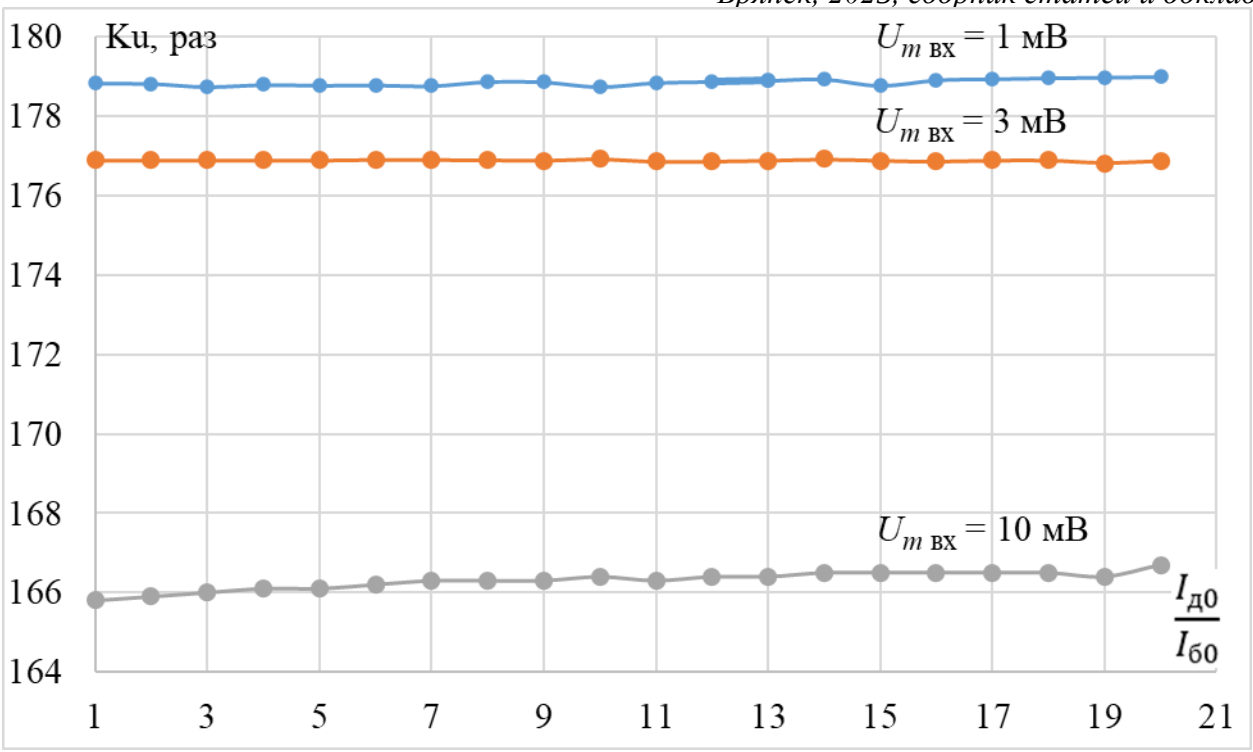


Рис. 3. Зависимость коэффициента усиления напряжения K_U усилительного каскада от отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ при заданных значениях амплитуды входного сигнала

Анализируя заввисимости, представленные на рис. 3, можно сделать вывод, что коффициент усиления напряжения K_U практически не изменяет своего значения при изменении отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ от 1 до 20 раз. Значение коффициента усиления напряжения K_U очень незначительно изменяется только при самой большой в проведенном исследовании амплитуде входного напряжения 10 мВ, что связано с большим значением $K_г$ при таком уровне входного напряжения.

Таким образом, проведенное исследование зависимости параметров усилительного каскада с общим эмиттером и эмиттерной стабилизацией от параметров делителя в базе транзистора показало, что коэффициент гармоник и коэффициент усиления напряжения каскада не зависят от отношения тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ в исследованном диапазоне от 1 до 20 раз. Следовательно, для того чтобы входное сопротивление каскадов многокаскадного усилителя не снижалось по мере продвижения расчётов от оконечного каскада к входному каскаду даже при использовании биполярных транзисторов с коэффициентом передачи тока $h_{21э}$ меньше 100, значения резисторов делителя в базе этого каскада надо выбирать такими, чтобы отношение тока покоя делителя $I_{д0}$ к току покоя базы $I_{б0}$ составляло 3–5 раз.

Список источников

1. Войшвило, Г. В. Усилительные устройства: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Радио и связь. 1983. – 264 с., ил.

2. Дорохин, М. В. Расчёт и исследование характеристик усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе в схеме с общим эмиттером : электронное учебно-методическое пособие / Дорохин М. В., Кудрин А. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. – 84 с. – Б. ц. – Текст : непосредственный.

3. Сергеев М. В. Нелинейные искажения транзисторного усилителя по схеме с общим эмиттером / М. В. Сергеев // Известия Томского политехнического института [Известия ТПИ]. – 1971. – Т. 231 : Прецизионная электронная поверочная и измерительная аппаратура. – С. 53 – 59.

Статья поступила в редакцию 25.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Медведев И.И. – доцент, к.т.н., доц. каф. «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Осипова А.И. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.01 – Радиотехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Медведев И.И. – идея, научное редактирование и написание статьи (50%).
Осипова А.И. – моделирование, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.373.131, 004.4

Разработка генератора прямоугольных импульсов на микросхеме с транзисторно-транзисторной логикой

Игорь Иванович Медведев[1]✉, Игорь Юрьевич Чубук[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]medigor@mail.ru✉
[2]igor_chubuk04@mail.ru

Аннотация. В статье описан разработанный генератор прямоугольных импульсов, выполненный на микросхеме с транзисторно-транзисторной логикой. Генератор формирует прямоугольный импульсный сигнал с периодом повторения до нескольких секунд. Приведена схема генератора, описан принцип его работы.

Ключевые слова: генератор прямоугольных импульсов, мультивибратор, цифровые микросхемы, Multisim, дешифратор, цифровая электроника, стенд.

Для цитирования: Медведев И.И., Чубук И.Ю. Разработка генератора прямоугольных импульсов на микросхеме с транзисторно-транзисторной логикой // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 787 – 792.

В состав схем различных цифровых устройств могут входить генераторы прямоугольных импульсов или мультивибраторы. В цифровых устройствах эти генераторы обычно строят на цифровых логических элементах. Современные цифровые устройства могут строиться на микросхемах с транзисторно-транзисторной логикой (ТТЛ) на биполярных транзисторах, либо на микросхемах с КМОП-логикой на комплементарных МОП-транзисторах с *n*- и *p*-каналами.

Для проведения лабораторной работы на дисциплине «Цифровая электроника» по исследованию дешифратора К155ИД3 было принято решение разрабатывать стенд. Так как дешифратор К155ИД3 – это микросхема с ТТЛ, то и схему всего стенда было решено разработать на базе отечественных микросхем 155 серии [1].

Для работы стенда в автоматическом режиме потребовался генератор прямоугольных импульсов, который должен вырабатывать импульсы с периодом следования, примерно, от 1 до 5 секунд.

Поиск и анализ готовых схем генераторов прямоугольных импульсов показал, что схем, пригодных для прямого использования в разрабатываемом стенде, нет. Встречающиеся схемы генераторов, вырабатывающих прямоугольные импульсы с периодом 1–5 с, построены на КМОП-микросхемах, что не подходит для их использования в стенде, который было решено построить на ТТЛ-микросхемах. Схемы генераторов на ТТЛ-микросхемах обычно генерируют сигналы с гораздо меньшим периодом следования импульсов, что обуслов-

© Медведев И.И., Чубук И.Ю., 2025

лено схемотехникой построения ТТЛ-микросхем. К тому же в таких генераторах требуются конденсаторы с ёмкостью несколько десятков тысяч микрофарад или даже больше. Конденсаторы такой ёмкости имеют большие габариты и вес, что приводит к нецелесообразности применения таких схем в устройствах, где размеры и вес других компонентов значительно меньше.

При поиске и анализе готовых схем генераторов прямоугольных импульсов в одном из источников информации были выявлены две схемы генераторов на ТТЛ-микросхемах [2]. По утверждению автора эти генераторы могли формировать прямоугольные импульсы с требуемым для стенда периодом следования. Однако макетирование этих схем показало, что схемы не работают вообще. Моделирование этих схем в интерактивном эмуляторе радиосхем Multisim тоже показало неработоспособность этих схем [3].

Однако идея построения указанных схем показалась интересной. Поэтому было решено разработать требующийся генератор прямоугольных импульсов на основе этой идеи, суть которой заключалась в том, что в схему вводится биполярный транзистор, что позволяет значительно уменьшить ёмкость конденсатора, заряд и разряд которого позволяет формировать импульсный сигнал. При этом появляется возможность значительно увеличить сопротивление резисторов, которые вместе с конденсатором, задают постоянные времени заряда и разряда конденсатора, а значит и периода формируемого импульсного сигнала.

В результате проведенного исследования была разработана схема электрическая принципиальная требуемого генератора, формирующего прямоугольные импульсы с периодом 1–5 секунд (рис. 1).

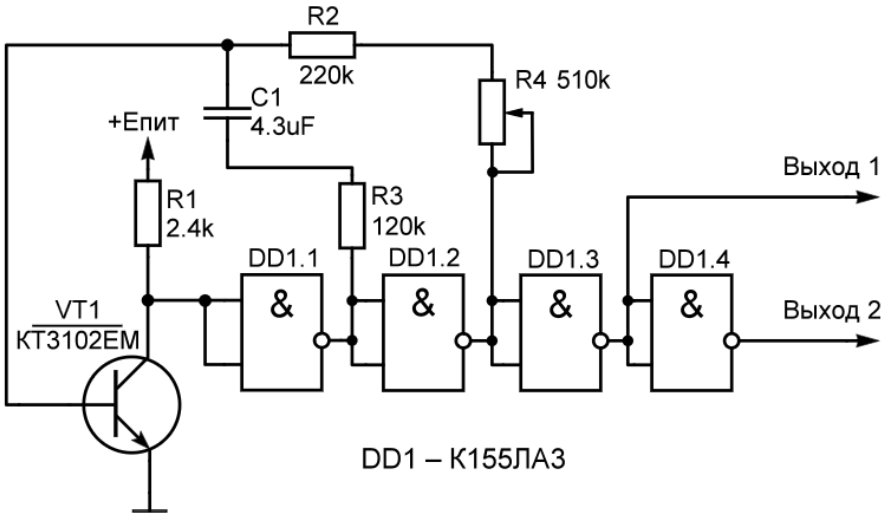


Рис. 1. Схема генератора прямоугольных импульсов

Генератор построен на логических элементах 2И-НЕ микросхемы К155ЛА3 и биполярном транзисторе КТ3102ЕМ. Собственно автогенератор прямоугольных импульсов построен на логических элементах *DD*1.1, *DD*1.2 и транзисторе VT1. Сформированный автогенератором сигнал на подключаемые к генератору схемы (подключаемую нагрузку) подаётся через логические эле-

менты *DD*1.3 и *DD*1.4, выполняющие роль буфера (*DD*1.3) между автогенератором и нагрузкой, подключаемой к выходу 1, и роль формирователя инвертированного выходного сигнала (*DD*1.4) на выходе 2 по отношению к выходу 1. В нагрузку сигнал можно снимать или с одного из выходов, или одновременно с обоих выходов генератора прямоугольных импульсов.

Рассмотрим принцип работы собственно автогенератора прямоугольных импульсов. После подачи на схему напряжения от источника питания 5 В в автогенераторе начинаются переходные процессы. На выходах логических элементов *DD*1.1 и *DD*1.2 начинают расти напряжения. Рост напряжений вызывает токи: один ток течёт с выхода *DD*1.1 через резистор *R*3, конденсатор *C*1 и переход база-эмиттер транзистора *VT*1 на общий провод схемы, второй ток течёт с выхода *DD*1.2 через резисторы *R*4, *R*2 и переход база-эмиттер транзистора *VT*1 на общий провод схемы. Эти токи вызывают приоткрывание транзистора *VT*1 и снижение напряжения не его коллекторе, а значит и на входах *DD*1.1. Когда это напряжение снизится до уровня логического 0, то это приведёт к установке на выходе *DD*1.1 логической 1, что в свою очередь приведёт к установке на выходе *DD*1.2 состояния логического 0. Описанный этап работы автогенератора является подготовительным этапом для дальнейшей работы схемы в режиме генерации прямоугольных импульсов.

В таком состоянии логических элементов автогенератора протекание токов в схеме изменяется. Ток с выхода *DD*1.1 теперь протекает через резистор *R*3, конденсатор *C*1 и далее разветвляется: часть тока течёт через резисторы *R*2 и *R*4 на выход *DD*1.2, находящийся в состоянии логического 0, а другая часть продолжает протекать через переход база-эмиттер транзистора *VT*1 на общий провод схемы, поддерживая транзистор в открытом состоянии, что обеспечивает на входе *DD*1.1 напряжение, соответствующее логическому 0, на выходе *DD*1.1 – логической 1, на выходе *DD*1.2 – логического 0.

Однако это, казалось бы, устойчивое состояние схемы длиться только определённое время, обусловленное скоростью заряда конденсатора *C*1. По мере заряда конденсатора напряжение на нём увеличивается, причём на нижнем по схеме выводе потенциал выше, чем на верхнем по схеме выводе конденсатора, а ток через него, а значит и через переход база-эмиттер транзистора *VT*1 уменьшается, что ведёт к закрыванию транзистора, а значит к увеличению напряжения на его коллекторе и на входе *DD*1.1. Когда это напряжение достигнет уровня логической 1, то это приведёт к переключению логического элемента *DD*1.1 и установке на его выходе логического 0, что в свою очередь приведёт к установке на выходе *DD*1.2 состояния логической 1.

Переключение логических элементов приводит к тому, что напряжение на базе транзистора скачком уменьшается и даже становится отрицательным. Это объясняется тем, что после переключения DD1.1 в состояние логического 0, на базу подаётся напряжение с конденсатора, верхний по схеме вывод которого имеет отрицательный потенциал по отношению к нижнему. Это приводит к полному закрыванию транзистора, напряжение на коллекторе скачком возрас-

тает, что способствует поддержанию установившихся на выходе *DD*1.1 логического 0, а на выходе *DD*1.2 – логической 1.

В таком состоянии логических элементов автогенератора протекание токов в схеме изменяется. Конденсатор начинает перезаряжаться током с выхода *DD*1.2 через резисторы *R*4, *R*2 и *R*3. При этом разность потенциалов на его выводах сначала снижается до 0 В, а потом начинает расти, поменяв знак – теперь потенциал верхнего по схеме вывода конденсатора становиться с выше потенциала нижнего по схеме вывода конденсатора. Аналогично изменяется и напряжение на базе транзистора *VT*1.

Когда напряжение на базе транзистора становится положительным, то транзистор начинает приоткрываться. По мере дальнейшего перезаряда конденсатора напряжение на базе растёт, а напряжение на коллекторе открывающегося транзистора, а значит и на входах *DD*1.1 уменьшается. Когда это напряжение снизится до уровня логического 0, то это приведёт к установке на выходе *DD*1.1 логической 1, что в свою очередь приведёт к установке на выходе *DD*1.2 состояния логического 0.

Далее снова начинается процесс перезаряда конденсатора, описанный для указанного состояния на выходах логических элементов, описанный выше. Эти процессы циклически повторяются, в результате чего автогенератор генерирует прямоугольные импульсы.

Период следования импульсов зависит от скорости перезаряда конденсатора. Регулировка периода осуществляется с помощью переменного резистора *R*4: если движок резистора (средний вывод) смещён в крайнее левое по схеме положение, то значение сопротивления *R*4 минимально и длительность периода следования импульсов тоже минимален, если движок резистора смещён в крайнее правое по схеме положение, то значение сопротивления *R*4 максимально и длительность периода следования импульсов тоже максимален.

Разработанная схема была собрана в Multisim на аналогах элементов, имеющихся в базе программы. На рис. 2 показаны осциллограммы, соответствующие самому большому периоду следования импульсов.

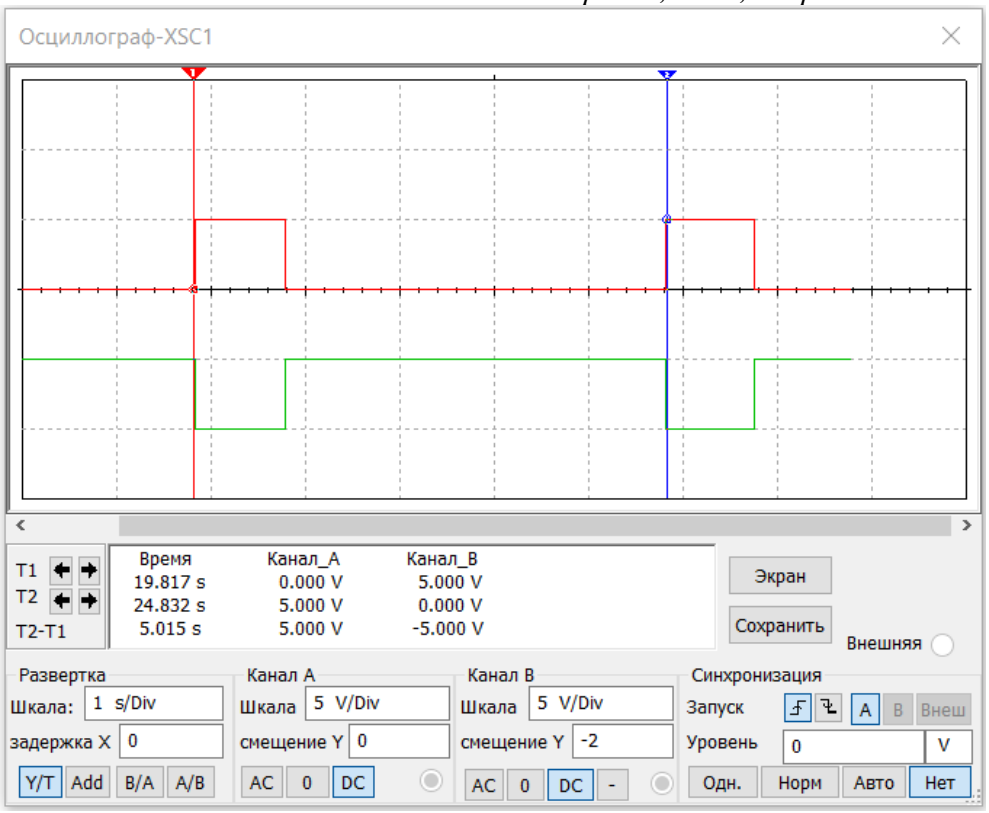


Рис.2. Осциллограммы выходного сигнала генератора

Как видно на рис. 2 период следования импульсов составляет, примерно, 5 секунд. На рис. 2 также видно, что сигналы на выходе 1 (красный цвет осциллограммы) и на выходе 2 (зелёный цвет осциллограммы) взаимно инверсные. Минимальный период – около 1 секунды.

Таким образом, в результате проведенного исследования, выполненных моделирования и макетирования была разработана схема электрическая принципиальная требуемого генератора, формирующего прямоугольные импульсы с периодом 1–5 секунд, на отечественной элементной базе – микросхеме К155ЛА3 и биполярном транзисторе КТ3102ЕМ.

Отметим, что при увеличении значения ёмкости *C*1 период следования выходных импульсов можно увеличить до нескольких десятков секунд.

Список источников

1. Справочник по микросхемам серии К155 / [Сост. Рахимов Т. М.]. – Новосибирск : ЭХО, 1991. – 247 с.

2. Борноволоков Э. П., Фролов В. В. Радиолюбительские схемы. – 3-е изд., перераб. и доп. – К.: Техника, 1985. - 264 с., ил.

3. Медведев И.И. Компьютерное моделирование схем электронных устройств в учебном процессе // САПР и моделирование в современной электронике [Текст] + [Электронный ресурс]: сб. науч. тр. II Международной

научно-практической конференции / под ред. Л.А. Потапова, А.Ю. Дракина. – Брянск: БГТУ, 2018. – Ч.2. – С. 143 – 146.

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Медведев И.И. – к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Чубук И.Ю. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки «11.03.04 – Электроника и наноэлектроника» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Медведев И.И. – идея, моделирование, научное редактирование и написание статьи (50%).

Чубук И.Ю. – сбор материала, обработка материала, макетирование, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.3

Анализ особенностей распространения радиоволн

Ангелина Игоревна Осипова[1], Владимир Петрович Маклаков[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]angel.osipowa2014@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-2904-2594
[2]maklakov-vp@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-7107-8233

Аннотация. Рассмотрены зависимости скорости распространения радиоволн, от электропроводности среды и частоты волны. Получены и проанализированы графики зависимостей скорости от названных параметров в широком диапазоне их изменений. Рассмотренный спектр изменения параметров позволяет классифицировать рассматриваемые среды в диапазоне от диэлектриков до проводников.

Ключевые слова: радиоволна, скорость распространения, постоянная распространения, удельная электропроводность, ток проводимости, ток смещения.

Для цитирования: Осипова А.И., Маклаков В.П. Анализ особенностей распространения радиоволн // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 793 – 797.

При анализе процесса распространении электромагнитной волны в среде с известными макроскопическими параметрами важнейшим показателем является коэффициент распространения. Этот коэффициент определяет фазовую скорость распространения радиоволн в пространстве:

$$V_Ф = \omega / k,$$

где ω – угловая частота волны, k – коэффициент распространения.

При этом само значение k зависит от угловой частоты волны, удельной электропроводности γ, магнитной μ и электрической ε проницаемостей материала среды. Эти зависимости различаются для сред с различными макроскопическими параметрами.

Так, для диэлектрических сред с нулевой электропроводностью ($\gamma = 0$), в которых отсутствуют токи проводимости, коэффициент распространения определяется как: $k_0 = \omega\sqrt{\varepsilon\mu}$.

При этом выражение фазовой скорости приобретает вид:

$$V_Ф = \frac{\omega}{k_0} = \frac{\omega}{\omega\sqrt{\varepsilon\mu}} = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon\mu}}.$$

Если рассматриваемая среда обладает свойствами вакуума, то скорость распространения электромагнитной волны определяется как:

$$V_Ф = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0\mu_0}} = \frac{1}{\sqrt{4 * \pi * 10^{-7} * 8{,}85 * 10^{-12}}} = 3 * 10^8 \frac{м}{с}$$

Это означает, что в вакууме фазовая скорость радиоволны равна скорости света и не зависит от угловой частоты.

© Осипова А.И., Маклаков В.П., 2025

Для токопроводящих сред с высокой удельной электропроводностью ($\gamma = 10^5 \dots 10^7$См/м) в которых токи смещения пренебрежимо малы, коэффициент распространения определяется как: $k = \sqrt{\frac{\omega\gamma\mu}{2}}$.

При этом выражение фазовой скорости приобретает вид:

$$V_Ф = \frac{\omega}{k} = \frac{\omega}{\sqrt{\frac{\omega\gamma\mu}{2}}} = \sqrt{\frac{2\omega}{\gamma\mu}}.$$

Это означает, что в проводящей среде фазовая скорость радиоволны определяется угловой частотой, удельной электропроводностью и магнитной проницаемостью среды. Отсутствие зависимости скорости от электрической проницаемости объясняется незначительностью величин токов смещения в сравнении с токами проводимости в токопроводящих средах.

Для полупроводящих сред с удельной электропроводностью ($\gamma = 10^{-1} \dots 10^{1}$ См/м) в которых токи смещения и проводимости соизмеримы, коэффициент распространения находится как:

$$k = k0\sqrt{\frac{1}{2}\left(1 + \sqrt{1 + (\mathrm{tg}(\Delta))^2}\right)},$$

где $\mathrm{tg}\,\Delta = \frac{\gamma}{\omega\varepsilon}$ – тангенс угла диэлектрических потерь.

При этом выражение фазовой скорости приобретает вид:

$$V_Ф = \frac{\omega}{k} = \frac{\omega}{\omega\sqrt{\mu\varepsilon}*\sqrt{\frac{1}{2}\left(1+\sqrt{1+\left(\frac{\gamma}{\omega\varepsilon}\right)^2}\right)}} = \frac{1}{\sqrt{\mu\varepsilon}*\sqrt{\frac{1}{2}\left(1+\sqrt{1+\left(\frac{\gamma}{\omega\varepsilon}\right)^2}\right)}}.$$

Данное выражение позволяет анализировать зависимости скорости распространения радиоволны в широких диапазонах изменения всех макроскопических параметров среды и угловых частот.

Поскольку токи смещения прямо пропорционально зависят от частоты, а токи проводимости нет, то одна и та-же среда на разных частотах может проявлять как полупроводящие, так и диэлектрические свойства. Примерами таких сред могут быть почвы, океанические воды, ионосфера. Такие среды активно используются для передачи радиосигналов, поэтому задача изучения их свойств представляется актуальной. Анализ влияния макроскопических параметров среды на скорость распространения радиоволн позволяет понять физику процесса и провести классификацию сред.

На рис. 1 приведено семейство зависимостей скорости распространения электромагнитной волны от угловой частоты при низких электропроводностях. Величины электропроводностей соответствуют полупроводящим средам для которых токи проводимости и смещения соизмеримы. При этом рассматривается достаточно широкий диапазон частот, позволяющий рассматриваемым средам проявить как диэлектрические так и токопроводящие свойства.

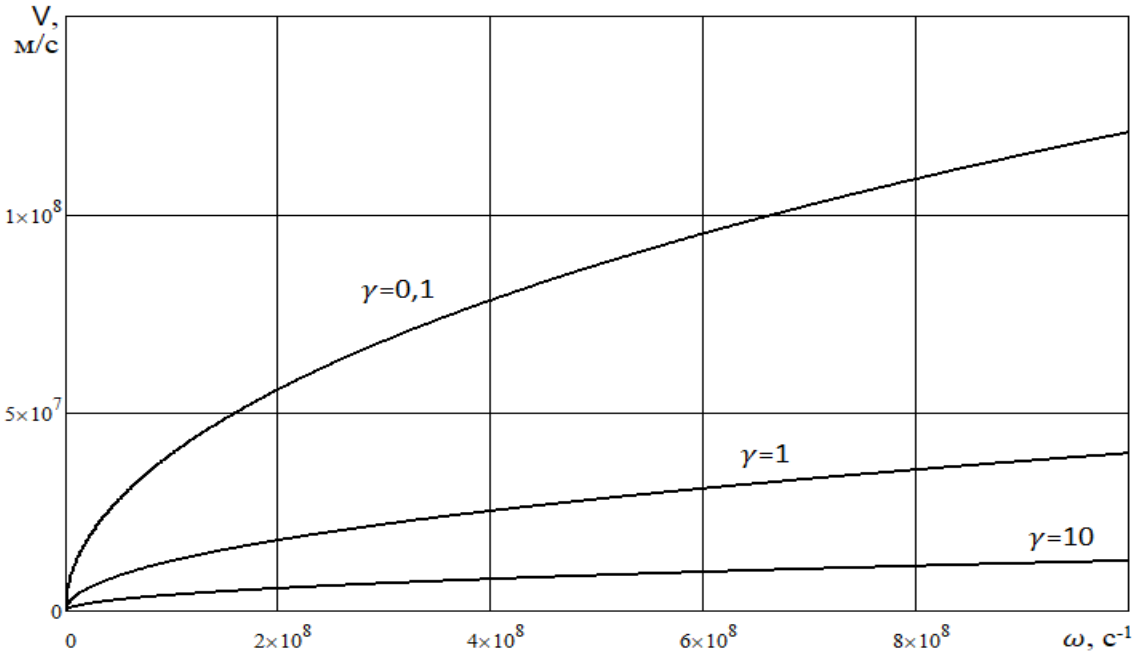


Рис. 1 Зависимости скорости от частоты при низких электропроводностях

На рис. 2 приведено семейство зависимостей скорости распространения электромагнитной волны от угловой частоты при высоких электропроводностях. Величины электропроводностей соответствуют токопроводящим средам для которых токи проводимости обычно значительно превышают токи смещения.

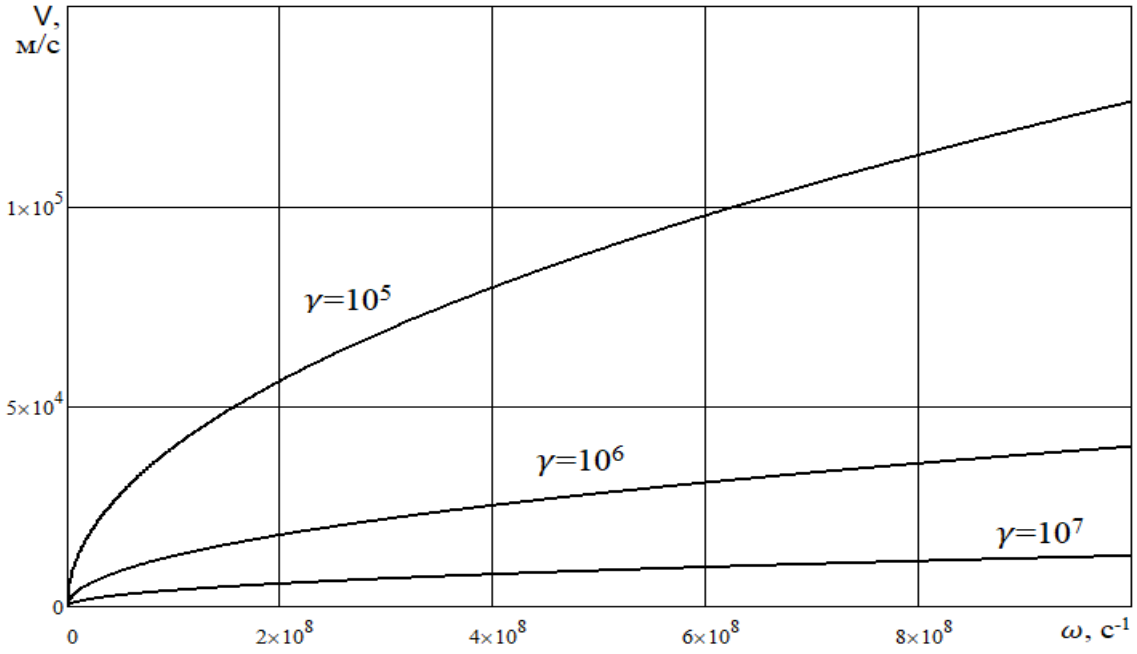


Рис. 2 Зависимости скорости от частоты при высоких электропроводностях

Анализ зависимостей приведенных на рис. 1 и рис. 2 показывает, что скорость распространения радиоволны нелинейно растет с ростом угловой частоты, асимптотически приближаясь к теоретическому максимуму равному

скорости света. При этом рост величины удельной электропроводности среды приводит к снижению скорости распространения волны. Сопоставление зависимостей приведенных на рис. 1 и рис. 2 показывает аналогичность их форм. При этом увеличение электропроводности в 10^6 раз при изменении свойств среды от полупроводящих до проводящих приводит к снижению скорости распространения волны примерно в 10^3 раз.

На рис. 3 приведено семейство зависимостей скорости распространения электромагнитной волны от удельной электропроводности среды при средних частотах. Величины электропроводностей соответствуют полупроводящим средам для которых токи проводимости и смещения соизмеримы.

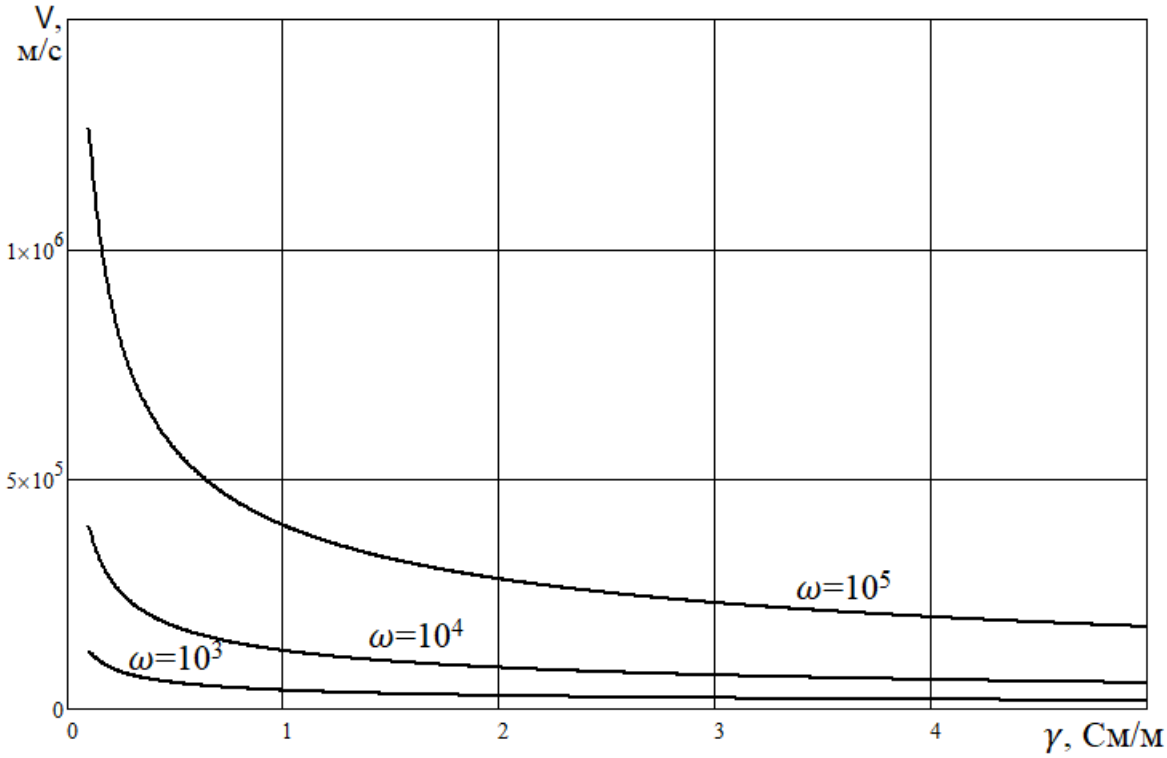


Рис. 3 Зависимости скорости от электропроводности при различных частотах

Анализ зависимостей приведенных на рис. 3 показывает нелинейное снижение скорости при росте электропроводности и уменьшении частоты.

Обобщая проведенный анализ можно отметить существенное влияние на процесс распространения электромагнитной волны соотношения величин токов проводимости и смещения. Так, усиление роли тока проводимости, пропорционального величине удельной электропроводности среды, приводит к снижению скорости распространения волны. Усиление роли тока смещения, пропорционального частоте, приводит к росту скорости распространения волны.

Для совмещения зависимостей скорости от частоты и электропроводности может быть построена поверхность в системе трех координат, характеризующая эту зависимость от обоих параметров одновременно. На рис. 4 приведена поверхность зависимостей скорости

распространения электромагнитной волны от угловой частоты и электропроводности. Величины электропроводностей соответствуют токопроводящим средам для которых токи проводимости обычно значительно превышают токи смещения.

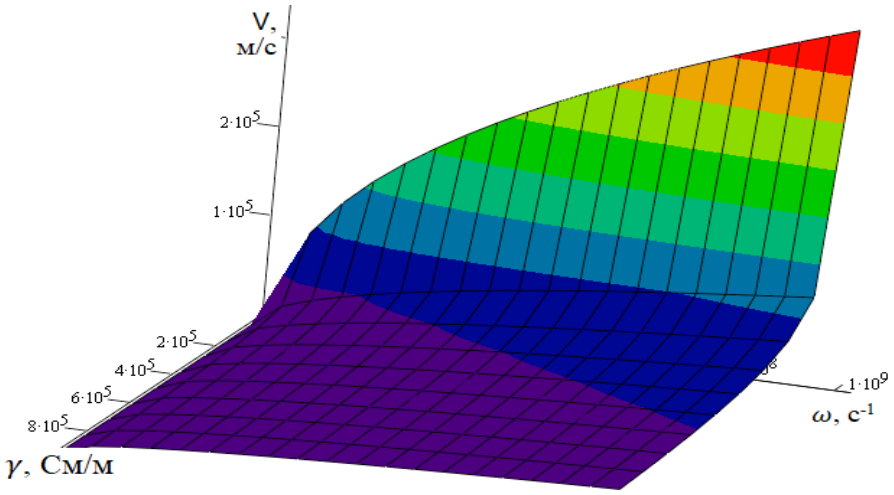


Рис. 4 Поверхность зависимости скорости от электропроводности и частоты

Анализ поверхности, приведенной на рис. 4 позволяет обобщить ранее сделанные выводы о нелинейном влиянии электропроводности и частоты на скорость распространения волны, полнее понять физику процесса и провести классификацию сред.

Список источников

1. Потапов Л. А. Электродинамика и распространение радиоволн: учебник для вузов / Л. А. Потапов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2025. – 196 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05369-2. URL:https://urait.ru/bcode/562778 (дата обращения: 21.03.2025).

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Осипова А.И. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.01 – Радиотехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Маклаков В.П. – к.т.н., доцент кафедры «Электро– и теплоэнергетика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Осипова А.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Маклаков В.П. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.314

Математическое моделирование преобразователя постоянного напряжения с параллельным соединением преобразовательных ячеек

Иван Сергеевич Ситников
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
sitnikovvk@gmail.com, https://orcid.org/0009-0005-8163-9774

Аннотация. В работе рассматривается моделирование в математической среде импульсного преобразователя постоянного напряжения с параллельным соединением нескольких преобразовательных ячеек. Производится моделирование преобразователя без системы выравнивания выходных токов и с использованием дополнительного узла обратной связи по выходному току. Также производится сравнение полученных графиков токов и напряжений.

Ключевые слова: импульсный преобразователь, постоянное напряжения, параллельное соединение, преобразовательная ячейка, математическое моделирование, обратная связь по току, понижающий преобразователь напряжения, обратная связь по напряжению, распределение тока, широтно-импульсная модуляция (ШИМ).

Для цитирования: Ситников И.С. Математическое моделирование преобразователя постоянного напряжения с параллельным соединением преобразовательных ячеек // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 798 – 804.

Импульсные преобразователи напряжения применяют в промышленности и в составе различных устройств. Одним из возможных применений является использование импульсных преобразователей напряжения в системах электропитания с параллельным подключением источников питания. Такое подключение позволяет формировать системы, менее подверженные отказам в процессе эксплуатации и более энергоэффективные. В данной статье рассматривается вопрос математического моделирования импульсного преобразователя постоянного напряжения с параллельным включением преобразовательных ячеек. Выбранный для исследования преобразователь включает две ячейки, представленные понижающими преобразователями постоянного напряжения с двумя видами обратной связи по напряжению и максимальному току преобразователя.

На рис. 1 представлена схема понижающего преобразователя напряжения, собранная в программе MatLAB/Simulink из встроенных в библиотеки блоков.

© Ситников И.С., 2025

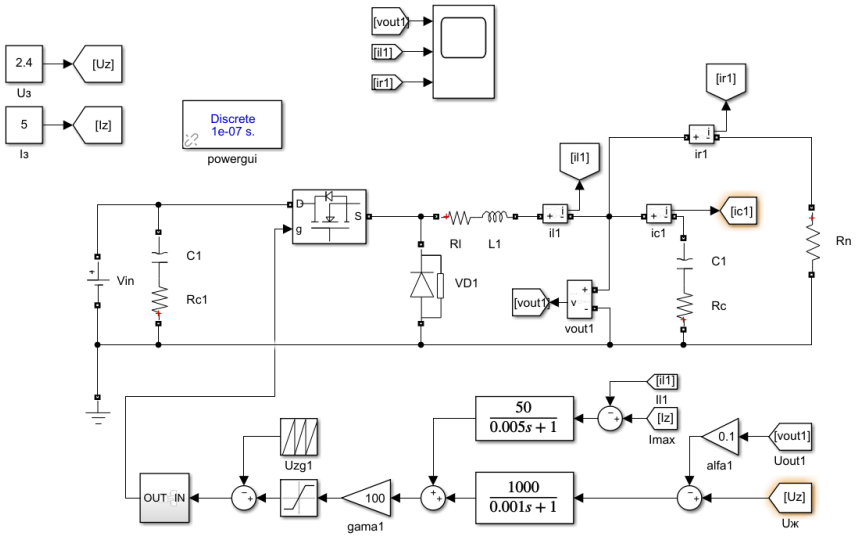


Рис. 1 Схема модели отдельной преобразовательной ячейки

В рамках исследования на базе схемы, представленной на рис. 1 было смоделировано два понижающих преобразователя постоянного напряжения с различными базовыми частотами широтно-импульсной модуляции (ШИМ). На рис. 2 представлены временные диаграммы в установившемся режиме работы выходного напряжения, тока дросселя и тока нагрузки для понижающего преобразователя постоянного напряжения с базовой частотой ШИМ 100 кГц.

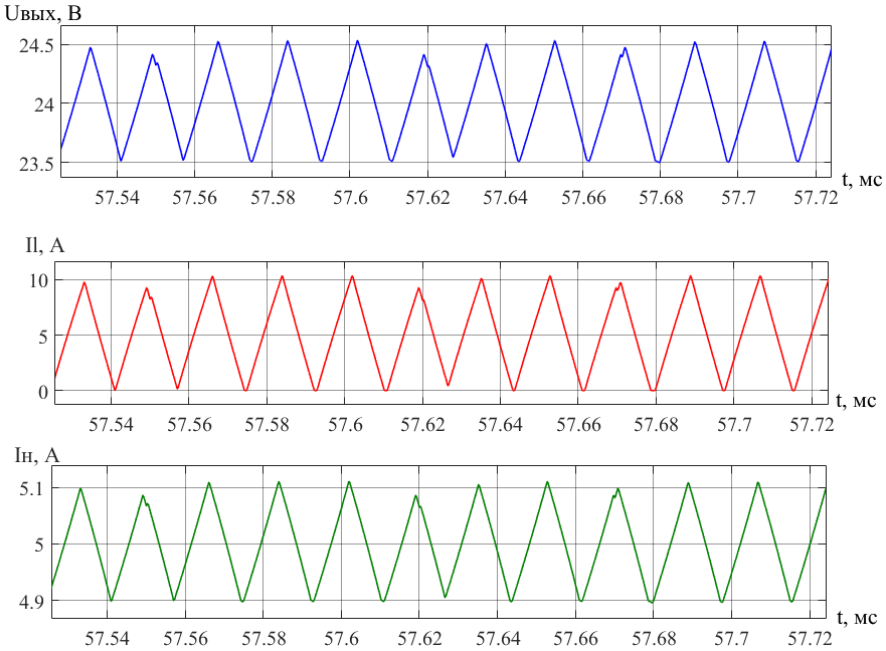


Рис. 2 Временные диаграммы напряжения и токов для понижающего преобразователя с частотой ШИМ 100 кГц

На рис. 2 представлены временные диаграммы в установившемся режиме работы выходного напряжения, тока дросселя и тока нагрузки для понижающего преобразователя постоянного напряжения с базовой частотой ШИМ 150 кГц.

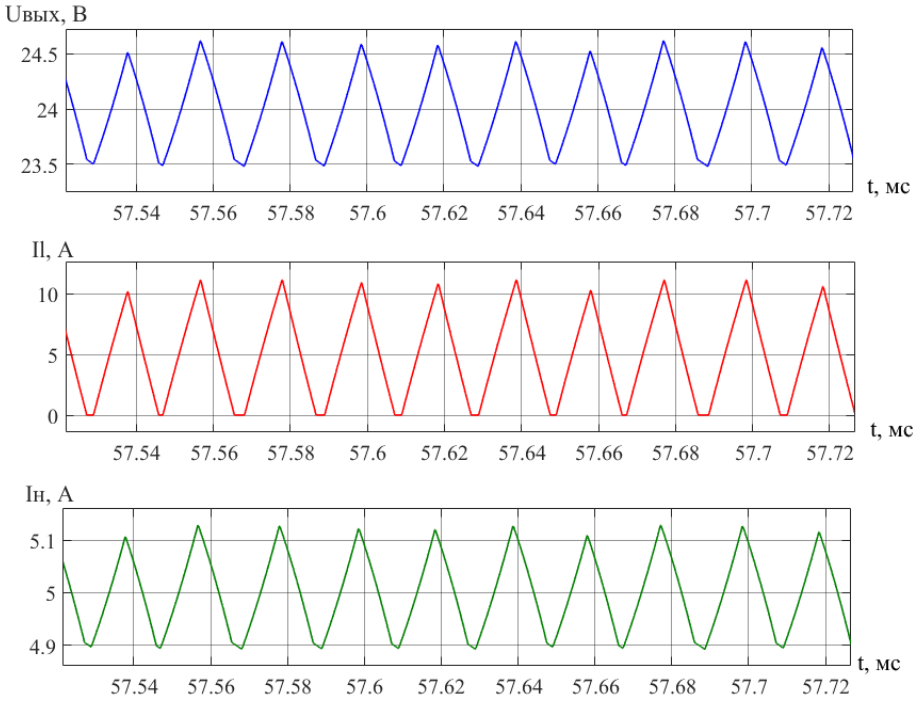
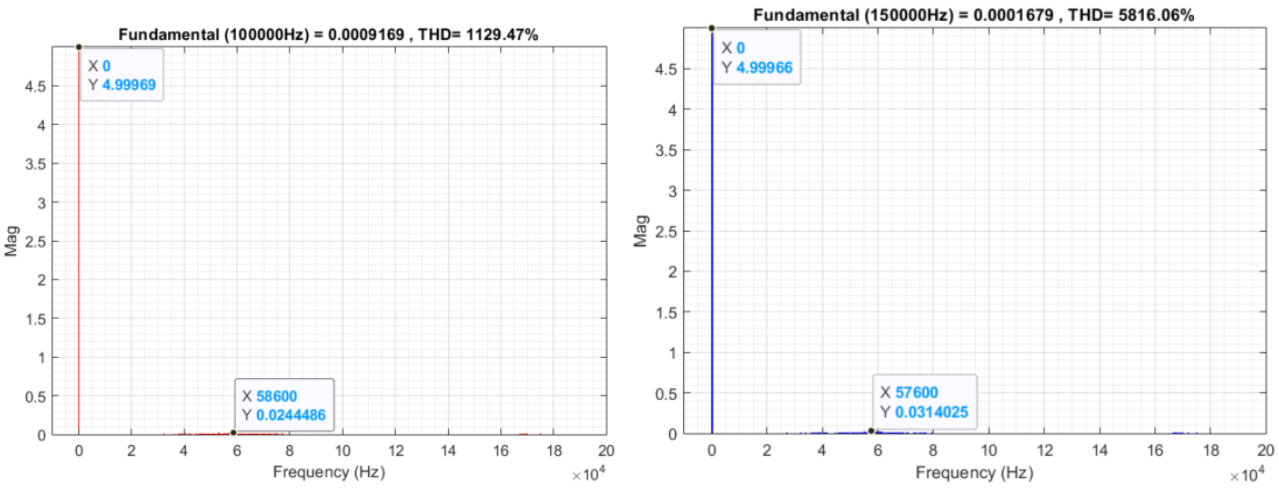


Рис. 3 Временные диаграммы напряжения и токов
для понижающего преобразователя с частотой ШИМ 150 кГц

Параметры работы понижающих преобразователей напряжения соответствуют значениям выходного напряжения Uвых = 24 В и максимального тока I = 5 А. Также на рис. 4 представлены частотные спектры выходных токов для двух исследуемых преобразователей постоянного напряжения с базовыми частотами ШИМ 100 кГц и 150 кГц, соответственно.

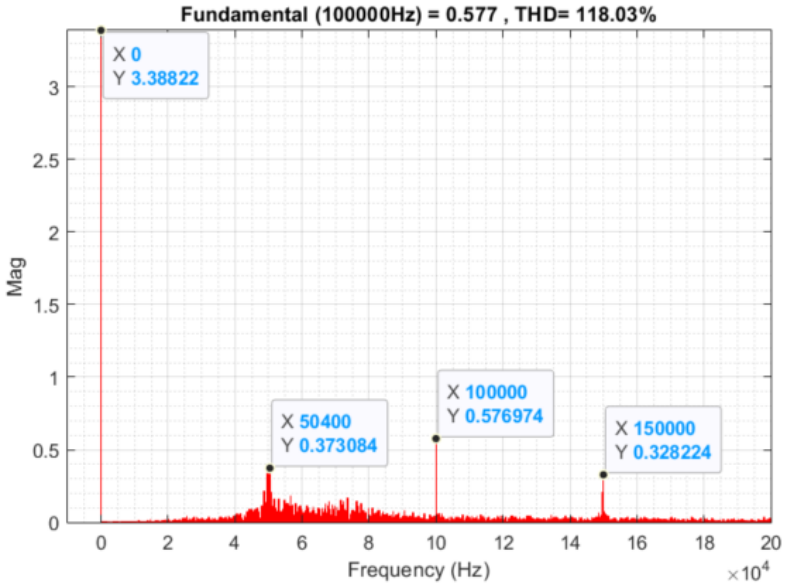


а) б)

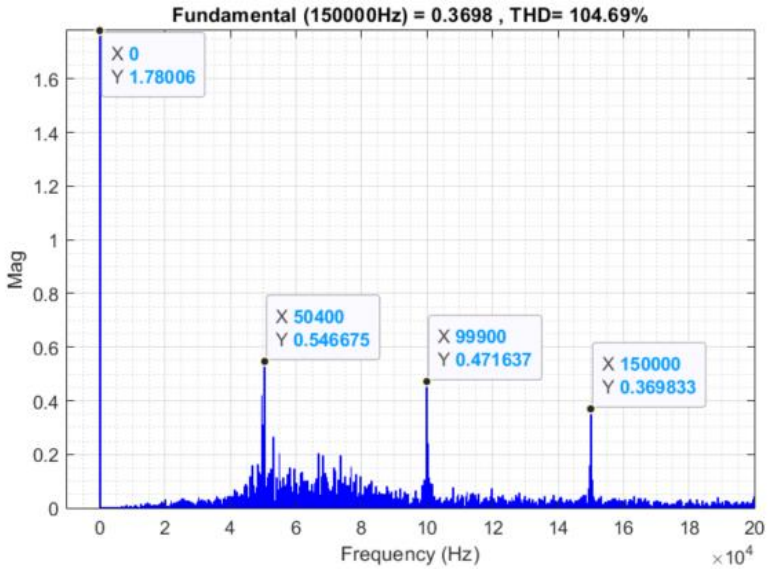
Рис. 4 Спектры гармоник тока нагрузки:
а) преобразователя с частотой 100 кГц;
б) преобразователя с частотой 150 кГц

На следующем этапе исследования ранее полученные преобразователи были подключены к единому источнику питания и объединены общей активной нагрузкой без введения дополнительных звеньев в систему управления

каждого из преобразователей, таким образом был сформирован преобразователь постоянного напряжения с параллельным включением двух преобразовательных ячеек. На рис. 5 представлены частотные спектры выходных токов каждой из преобразовательных ячеек с базовыми частотами ШИМ 100 кГц и 150 кГц, соответственно.



а)

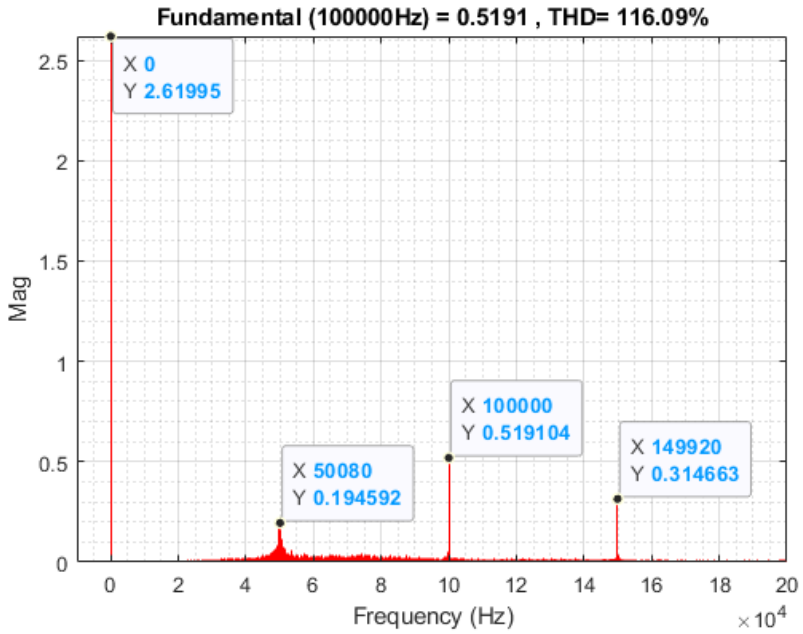


б)

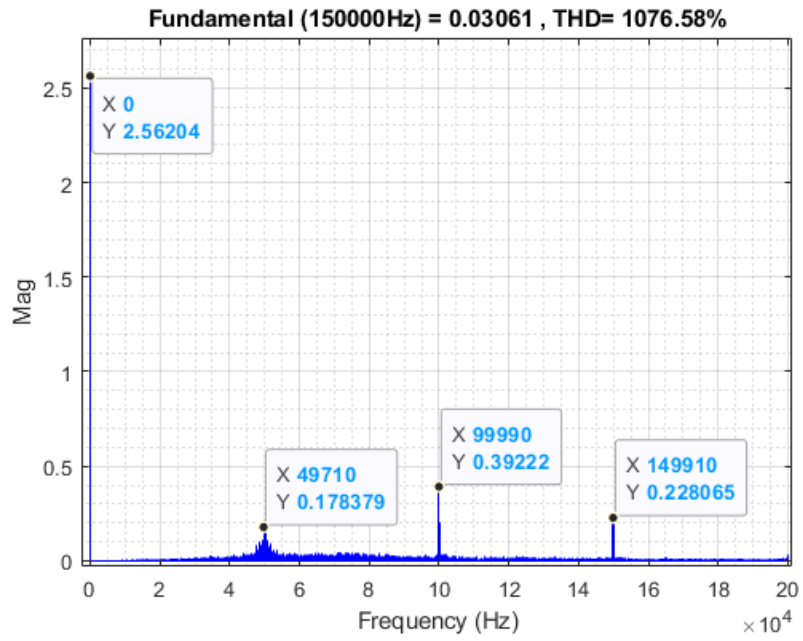
Рис. 5 Спектры гармоник выходного тока:
а) преобразовательной ячейки с частотой 100 кГц;
б) преобразовательной ячейки с частотой 150 кГц

По данным, представленным на рис. 5, был сделан вывод о том, что необходимо введение в систему управления преобразователя ячейки распределения токов, позволяющей скомпенсировать, возникшую разницу при соединении двух преобразовательных ячеек между значениями 3,39 А и 1,78 А. На рис. 6 представлены частотные спектры выходных токов каждой из преобразовательных ячеек, полученные после введение в систему управления

дополнительной обратной связи по току каждой из ячеек, служащей для деления тока общей нагрузки в равных значениях по постоянному значению между ячейками.



а)



б)

Рис. 6 Спектры гармоник выходного тока:
а) преобразовательной ячейки с частотой 100 кГц;
б) преобразовательной ячейки с частотой 150 кГц

По результатам, представленным на рис. 6, можно заключить, что введение дополнительной обратной связи по току способствовало выравниванию электрических мощностей, потребляемых нагрузкой от каждой из преобразовательных ячеек, а также позволило снизить уровень паразитных гармоник вблизи частоты 50 кГц. На рис. 7 представлены временные

диаграммы в установившемся режиме работы выходного напряжения, тока нагрузки каждой преобразовательной ячейки и моделируемого преобразователя, сформированного из двух ячеек.

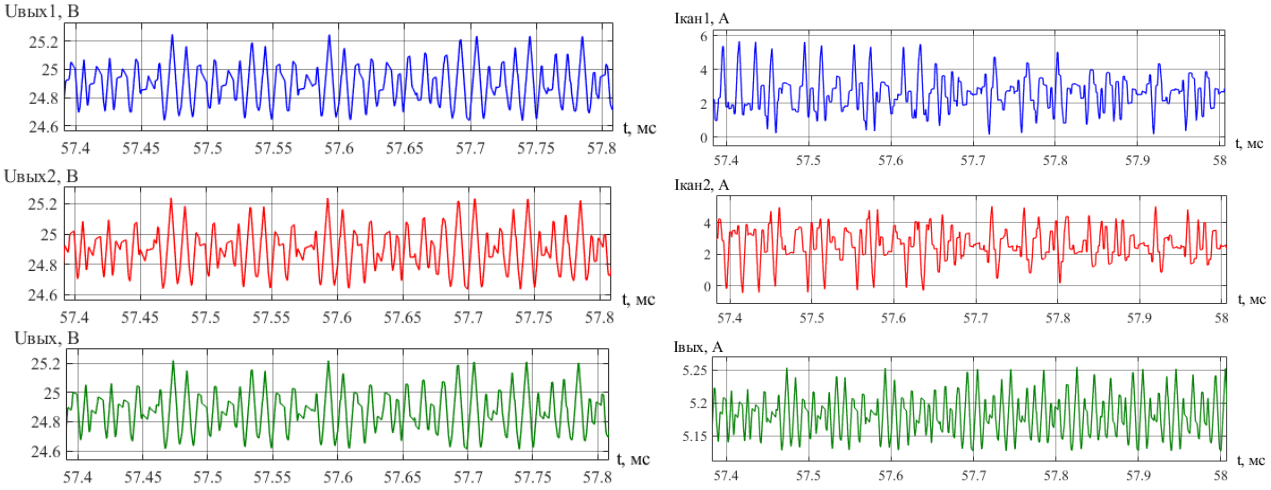


Рис. 7 Временные диаграммы напряжения и тока

На основании результатов, полученных в рамках данного исследования, предполагается продолжение разработки математических моделей преобразователей постоянного напряжения с параллельным включением преобразовательных ячеек с целью усовершенствования системы управления и изучением пределов устойчивости работы систем с параллельным включением преобразовательных ячеек.

Список источников

1. Белов, Г. А. Структурные динамические модели импульсных преобразователей постоянного напряжения в РПТ / Г. А. Белов // Практическая силовая электроника. – 2019. – № 1(73). – С. 2-8.

2. Амелина, М. А. Построение непрерывных моделей импульсных преобразователей постоянного напряжения / М. А. Амелина, С. А. Амелин // Практическая силовая электроника. – 2019. – № 3(75). – С. 20-28.

3. Тарасов, Д. Ю. Численное моделирование переходных и установившихся режимов в работе импульсных преобразователей напряжения постоянного тока / Д. Ю. Тарасов, Г. Л. Сухомлинов, В. В. Михайлов // Труды МАИ. – 2024. – № 134.

4. Reliable Design and Control Implementation of Parallel DC/DC Converter for High Power Charging System / Q. Zhou, Yu. Xu, Ja. Rasol [et al.] // Machines. – 2022. – Vol. 10, No. 12. – P. 1162. – DOI 10.3390/machines10121162.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Ситников И.С. – аспирант кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 02.04.02 – Электротехнические комплексы и системы ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.389

Модуль тестирования дискретного выхода контроллера

Иван Валерьевич Федорино
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
FedorinoIvan@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0003-2375-2678

Аннотация. Дискретный выход контроллеров в автомобильной технике может подключаться к активно-индуктивной нагрузке, поэтому он должен предусматривать внутри себя защиту от перенапряжения. При производстве таких контроллеров на этапе испытаний необходимо тестировать встроенную защиту. В данной статье предлагается модуль тестирования дискретного выхода контроллера, который обеспечивает проверку работоспособность защиты, рассматривается структурный синтез, функциональная реализация и алгоритм программы тестирования.

Ключевые слова: дискретный выход, защита от перегрузки по току, защита от перенапряжения, микроконтроллер, электронная нагрузка, тестирование электронных устройств.

Для цитирования: Федорино И.В. Модуль тестирования дискретного выхода контроллера // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 805 – 810.

Пример схемы дискретного выхода контроллера приведен на рис. 1, где $U_{пит}$ – напряжения питания выхода, $U_{упр}$ – напряжения управления ключом *VT2* дискретного выхода контроллера, *VD2* – защитный диод, $Z_н$ – сопротивление нагрузки, остальные элементы – драйвер ключа выхода.

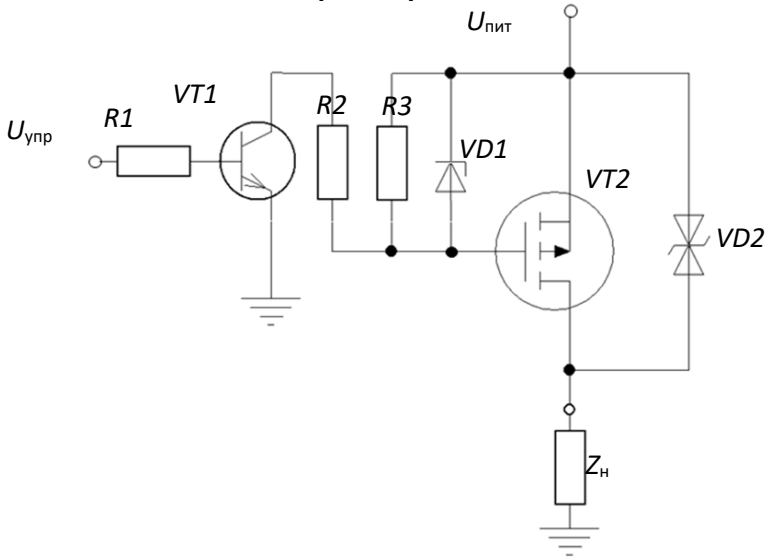


Рис. 1. Схема дискретного выхода контроллера

Напряжение питания составляет 24 В, ток, протекающий в нагрузке, не должен превышать 3 А, напряжение запирания внутреннего защитного диода *VD2* 58 В.

На рис. 2 представлена структурная схема модуля.

© Федорино И.В., 2025

Модуль состоит из блока тестирования, составленный из узлов тестирования защиты от перегрузки по току и перенапряжения, датчика тока, датчика напряжения для преобразования уровня большого по величине отрицательного импульса напряжения к уровню, приемлемого для аналогово-цифрового преобразователя (АЦП), микроконтроллер, в состав которого входит АЦП и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) [1]. Так же в модуле реализуется стандартный цифровой интерфейс для связи с пользователем.

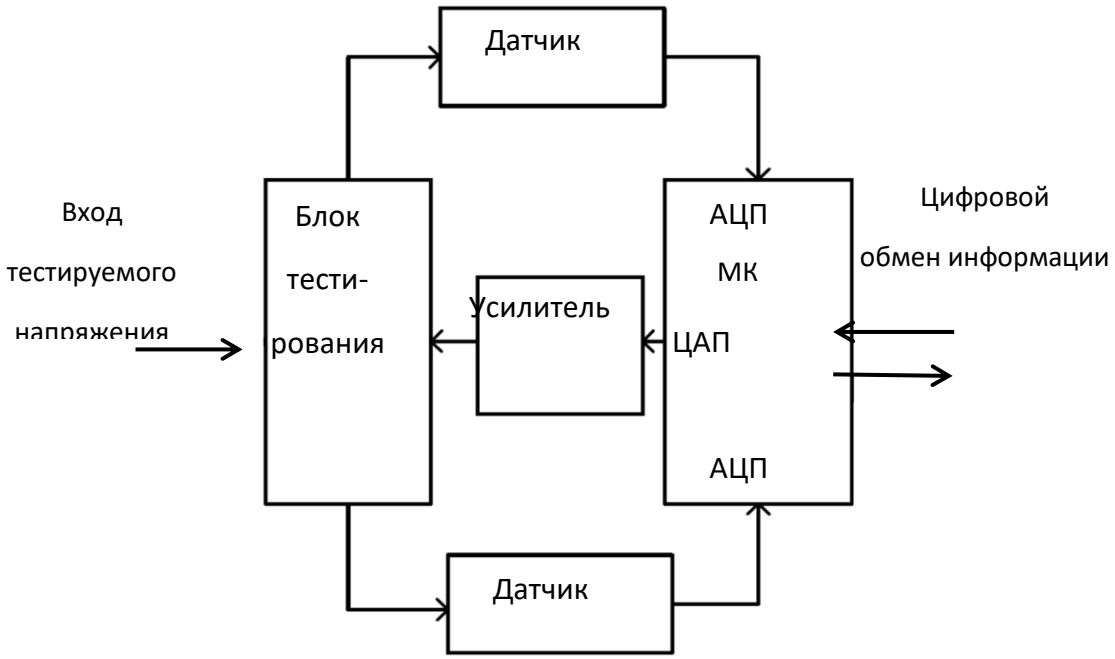


Рис. 2. Структурная схема

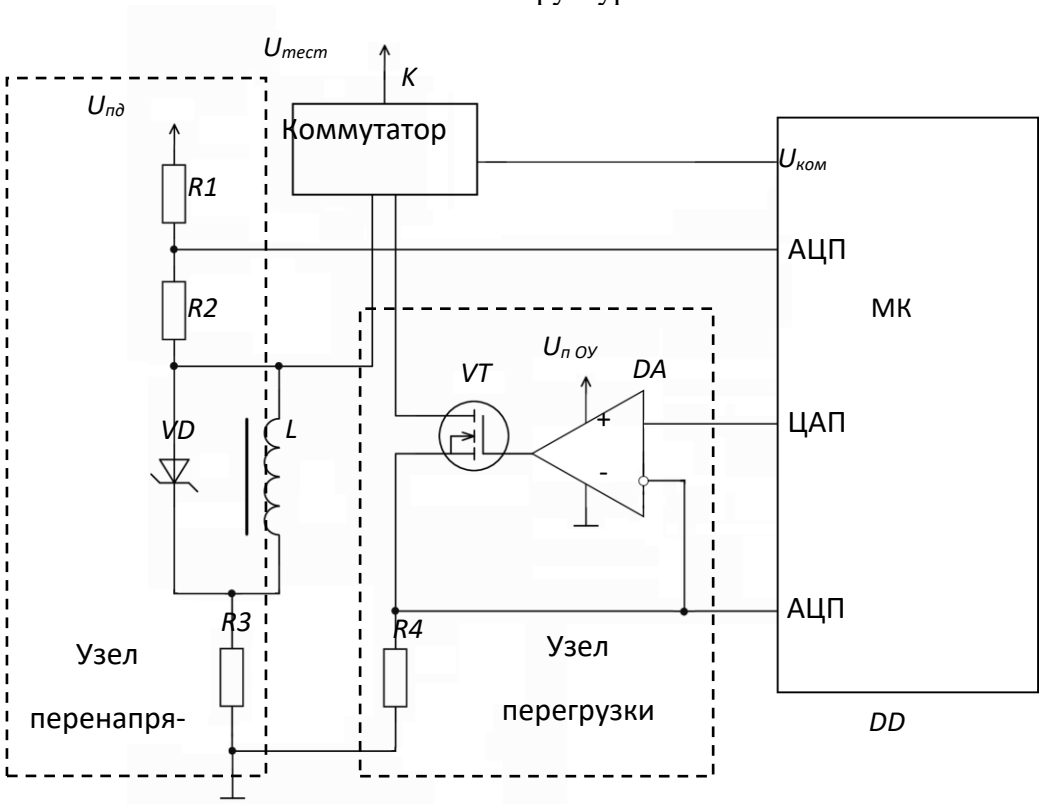


Рис. 3. Функциональная схема

На рис. 3 приведена функциональная схема модуля. Транзистор *VT* и операционный усилитель (ОУ) *DA* – электронная нагрузка. Сигнал ЦАП МК задает ток электронной нагрузки, напряжение с шунта (датчика тока) *R4* является сигналом обратной связи электронной нагрузки, а также подается на АЦП МК для оцифровки. *VD* – защитный диод модуля, *R3* и *L* – активно-индуктивная нагрузка модуля, *R1* и *R2* – датчик напряжения, напряжение с которого подается на АЦП МК. Также на рис. 3 $U_{ком}$ – сигнал управления коммутатора тестируемого напряжения между узлами, $U_{п\ ОУ}$ – питание *DA*, $U_{пд}$ – напряжение верхнего плеча делителя, $U_{тест}$ – тестируемое напряжение.

На рис. 4 и рис. 5 приведены алгоритмы тестирования защит от перегрузки по току и перенапряжения дискретного выхода контроллера соответсвенно [2].

Неисправность внутренней защиты от перегрузки по току может возникнуть в случае некорректной работе внутреннего датчика тока выхода. Тогда при уставке модуля на ток 3,3 А выход не будет ограничивать ток в 3 А. Напряжение с датчика тока модуля будет соответствовать отсутствию ограничения тока в 3 А, что и будет означать неисправность внутренней защиты.

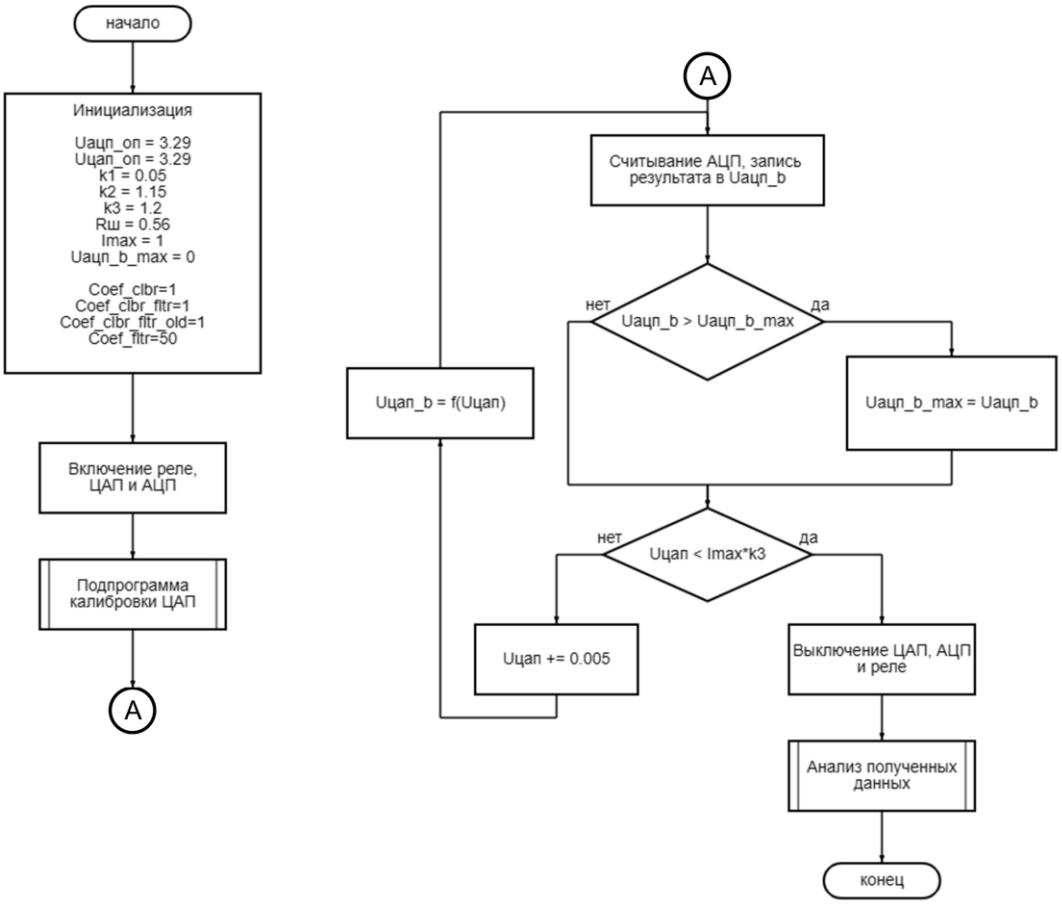


Рис 4. Алгоритм тестирования дискретного выхода контроллера

Неисправность внутренней защиты от перенапряжения может возникнуть в случае обрыва внутреннего защитного диода выхода. Тогда значение напряжения на выходе делителя (датчика напряжения) будет равно сотням миливольт для небольшого запаса от нуля, что и будет означать неисправность внутренней защиты [3].

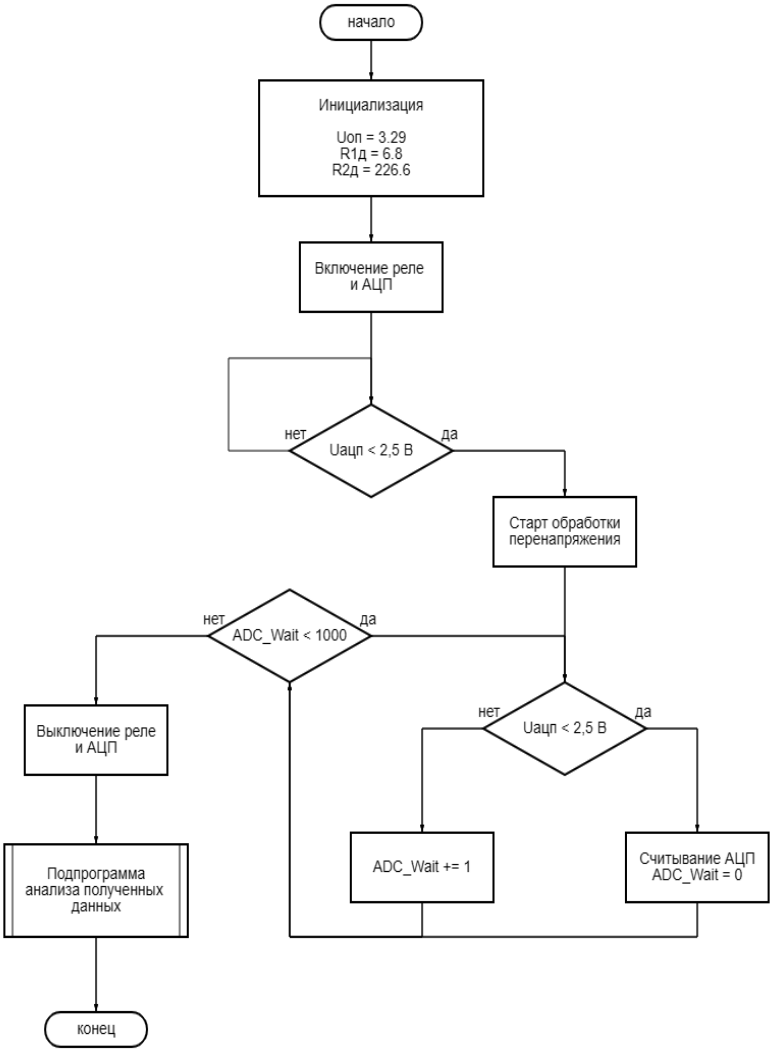


Рис 5. Алгоритм тестирования дискретного выхода контроллера

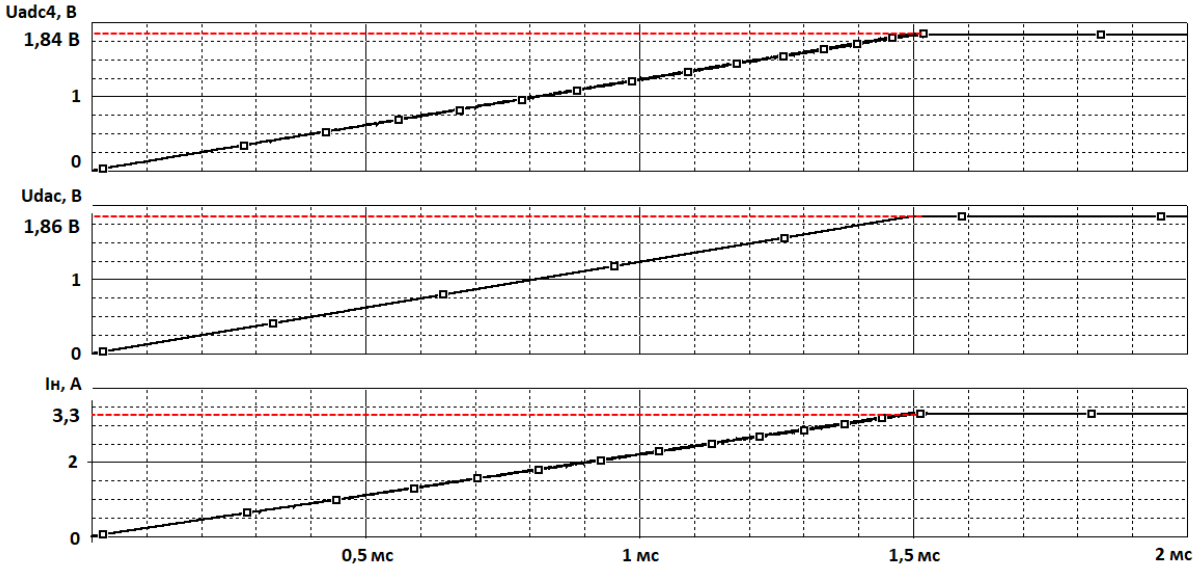


Рис. 6. График тестирования внутренней защиты от перегрузки по току

На рис. 6 и рис. 7 представлены графики, иллюстрирующие работу модуля тестирования защиты от перенапряжения, где U_{adc4} – напряжение АЦП перегрузки по току, U_{dac} – напряжение ЦАП уставки тока, U_{adc3} – напряжение АЦП перенапряжения, U_{rl} – напряжение активно-индуктивной нагрузке модуля. Сопротивление нагрузки 30 Ом, индуктивность нагрузки 5 мГн, напряжение запирания защитного диода модуля тестирования 100 В, управляющий сигнал ключа выхода – меандр с частотой 500 Гц и амплитудой 10 В.

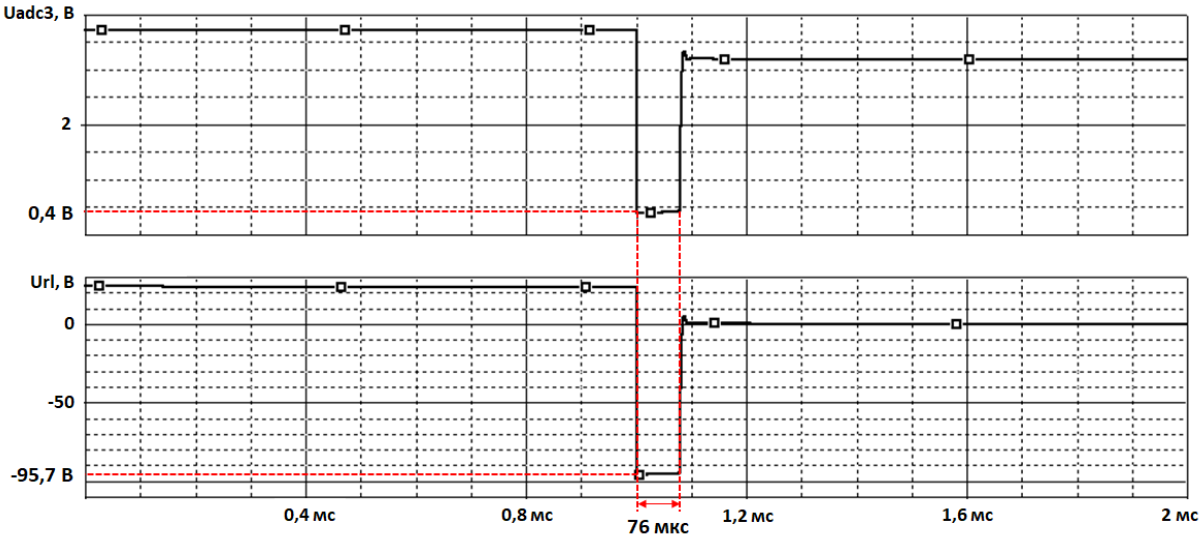


Рис. 7. График тестирования внутренней защиты от перенапряжения

Список источников

1. Yiu J. The Definitive Guide to ARM Cortex-M3 and Cortex-M4 Processors Third Edition / J. Yiu // Elsevier Inc., 2014. – P. 443 – 541.

2. Магда Ю.С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров ARM / Ю.С. Магда. – М.: ДМК Пресс, 2012. – 168 с.

3. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. Том I: пер. с нем. / У. Титце, К. Шенк. – Москва: ДМК Пресс, 2008. – 832 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Федорино И.В. - студент кафедры «ЭРЭиЭС», направление подготовки 11.03.04 – ЭиН-пэ ФБГОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Андриянов А.И. – д.т.н., профессор кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья

УДК 621.3

Оптимизация энергопотребления: роль частотных преобразователей и устройств плавного пуска

Роман Александрович Яковлев[1] ✉, Елизавета Юрьевна Яковлева[2]

[1]Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия

[2]ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», Волжский, Россия

[1]Roma.yakovlev99@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0008-2827-9601

[2]e.y.soloveva@vfmei.ru, https://orcid.org/0009-0002-0471-7458

Аннотация. В статье анализируются возможности интеграции частотных преобразователей и устройств плавного пуска в насосные системы. Детально раскрываются эксплуатационные и экономические выгоды от использования данных технологий. Значительная часть работы посвящена фундаментальным аспектам внедрения частотных преобразователей и устройств плавного пуска. Представлена визуализация функциональных зависимостей в виде графиков. Содержится информация о примерных затратах на модернизацию оборудования.

Ключевые слова: дросселирование, устройства плавного пуска, частотные преобразователи, шкафы управления, защиты, экономия электроэнергии.

Для цитирования: Яковлев Р.А., Яковлева Е.Ю. Оптимизация энергопотребления: роль частотных преобразователей и устройств плавного пуска // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 811 – 815.

Частотные преобразователи позволяют решить следующие ключевые задачи:

1. Обеспечение точных параметров работы оборудования через контроль электропривода
2. Модернизация систем с приводом постоянного тока путём замены на более эффективные асинхронные решения
3. Интеллектуальное управление движением:
   - постепенный набор скорости и остановка механизма
   - точная фиксация в нужной позиции
   - автоматическое поддержание стабильной скорости при переменном режиме работы
   - возможность настройки повторяющихся циклов
4. Значительная экономия электричества: потребление снижается в некоторых случаях вдвое
5. Простота в эксплуатации:
   - интуитивно понятное управление приводом
   - минимальные затраты на внедрение автоматики
   - короткий период обучения операторов

© Яковлев Р.А., Яковлева Е.Ю., 2025

6. Внедрение автоматического контроля в производственные процессы с электроприводом

Рассмотрим применение преобразователя и устройств плавного пуска в насосных установках, приведенное в таблице №1.

Таблица 1

Применение частного преобразователя и устройств плавного пуска на насосном оборудовании

Применение частного преобразователя и устройств плавного пуска на насосном оборудовании			
Энергоэффективность:	Защита оборудования:	Управление производительностью:	Автоматизация процессов:
Сокращение расхода электричества при неполной загрузке двигателя	Бережный запуск мотора для продления срока службы	Регулировка напора воды по необходимости	Полное управление системой водоснабжения
	Автоматический контроль и диагностика привода	Компенсация перепадов давления	Замена стандартного автоматического выключателя
Уменьшение потерь тепла в системах горячего водоснабжения	Защита от пропадания фаз на входе и выходе	Автоматический перезапуск при сбоях питания	Минимизация ошибок оператора
	Подсчет реального времени работы	Возможность подхвата уже вращающегося двигателя	Снижение затрат на обслуживание

В результате использования этих технологий система становится более надёжной, экономичной и независимой от человеческого фактора, что особенно важно для бесперебойной работы водоснабжения.

Традиционный способ управления насосным оборудованием основан на принципе дросселирования - искусственном сужении трубопровода для регулировки давления воды. При таком подходе насосы работают на постоянной мощности, независимо от реального потребления воды, что приводит к существенному перерасходу электроэнергии.

В существующей системе насосные установки подбираются с запасом производительности и работают на постоянной частоте вращения. Это создает серьезные проблемы, особенно в периоды низкого потребления (например, ночью), когда система продолжает работать на полную мощность, создавая избыточное давление в трубах. Такое избыточное давление не только приводит к ненужным тратам электроэнергии, но и становится причиной частых аварий и повреждений водопроводной сети.

Данная проблема изображена на графике. (рис. 1).

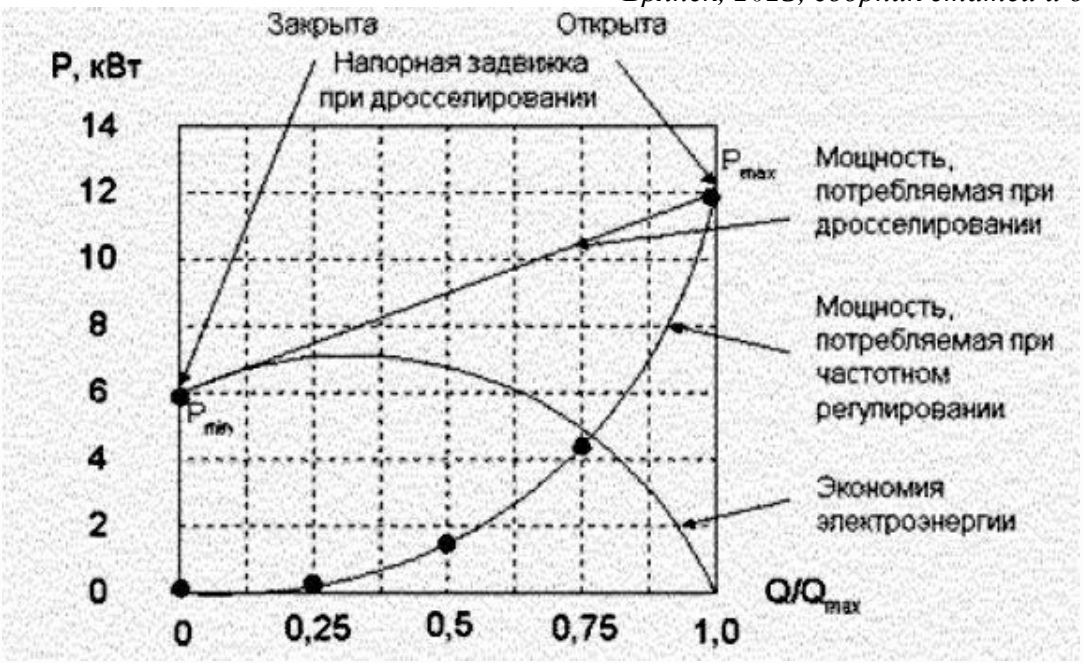


Рис. 1. Расход энергии при использовании разных методов управления скоростью работы насосных агрегатов.

Графики представлены в системе координат P и Q/Qmax.

Первая линия демонстрирует изменение мощности, потребляемой при дросселировании.

Из курса физики известно, что мощность, потребляемая электродвигателем, пропорциональна произведению момента на частоту вращения:

$P_{потр} \sim (M \cdot n)$,

где $P_{потр}$ — потребляемая мощность электродвигателя, кВт;

M — момент, Н·м;

n — частота вращения, об/мин.

Также известно, что для такого типа нагрузки, как вентиляторная, момент пропорционален квадрату частоты вращения:

$M \sim n^2$.

Следовательно, потребляемая мощность пропорциональна кубу частоты вращения:

$P_{потр} \sim n^3$.

Вторая линия отражает изменение мощности, потребляемой при частотном регулировании.

Третья линия, полученная путём вычитания второй линии из первой, показывает экономию электроэнергии при использовании частотных преобразователей на насосном оборудовании.

Внедрение частотных преобразователей решает эту проблему комплексно:

1. Позволяет насосам работать с переменной частотой вращения
2. Адаптирует мощность под реальное потребление воды
3. Поддерживает оптимальное давление в системе

4. Существенно снижает риск аварий из-за перепадов давления
5. Обеспечивает значительную экономию электроэнергии

Это приводит к двойной выгоде: не только снижается расход электричества, но и существенно уменьшаются затраты на ремонт и обслуживание водопроводной сети.

Хотя устройства плавного пуска не способствуют значительной экономии электроэнергии, их использование имеет ряд преимуществ:

- увеличение срока службы оборудования;
- снижение затрат на профилактическое и капитальный ремонт объектов и оборудования (благодаря тому, что срок службы оборудования возрастает как минимум в 1,5 раза).

Компания «Элком электро» занимается производством или поставкой электрооборудования. В частности, компания производит или поставляет устройства плавного пуска. Эти устройства могут использоваться для регулирования частоты вращения электродвигателей, что позволяет оптимизировать потребление электроэнергии и обеспечить более плавный запуск оборудования.

Для расчёта срока окупаемости устройства плавного пуска ЭЛКОМ ESQ-GS7-110 необходимо выполнить следующие шаги:

1. Определить общую сумму начальных затрат на приобретение и внедрение устройства:
   - Стоимость устройства: 109 586 рублей.
   - Дополнительные затраты на амортизацию и ремонт в первый год: 14 075 рублей.
   - Общая сумма начальных затрат: 109586+14075=123661 рублей.
2. Рассчитать ежегодный экономический эффект от использования устройства:
   - Экономический эффект за счёт снижения затрат на амортизацию и ремонт: 39 000 рублей в год.
3. Рассчитать срок окупаемости:
   - Срок окупаемости определяется как отношение общей суммы начальных затрат к ежегодному экономическому эффекту.
   - Формула для расчёта срока окупаемости:

Срок окупаемости=Общая сумма начальных затрат/Ежегодный экономич еский эффект .

- Подставляя значения, получаем: Срок окупаемости≈3,17 года.

Таким образом, срок окупаемости устройства плавного пуска ЭЛКОМ ESQ-GS7-110 составляет примерно 3,17 года.

Частотные преобразователи позволяют оптимизировать работу насосного оборудования, снижают потребление электроэнергии, предотвращают аварии и уменьшают затраты на обслуживание. Устройства плавного пуска увеличивают срок службы оборудования и сокращают расходы на ремонт.

Список источников

1. Дадабаев Ш. Т., Грачева Е. И., Каримов И. Р., Валтчев С. Исследование пусковых режимов асинхронных двигателей при низком качестве электроэнергии питающей сети // Вестник Казанского государственного энергетического университета. 2021. Т. 13, № 1(49). С. 3–15.

2. Капанский А. А., Павлов В. В. Влияние статической составляющей сети водоснабжения на изменение мощности электропотребления насосного агрегата при частотном регулировании // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2023. Т. 25, № 4. С. 29–40.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Яковлев Р.А. - студент кафедры «Электротехника», направление подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника ФГБОУ ВО «ВолгГТУ».

Яковлева Е.Ю. - студент кафедры «Энергетика», направление подготовки 13.04.01 – Теплоэнергетика и теплотехника ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ».

Вклад авторов

Яковлев Р.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Яковлева Е.Ю. - написание статьи, обработка материала (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

Научная статья
УДК 378:004

Признаки, причины и методы устранения неисправностей вала ротора турбины

Владимир Дмитриевич Злыднев[1]✉, Анна Павловна Ващишина[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vovazlydnev@yandex.ru ✉
[2]vashhi.anya@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-1930-3912

Аннотация. Проведен анализ вала ротора газовой турбины с целью выявления неисправностей, возникающего в процессе их эксплуатации. Можно выделить три основных вида поломок: знакопеременный изгиб напряжений, динамические явления и вибрации. Выявлены основные признаки и причины неисправностей, его влияние на работу турбин.

Ключевые слова: вал ротора турбины, неисправности, поломка.

Для цитирования: Злыднев В.Д., Ващишина А.П. Признаки, причины и методы устранения неисправностей вала ротора турбины // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 816 – 820.

Введение. Газовые турбины – это мощные и универсальные двигатели, широко применяемые в энергетике, авиации и промышленности. Они преобразуют тепло, выделяемое при сгорании топлива, в механическую работу, приводя в действие генераторы и другое оборудование. Из-за сложной конструкции и широкого спектра задач, газовые турбины нуждаются в тщательном техническом обслуживании, особенно их ключевой компонент – вал ротора, от надежности которого зависит работоспособность всей системы.

Неисправности вала ротора газовой турбины могут привести к опасным последствиям, по типу остановки работы оборудования, значительных финансовых потерь или угрозы безопасности. В условиях современного производства, где надежность и эффективность работы оборудования играют решающую роль, важно не только выявлять и устранять неисправности, но и проводить профилактические мероприятия, направленные на предотвращение их возникновения.

Признаки и причины неисправности вала ротора турбины. Неисправности вала ротора газовой турбины могут проявляться в различных формах, каждая из которых требует внимательного анализа.

Знакопеременные изгибные напряжения возникают в процессе нагрева установки. На начальном этапе работы газовой турбины (ГТУ) наружные стенки корпуса и фундамента могут не прогреваться одновременно с валом. Это приводит к возникновению внутренних напряжений, максимально влияющих

© Злыднев В.Д., Ващишина А.П., 2025

на целостность вала. Такая нагрузка может стать причиной разрушения, если не будет учтена при проектировании и эксплуатации. Данный момент особенно важен при запуске машин в условиях низких температур, где термическое расширение компонентов не может происходить равномерно. Такие условия могут способствовать образованию поломок вала, что согласуется с результатами различных исследований [1].



Рис. 1 Схема развитий трещин при знакопеременных изгибных напряжениях

Динамические явления и вибрации – это еще один значимый фактор, влияющий на ресурс вала ротора. Во время работы ГТУ возникают колебания, вызванные не только производственными процессами, но и конструктивными особенностями. Повышенные уровни вибрации могут привести к разным формам повреждений. Особенно уязвимыми являются узлы, подверженные высокодуговым нагрузкам [1]. Неправильная установка и регулировка может ухудшить балансировку агрегата, что усугубляет ситуацию.

Причины поломки могут также заключаться в недостатках конструкции и точности изготовления. Выбор материалов и несоответствие геометрических параметров приводят к смещению центра масс и перекосу осей. Несоответствие в производстве может увеличить уровень дисбаланса и, как следствие, вызвать вибрации, которые отрицательно воздействуют на вал [2]. Литейные дефекты или неточные размеры деталей становятся источником системных ошибок, зачастую не проявляющихся на начальных стадиях эксплуатации.

В ходе плановых остановок возможны и другие неисправности, такие как износ подшипников и касания деталей ротора о корпус. Эти дефекты могут быть выявлены во время диагностики роторов, когда оборудование вскрывают для осмотра. Настоятельно рекомендуется использовать современное диагностическое оборудование для точной оценки состояния компонентов [3].

Температурные колебания в системе также являются индикатором потенциальных проблем с механизмами. Аномальные пики температуры могут свидетельствовать о контакте ротора с корпусом или о деформации вала. Эти температурные отклонения представляют серьезную угрозу, поскольку могут привести к значительным повреждениям и отказу системы. Внедрение систем температурного мониторинга позволяет своевременно выявлять и устранять неисправности, предотвращая аварийные ситуации.

Анализ положения и напряженно-деформированного состояния вала является обязательным этапом. Установка ремонтных элементов, в частности,

уплотнительных втулок, может спровоцировать увеличение напряжений в наиболее нагруженных сечениях вала. Это, в свою очередь, негативно сказывается на прочности конструкции и повышает риск ее разрушения. Практика успешных ремонтов подтверждает необходимость проведения тщательной диагностики и соблюдения нормативных требований при монтаже новых компонентов.



а) б)

Рис. 2. Виды повреждения роторов турбин: а – трещина в расточке; б – разрушение ротора из-за многоцикловой усталости

Нездоровые эксплуатационные режимы, включая высокие уровни вибраций и нагрузки, также демонстрируют отрицательное влияние на состояние вала. При многократных переключениях режимов работы возникают резкие изменения температуры и давления, что способствует ускоренному износу. Кроме того, чрезмерные нагрузки, превышающие предусмотренные проектом, могут вызывать критические повреждения вала [4].

Методы устранения неисправности. Методы их устранения необходимо рассматривать в контексте постоянного повышения требований к надежности и долговечности оборудования. Основное внимание стоит уделить диагностике, проведению ремонта и использованию новых технологий, которые позволяют значительно сократить время диагностики и избежать лишних затрат.

Первым этапом в устранении неисправностей вала ротора газовой турбины является его диагностика. Для этого применяется ряд методов, включая вибрационный анализ, термографию и ультразвуковое исследование. Вибрационный анализ позволяет существенно сократить время на определение источников неисправностей благодаря возможности непрерывного мониторинга состояния вала. Методы теплового контроля используются для обнаружения аномальных температурных режимов, которые могут указывать на потенциальные неисправности и привести к серьезным поломкам. Ультразвуковая дефектоскопия применяется для выявления внутренних дефектов, таких как трещины, которые не могут быть обнаружены визуально.

При обнаружении дефектов применяются различные стратегии ремонта, включающие замену поврежденных компонентов или локальное устранение неисправностей. В последнее время все чаще используются методы восстано-

вительного ремонта, такие как наплавка и шлифовка, позволяющие восстановить геометрию и функциональность деталей [5]. Данный подход особенно важен для валов роторов, где минимизация времени простоя является критическим фактором.

Применение современных технологий, в частности лазерной диагностики и неразрушающего контроля, значительно расширяет возможности оценки состояния роторных систем и их компонентов. Лазерная диагностика обеспечивает прецизионное определение геометрических параметров и деформаций вала, что позволяет оптимизировать процессы ремонта и увеличить ресурс восстановленных деталей. Неразрушающий контроль обеспечивает высокую достоверность оценки состояния вала, исключая возможность его повреждения в процессе диагностики.

Результаты и обсуждение. Выбор способа устранения неисправности должен основываться исходя из комплексного анализа, учитывающем как технические, так и экономические факторы. В большинстве случаев, оперативный ремонт экономически выгоднее полной замены, поскольку минимизирует время простоя. Опыт показывает, что ремонт оборудования без его остановки значительно повышает эффективность работы. Для каждой ситуации требуется индивидуальное решение. Ключевым фактором является внедрение систем сбора и анализа данных, получаемых в процессе эксплуатации. Это позволяет своевременно выявлять потенциальные проблемы и разрабатывать эффективные решения, что в конечном итоге повышает безопасность, эффективность и снижает потребность во внеплановых ремонтах газовых турбин.

Вывод. Для обеспечения бесперебойной работы и продления срока службы газовых турбин необходим комплексный подход, включающий в себя тщательную диагностику, непрерывный контроль состояния и применение передовых технологий. Это позволит повысить надежность оборудования, оптимизировать использование энергии и сократить расходы на техническое обслуживание. В конечном итоге, успешное решение проблем, связанных с неисправностями вала ротора, является залогом стабильной и безопасной работы газовых турбин, что имеет критическое значение для энергетической отрасли в целом.

Список источников

1. Дедюхин А.С., Андреев К.Д. Диагностика неисправностей газотурбинных установок с применением вибродиагностики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №5-1. С. 16-25.

2. Смирнов А.Н., Быкова Н.В., Абабков Н.В., Фенстер Б.Р. Анализ повреждаемости роторов паровых турбин (обзор) // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2014. №2. С.102.

3. Бирюков Р. В., Киселев Ю. В. Температурная диагностика роторных подшипников газотурбинных двигателей // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2014. №205. С. 55-61.

4. Соколов М. П. Диагностика причин отказов наземных газотурбинных установок // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. 2006. №109. С.70-74.

5. Шафиков Р.Р. Экономическая эффективность применения методов ремонта газопроводов без остановки перекачки газа потребителю // Территория Нефтегаз. 2009. №4. С.45-48.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Злыднев В.Д. - студент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Злыднев В.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Ващишина А.П. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.438

Численное исследование и сравнение расходных характеристик некоторых типов бесконтактных уплотнений турбомашин

Роман Андреевич Ивашов[1]✉, Виктор Тимофеевич Перевезенцев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] shroma755@gmail.com ✉, http://orcid.org/0009-0002-4013-5009
[2] 79208318347@yandex.ru, http://orcid.org/0009-0003-2177-0709

Аннотация. В работе описаны результаты численного исследования некоторых типов бесконтактных уплотнений турбомашин. Для проведения расчетов и визуализации применялись программные пакеты OpenFOAM и ParaView.

Ключевые слова: численное исследование, лабиринтное уплотнение, радиальный зазор, смещение ротора.

Для цитирования: Ивашов Р.А., Перевезенцев В.Т. Численное исследование и сравнение расходных характеристик некоторых типов бесконтактных уплотнений турбомашин // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 821 – 824.

Важной задачей в повышении КПД турбины является снижение различных утечек рабочего тела. Типичное решение этой задачи - применение уплотнений. Для снижения концевых и радиальных потерь используются лабиринтные, сотовые, щёточные, винтовые и прочие уплотнения.

Были исследованы модели бесконтактных лабиринтных уплотнений. Основным их преимуществом является то, что при осевом смещении ротора гребни уплотнения не задевают друг друга. При этом, некоторые из них более эффективны, чем сотовые уплотнения [1].

Для исследования применялись двумерные модели, представленные на (рис. 1).

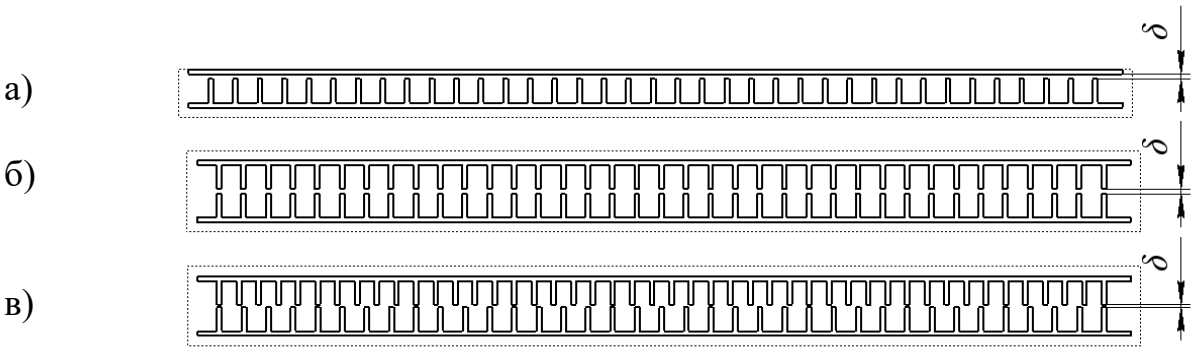


Рис.1. а) лабиринтное уплотнение с гребнями на одной из стенок:
б) лабиринтое уплотнение с одинаковым шагом гребней с обеих сторон.
в) разношаговое уплотнение

© Ивашов Р.А., Перевезенцев В.Т., 2025

Использовались следующие геометрические и режимные параметры:

- $\varepsilon = \frac{p_k}{p_0}$, ε = 0.5; 0.67; 0.8; 0.91; 0.95.
- Радиальный зазор уплотнения: δ = 0.5 мм; 1 мм; 2 мм; 3 мм; 4 мм.

Геометрические размеры моделей:

- Толщина гребней — 1мм.
- Высота гребней — 5мм.
- Шаг между гребнями — 5мм. В разношаговом лабиринте с одной стороны — 5мм, с другой — 4мм.
- Длина исследуемого участка — 190мм.

В ходе исследования получены расходные характеристики уплотнений. На (рис.2) представлена зависимость расхода утечки от ε.

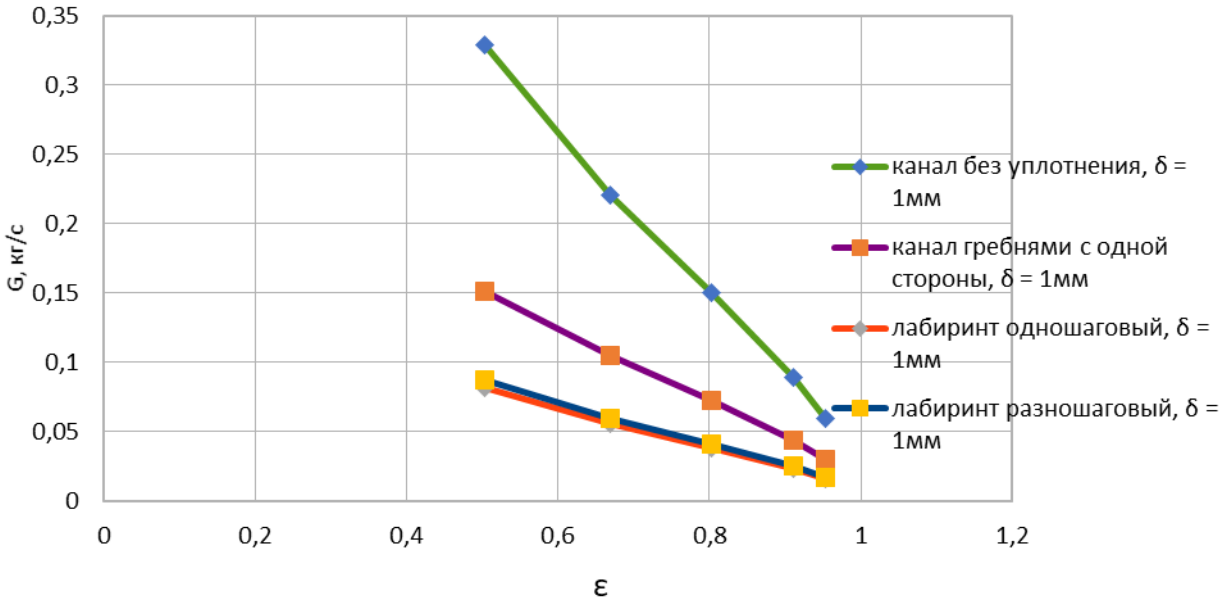


Рис. 2. Зависимость расхода от ε при постоянном радиальном зазоре.

На (рис. 3) представлена зависимость расхода утечки от радиального зазора δ.

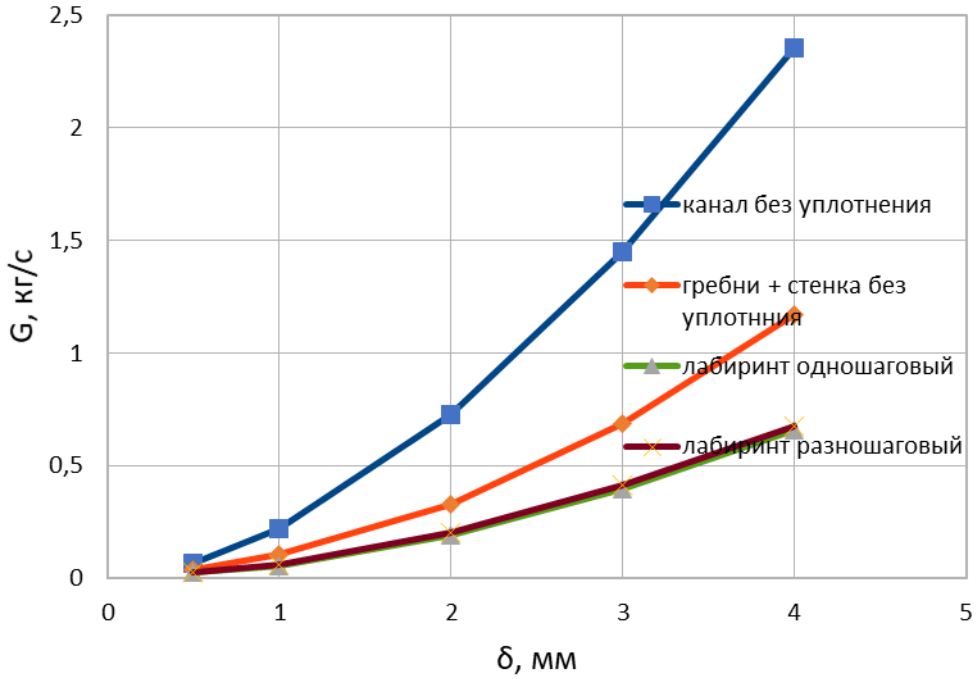


Рис. 3. Зависимость расхода от радиального зазора при ε = 0,67

Как видно из этих графиков, в случаях без смещения, вне зависимости от ε и δ, одношаговые и разношаговые лабиринты являются наиболее эффективными.

Рассмотрим расходную характеристику этих уплотнений при смещении ротора. На (рис. 4) показана зависимость расхода утечки от смещения ротора.

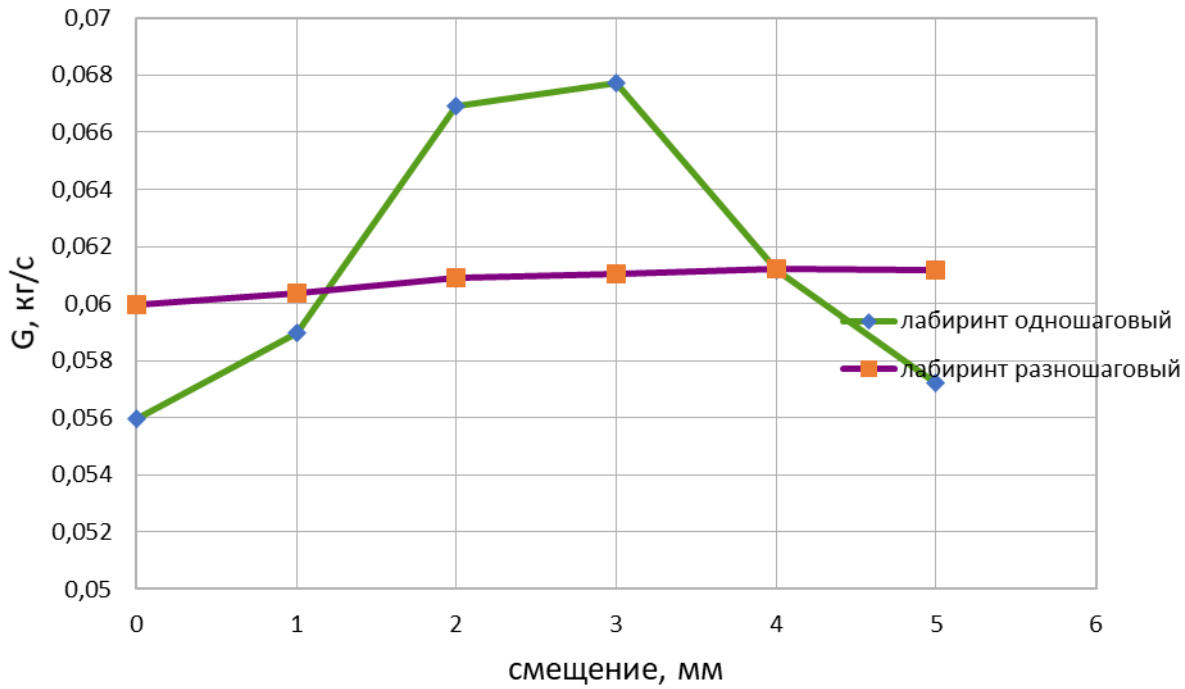


Рис. 4. Зависимость расхода от смещения при ε = 0,67 и δ = 1мм

При смещении ротора одношаговый лабиринт значительно уступает разношаговому, в связи с тем, что, при изменении положения ротора в осевом направлении, у одношагового уплотнения гребни перестают перекрывать канал и открывают путь рабочему телу, тогда как в разношаговом уплотнении гребни всегда частично перекрывают проход.

В связи с полученными результатами, можно сказать, что использование разношаговых уплотнений в турбомашинах оправдано и эффективно. Они являются достойной и не сложной в изготовлении альтернативой сотовым, щеточным и иным уплотнениям.

Список источников

1. Костюк А.Г. Выбор лабиринтных уплотнений в паровых турбинах // Теплоэнергетика. 2015. № 1. С. 17–21.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ивашов Р.А. - студент кафедры «ТиТТС», направление подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение ФБГОУ ВО «БГТУ».

Перевезенцев В.Т. – к.т.н., доцент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы» ФБГОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ивашов Р.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Перевезенцев В.Т. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 620.193

Защита от коррозии стального трубопровода

Руслан Сеифович Османов[1]✉, Анна Павловна Ващишина [2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] ryslan.osmanow2003@yandex.ru✉
[2]vashhi.anya@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-1930-3912

Аннотация. Типы коррозии стальных трубопроводов были обобщены с двух аспектов: внутренней и внешней коррозии; была представлена основная технология обнаружения внутренней и внешней коррозии; также приведены меры защиты от коррозии и коррозионных повреждений трубопроводов. Исследование защиты от коррозии для трубопроводов послужило основой для разработки методов их защиты.

Ключевые слова: трубопровод, внутренняя и внешняя коррозия.

Для цитирования: Османов Р.С., Ващишина А.П. Защита от коррозии стального трубопровода // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 825 – 829.

Введение. Трубопроводный транспорт, являясь пятым основным видом транспорта, наряду с автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным, характеризуется низкими эксплуатационными затратами и высокой эффективностью транспортировки. В нефтехимической промышленности, в силу географических и других ограничений, подземная прокладка трубопроводов является распространенной практикой. Коррозия, обусловленная сложными условиями окружающей среды, является одной из основных причин разрушения и выхода из строя подземных трубопроводов. Внутренняя и внешняя коррозия приводят к необратимым повреждениям. В связи с этим, защита трубопроводов от коррозионных процессов имеет первостепенное значение. В данной статье рассматриваются ключевые методы обнаружения и защиты от внутренней и внешней коррозии.

Коррозия зарытых трубопроводов

Подземные трубопроводы подвержены коррозии двух типов: внутренней и внешней, различающихся по причинам возникновения и локализации [4]. На интенсивность коррозионных процессов в зарытых стальных трубах влияют четыре ключевых фактора: агрессивность окружающей среды, надежность антикоррозионной защиты, свойства материала трубы и технология ее производства, а также уровень действующих напряжений [5]. В работе [6] рассматриваются четыре основных механизма почвенной коррозии, поражающих подземные трубопроводы: электрохимическая, химическая, микробная и коррозия, вызванная блуждающими токами. В настоящей статье рассматриваются способы защиты от внутренней и внешней коррозии, применяемые для подземных стальных трубопроводов.

© Османов Р.С., Ващишина А.П., 2025

Внутренняя коррозия

В соответствии с теорией универсальной внутренней коррозии, разрушение трубопроводов происходит из-за воздействия агрессивной среды, находящейся внутри трубы. К основным видам внутренней коррозии относятся: кислородная, сероводородная (H2S), углекислотная (CO2), эрозионная коррозия, вызванная многофазным потоком, а также коррозия, индуцированная сульфатредуцирующими бактериями и другие типы [6].

В работе [7] подчеркивается, что наличие воды играет ключевую роль в развитии внутренней коррозии трубопроводов. В частности, в магистральных газопроводах скопление воды приводит к коррозии начального участка трубопровода, поскольку вода выступает в роли электролита. Наличие воды в определенном участке трубы, а также характеристики потока (скорость газа, пристенное напряжение сдвига, угол наклона трубы и т.д.) определяют степень затопления участка и, соответственно, скорость коррозии. В настоящее время наиболее изучены механизмы коррозии, вызванной CO2 и H2S. Однако, взаимодействие этих двух факторов, особенно при высоких температурах и давлениях, остается малоизученным. Также недостаточно исследований посвящено коррозии, вызванной H2S и CO2 в условиях многофазного потока, и ограничены исследования внутренней коррозии в реальных условиях эксплуатации.

Технологии обнаружения внутренней коррозии

Когда возникает внутренняя коррозия, это обычно проявляется в полном или частичном истончении стенки трубопровода. Технологии обнаружения внутренней коррозии трубопроводов в основном направлены на измерение и анализ изменений в стенках труб [8]. Основными методами обнаружения коррозии трубопроводов являются метод утечки магнитного потока, ультразвуковой метод, метод токов вихря, метод лазерного обнаружения, метод телевизионных измерений, метод транзиентных электромагнитных сигналов (ТЭМ) и другие. Метод ТЭМ заключается в передаче или приеме транзиентных электромагнитных сигналов над зарытым трубопроводом и анализе этих сигналов для определения остаточной средней толщины стенки. На практике наиболее часто используемыми технологиями обнаружения внутренней коррозии являются метод утечки магнитного потока и ультразвуковой метод, однако у этих методов есть некоторые ограничения. Ультразвуковой метод ограничен транспортной средой, его трудно использовать для обнаружения коррозии в газовых трубопроводах, он имеет слепые зоны и требует высокой степени шероховатости поверхности стенки трубы. Кроме того, результаты обнаружения могут быть искажены из-за примесей в трубе. Метод утечки магнитного потока зависит от геометрии и формы трубы, материала трубы, толщины стенки и диаметра трубы.

Меры защиты от внутренней коррозии

Основными мерами контроля внутренней коррозии являются добавление ингибитора коррозии, защита внутренним покрытием и технология антикоррозийных покрытий с использованием облицовки и композитных труб. Выбрав

лучший ингибитор на тестовом трубопроводе. Этот ингибитор смог продлить срок службы трубопровода более чем на 40 лет, при этом среднее сокращение затрат на ремонт составило значительно меньше. Технология внутреннего покрытия может эффективно решить проблему коррозии трубопроводов. В инженерии обычно используют эпоксидные порошковые покрытия и порошковые покрытия из полиэтилена. Технология облицовки также является хорошей технологией защиты труб от коррозии. На сегодняшний день композитный материал на основе стекловолокна является хорошим органическим облицовочным материалом, обладающим высокой прочностью, устойчивостью к кислотам, щелочам, солям и соленым растворам, электрической и тепловой изоляцией, а также хорошими антикоррозийными характеристиками, которые превосходят характеристики внутренних покрытий. Технология композитных труб включает в себя трубопроводы с облицовкой из стекловолокна и композитных материалов, биметаллические композитные трубы и трубы с керамической облицовкой.

Внешняя коррозия

Внешняя коррозия подземных трубопроводов подразделяется на три основных вида: коррозия, вызванная воздействием почвы, коррозия, возникающая под защитным покрытием (футеровкой), и эрозионная коррозия. Почвенная коррозия, в свою очередь, имеет четыре разновидности: электрохимическая, химическая, микробная и коррозия, вызванная блуждающими токами [9]. Почвенная коррозия обусловлена взаимодействием материала трубы с различными компонентами и характеристиками окружающей почвы. Ключевыми факторами, влияющими на этот процесс, являются химические, физические и электрохимические свойства почвы. Коррозия под футеровкой – сложный процесс, особенно учитывая широкое разнообразие типов покрытий и эффект экранирования, который они оказывают на обычную катодную защиту. Эта коррозия может протекать как в ожидаемом, так и в аномальном режиме [10]. Эрозионная коррозия возникает в местах пересечения трубопровода с реками, где поток жидкости механически разрушает материал трубы. Это приводит к образованию язв и других дефектов на поверхности трубы, а продукты коррозии могут попадать внутрь трубопровода.

Методы обнаружения коррозии трубопроводов

Для выявления повреждений внешнего защитного покрытия трубопроводов применяются шесть основных методов: метод градиента потенциала постоянного тока (DCVG), метод Пирсона, метод ослабления переменного тока (ACVG), метод постоянного тока, метод выбора частоты и метод близкорасположенного электрода (CIPS). Методы DCVG, Пирсона и ACVG преимущественно используются для обнаружения дефектов в самом защитном покрытии. Методы постоянного тока, выбора частоты и переменной частоты применяются для измерения сопротивления изоляции покрытия. Вот перефразированный текст о мерах защиты от внешней коррозии стальных трубопроводов, закопанных в землю:

Для предотвращения коррозии подземных стальных трубопроводов применяют два основных подхода: внешнюю изоляцию и катодную защиту.

Внешняя изоляция заключается в нанесении на наружную поверхность трубы специального покрытия, которое физически отделяет металл от агрессивной почвенной среды. Существуют различные типы таких покрытий, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки:

3PE (трехслойный полиэтилен): Универсальное покрытие, подходящее для большинства типов грунтов, особенно в сложных условиях, где требуется высокая механическая прочность.

Двухслойное эпоксидное порошковое покрытие: Хорошо подходит для участков с бурением и скальными породами, но из-за высокой стоимости редко используется для труб большого диаметра.

Эпоксидное порошковое покрытие, нанесенное методом плавления: Применяется в глинистых почвах и на участках с высоким давлением грунта, но не рекомендуется для скалистых, болотистых местностей и зон с высоким уровнем грунтовых вод.

Битумное антикоррозийное покрытие: Устаревший метод, имеющий ряд недостатков, таких как высокое водопоглощение, низкая устойчивость к давлению грунта, слабая защита от корней растений и ограниченный диапазон рабочих температур.

Катодная защита – это электрохимический метод предотвращения коррозии. Он основан на создании электрического тока, который делает трубопровод катодом, тем самым останавливая процесс окисления металла. Существует два основных метода катодной защиты:

Метод жертвенного анода: К трубопроводу подключается металл (анод) с более высоким электрохимическим потенциалом (например, сплавы магния, алюминия или цинка). Этот анод корродирует вместо трубопровода, защищая его.

Метод принудительного тока: К трубопроводу подключается внешний источник постоянного тока, который через вспомогательный анод (часто графитовый) подает ток в почву, делая трубопровод катодом.

Защита от блуждающих токов также важна. Блуждающие токи, возникающие, например, от электрифицированного транспорта, могут вызывать коррозию трубопроводов. Для их нейтрализации используются различные методы отвода тока обратно в систему электроснабжения:

Метод оттока по ветви: Применяется для постоянных блуждающих токов.

Метод оттока с изменением полярности: Используется для переменных блуждающих токов.

Метод принудительного оттока: Применяется в сложных случаях, когда блуждающие токи имеют сложную природу.

Проектирование защиты от коррозии, основанное на понимании факторов и принципов коррозии, является эффективным способом предотвращения разрушения трубопроводов. Однако, даже при наличии зрелых технологий защиты

подземных трубопроводов, для обеспечения их безопасной эксплуатации необходима постоянная практическая проверка и дальнейшее развитие этих технологий.

Список источников

1. Wang, L.L. Research on Oil Pipeline Leak Detection Based on Negative Pressure Wave // Thesis, Northeast Petroleum University, Daqing. 2011.
2. Lan, X.M., Cao, J.W. and Wang, G.W. Application of Antistatic Technology in Operation of Oil Depots // Contemporary Chemical Industry. 2015. No. 3. Pp. 561-563.
3. Li, C.Y., Feng, X.Y., Li, B.Q., et al. Causes of Failure of Crude Oil Gathering Pipelines in Qinghai Oil Field and Countermeasures. Corrosion & Protection in petrochemical industry. 2016. No. 4. Pp.52-54.
4. Ma, S.F. Corrosion and Protection of Buried Pipelines. Total Corrosion Control. 2014. No. 9. Pp. 31-34.
5. Zhu, X. Corrosion of Long Distance Pipeline and Protection // Corrosion & Protection in Petrochemical Industry. 2006. No. 1. Pp. 51-53.
6. Liu, J. Research on Soil Corrosion of 2Steel Buried Gas Pipelines in Chongqing // Thesis, Chongqing University, Chongqing. 2013. Pp. 89-94.
7. Chen, D.S., Long, Y.Y., Wang, S.P., et al. DCVG+CIPS Technology in the Purification of Oil Pipe Used in the Detection of Long Distance Pipeline // Oil & Gas Storage and Transportation. 2012.−No. 8. Pp. 615-616, 647.
8. Wu, L.J., Hu, B., Yu, R.Q., et al. Simulation of Transient Electromagnetic Method Testing Corrosion of Buried Metal Pipeline by ANSYS. Failure Analysis and Prevention. 2013. No. 2. Pp.69-73.
9. Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. Методы, алгоритмы и примеры коррозионных расчетов: учеб. пособие. – Казань: Казанский. гос. технолог. ун-т, 2006. – 207 с.
10. Зиневич А.М., Глазков В.И., Котик В.Г. Защита трубопроводов и резервуаров от коррозии. – М.: Недра, 1975. – 288 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Османов Р.С. − студент кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – старший преподаватель кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Османов Р.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (80%).

Ващишина А.П. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 622.692.4.053

Анализ эффективности систем защиты магистрального нефтепровода от волн давления

Руслан Сеифович Османов✉, Андрей Константинович Толстошеев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ryslan.osmanow2003@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0009-2022-9738
[2]andrei.tolstosheev@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-9417-775X

Аннотация. Выполнен анализ эффективности методов защиты магистрального нефтепровода от волн повышенного и пониженного давления, возникающих в результате гидравлического удара в потоке нефти. Рассмотрены система автоматического регулирования давления (САРД), система сглаживания волн давления (ССВД) и другие.

Ключевые слова: магистральные нефтепроводы, защита от волн давления.

Для цитирования: Османов Р.С., Толстошеев А.К. Анализ эффективности систем защиты магистрального нефтепровода от волн давления // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 830 – 834.

Переходные процессы в магистральных нефтепроводах, вызванные резким изменением расхода (например, при быстром закрытии запорной арматуры или останове насосных агрегатов), приводят к возникновению гидравлического удара. Амплитуда волн давления, возникающих при этом, может достигать 3 МПа, что создает риск превышения допустимых значений давления на входе и выходе НПС, определяемых прочностью трубопровода и кавитационным запасом насосов. Это может привести к каскадному отключению НПС и разрушению оборудования. Ввиду значительных финансовых и экологических рисков, проблема защиты магистральных нефтепроводов от гидравлических ударов является актуальной.

Автоматические системы регулирования давления (САРД) устанавливаются на нефтеперекачивающих станциях (НПС) для обеспечения стабильной работы и предотвращения аварий. Они защищают станцию от опасных колебаний давления в трубопроводе, в том числе от волн давления, приходящих с других участков нефтепровода. Для регулирования давления используются различные методы: дросселирование потока, изменение скорости работы насосов и сброс избыточного давления путем перенаправления части нефти обратно во всасывающий трубопровод через предохранительные клапаны.

Пружинные предохранительные перепускные клапаны обеспечивают эффективную защиту оборудования от превышения допустимого давления. Принцип их действия основан на уравновешивании силы, создаваемой пружиной, и давления рабочей среды (см. рис. 1). При превышении установленного давления в трубопроводе происходит автоматическое открытие клапана, что позволяет

© Османов Р.С., Толстошеев А.К., 2025

осуществить сброс избыточного объема жидкости в предназначенный для этого резервуар. После снижения давления до заданного значения клапан возвращается в закрытое положение, предотвращая нежелательные утечки. Типичные места установки данных клапанов включают участки перед резервуарами, технологические трубопроводы между насосными агрегатами и промежуточные перекачивающие станции.

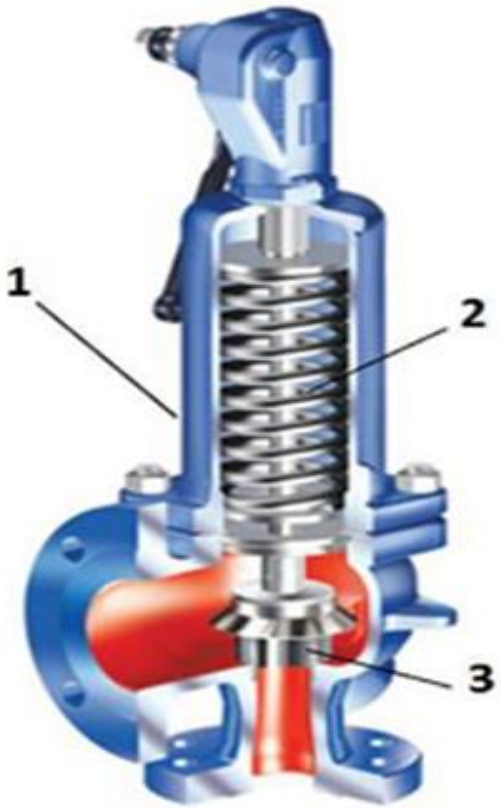


Рис. 1. Пружинный предохранительный клапан:
1 – корпус; 2 – пружина; 3 – запорный элемент

Предохранительные клапаны прямого действия более распространены, так как срабатывают непосредственно под действием давления нефти, обеспечивая высокое быстродействие. Клапаны непрямого действия приводятся в движение с помощью специального механизма. К недостаткам пружинных перепускных клапанов относят низкую пропускную способность, большие размеры, невысокое быстродействие (полное открытие может занять до 1 секунды), значительное превышение давления между моментом открытия и срабатывания клапана (до 30%), а также необходимость существенного снижения давления для полного закрытия (до 20%). Кроме этого, перенастройка клапана возможна только в узком диапазоне.

Специально для защиты трубопровода от волн давления разработаны системы сглаживания волн давления (ССВД). Эксплуатация на нефтеперекачивающих станциях в России нескольких сотен ССВД на практике подтверждает их эффективность [3]. Система устанавливается на промежуточной НПС без ёмкости, на байпасе линии всасывания после фильтров-грязеуловителей и сглажива-

ет волны повышенного давления путем частичного сброса перекачиваемой нефти из основного трубопровода в специальный резервуар (рис. 2).

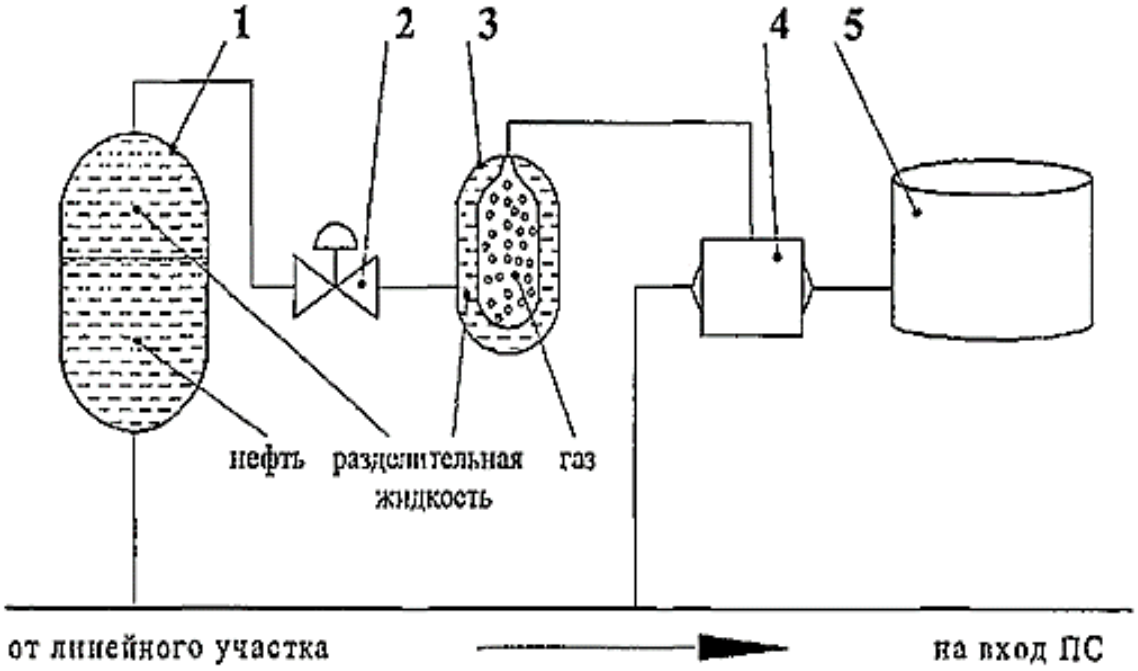


Рис. 2. Принципиальная схема ССВД:
1 – разделительная ёмкость; 2 – дроссель; 3 – газовый аккумулятор;
4 – шланговый сбросной клапан; 5 – вспомогательный резервуар

ССВД «Daniel» разработана на основе сбросных шланговых клапанов «Danflo», а ССВД Arcron» на основе шланговых клапанов «Flexflo». ССВД реагирует на скорость изменения давления вследствие включения в конструктивную схему защитной системы пневматического аккумулятора. Регулирующий дроссель 2 настраивается для управления потоком жидкости в аккумулятор 3 и скоростью нарастания давления газа. Газовый аккумулятор выполняет плавное торможение потока перекачиваемой жидкости, что позволяет обеспечивать увеличение давления на входе станции при её остановке с заданной скоростью. На магистральных нефтепроводах ССВД должна поддерживать скорость роста давления не более 0,01-0,03 МПа/с. После срабатывания ССВД регулирующие заслонки САРД на НПС будут успевать компенсировать повышение давления, что исключает каскадное отключения НПС. По нормам проектирования ССВД должны устанавливаться на промежуточных станциях магистральных трубопроводов диаметром выше 700 мм. Необходимость применения ССВД на трубопроводах меньшего диаметра, учитывая высокую стоимость системы, должна обосновываться расчётом. К недостаткам системы также относят невозможность компенсировать волну пониженного давления на всасывающей линии, что может привести к кавитации [4].

Система создания встречной волны пониженного давления, известная под именем «Волна», относится к активным методам защиты нефтепровода от волн повышенного давления. Она основана на идее взаимного гашения волн повы-

шенного и пониженного давления. Система «Волна» была реализована на отдельных участках нефтепровода «Дружба», но не показала необходимую надёжность и эффективность и не получила широкое распространение на практике.

В работе [4] предложен новый способ защиты оборудования станции от волн давления, основанный на упреждающем сбросе излишков нефти из линии нагнетания в линию всасывания из-за включения в нужный момент электромеханического привода перепускного клапана, и недопущении прохождения волны давления через насосное оборудование. Система обеспечивает защиту нефтеперекачивающей станции со стороны линии нагнетания и со стороны линии всасывания от волн повышенного и пониженного давления. Система защиты включает быстродействующий сбросной клапан с электромеханическим приводом, расположенный на байпасной линии, соединяющей линию нагнетания станции с ее линией всасывания, а также систему управления клапаном, который работает по заданному сигналу от блока управления клапаном (рис. 3).

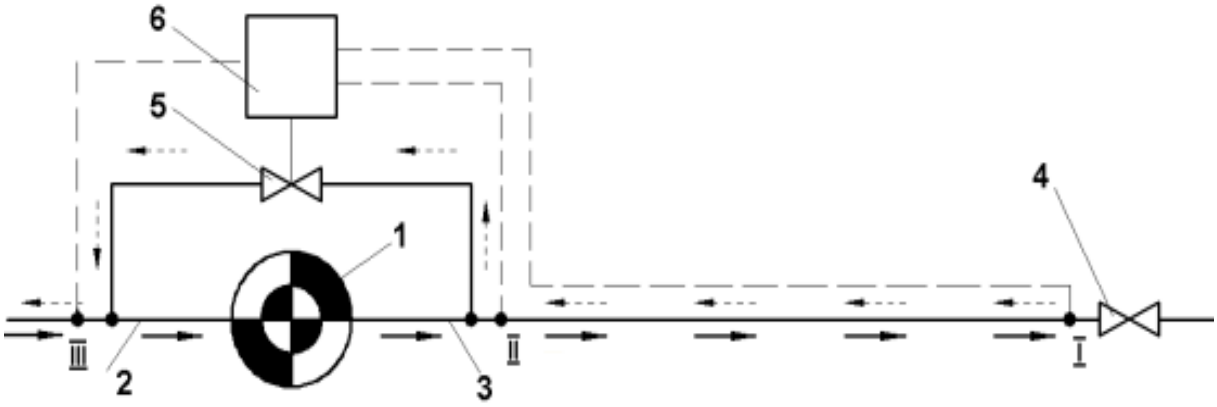


Рис. 3. Блок-схема системы защиты от волн давления:
1 – нефтеперекачивающая станция; 2 – линия всасывания станции; 3 – линия нагнетания станции; 4 – задвижка на линейной части нефтепровода; 5 – быстродействующий предохранительный клапан; 6 – система управления клапаном; I, II, III – точки измерения расхода и давления нефти

Таким образом, для магистральных нефтепроводов с номинальным диаметром труб меньше 700 мм не выгодно разрабатывать, настраивать и применять ССВД. В этом случае целесообразно совместно использовать САРД и предложенную в работе [4] систему защиты. Для нефтепроводов с трубами большего диаметра следует применять хорошо зарекомендовавшую себя ССВД.

Список источников

1. Tatarintsev V. A., Tolstosheev A. K. Risk Assessment and Reliability of Railway Rolling Stock Elements // AIP Conference Proceedings : Proceedings international conference "Problems of applied mechanics", Bryansk, 01–03 декабря 2020

года. Vol. 2340. Bryansk: Published by AIP Publishing, 2021. P. 020005. DOI 10.1063/5.0047254.

2. Коршак, А. А. Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов : учебник для вузов / А. А. Коршак, А. М. Нечваль ; под ред. А. А. Коршака. - СПб. : Недра, 2008. 488 с.

3. Адоевский А.В., Арбузов Н.С., Левченко Е.Л., Лурье М.В. Защита нефтепроводов морских терминалов от гидроударных явлений системами сглаживания волн давления // Нефтяное хозяйство. 2011. № 9. С. 119-122.

4. Ледовский Г.Н. Обоснование способа защиты основного оборудования нефтеперекачивающих станций от волн давления: дис... канд. техн. наук: 25.00.19 / Г.Н. Ледовский. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. 124 с.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Османов Р.С. − студент кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 − Энергетическое машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Толстошеев А.К. – к.т.н., доцент кафедры «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Османов Р.С. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Толстошеев А.К. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 621.43.032.67

Износ центробежных насосов: причины, следствия и способы устранения

Сергей Дмитриевич Плетнев[1]✉, Анна Павловна Ващишина[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]pletnew200383@gmail.com ✉
[2]vashhi.anya@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-1930-3912

Аннотация. Центробежные насосы являются одними из самых распространенных. В процессе эксплуатации насосы подвергаются износу, вызванному кавитацией, коррозией, эрозией и усталостью, что снижает их производительность. Для минимизации этих проблем необходимы стратегии частого технического обслуживания. В данной статье рассматриваются различные механизмы износа и их причины на основе анализа существующих исследовательских работ.

Ключевые слова: насос, коррозия, эрозия, кавитация, усталость, материалы.

Для цитирования: Плетнев С.Д., Ващишина А.П. Износ центробежных насосов: причины, следствия и способы устранения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 835 – 838.

Введение. Насосы используются для перекачки жидкости из одного места в другое. В зависимости от области применения и типов перекачки существуют различные типы насосов. Ключевыми параметрами для их конструкции являются напор, расход и подача жидкости. Среди них центробежные насосы являются наиболее распространенными насосами, доступными в большинстве областей применения, благодаря просто принципу работы и относительно низкой стоимости изготовления [1]. Благодаря этой возможности центробежные насосы занимают свои позиции как в быту, так и в различных отраслях промышленности. Несмотря на их широкое применение и востребованность, их эксплуатационные характеристики ухудшаются после определенного периода эксплуатации. Кавитация, коррозия, эрозия, разрушение трещин – вот проблемы, с которыми сталкиваются такие насосы [2]. Многие исследователи изучали причины таких проблем, и лишь немногие из них предложили свои решения.

Кавитацию можно определить как появление и последующее схлопывание пузырьков пара при любых условиях течения, которые происходят в среде с давление окружающей среды, равным или меньшим, чем давление паров перекачиваемой жидкости. Когда пузырьки пара сталкиваются с металлическими поверхностями, на поверхности возникает точечная коррозия. Кавитация часто характеризуется постоянным потрескиванием во всасывающей части насоса, за которым следует повышение уровня вибрации и шума при снижении общего напора и производительности. Следует понимать, что кавитацию может быть

© Плетнев С.Д., Ващишина А.П., 2025

трудно распознать при наличии значительного фонового шума, если акустические сигналы не подготовлены должным образом [3].

Коррозия – это изменение физических, химических и механических характеристик материала, вызванное химическими и электрохимическими реакциями. Образование оксида железа на поверхности, особенно в центробежных насосах, ослабляет работу центробежных насосов. При включении насоса образуется этот слой, который приводит к ухудшению работы насосов. Коррозия приводит к разрушению материала и потере его функциональности, что приводит к необратимому износу [4]. В центробежных насосах возникают различные виды коррозии. Механизмы коррозии включают физическую, химическую и электрохимическую коррозию. Физическая коррозия вызывается органическими жидкостями и расплавленными металлами. Химическая коррозия – это реакция металлических материалов с окружающей средой. Электрохимическая коррозия происходит в водной среде из-за разрушения металлов и сплавов. Коррозия может принимать различные формы и вызываться различными механизмами.

Эрозионный износ вызывается ударами твердых или жидких частиц о твердую поверхность. Такие частицы попадают в текучую среду и обладают достаточной кинетической энергией для воздействия на металлические поверхности. Насосы работают в самых разных среда и обрабатывают широкий спектр агрессивных жидких растворов. Частоты вращения насоса, геометрия рабочего колеса вдоль корпуса, скорость потока и используемый материал – все это факторы, влияющие на эрозию различных компонентов насоса [5]. Как правило, при ударе частиц под большим углом соударения разрушаются обе стороны входного отверстия лопасти. Эрозия на передней кромке крыльчатки пропорциональна скорости на входе и обычно сведена к минимуму. Еще одним фактором, способствующим эрозии, является форма лопасти. Из-за разницы в относительной скорости вдоль вогнутой стороны стенки лопатки образуется локализованное скопление частиц осадка. Частицы, сталкивающиеся под меньшими углами, вызывают эрозию в местах их столкновения. Кроме того, высокая скорость эрозии обусловлена большими относительны градиентом скорости на задней кромке лопастей. Эрозия на задней лопатке вызвана сочетанием малого угла соударения и высокой турбулентности. Вихревой поток на конце лопасти может вызвать эрозия на выходе. Из-за изменения направления потока эрозии подвергаются не только лопасти рабочего колеса, но и поверхность ступицы. Как правило, эрозии подвергаются рабочие колеса большинства промышленных насосов. Остаточные вихри, в дополнение к общей структуре потока в насосах, могут вызвать значительную локальную эрозию [6]. Когда хвостовые вихри расширяются, скорость закручивания вихря и центробежное ускорение значительно увеличиваются, и вихрь может проделывать глубокие канавки в направлении движения потока. Такие тянущиеся за собой вихри трудно обнаружить в чистой воде, но об их присутствии свидетельствует характер эрозии насосов, вызванный присутствием в воде твердых абразивных частиц.

Усталость подразделяется на следующие виды: циклическая нагрузка, усталость материала или усталость, вызванная воздействием окружающей среды. Насосы – это машины, которые перемещают жидкость, что вызывает циклическую нагрузку на их компоненты. Хотя центробежные насосы в основном являются стационарными вращающимися механизмами, они испытывают пульсации или переменные нагрузки. Эти циклические напряжения могут быть вызваны контактом жидкости между выходными лопатками рабочего колеса и лопатками диффузора, а в случае спирального насоса – между лопатками рабочего колеса и корпусом на выходе воды. Изгибающие моменты, действующие на вал насоса или узел ротора, вызывают дисбаланс в нем, создавая механические усилия. Что касается усталостного разрушения центробежного насоса, то вероятными местами динамического разрушения могут быть вал насоса и само рабочее колесо, которые постоянно подвергаются различным типам нагрузок. Вал насоса сконструирован таким образом, чтобы передавать крыльчатке высокую скорость вращения, одновременно поддерживая собственный вес крыльчатки и динамическую нагрузку воды. Во время работы насоса вал ротора подвергается циклической нагрузке как на изгиб, так и на кручение. Циклы запуска и остановки также могут приводить к различным напряжениям с высоким средним уровнем напряжения. В связи с этим при проектировании надежной конструкции вала часто используется традиционный многоцикловой анализ усталости [7]. Деталь от рабочего колеса вала насоса также имеет проблемы с усталостью после длительного срока эксплуатации. Поскольку спираль и желобок асимметричны и работают в условиях нестационарного потока, желобок подвергается различным нагрузкам, включая пульсацию давления, турбулентную нагрузку переходного процесса, а также ударную нагрузку кавитационной микроструи воды в нестандартных условиях. Эти чередующиеся нагрузки, а также ударная нагрузка микроструи на направляющую, чрезвычайно упрощают выходной направляющей из строя.

Выводы. Согласно литературным источникам, рассмотренным в этой статье, износ – это явление, которое может быть вызвано контактом между двумя твердыми телами, и оно всегда вредно для гидравлического оборудования. Полностью избежать его может оказаться невозможным в машинах, которые имеют контакт нескольких поверхностей. Такие явления, как кавитация, эрозия, коррозия, усталость и т.д., часто встречаются в центробежных насосах, которые выпускаются отдельно или в их комбинации. Основной стратегией минимизации таких проблем является правильный выбор насоса с учетом условий его эксплуатации и типов перекачиваемой жидкости. Кроме того, необходимо тщательно следовать графику производительности, представленному производителем. Выбор материли и оптимизации являются одним из способов минимизации такой проблемы, но это увеличивает стоимость, а значит затраты должны быть связаны с функцией используемого насоса.

Список источников

1. Pokharel N. Ghimire A. Thapa B. S., Thapa B. Opportunity for research and manufacturing of pump // J. Phys. 2020. P.1608.
2. Mohanty A. R. Fault detection in a centrifugal pump using vibration and motor current signature analysis // Int. J. Autom. Control. 2012. №6. P. 261-276.
3. Güner M., Özbayer M. M. Wear and its effects in centrifugal pumps // Yuz. Yil Univ. J. Agric. Sci. 2019. №29. P. 569–82.
4. Thapa, Bhola // Sand Erosion in Hydraulic Machinery. – 2004.
5. Tuzson J, Slurry, Erosion from Trailing Vortices Fluids // Engineering Division Summer Meeting. – 1999.
6. McKee et al. K A review of major centrifugal pump failure modes with application to the water supply and sewerage industries // ICOMS Asset Manag. Conf., Gold Coast, QLD. – 2011. – P.1–12.
7. Tamin M.N., Hamzah M.A. Fatigue Failure Analysis of a Centrifugal Pump Shaft // INTECH. 2017. P.1–14.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Плетнев С.Д. - студент кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – старший преподаватель кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Плетнев С.Д. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Ващишина А.П. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 665.6/.7

Защита резервуаров от воздействия внешних и внутренних сред

Дмитрий Александрович Телешов[1]✉, Анна Павловна Ващишина [2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]dimasromonenko899@gmail.com✉
[2]vashhi.anya@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-1930-3912

Аннотация. Проведен анализ методов защиты нефтяных резервуаров от коррозии в процессе их эксплуатации. Можно выделить внешнюю коррозию и внутреннюю. Выявлены эффективные методы борьбы с коррозией стенок наземных резервуаров типа РВС.

Ключевые слова: резервуар, нефтеперекачивающие станции, коррозия, методы защиты.

Для цитирования: Телешов Д.А., Ващишина А.П. Защита резервуаров от воздействия внешних и внутренних сред // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 839 – 843.

Введение. В нефтяной промышленности используется большое количество стальных вертикальных резервуаров для хранения и обработки нефти и нефтепродуктов различной вместимости. Функционирующий резервуарный парк имеет большую массу – около 4 млн тонн металла [1]. Срок службы резервуаров зависит от типа хранимого продукта и колеблется от 1 года и менее (элементы резервуаров для обводненных нефтей с высоким содержанием серы, содержащих углекислый газ) до 15 лет (для подготовки нефти и бензина). Резервуары для хранения и обработки нефтей и нефтепродуктов должны быть оснащены защитой от удара молнии и статического электричества часто объединенные в одну сеть заземлителей, системами предотвращения пожаров и пожаротушения, защитой от коррозийного износа. Наиболее частой причиной выхода резервуаров из строя является истончение внутренней поверхности резервуаров вследствие коррозии. Утечки нефтепродуктов из-за коррозии конструкций резервуаров является непредсказуемым и опасным процессом. Основной задачей является правильный выбор технологии антикоррозийной защиты для резервуаров. Покрытия должны обладать высокой атмосферо- и влагостойкостью, а также к агрессивным средам, иметь высокую адгезию к металлу, прочность на изгиб и удар и длительный срок эксплуатации.

Коррозия резервуара может быть внешней или внутренней. Внешняя коррозия днища резервуара может быть значительной. Материал основания, используемый для формирования площадки под днищем, может содержать коррозионно-активные материалы. Шлак может содержать соединения серы, которые становятся очень едкими при увлажнении. Неправильная подготовка подушки или плохой дренаж могут привести к тому, что вода останется в контакте с

© Телешов Д.А., Ващишина А.П., 2025

дном резервуара. Если резервуар ранее пропускал едкую жидкость через дно, накопление жидкости под резервуаром может вызвать внешнюю коррозию дна резервуара. Возникновение внутренней коррозии резервуара для хранения зависит от содержимого резервуара и материала, из которого он изготовлен. В некоторых случаях необходимо использовать облицовки, которые более устойчивы к коррозионным свойствам хранимой жидкости, чем материалы, из которых изготовлен резервуар. В некоторых особенно коррозионных условиях может потребоваться изготовление резервуаров из коррозионностойкого материала [2].

Защита нефтяных резервуаров от коррозии

Методы защиты: использование протекторов; нанесение слоя металла; нанесение лакокрасочного покрытия; создание комбинированного слоя, состоящего из слоя защитного металла и краски.

Протекторная защита. Данный способ отличается малыми затратами на подготовку и нанесение покрытия. Обработку резервуара выполняют без предварительной подготовки металлической поверхности. Протекторная защита проста, надежна в эксплуатации, не требует дополнительных капитальных вложений и средств контроля [3]. Суть протекторной защиты состоит в создании гальванической пары «протектор (анод) − стальное днище и нижние пояса (катод)». При электрохимическом взаимодействии происходит разрушение анода (из-за чего его еще называют жертвенным анодом), а скорость коррозии катода существенно уменьшается. Теоретически данный способ может полностью остановить коррозию. Материал протектора должен быть более электроотрицательным по отношению к материалу резервуара. Для производства протекторов широко используются магний, цинк, алюминий и их сплавы. Высокую эффективность показывают алюминий и магний, причем по величине создаваемой ЭДС магний является более предпочтительным материалом. Также магний характеризуется более высокой скоростью растворения по сравнению с алюминием. На поверхности алюминия образуется плотный оксидный слой, снижающий эффективность работы протектора [3]. Катодное смещение потенциала защищаемого резервуара выбирают в интервале от –0,1 до –0,3 В [4]. Значение защитного потенциала зависит от состояния поверхности металла, химического состава коррозионной среды, температуры, скорости движения среды и т. д. Химический состав отечественных протекторных сплавов приведен в табл. 1 [4].

Таблица 1

Химический состав отечественных протекторов

Вид сплава	Марка сплава	Основные компоненты				Примеси не более, %			
		Mg	Al	Zn	Mn	Fe	Cu	Ni	Si
Магниевый	МП 1	сталь.	5−7	2.1−4.0	0.02−0.5	0.003	0.004	0.001	0.04
	МП 2	сталь.	5−7	2.0−4.0	0.02−0.5	0.03	0.15	0.008	0.25
Алюминиевый	АП 1	−	сталь.	4.0−6.0	−	0.1	0.01	−	0.1
	АП 2	−	сталь.	1.0−1.2	−	0.1	0.01	−	0.1
Цинковый	ЦП 1	−	0.4−0.6	сталь.	−	0.001	0.001	−	−
	ЦП 2	0.2−0.3	0.5−0.7	сталь.	0.1−0.3	0.004	0.001	−	−

Подтоварные воды - сточные воды, образующиеся при отстаивании нефти в резервуарах. По характеру загрязнений их относят к категории производственных сточных вод. Области применения протекторов зависят от физико-химических свойств подтоварной воды (степени минерализации) и условий эксплуатации резервуаров [5, 6]. В электролитах с низкой щелочностью, не содержащих углекислый газ и сероводород, могут использоваться все сплавы. Для подтоварных вод с минерализацией более 15 г/л оптимальными являются протекторные сплавы на основе алюминия. Для подтоварных вод с низкой щелочностью применимы сплавы на основе цинка. Магниевые сплавы могут быть использованы в очень широком спектре подтоварных вод, их применение ограничено только низкими значениями КПД. В подтоварных водах, насыщенных CO2 и H2S, использование протекторов гораздо менее целесообразно [5, 6].

Нанесения дополнительного слоя металла для защиты резервуаров от коррозии имеет ряд преимуществ. Этот метод защитного покрытия широко применяется за рубежом. Преимущества обработки слоем металла [7]:

1. Защитное покрытие имеет длительный срок службы, который превышает эксплуатационный период лакокрасочных материалов и результата катодной обработки.
2. Обработанная поверхность приобретает высокую электропроводность, вследствие чего во время налива и слива хранимой жидкости накопление статического заряда перестает происходить. Это снижает риск возникновения пожара или взрыва.
3. Прочное металлическое покрытие обладает высокой адгезией с поверхностью и устойчиво к механическим повреждениям.
4. Металлизационное покрытие может выполнять следующие функции: пока слой металла сохраняет целостность, он обеспечивает высокий уровень защиты от коррозии; в случае повреждения защитного покрытия, металл начинает выполнять функцию протекторной защиты, играя роль жертвенного анода.

Металлическая обработка делится на два вида:

1. Горячедиффузионное покрытие наносится механо-физическими способами с использованием паров солей или расплавленного металла. К этому виду обработки относят диффузионное, горячее, плакировочное, металлизационное покрытия.

2. Гальваническое покрытие наносится электрохимическим методом. При этом важно учитывать совместимость металлов. Основной способ защиты стали от коррозии — цинкование, который придаёт металлу высокую стойкость к ржавлению и отличается небольшой ценой.

Краска – относительно недорогой материал, который способен существенно повысить стойкость обработанной поверхности к коррозии. Создание прочного лакокрасочного покрытия не требует больших финансовых затрат, применения сложного оборудования, использования дополнительных материалов для обеспечения особых условий, необходимых для качественной обработ-

ки. Существует несколько типов красок, которые обычно используются на нефтяных и газовых заводах. Применимые краски, такие как [7]: Акрил, Эпоксидная смола, Винилы, Алкидные, Хлорированный каучук, Эпоксидные смолы на основе каменноугольной смолы, Полиуретан, Силиконовые смолы, Полиэфирные и винилэфирные, Цинкнаполненные краски. Рассмотрим краски ан основе акрила, эпоксидных смол и цинка.

Акрил: покрытия получают из акриловой и метакриловой кислоты, и, поскольку существует множество возможных реакций полимеризации, которые могут происходить, существует практически неограниченный диапазон доступных материалов, варьирующихся от твердых, хрупких материалов до мягких, гибких покрытий. Они характеризуются превосходной цветостойкостью; устойчивостью к ультрафиолету и блеском, а также устойчивостью к химикатам, влаге и атмосферным воздействиям, поэтому широко используются в качестве верхних покрытий.

Эпоксидные системы, как правило, представляют собой двухкомпонентные конвертируемые продукты, которые твердеют в результате химической реакции, образуя пленку, которая является прочно прилипающей, твердой и устойчивой к химикатам и растворителям . Эпоксидные смолы обычно указываются там, где требуется долгосрочная защита и производительность и где могут быть достигнуты высокие стандарты подготовки поверхности.

Неорганические покрытия с высоким содержанием цинка: покрытия содержат металлический цинк в силикатном связующем. Будучи неорганическим материалом, такие связующие имеют более высокую устойчивость к погодным условиям, истиранию, теплу и растворителям. Кроме того, цементоподобная природа покрытия означает, что они имеют гораздо больший коэффициент трения, чем другие краски, и могут использоваться на поверхностях, соединенных болтами с высоким коэффициентом трения. Такие покрытия, как правило, быстро сохнут, а также обеспечивают отличную устойчивость к влажной и морской атмосфере. Существуют некоторые проблемы, связанные с их использованием. Они не устойчивы к кислотам и щелочам и требуют отличной подготовки поверхности [8].

Выводы. Предлагаются рекомендации по повышению стойкости нефтяных резервуаров к коррозии. Рекомендуется использование протекторной защиты на основе магниевых сплавов из-за их широкого спектра использования и высокой эффективности. Высокую эффективность имеет комбинированное покрытие резервуаров, состоящее из слоя металла и лакокрасочного покрытия. Нанесение покрытия должно проводится в соответствии с нормативными требованиями к покрытию резервуаров и требованиями эксплуатации используемых материалов.

Список источников

1. Обеспечение качества при строительстве и ремонте вертикальных стальных цилиндрических резервуаров // Безопасность труда в промышленности. 1996. № 9. С. 39-42.
2. Recent Advances in Protective Coating of Crude Oil Storage Tanks – Conference: The 6th Libyan Corrosion Conference, Tripoli, Libya.November. 007. P. 460-472.
3. Бестужевский М.В. Влияние химического состава вторичных алюминиевых сплавов на эф фективность их работы в качестве протекторов // Научно-технический вестник РОСНЕФТЬ. 2009. № 1. С. 53-55.
4. Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. Методы, алгоритмы и примеры коррозионных расчетов: учеб. пособие. – Казань: Казанский. гос. технолог. ун-т, 2006. – 207 с.
5. Зиневич А.М., Глазков В.И., Котик В.Г. Защита трубо- проводов и резервуаров от коррозии. – М.: Недра, 1975. – 288 с.
6. Кац Н.Г., Васильев С.В. Опыт эксплуатации протекторов для защиты нефтяных резервуаров, изготавливаемых из вторичных алюминиевых сплавов // Вестн. Самарского гос. техн. ун-та. Серия: Технические науки. 2014.
7. Francis, R.A. Coating Selection and Specification // Corrosion Prevention Center Report, Australian Corrosion Association, Mt Waverley, Victoria, –1994.
8. ATSDR. Agency for Toxic Substances and Disease Registry // Toxicological Profile for Wood Creosote, Coal Tar Creosote, Coal Tar, Coal Tar Pitch, and Coal Tar Pitch Volatiles. - 1996. –254 pp.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Телешов Д.А. − студент кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 - Энергетическое машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Турбины и трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Телешов Д.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Ващишина А.П. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 620.19

Методы обнаружения коррозии на трубопроводе

Матвей Андреевич Тихомиров[1]✉, Анна Павловна Ващишина [2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]matveika.tikhomirov@yandex.ru ✉
[2]vashhi.anya@yandex.ru, http://orcid.org/0000-0002-1930-3912

Аннотация. В статье проведен обзор существующих современных методов и способов обнаружения коррозии на магистральных нефтепроводах. Рассмотрены основные причины возникновения коррозии. Выявлены плюсы и минусы методов.

Ключевые слова: коррозия, магистральный нефтепровод, дефектоскопия.

Для цитирования: Тихомиров М.А., Ващишина А.П. Методы обнаружения коррозии на трубопроводе // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 844 – 849.

Введение. На сегодняшний день существует множество отраслей, где используются трубопроводы, их покрывают изоляцией, под которой может образовываться коррозия. Коррозия крайне негативно влияет на процесс эксплуатации, разрушает и портит конструкции, что может привести к большим потерям и авариям.

Коррозия под изоляцией – одна из самых важных проблем, которая возникает при эксплуатации трубопроводов. Коррозия встречается в таких отраслях, как нефтепереработка, азотные производства, атомная энергетика. Самая тяжелая разновидность коррозии под изоляцией – локализованный тип, который в виде кластера скапливается и быстро развивается на некоторых участках трубопровода, подвергающихся воздействию жёсткой среды. Часто наблюдается в трубах из углеродистой и низколегированной стали, главной причиной здесь является вода, которая поглощается и собирается изоляцией.

К проблемам, которые могут возникнуть из-за коррозии под изоляции можно отнести то, что данный тип коррозии может стать потенциальной причиной аварии, из-за наличия изоляции данную коррозию трудно обнаружить, а процесс снятия изоляции стоит дорого.

Для обнаружения коррозии в трубопроводах используются следующие методы:

Метод магнитной дефектоскопии (MLF) описывается в работе [1], в которой предложен способ магнитной дефектоскопии, который относится к неразрушающему контролю и может применяться для обнаружения дефектов в трубопроводах из ферромагнитных материалов. Магнитная дефектоскопия с внутренней стороны трубопровода, заключается в том, двухполосную систему намагничивания перемещают по трубопроводу, эта система обеспечивает осе-

© Тихомиров М.А., Ващишина А.П., 2025

вое намагничивание до технического насыщения участка трубопровода между ее полюсами, с помощью магниточувствительных элементов регистрируют сигналы, пропорциональные индукции магнитных потоков рассеяния над внутренней поверхностью трубопровода, и по сумме полученных сигналов определяют наличие и параметры дефектов сплошности металла в стенке трубопровода, при этом в то же время, используя две дополнительные двухполюсные системы намагничивания намагничивают в осевых направлениях, встречных к направлениям намагничивания основной системой намагничивания, два участка трубопровода, расположенные с осевым зазором с разных сторон относительно участка, намагничиваемого основной системой намагничивания (рис.1) [1].

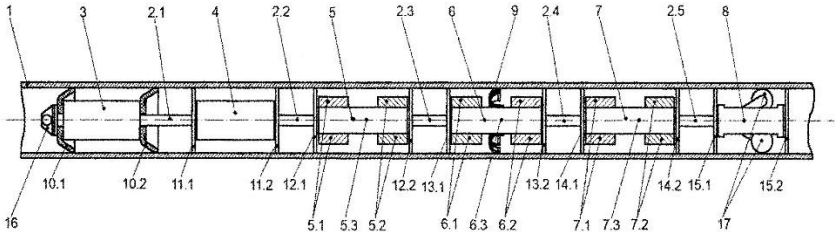


Рис. 8 Магнитный дефектоскоп [1]

Метод предоставляет возможность к качественному и стремительному обнаружению дефектов на поверхности, дает наглядные результаты, а его оборудование обладает высокой надежностью. Однако могут возникать трудности из-за размагничивания крупных деталей, необходимость разборки при контроле в стыках и узлах, существуют ограничения по глубине, а также метод не может применяться для контроля деталей из цветных металлов и неметаллов.

В ультразвуковых дефектоскопах используются эхо-метод и теневой методы контроля. Эхо-метод основан на подаче импульсов и измерении эхосигналов (рис. 2).

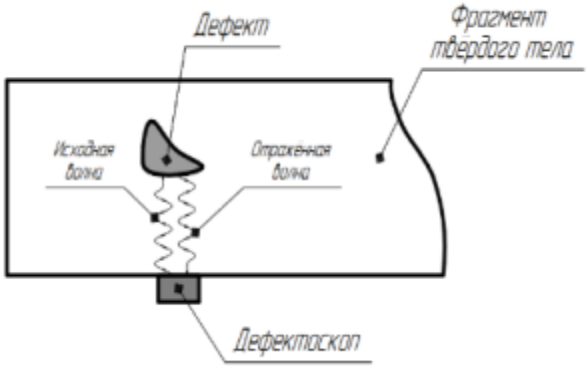


Рис. 2. Обнаружение скрытого дефекта
с помощью ультразвукового дефектоскопа (эхо-метод) [2]

Принцип действия состоит в отправке ультразвукового сигнала в виде импульса в направлении от дефектоскопа к объекту исследования, в это же время отмечается интервал времени прихода эхосигналов, отраженных от де-

фектов. Метод дает возможность обнаружить поверхностные и глубинные дефекты с различной ориентировкой [2].

В случае теневого метода используют отражатели, установленные напротив друг друга (источник (А) и приемник (В)). Если имеются данные, которые содержат расстояние между точками А и В, а также время прохождения, то можно определить и скорость (рис. 3). Таким образом, можно обследовать участки на наличие дефектов [3].

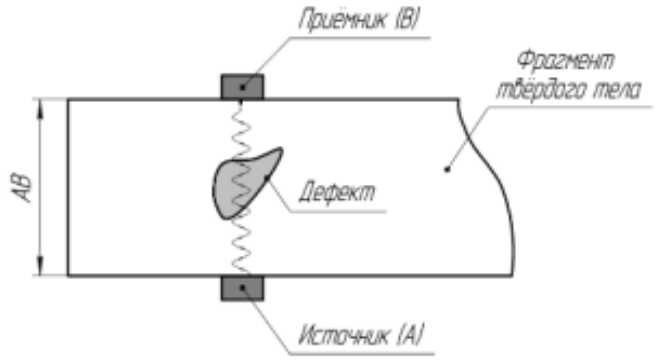


Рис. 3. Обнаружение скрытого дефекта с помощью ультразвукового дефектоскопа [3]

Чтобы определить ультразвуковым методом дефекты, например, питтинг, необходимо очистить внутреннюю поверхность трубы, а также ввести жидкость, чтобы можно было использовать этот метод, наряду с этим метод применим только для труб больших диаметров, которые имеют камеры пуска и приема очистных и контролирующих устройств, существенным недостатком ультразвукового метода является большая стоимость преобразователей для ультразвука.

Радиографический метод состоит в том, что он может осуществляться разными способами, а именно способом компьютерной радиографии и цифровыми плоско панельными детекторами. Прибор компьютерной радиографии работает только тогда, когда есть доступ к обеим сторонам тестируемого объекта, в то время как устройства с цифровыми плоско панельными детекторами более точные и обладают меньшими искажениями изображения. Суть обоих методов состоит в том, что с использованием рентгеновского излучения можно определить вид профиля диаметра трубы через изоляцию и выделить области изменения толщины, которые могут указать на накопление коррозии. Другие достоинства включают мобильность, быстрый анализ, прослеживаемость и цифровое архивирование. При цифровой радиографии нет необходимости снимать изоляцию, что позволяет уменьшить затраты [4].

Существует система цифровой радиографии, которая может выдать качественный снимок, эта система состоит из плоско панельных детекторов и программного обеспечения для обработки рентгеновских снимков, что позволяет точно оценить степень коррозии под изоляцией [5]. Метод Remote Field Eddy Current (RFEC) или Remote Field Technology (RFT) - метод дальнего вихретокового контроля на низких частотах переменного тока, сейчас известный как RFT, уже более 50 лет применяется для обнаружения коррозионных и эрозионных

дефектов.RFT-преобразователи имеют, как минимум, одну катушку возбуждения и, как минимум, одну приемную катушку. Питание катушки возбуждения осуществляется переменным током низкой частоты, создающий переменное магнитное поле около катушки возбуждения. Данное поле взаимодействует с ферромагнитным материалом трубы и распространяется вдоль трубы на расстояние нескольких диаметров.

На расстоянии двух и более диаметров первичное поле катушки возбуждения резко падает, тогда как вторичное поле, возникающее из-за взаимодействия поля возбуждения с ферромагнитным материалом стенки трубы, распространяется дальше, и его можно использовать для определения площади потери сечения. Значения фазы и амплитуды могут быть использованы для определения толщины стенки в области нахождения приемной катушки. Для улучшения разрешения при обнаружении язвенной коррозии на трубах большого диаметра используется сборка приемных катушек.

Инструменты RFT обладают относительной надежностью. Инструмент RFT не имеет внешних движущихся частей, поэтому мало что может повредить инструмент. Инструмент MFL имеет множество «пальцев», предназначенных для удержания датчиков внутри трубопровода. Пальцы необходимы, поскольку инструменты MFL требуют тесного контакта между датчиками и стенкой трубы для достижения адекватной чувствительности к дефектам. Пальцы часто повреждаются, когда инструмент проходит через ответвления, клапаны и тройники, а между датчиками необходим зазор, позволяющий им отклоняться внутрь при проходе над сварными швами и вмятинами.

RFT обладает способностью измерять толщину стенок по шкале. Внутренние бугорки встречаются в чугунных и стальных трубах. Соскребание до чистого металла приводит к появлению ржавчины, однако RFT может проверять трубопроводы из чугуна и стали с окалиной толщиной 25 мм, что снижает потребность в очистке. Стены трубопроводов сточных вод часто покрываются осадком, песком и парафином. Удаление этих отложений обходится дорого. RFT проверяет отложения, считывая только толщину стенок трубопровода.

Метод ELF (Extremely Low Frequency - сверхнизкие частоты), является относительно недорогим методом контроля трубопроводов малого диаметра, змеевиков и бойлерных труб. Метод реализуется с помощью прибора, измеряющего фазу и амплитуду сигнала, и портативного ПК. Сигнал генерируется в виде переменного магнитного поля, а передатчик монтируется на чистящем устройстве, вставленном в трубу, или на его части. Чистящее устройство проталкивают по трубопроводу, состоящему в основном из металла. Сигнал ELF может быть обнаружен через металл, что позволяет определять его местоположение приемниками, расположенными вне трубы. Метод позволяет обнаруживать и определять размеры язвенной коррозии на внутренней поверхности трубы при контроле с внешней поверхности через защитное покрытие или с внутренней поверхности трубы [6].

Испытания на реальном трубопроводе показали, что ELF-метод является экономически эффективным для обнаружения и определения размеров коррозии трубопроводов путем сканирования внешней его части без изоляции и его внутренней поверхности. Его применение улучшает качество ремонта, предотвращает возможность появления новых утечек после его использования.

Метод магнитной дефектоскопии следует использовать в случаях исследования больших прямых труб из металла, этот способ довольно экономичный для заданных условий. Таким образом, наиболее перспективными методами обнаружения коррозии на трубопроводе является метод цифровой радиографии и метод ELF. Ультразвуковой метод дает возможность качественно выполнить дефектоскопию, при условии, что трубопровод будет иметь большое сечение, несложную форму и предварительно очищен. Данный метод обладает высокой стоимостью. Метод цифровой радиографии отлично подходит для локализации КПИ, представляет возможность визуально оценивать наличие засоров, а также определять толщину стенок и при этом всем не останавливая производство. Подобными преимуществами обладает и метод ELF.

Список источников

1. Пат. 2634366 C2 Российская Федерация, МПК G 01 N 27/82. Способ магнитной дефектоскопии и устройство для его осуществления / В.В. Сухоруков, К.В. Мякушев, С.Б. Белицкий, В.В. Костиков, А.А. Абакумов, Ф.В. Носов, Г.Л.; заявители и патентообладатели общество с ограниченной ответственностью «Интрон плюс» (RU), публичное акционерное общество «Газпром нефть» (RU) – № 2016114654; заявл.14.04.16; опубл. 19.10.17.

2. Жумаев К. К. Выявление внутренних и наружных дефектов трубопроводов ультразвуковыми дефектоскопами / К. К. Жумаев, Н. О. Каландаров // Молодой ученый. 2014. № 16. С. 67–68.

3. Гурвич А. К., Ермолов И. Н. Ультразвуковой контроль сварных швов. - Киев: Техшка, 1972.

4. twn-technology.ru. URL: https://twn-technology.ru/blog/rentgenovskiy-kontrol/obzor-metodov-kontrolya-korrozii-truboprovodov-pod-izolyatsiey/ (дата обращения: 27.10.2023).

5. twn-technology.ru. URL: https://twn-technology.ru/catalog/rentgenovskiy_kontrol/tsifrovaya_radiografiya/sistema_tsifrovoy_radiografii_novoskan/ (дата обращения: 27.10.2023).

6. Ваджпаи А. Новый метод выявления коррозионных повреждений труб // В мире неразрушающего контроля. 2006. Т. 1, № 31. С. 63-65.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Тихомиров М.А. - студент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.04.03 - Энергетическое

машиностроение, профиль «Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ващишина А.П. – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Тихомиров М.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Ващишина А.П. - редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья
УДК 339.371

Анализ текущего состояния и перспектив развития розничной торговли в Брянской области

Анастасия Сергеевна Абрамова[1], Вероника Викторовна Гоша[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]nastya.flower077@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-7215-2795
[2] alice.cissy@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0002-9619-0763

Аннотация. Розничная торговля является ключевым сектором экономики, предоставляя населению доступ к товарам повседневного спроса и создавая рабочие места. Развитие этого сегмента напрямую связано с состоянием экономики региона, доходами населения и потребительскими предпочтениями. Статистика розничной торговли позволяет не только отслеживать текущие тренды, но и определять пути для дальнейшего развития отрасли.

Ключевые слова: розничная торговля, статистика, экономика, Брянская область, потребительские предпочтения.

Для цитирования: Абрамова А.С., Гоша В.В. Анализ текущего состояния и перспектив развития розничной торговли в Брянской области // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 850 – 854.

Понимание статистики розничной торговли важно для формирования экономической политики региона, планирования товарных запасов, а также разработки эффективных стратегий для привлечения инвестиций и улучшения качества обслуживания населения [1].

В контексте исследования уровня социально-экономического развития Брянской области статистика розничной торговли позволяет оценить экономическую активность региона, уровень покупательского спроса и особенности потребительского поведения населения. Это особенно актуально для региона с выраженной спецификой, связанной с географическим положением, уровнем развития инфраструктуры и социально-экономическими условиями.

Сущность статистики розничной торговли заключается в исследовании следующих ключевых направлений:

- объем продаж товаров и услуг, включая динамику роста или снижения. Эти показатели отражают общее состояние экономики региона и покупательную способность населения,

- структура розничной торговли, включая долю крупных торговых сетей, малых предприятий и индивидуальных предпринимателей. Анализ структуры позволяет понять, как организован рынок торговли в регионе,

© Абрамова А.С., Гоша В.В., 2025

- ценовая политика и товарооборот, включая анализ изменения цен и объемов реализации отдельных товарных групп,

- факторы, влияющие на торговую деятельность, такие как доходы населения, уровень занятости, демографические характеристики и сезонные колебания [2].

Для Брянской области, которая активно развивается как транзитный и приграничный регион, статистика розничной торговли предоставляет важные данные о:

- влиянии географического положения на товарооборот, включая специфику приграничной торговли,

- предпочтениях потребителей, связанных с местной спецификой спроса на товары и услуги,

- уровнях доходов и покупательной способности населения в сравнении с другими регионами.

Таким образом, аналитика розничной торговли в Брянской области представляет собой инструмент, позволяющий не только фиксировать текущее состояние отрасли, но и прогнозировать её развитие, выявлять проблемные зоны и находить пути их решения.

Так, 2019 год стал важным ориентиром для анализа рынка розничной торговли в Брянской области, поскольку он был последним годом перед значительными экономическими потрясениями, вызванными пандемией COVID-19. Общий оборот розничной торговли за 2019 год составил 270154,5 млн рублей, что на 2,1% больше, чем в 2018 году. Этот год характеризовался умеренным, но стабильным ростом торговли, с равномерным распределением динамики по кварталам [3].

В 2022 году произошло снижение оборота розничной торговли, общий объем составил 331288,5 млн руб., что на 5,9% ниже, чем в 2021 году.

В 2023 году Брянская область увеличила оборот розничной торговли до 341 646,6 млн рублей, показав прирост на 3,1% по сравнению с предыдущим годом. Основной акцент сместился на товары первой необходимости. Продажи продовольствия выросли до 163 890,1 млн руб., хотя темпы роста
оставались сдержанными. Непродовольственные товары также начали восстанавливаться, достигнув 177 756,5 млн руб. Тем не менее, другие регионы также продемонстрировали высокие показатели: в Калужской области товарооборот составил 280 800,0 млн руб., в Смоленской – 233 449,9 млн руб., а в Орловской – 190 443,0 млн руб.

Общий объем розничного товарооборота в 2024 году составил 376608,3 млн рублей, увеличившись на 2,5% по сравнению с предыдущим годом. Продажи продовольствия выросли до 184392,7 млн руб., хотя темпы роста. Непродовольственные товары также начали выросли, достигнув 192 215,5 млн руб. [4].

Наибольшие объемы оборота розничной торговли в 2024 году пришлись на IV квартал (101979,2 млн рублей), что традиционно связано с ростом поку-

пательской активности в преддверии новогодних праздников. Минимальные показатели были зафиксированы в январе (26743,5 млн рублей), что объясняется сезонным снижением спроса. Оборот розничной торговли для продовольственных и непродовольственных товаров за 2023-2024 год отображён на рис. 1.

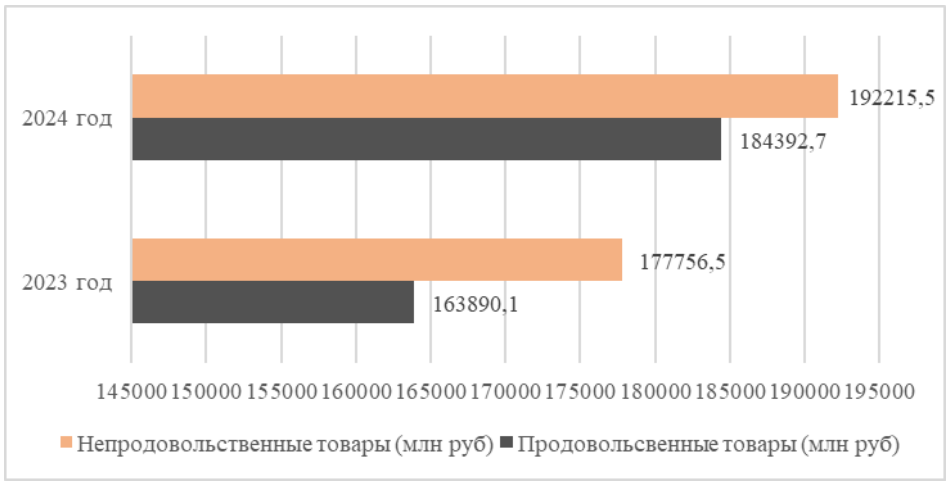


Рис. 1. Оборот продовольственных и непродовольственных товаров за 2023-2024 год

В 2025 году динамика продолжила улучшаться. В январе объем розничного товарооборота составил 30613,8 млн рублей (+5,1% к январю 2024 года), а в феврале — 29967,1 млн рублей, сохранив уровень прошлого года. В целом за январь-февраль 2025 года показатель достиг 60580,9 млн рублей, что на 2,5% выше аналогичного периода 2024 года.

Проанализируем оборот розничной торговли по ЦФО, объединив регионы в группы по объему торговли (рис. 2).

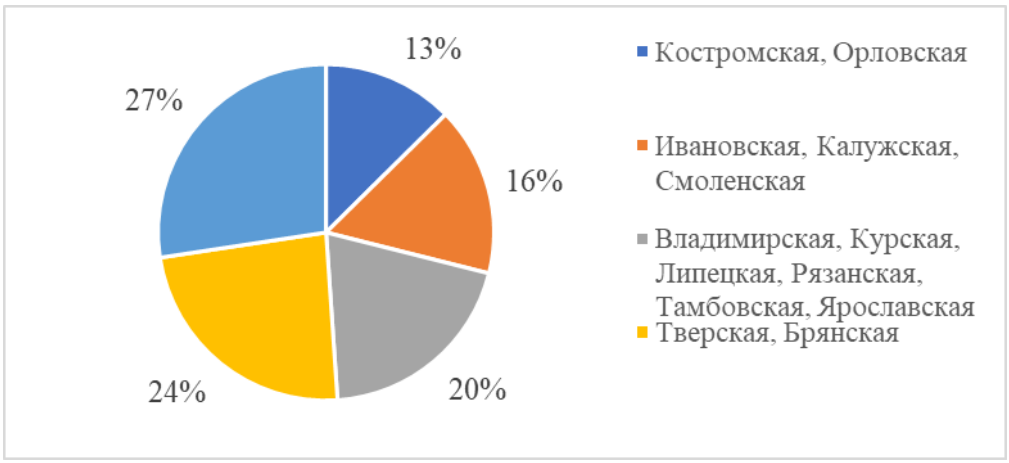


Рис. 2. Группировка регионов ЦФО по объему розничной торговли, %

Исходя из группировки можно сделать вывод, большинство областей (7 из 15) находится в диапазоне 282928,58 – 340539,52 млн. руб., что свидетель-

ствует об их схожем уровне развития по анализируемому показателю. Вторая по численности группа (4 области) охватывает диапазон 225317,64 – 282928,58 млн.руб., что указывает на более низкие значения показателя по сравнению с большинством других регионов. Наименьшее значение показателя (в диапазоне 167706,7 – 225317,64 млн.руб.) отмечается в Костромской области, что выделяет её как регион с минимальными значениями в рассматриваемой выборке. Высокие значения показателя (340539,52 – 455761,4) демонстрируют Белгородская и Тульская области, которые входят в четвертую и пятую группы, соответственно.

Таким образом, регионы ЦФО имеют значительные различия в уровнях показателя, с концентрацией большинства областей в среднем диапазоне.

В 2025 году прогнозируется дальнейший рост оборота розничной торговли в Брянской области, сообщает Правительство Брянской области [5]. Согласно прогнозу, в консервативном сценарии он составит 400739,0 млн рублей, а в базовом варианте – 402717,0 млн рублей.

Рост торговли сохраняет положительную динамику последних лет. В 2022 году оборот составлял 331288,5 млн рублей, в 2023 году увеличился до 341646,6 млн рублей (+3,1%), а в 2024 году достиг 376608,3 млн рублей, что соответствует приросту 10,2% по сравнению с предыдущим годом.

Ожидаемый рост в 2025 году обусловлен стабилизацией потребительского спроса, улучшением экономической ситуации и постепенным восстановлением реальных доходов населения. Важную роль играет поддержка социально значимых товаров и сектора услуг, а также адаптация бизнеса к новым экономическим условиям.

Также для развития розничной торговли в рамках государственно-частного партнерства осуществляются поддерживающие меры и проводятся различные отраслевые мероприятия, например, «Дни ритейла», организаторами которых выступают Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Российская ассоциация экспертов рынка ритейла, компания «Ритейл Эвент» и региональные органы исполнительной власти. В свою очередь, в качестве мер поддержки сектора на 2025 год можно выделить налоговые льготы, субсидии и гранты, лизинг и льготные кредиты для обновления основных фондов, консультационную поддержку. Однако стоит отметить, что для субъектов малого и среднего предпринимательства, которые составляют значительную долю участников рынка розничной торговли, снижается объем господдержки на 21% - до 330 млрд. руб. Большую часть этих средств планируется направить на льготные кредиты для приоритетных отраслей, к которым относят обрабатывающую промышленность, IT, гостиницы и общепит. Следовательно, в значительной мере предприятиям розничной торговли можно рассчитывать на финансовую помощь на покупку оборудования или продвижение в интернете.

Список источников

1. Гореева Н. М. Статистика: учебник для вузов / Н. М. Гореева, Л. Н. Демидова. — Москва: Прометей, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-907100-00-8. —

URL: http://www.iprbookshop.ru/94539.html (дата обращения: 02.04.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Елисеева И. И. Статистика: учебник. – Москва: Юрайт, 2021. – 361 с. – ISBN 978-5-534-04082-1. – URL: https://urait.ru/book/statistika-487458 (дата обращения: 01.04.2025).

3. Росстат: официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. – Москва, 1999. – URL: gks.ru (дата обращения: 01.04.2025). – Режим доступа: свободный.

4. Брянскстат. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Брянской области: официальный сайт. – Брянск. – URL: https://32.rosstat.gov.ru (дата обращения: 4.04.2025).

5. Законодательство Брянской области. Официальный портал Брянской области. – URL:http://old.bryanskobl.ru/region/law/appendix.php?id=15127 (дата обращения: 04.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Абрамова А.С. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Гоша В.В. - к.э.н., доцент кафедры «ОЭУ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Абрамова А.С. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Гоша В.В. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658

Психология потребительского поведения в условиях цифровой трансформации

Екатерина Алексеевна Абрамова[1]✉, Елена Анатольевна Ларичева[2]✉
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] akata8857@gmail.com ✉
[2] Helenette@yandex.ru ✉, 0000-0002-3246-7823

Аннотация. Рассматриваются ключевые психологические аспекты, определяющие покупательское поведение с учётом цифровой трансформации. Проводится анализ влияния информационных технологий, эмоциональных реакций и глобализации рынков на процесс принятия решений потребителями.

Ключевые слова: покупательское поведение, психология потребителя, цифровая трансформация, глобализация, эмоции, маркетинговые стратегии.

Для цитирования: Абрамова Е.А., Ларичева Е.А. Психология потребительского поведения в условиях цифровой трансформации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 855 – 859.

Современный рынок высококонкурентен и динамичен. Для достижения успеха в конкурентной борьбе предприятиям необходимо не только совершенствовать свою продукцию, и понимать мотивы потребителей, совершающих покупку.

Современный маркетолог должен учитывать психологические факторы при разработке маркетинговой стратегии предприятия. Это позволит повысить эффективность продвижения продукции на рынке, прогнозировать покупательское поведение.

Один из важных шагов в маркетинге – это определение целевой аудитории и её запросов, а в итоге – составление психологического портрета потребителя, или, как его ещё называют, аватара клиента [3].

При его составлении учитываются не только демографические факторы, но и потребности (явные и скрытые), источники получения информации, подверженность чьему-либо влиянию и т.д.

Таким образом, на покупательское поведение влияют внешние и внутренние факторы. Рассмотрим некоторые из них.

Во-первых, это работа с информацией, её восприятие. В зависимости от пола, возраста, жизненного опыта, культурных норм и личных предпочтений потребители по-разному реагируют на элементы комплекса маркетинга. Но есть определённые устоявшиеся характеристики, описывающие усреднённые восприятие индивидуумов. Маркетолог может их использовать в своей работе.

© Абрамова Е.А., Ларичева Е.А., 2025

Особое значение имеют визуальные составляющие коммуникации. Они воздействуют на потребителя на подсознательном уровне. Главным элементом такого воздействия является цветовое решение, непосредственно влияющее на эмоциональное восприятие бренда и его запоминаемость.

Например, цветовая гамма упаковки способна вызывать разные ассоциации. Обычно яркие цвета ассоциируются с энергией и молодостью, пастельные тона - с умиротворением и спокойствием, тёмные – с премиальностью, статусностью товара [4].

Использование авторитетных источников, характеризующих использование продукта, придаёт продукту больший вес в газах потребителя. Поэтому использование в рекламе, например, медийных личностей, экспертов как бы распространяет их авторитет и известность на продукт [5],

Также необходимо учитывать самоидентификацию потребителя. Например, человек может принципиально приобретать товары, произведённые в его родном регионе. Таким образом, он будет ощущать связь со своей малой родиной. Или человек может считать себя спортивным, активным, и по этой причине выбирать бренды, которые транслируют посыл активного образа жизни.

Согласно теории потребностей Абрахама Маслоу, товары можно разделить на те, которые способны удовлетворять базовые (физиологические) потребности и потребности в самовыражении, признании [7]. Так, одежда может выполнять чисто утилитарную функцию, либо демонстрировать статус и достаток потребителя.

Цифровая трансформация сильно повлияла на принятия решений о покупке. Обилие интернет-магазинов, отзывов, обзоров, блогов и прочих источников и возможность мгновенно получать информацию делает потребителей более разборчивыми. Тем не менее, обилие информации, её разрозненность затрудняет выбор, вызывая дополнительный стресс.

С развитием социальных сетей формируется маркетинг взаимодействия. Представители брендов напрямую контактируют с потребителями, узнают их мнение о товарах и услугах, интересуются – какие новинки потребители хотели бы видеть, обсуждают товары конкурентов. Отзывы, лайки и комментарии влияют на мнение о брендах, и в итоге – на объёмы продаж их товаров.

Таргетированная и контекстная реклама, которую пользователи видят исходя из своих социо-демографических характеристик и истории запросов в интернете, делает предложение более персонализированным, создаёт у людей ощущение индивидуального подхода, таким образом, повышается удовлетворенность клиентов, стимулируются повторные покупки. Тем не менее избыток подобной рекламы может восприниматься как навязчивое вторжение в личное пространство, вызывать отторжение бренда.

Появление мобильных приложений интернет-магазинов и онлайн-оплаты покупок, сервисов доставки также стимулирует покупки, делая их мгновенными, усиливая конкуренцию между онлайн и офлайн магазинами.

Во-вторых, значительное влияние на принятие потребительских решений оказывает эмоциональная составляющая. Нередко покупатели отмечают отсутствие рациональной необходимости в приобретённом товаре, что свидетельствует о преобладании эмоциональных факторов над логическими при совершении покупки.

Наибольшую запоминаемость демонстрируют бренды, способные вызывать сильный эмоциональный отклик. В связи с этим современные производители активно разрабатывают стратегии, направленные на формирование устойчивой эмоциональной связи между потребителем и брендом [9].

Рассмотрим отдельные примеры таких эмоций.

Положительные эмоции, такие как радость, воодушевление, стимулируют продажи. Например, при планировании стимулирования сбыта следует уделять внимание распродажам, промо-акциям, событийному маркетингу, которые содержат в себе позитивную составляющую и часто отличаются массовостью.

Отрицательные эмоции, обращение к страхам и комплексам потребителей также способно стимулировать продажи. Предупреждая в своих сообщениях о рисках, проблемах, с которыми может столкнуться человек без рекламируемого товара, продавец мотивирует к скорейшей покупке [2, 8].

На готовность к покупке и интенсивность потребления влияют состояния спокойствия или возбуждения. Так, в состоянии возбуждения человек склонен покупать больше [10].

При оценке поведения потребителя также учитываются референтные группы – то есть те категории лиц (близкие, друзья, коллеги), мнение которых важно для потребителя. Их отзывы, рекомендации влияют на выбор товаров и частоту их потребления. Также социальные взаимодействия формируют не только индивидуальные, но и коллективные представления о продукте [6].

При разработке рекламного обращения продавец должен учитывать культурные различия в эмоциональных реакциях. Например, одни этносы более склоны к индивидуализму, другие – к коллективизму; эти и другие особенности нужно учитывать при анализе поведенческих мотивов и построении маркетинговой стратегии.

В третьих, на психологию потребителей влияет фактор глобализации. Он проявляются в унификации культурных моделей и поведенческих паттернов. Под воздействием массовой культуры формируются стандартизированные ценностные ориентации, обобщённые образы героев и упрощённые понятия о добре и зле, что способствует постепенному стиранию традиционных культурных и национальных границ.

Транснациональные корпорации, обладая существенными ресурсными преимуществами, внедряют единые подходы к освоению рынков, при этом они имеют гораздо больший набор ресурсов для воздействия на потребителей. Часто их экспансия носит агрессивный характер, она многогранна и масштабирует уже показавшие свою эффективность маркетинговые подходы на различных рынках [1].

Параллельно с процессами унификации происходит рост интереса к аутентичности и поддержке национальных культур, это формирует новые вызовы для международного маркетинга и требует разработки сбалансированных глокальных стратегий продвижения.

Изменение темпа и ритма жизни, обилие информации и глобальные тренды влияют на потребительский выбор, и, соответственно, на разработку комплекса маркетинга производителей. Товары становятся многофункциональными и уникальными. Уникальность товаров помогает самовыражению потребителей в глобальном мире.

Подытоживая сказанное, современный маркетинг должен учитывать не только когнитивные, но и социокультурные и эмоциональные факторы, такие как увеличение объёма информации и трансформация работы с ней, глобальные тренды в экономике и полноту человеческих эмоций. Успешные компании должны учитывать эти факторы, влияющие на психологию человеческого восприятия, при создании и продвижении своих брендов.

Предприятиям необходимо изучать психологические факторы, влияющие на покупательское поведение для более глубокого понимания динамики современного рынка.

Список источников

1. Карпова С.В. Инновационная маркетинговая политика современных транснациональных корпораций // Управленческие науки. – 2011. – № 1. – С. 70-75.

2. Кондрух А.В. Влияние психоэмоциональных факторов на потребительское поведение // Актуальные вопросы экономических наук. 2012. URL : https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-psiho-emotsionalnyh-faktorov-na-potrebitelskoe-povedenie (дата обращения: 05.04.2025).

3. Ларичева Е.А. Формирование комплекса маркетинга продукта или услуги : учебное пособие / Е. А. Ларичева, Н. О. Радькова. – Брянск : БГТУ, 2023. – 117 с. - ISBN 978-5-907570-64-1.

4. Мальсагова М.И. Символика цвета и маркетинговые коммуникации // Проблемы современного образования. 2019. №2. С. 55-60.

5. Михайленко Н.Н. Методы психологического воздействия рекламы на потребителя // Практический маркетинг. 2023. №6. С. 38-41.

6. Некрасов М.В. Анализ факторов, влияющих на покупательское поведение потребителей. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-pokupatelskoe-povedenie-potrebiteley/viewer (дата обращения: 02.04.2025).

7. Опарин А. Применение пирамиды Маслоу в маркетинге: понимаем истинные мотиваторы потребителей. – URL: https://vc.ru/marketing/1823587-primenenie-piramidy-maslou-v-marketinge-ponimaem-istinnye-motivatory-potrebitelei (дата обращения: 02.04.2025).

8. Почему мы покупаем: влияние эмоций на принятие решений. – URL: https://blog.smart-inc.ru/pochemu-my-pokupaem-vliyanie-emotsiy-na-prinyatie-resheniy/#toc-h2-1 (дата обращения: 06.04.2025).

9. Сахаров, Е. Исследование генезиса и эволюция концепций понятия «бренд». - URL: https://delovoymir.biz/issledovanie-genezisa-i-evolyuciya-koncepciy-ponyatiya-brend.html (дата обращения: 02.04.2025).

10. Фирсова О.А. Влияние отрицательных эмоций на принятие решений при приобретении товаров и услуг/ О.А. Фирсова, Д.В. Пантюхин // Давыдовские чтения. Тренды и перспективы цифровой экономики : финансовые технологии и безопасность : материалы Всерос. науч. – прак. конф. (г. Орёл, 20 июня 2022 г.) / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ОГУ имени И.С. Тургенева ; редкол. : Л.В. Попова [и др.]. – Орёл : ОГУ имени И.С. Тургенева, 2022. – С. 137-148. - ISBN 978-5-9929-1176-3.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Абрамова Е.А. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.02 - Менеджмент ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ларичева Е.А. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Абрамова Е.А. - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Ларичева Е.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 13058

Экономические аспекты здравоохранения

Гульназ Ришатовна Валиева[1]✉, **Луиза Ильшатовна Гимадетдинова**[2]
[1,2] Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1,2] zorge34@bk.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-4917-5509

Аннотация. В статье рассматриваются экономические аспекты здравоохранения, подчеркивающие его важность для качества жизни и экономической стабильности стран. Обсуждаются различные модели финансирования здравоохранения, такие как государственное финансирование, страховая модель и частные расходы, а также вопросы доступности и качества медицинских услуг. Исследуется влияние здоровья населения на производительность труда и экономические показатели. Делается вывод о необходимости комплексного подхода к финансированию и поддержке здравоохранения как ключевого фактора устойчивого развития.

Ключевые слова: здравоохранение, экономические аспекты, финансирование, доступность, качество услуг, здоровье, экономическое развитие, инвестиции.

Для цитирования: Валиева Г.Р., Гимадетдинова Л.И. Экономические аспекты здравоохранения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 860 – 862.

Здравоохранение - это одна из ключевых сфер, от которой зависит не только качество жизни людей, но и экономическая стабильность и развитие стран. Экономические аспекты здравоохранения охватывают широкий спектр вопросов, включая финансирование, доступность и качество медицинских услуг, влияние здоровья на экономические показатели и многие другие.

Одним из главных экономических аспектов во здравоохранении является финансирование системы. В различных странах существуют разные подходы к финансированию:

- Государственное финансирование: в странах с высокой долей государственного сектора здравоохранения (например, в скандинавских странах) финансирование осуществляется через налоговые поступления. Это позволяет обеспечить доступность медицинских услуг для всех граждан.

- Страховая модель: в некоторых странах, таких как Германия и Япония, здравоохранение финансируется через систему обязательного медицинского страхования. Граждане платят страховые взносы, и в случае заболевания имеют право на получение медицинских услуг.

- Частные расходы: в ряде стран (например, США) значительная часть расходов на здравоохранение ложится на плечи граждан, что может приводить к значительным финансовым трудностям при высокой стоимости медицинских услуг.

© Валиева Г.Р., Гимадетдинова Л.И., 2025

Эффективное финансирование здравоохранения является основой для достижения устойчивого роста и улучшения здоровья населения.

Экономические аспекты здравоохранения также касаются доступности и качества медицинских услуг. Важно обеспечить, чтобы все слои населения имели равный доступ к медицинским услугам, вне зависимости от их дохода. Это включает в себя:

- Увеличение числа медицинских учреждений: создание новых больниц и клиник, особенно в малонаселенных районах, может улучшить доступность медицинской помощи.

- Обучение и подготовка кадров: инвестиции в обучение медицинского персонала способствуют повышению качества медицинских услуг, что также напрямую влияет на экономические показатели.

- Инновации и технологии: внедрение новых медицинских технологий и оборудования позволяет предоставлять более качественные услуги, однако требует значительных вложений.

Качество здоровья населения оказывает непосредственное влияние на экономическое развитие страны. Основные аспекты влияния включают:

- Производительность труда: здоровые работники более продуктивны и имеют меньшие потери рабочего времени, что напрямую влияет на экономический рост.

- Затраты на лечение: высокие затраты на лечение заболеваний могут существенно сказаться на экономике, снижая уровень жизни граждан.

- Долгосрочные выплаты: системы социального обеспечения должны учитывать расходы на лечение и реабилитацию граждан, что также негативно сказывается на бюджете.

Экономические аспекты здравоохранения — это многогранная тема, требующая комплексного подхода к решению вопросов финансирования, доступности, качества услуг и влияния здоровья на экономику в целом. Насколько эффективно будет решаться данная проблема — зависит от политической воли, экономических ресурсов и готовности общества поддерживать здравоохранение как одну из важнейших областей, влияющих на благосостояние нации.

Таким образом, инвестиции в здравоохранение не только способствуют улучшению здоровья населения, но и являются важным фактором экономического роста и устойчивого развития общества.

Список источников

1. Медиков А. В. Экономика здравоохранения: учебное пособие. - М.: Экономика, 2020.

2. Гребенников А. Г. Финансирование системы здравоохранения. - Ижевск: Удмуртский университет, 2019.

3. World Health Organization. World Health Report 2010: Health Systems Financing: The Path to Universal Coverage.

4. Антонов В. С. Инновации в здравоохранении: пути оптимизации расходов. - М.: Альпина Паблишер, 2022.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Валиева Г.Р. – к. э. н, доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

Гимадетдинова Л.И. – студент факультета агротехнологий и лесного хозяйства ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

Вклад авторов

Валиева Г.Р.- идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Гимадетдинова Л.И. - написание статьи (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 338.001.36

Экономическая безопасность: сравнительный анализ трактовок в рамках цифрового развития

Алена Сергеевна Ворвулева
Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия
avorvyleva@bk.ru, https://orcid.org/0009-0003-4598-4488

Аннотация. Изыскание содержит в себе анализ различий в понимании экономической безопасности предприятия в РФ и за рубежом. Отечественные исследования фокусируются на роли государства в данной системе, защиту производственных мощностей и финансовой стабильности, тогда как зарубежные подходы базируются на адаптации к цифровым вызовам и устойчивости субъектов экономики. В ходе исследования сформирован вывод о необходимости интеграции государственной поддержки и рыночных механизмов для создания гибких систем ЭБП в условиях нестабильности.

Ключевые слова: экономическая безопасность предприятия, киберугрозы, государственная поддержка, адаптация к цифровизации.

Для цитирования: Ворвулева А.С. Экономическая безопасность: сравнительный анализ трактовок в рамках цифрового развития // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 863 – 867.

Экономическая безопасность предприятия (далее ЭБП) представляет собой важнейший элемент устойчивого функционирования компании в современных экономических условиях, которые могут быть охарактеризованы высокой степенью неопределённости, глобализацией и усилением конкуренции на рынке [1]. В мировой научной литературе существуют различные подходы к определению данного понятия, каждое из которых отражает специфику экономических систем своей страны, а также культурных и правовых особенностей [2]. Сравнительный анализ этих подходов позволяет выявить как общие черты, так и существенные различия – это предоставляет возможность детальнее выявить сущность и механизмы обеспечения ЭБП хозяйствующего субъекта. Характеристика исследуемого термина с разных точек зрения представлена в табл. 1 [3].

Таблица1

Сопоставление отечественной и зарубежной трактовки ЭБП

Критерии	Подходы	
	Отечественный	Зарубежный
Цели	Обеспечение устойчивого функционирования предприятия, защита национальных интересов, достижение финансовой ста-	Поддержание конкурентоспособности в условиях глобальных рынков, адаптация к цифровым трансформациям.

© Ворвулева А.С., 2025

Критерии	Подходы	
	Отечественный	Зарубежный
	бильности и технологической независимости.	
Объекты	Производственные мощности, финансовые ресурсы, кадровый потенциал, информационные системы, коммерческие интересы предприятия.	Домохозяйства, цифровая инфраструктура, глобальные экономические системы, индивидуальные права и свободы в рыночных условиях.
Задачи	Противодействие внутренним и внешним угрозам, обеспечение платежеспособности, защита интеллектуальной собственности, минимизация кризисных явлений в отрасли.	Нейтрализация внешнеэкономических «шоков», формирование резервов для стабилизации, интеграция ESG-стандартов, управление рисками.
Функции	Разработка правовых и организационных механизмов защиты, внедрение инженерно-технических решений, мониторинг рисков, оптимизация управленческих процессов.	Создание гибких стратегий управления неопределённостью, внедрение инновационных технологий для минимизации угроз, укрепление международного экономического сотрудничества.

Таким образом, отечественные исследователи (Е.Д. Пятницкая и О.В. Климочкин), рассматривают экономическую безопасность через призму защиты интересов компании от внутренних и внешних угроз, акцентируя внимание на устойчивости производственных, финансовых и технологических процессов. В работах представленных авторов подчёркивается важность государственной поддержки в сфере ЭБК, а также необходимость создания комплексной системы мер, включающей правовые, организационные и технические аспекты [4]. В то же время Климочкин определяет безопасность как состояние защищённости жизненно важных интересов предприятия, которое достигается за счёт системного подхода к управлению рисками [1]. Данный подход отражает традиционную для российской науки ориентацию на макроэкономические факторы и роль руководства страны в обеспечении стабильной работы предприятий [5].

Если говорить о зарубежной практике то, такой автор как Ф. Уктамов и представители Международного комитета Красного Креста, делают акцент на микро-уровневых аспектах, связанных с удовлетворением базовых потребностей сообществ и адаптацией к глобальным вызовам. Иностранные авторы, в частности, подчёркивают необходимость учёта цифровых трансформаций и кибер-угроз при формировании системы ЭБ промышленных предприятий [2]. Таким образом, анализ динамики кибер-угроз для промышленного сектора России, проведённый экспертами Kaspersky ICS CERT, выявил тревожные тенденции. Еще 3 года назад 23,9% всех зафиксированных атак на отечественные компании были направлены на объекты промышленности - это подчёркивает уязвимость критически важных параметров производственных систем [6]. Особое внимание необходимо уделить механизму проникновения вредоносных

объектов. Так, согласно полугодовому отчёту за 2022 год, 42,8% инцидентов в автоматизированных системах управления стали следствием несанкционированного доступа через интернет-каналы. Подводя итог, необходимо сделать вывод о том, что цифровая безопасность перестала быть задачей только для IT-отделов. Сейчас эта угроза ставит под вопрос продолжение бизнеса, — это эпоха, где один «клик» по фишинговой ссылке может остановить многомиллионное производство, опубликовать конфиденциальные данные микроэкономических показателей компании.

Описанный подход отражает стремление к индивидуализации деятельности предприятия и повышенному вниманию к рыночной обстановке, что характерно для западной экономической мысли.

В это же время законодательная база РФ конкретизирует экономическую безопасность через систему законодательных актов. Указ Президента №122 года регламентирует использование интеллектуальной собственности в целях защиты национальных интересов [7]. Стратегия экономической безопасности до 2030 года устанавливает критерии оценки экономической безопасности, включая уровень инфляции, инвестиционную активность и преступность в экономической сфере [8]. Представленные документы отражают переход от общих деклараций к количественно измеримым показателям, что повышает практическую значимость концепции.

Следует отметить, что одним из ключевых различий между отечественными и зарубежными подходами является акцент на роли государства в поддержании ЭБП. Так, в трудах авторов РФ государство рассматривается как важный субъект, обеспечивающий единство целей и методов политики на всех уровнях [1]. В зарубежных исследованиях, напротив, акцент смещается на роль предприятий и индивидуумов — это отражает специфику экономик разных стран. Ещё одним важным аспектом является различие в объектах исследования. В дополнение к этому, отечественные авторы чаще всего рассматривают предприятие как часть национальной экономической системы, уделяя особое внимание защите финансовых ресурсов и кадрового потенциала [1, 4]. Зарубежные исследователи, в свою очередь, фокусируются на домохозяйствах и сообществах, подчёркивая необходимость устойчивого удовлетворения их потребностей [5]. Однако, несмотря на различия между подходами к определению анализируемого понятия, можно выделить и общие черты. Например, авторы сходятся во мнении, что безопасность предприятия предполагает создание механизмов для противодействия угрозам и минимизации рисков [7]. Кроме того, во всех подходах подчёркивается важность адаптации к изменяющимся условиям внешней среды, будь то глобальные экономические кризисы или локальные цифровые трансформации.

Подводя итог, экономическая безопасность предприятия — это не просто состояние защищённости от угроз, но и динамический процесс, направленный на обеспечение устойчивого развития хозяйствующего субъекта экономики [4]. В современных условиях, когда внешняя среда становится всё более нестабиль-

ной, а конкуренция — всё более жёсткой, предприятия вынуждены постоянно адаптироваться к новым вызовам для сохранения прибыли. Это требует не только наличия ресурсов, но и способности эффективно их использовать. Одним из ключевых элементов безопасности является финансовая устойчивость. Как отмечает Т. Васильцив: «обеспечение финансовой стабильности позволяет предприятию не только выживать в условиях кризисов, но и инвестировать в развитие новых технологий и продуктов» — это особенно важно в условиях цифровой экономики, где скорость изменений значительно выше, чем в традиционных отраслях.

Ещё одним важным аспектом является защита интеллектуальной собственности. В условиях глобализации и усиления конкуренции предприятия всё чаще сталкиваются с угрозами, связанными с кражей технологий и коммерческой тайны. Как подчёркивает Ф. Уктамо : «формирование эффективной системы защиты информации становится критически важным для обеспечения конкурентоспособности» [2]. Кроме того, безопасность предприятия предполагает создание механизмов для управления рисками. Данный процесс включает не только идентификацию потенциальных угроз, но и разработку стратегий их нейтрализации [4]. Отечественный автор Ю.Г. Лысенко предлагает использовать комплексный подход, который включает как технические, так и организационные меры. Описанные мероприятия позволят минимизировать ущерб от возможных кризисов и обеспечить стабильное функционирование компании [1].

Описанный ранее сравнительный анализ, позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на различия в формулировках, все трактовки сходятся в главном: безопасность предприятия - это комплексный процесс, направленный на обеспечение устойчивости и конкурентоспособности хозяйствующего субъекта. Отечественные исследователи смещают акцент в пользу государства и макроэкономических факторов, в то время как зарубежные авторы фокусируются на микроэкономических показателях и свойствах рыночных механизмов.

Однако в условиях глобализации и цифровизации условные границы между представленными подходами становятся всё более размытыми. Современные предприятия вынуждены учитывать как внутренние, так и внешние факторы — это требует интеграции различных подходов. Например, сочетание государственной поддержки с рыночными механизмами может стать ключом к созданию эффективной системы безопасности для определенных корпораций [1]. Таким образом, дальнейшие исследования в области ЭБП должны быть направлены на разработку интегральных моделей, которые учитывали бы как макро-, так и микроэкономические аспекты. Это позволит предприятиям не только выживать в условиях нестабильности, но и активно развиваться, достигать новых высот и положительных ключевых показателей своей деятельности [8].

Список источников

1. Пятницкая Е.Д. Теоретические аспекты экономической безопасности хозяйствующего субъекта // Форум молодёжной науки. 2021. №4.
2. Уктамов Ф. Специальные аспекты обеспечения экономической безопасности промышленных предприятий в развитии цифровой экономики // Экономика и инновации. 2023. №5.
3. Васильцив Т. Экономическая безопасность предприятия: методология оценки // Вестник экономических исследований. 2022. №3.
4. Лысенко Ю.Г. Современные подходы к обеспечению экономической безопасности предприятия // Экономика и предпринимательство. 2022. №12.
5. МККК (Международный комитет Красного Креста). Introduction to economic security. 2023. URL: https://www.icrc.org/en/document/introduction-economic-security.
6. Промышленные объекты были главной целью кибератак в 2022 году // Anti-Malware.ru - информационная безопасность для профессионалов URL: https://www.anti-malware.ru/news/2023-04-27-118537/41058 (дата обращения: 10.03.2025).
7. Указ Президента РФ от 15.02.2024 №122 «О совершенствовании порядка принятия решений об использовании изобретений, полезных моделей и промышленных образцов в целях обеспечения экономической безопасности Российской Федерации».
8. Аушев М.Б.Б. К вопросу определения понятия «экономическая безопасность» в современной науке // Вызовы современности и стратегии развития общества в условиях новой реальности. 2023. С. 418–423.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Ворвулева А.С. – студент кафедры «Экономика инноваций и финансы» Института экономики и туризма ФГБОУ ВО «ВлГУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.891

Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе

Анна Александровна Гончарова[1] ✉, Кирилл Константинович Грибачев[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]agon2002@mail.ru ✉, http://orcid.org/0009-0005-3975-1543
[2]zorgemauh@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-9548-135X

Аннотация. Использование искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МЛ) для оптимизации бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе позволяет повысить эффективность, снизить затраты и улучшить клиентский опыт. Технологии применяются для прогнозирования спроса, персонализации маркетинга, автоматизации рутинных процессов и улучшения работы с данными. Преимущества включают точность прогнозов, ускорение принятия решений и повышение конкурентоспособности. Несмотря на вызовы внедрения, такие как потребность в ресурсах и знаниях, малые и средние компании могут эффективно использовать доступные облачные решения и готовые инструменты.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, оптимизация процессов, бизнес.

Для цитирования: Гончарова А.А., Грибачев К.К. Использование искусственного интеллекта и машинного обучения для оптимизации бизнес-процессов в малом и среднем бизнесе // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 868 – 870.

Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МЛ) становятся важным инструментом для малых и средних предприятий (МСП), позволяя им эффективно оптимизировать бизнес-процессы, сокращать затраты и повышать конкурентоспособность. Внедрение этих технологий открывает новые возможности для управления, автоматизации и прогнозирования, что особенно актуально в условиях быстроменяющихся рынков.

Одним из наиболее распространенных применений ИИ и МЛ в малом и среднем бизнесе является прогнозирование спроса на продукцию или услуги. Алгоритмы машинного обучения могут анализировать исторические данные о покупках, сезонные колебания спроса и внешние факторы, такие как экономическая ситуация или изменения в поведении потребителей. Это позволяет предприятиям точнее планировать закупки, избегать излишков или дефицита товаров, что способствует эффективному управлению запасами и снижению затрат.

ИИ и МЛ позволяют компаниям предоставлять персонализированные предложения своим клиентам. Алгоритмы могут анализировать поведение пользователей на сайте или в приложении, их предпочтения и взаимодействие с продуктами, чтобы предложить товары и услуги, соответствующие их интересам. Это помогает значительно улучшить клиентский опыт, повысить лояльность и конверсии, а также снизить затраты на неэффективную рекламу.

© Гончарова А.А., Грибачев К.К., 2025

Автоматизация рутинных задач с помощью ИИ и МЛ позволяет малым и средним предприятиям сосредоточиться на более важных аспектах бизнеса. Машинное обучение может ускорить обработку данных, автоматизировать учет, составление отчетности и управление персоналом, что снижает время на выполнение задач и позволяет избежать ошибок. Малые розничные магазины используют ИИ для точного прогнозирования продаж, что позволяет снизить затраты на хранение излишков товаров. Например, магазин, анализируя данные о предыдущих продажах, может предсказать потребность в определенных товарах в следующем месяце, минимизируя потери от несоответствия запасов потребностям рынка. Многие интернет-магазины, даже небольшие, используют ИИ для рекомендаций, основанных на поведении клиентов. Примером может служить интернет-магазин одежды, который анализирует, какие товары пользователи чаще всего просматривают, и на основе этих данных предлагает персонализированные рекомендации, что увеличивает вероятность покупки.

Основное преимущество использования ИИ и МЛ заключается в повышении эффективности и снижении операционных затрат. Например, автоматизация процесса прогнозирования спроса позволяет избежать излишних закупок, что снижает затраты на хранение товаров и увеличивает оборотность товаров на складе. ИИ в маркетинге помогает улучшить таргетинг и повысить конверсию, а также делает рекламу более персонализированной, что увеличивает ее эффективность. Кроме того, ИИ и МЛ могут существенно ускорить принятие решений, предоставляя точные прогнозы и рекомендации в реальном времени.

Одним из основных вызовов является недостаток знаний и ресурсов для внедрения этих технологий в малых и средних предприятиях. Разработка и настройка алгоритмов машинного обучения требуют наличия специалистов в области данных, а также значительных вложений в инфраструктуру для сбора, хранения и обработки данных. Однако с развитием облачных технологий и доступностью специализированных сервисов, таких как облачные платформы для анализа данных и автоматизации, эти барьеры становятся менее значимыми. Многие компании могут использовать готовые решения от крупных провайдеров без необходимости в создании собственных технологий с нуля.

Малые и средние компании, работающие в области бухгалтерского учета, могут использовать ИИ для автоматической обработки счетов и заполнения отчетности. Это позволяет значительно ускорить работу и снизить ошибки при обработке данных, освобождая сотрудников для более важных задач.

Будущее использования ИИ и МЛ в малом и среднем бизнесе связано с дальнейшим развитием технологий и их доступностью для небольших компаний. Прогнозируется, что в ближайшие годы малые предприятия будут все чаще использовать ИИ для персонализации обслуживания клиентов, оптимизации бизнес-процессов и прогнозирования финансовых показателей. Развитие облачных платформ и программного обеспечения как услуги (SaaS) делает такие технологии доступными для бизнеса любого масштаба.

Использование искусственного интеллекта и машинного обучения в малом и среднем бизнесе представляет собой важный шаг на пути к повышению эффективности, оптимизации бизнес-процессов и улучшению качества обслуживания клиентов. Хотя внедрение таких технологий требует определенных затрат и усилий, преимущества, которые они могут принести, существенно перевешивают трудности. Важно, чтобы малые и средние предприятия не только следили за технологическими тенденциями, но и активно внедряли инновации, чтобы не отставать от конкурентов и достигать устойчивого роста в условиях цифровой экономики.

Список источников

1. Баланов А. Н. E-commerce. Технологии и стратегии : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 472 с. URL: https://e.lanbook.com/book/430130 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Баланов А. Н. Автоматизация, цифровизация и оптимизация бизнес-процессов: IT-решения и стратегии для современных компаний : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. URL: https://e.lanbook.com/book/464180 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баланов А. Н. Цифровая трансформация: Agile и Digital : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 628 с. URL: https://e.lanbook.com/book/422549 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Тихонов Д. В. Информационные технологии в цифровой экономике : учебное пособие / Д. В. Тихонов, М. О. Ермоленко, О. Ю. Русинова. — Москва : Финансовый университет, 2024. — 144 с. URL: https://e.lanbook.com/book/431087 (дата обращения: 07.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гончарова А.А. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.04.03 – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Грибачев К.К. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гончарова А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Грибачев К.К. - написание статьи, обработка материала (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.511

Развитие инфраструктуры поддержки инновационной деятельности: ключевой аспект инновационной политики региона

Артём Сергеевич Деренков[1]✉, Павел Валерьевич Новиков[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] derenko_a@mail.ru✉,
[2]nis_bgtu@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-1481-354X

Аннотация. Рассмотрены вопросы по развитию региональной инфраструктуры поддержки инновационной деятельности. Рассмотрены вопросы по координации работы инновационных структурных подразделений.

Ключевые слова: инновации, инфраструктура, управление инновационной деятельностью, производство инновационной продукции.

Для цитирования: Деренков А.С., Новиков П.В. Развитие инфраструктуры поддержки инновационной деятельности: ключевой аспект инновационной политики региона // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 871 – 873.

В течение 3-х десятилетий в Брянской области успешно развивается инфраструктура поддержки инновационной деятельности на базе Брянского государственного технического университета, включающая в себя следующие структурные подразделения:

1. УНИиНТИ - управление научных исследований и научно-технической информации (специализируется на проведении научных исследования и реализации инновационных проектов совместно с научными учреждениями РАН, республиканских и отраслевых академий наук, с научными и инновационными организациями и промышленными предприятиями различных форм собственности, на основе единых планов и совместных программ, используя при этом различные формы взаимодействия, включая образование совместных научных лабораторий, временных творческих коллективов, научно-технологических парков, инновационных центров и других подразделений);

1.1 ЛВТДУиАС - лаборатория «Волнового термодеформационного упрочнения и аддитивного синтеза» (включает следующие отделы: волнового деформационного упрочнения; материаловедения; моделирования; механической инженерии; разработки и моделирования комплектующих железнодорожной техники; лабораторию упрочняющих технологий);

1.2. научно-исследовательская лаборатория «Вычислительная механика»;

1.3. НИЛСЭ-БГТУ - научно-исследовательская лаборатория судебных экспертиз;

1.4. НИС - научно-исследовательский сектор;

1.5. НО дизайн-центра «СЭиИТ» - научно-образовательный дизайн-центр «Силовая электроника и интегральные технологии» (состоит из следующих

© Деренков А.С., Новиков П.В., 2025

подразделений: СЭиИТ - сектор экспериментальных исследований; сектор прикладных разработок и опытного производства; ОТиКТ - отдел трансфера и коммерциализации технологий; центр проектирования и реверс-инжиниринга станочного оборудования);

2. ОИСПИР - отдел интеллектуальной собственности и патентно-изобретательской работы;

3. инжиниринговый центр в области высокотехнологического машиностроения High-Tech Engineering (включает в себя следующие подразделения: инженерно-технологический сектор; бюро разработки цифровых моделей №1; бюро разработки цифровых моделей №2; отдел разработки цифровых моделей и конструкторской документации; бюро разработки №1; бюро разработки №2; научно-производственный сектор; сектор разработки технологических процессов; отдел разработки и моделирования автомобильной и специальной колесной техники);

4. учебный дизайн-центр «Разработка, испытания и реверс-инжиниринг электронной компонентной базы» (включает в себя следующие подразделения: образовательный сектор; сектор проектирования и реверс-инжиниринга электронной компонентной базы; сектор контроля и оценки радиационной стойкости электронной компонентной базы; сектор контроля и оценки доверенности электронной компонентной базы);

5. УП БГТУ - управление проектами БГТУ (состоит из следующих подразделений: ЛЦДОР - лаборатория цифрового дизайна образовательных ресурсов; медиацентр БГТУ; ОМиСО - отдел маркетинга и связей с общественностью; ОСП - отдел сопровождения проектов);

6. Брянский машиностроительный технопарк «Десна-техника» (включающий следующие подразделения: ИТЦ - инновационно-технологический центр; ЦТТ - центр трансфера технологий; МИП - малые инновационные предприятия, выпускающие высоко востребованную в стране наукоемкую инновационную продукцию в различных сферах: станкостроения, компьютерного моделирования, метрологии, микроэлектроники (ООО «Научно-технический центр «Станкокомпонент»; ООО «Научно-исследовательский институт автоматики, телемеханики и метрологии»);

7. центр коллективного пользования современной микроэлектронной технологией;

8. отраслевые научно-исследовательские лаборатории.

Координация работы структурных подразделений инфраструктуры поддержки инновационной деятельности осуществляется учебно-научно производственным комплексом (УНПК), который соединяет основные вузовские инфраструктуры (инновационно-производственную, научную и образовательную) в единое целое [1, 2, 3].

Структурные подразделения УНПК осуществляют следующие функции:

– выполнение технологических проектов с реализацией полного производственного инновационного цикла с последующим внедрением конкурентоспособных решений в промышленность, производящую наукоемкую продукцию;

– повышение инновационно-производственного потенциала университета для достижения целей, поставленных руководством области перед

региональной промышленностью;

– защита результатов интеллектуальной деятельности и активизация патентно-изобретательской работы сотрудников университета с их последующим вовлечением в хозяйственный оборот;

– развитие новых механизмов финансирования инновационных наукоемких разработок и оплаты труда сотрудников инновационных подразделений.

Грамотное развитие инфраструктуры поддержки инновационной деятельности очень важный аспект региональной политики в области инноваций, способствующий внедрению конкурентоспособных наукоемких технологий в промышленное производство.

Список источников

1. Новикова А. В. Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия: монография / А. В. Новикова, В. М. Панченко. - Брянск: БГТУ, 2007. - 223 с.
2. Новикова А.В. Разработка процесса управления конкурентоспособностью промышленного предприятия / А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова // Вестник Брянского государственного технического университета. 2008. № 4. С. 62 -71.
3. Новикова А.В. Инновационное развитие и модернизация экономики РФ как факторы повышения национальной конкурентоспособности в условиях глобализации / А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова // Вестник БГТУ. 2010. №4. С. 88-95.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Деренков А.С. - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Новиков П.В. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Деренков А.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Новиков П.В. - написание статьи, научное редактирование текста, научное руководство (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.511

Развитие региональной системы управления результатами интеллектуальной деятельности

Артём Сергеевич Деренков[1]✉, Павел Валерьевич Новиков[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] derenko_a@mail.ru✉,
[2]nis_bgtu@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-1481-354X

Аннотация. Рассмотрены вопросы по развитию региональной системы управления результатами интеллектуальной деятельности. Рассмотрены основные элементы региональной системы управления результатами интеллектуальной деятельности.

Ключевые слова: инновации, результаты интеллектуальной деятельности, управление результатами интеллектуальной деятельности, производство инновационной продукции.

Для цитирования: Деренков А.С., Новиков П.В. Развитие региональной системы управления результатами интеллектуальной деятельности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 874 – 876.

В России не существует единой системы управления результатами интеллектуальной деятельности (РИД), в следствие чего каждый регион по-своему управляет своими объектами интеллектуальной собственности. Уполномоченные структуры осуществляют различные функции по управлению РИД:

– Роспатент - надзор и контроль в сфере использования РИД, без регулирования в нормативно-правовой сфере);

– Министерство экономического развития РФ - разработка механизмов государственной политики в сфере инновационной деятельности;

– Министерство науки и высшего образования России - нормативное регулированию в сфере РИД.

Формирование узкоспециализированной структуры по управлению РИД представляется очень важной государственной задачей. Данная структура будет помогать возникновению отделов, специализирующихся на коммерциализации РИД, грамотно реализовывать инновационную политики в сфере РИД, корректно учитывать РИД, созданных за счет средств государства, юридически правильно разделять права между создателями РИД, упрощать передачу прав на РИД всем заинтересованным сторонам.

Формирование национальной инновационной системы требует грамотной государственной политики, учитывающей особенности регионов: природно-географические (характерные особенности территории); социальные; экономические (проблемы научно-технического сотрудничества между регионами, близость к потребителям); уровень развития образования, науки и

© Деренков А.С., Новиков П.В., 2025

промышленности; гибкость управления финансовыми и людскими ресурсами; наличие высокоразвитой производственной инфраструктуры [1, 2, 3].

Создание благоприятных условий для управления РИД и коммерциализации высоких технологий является главной задачей программы инвестиционного и инновационного развития экономики Брянской области.

Программа направлена на развитие приоритетных направлений инновационной деятельности региона за счет содействия инновационно-активным организациям и предприятиям, нацеленным на эффективное применение прав на РИД и в использовании всех возможностей инноваций в областях экономики региона.

Для достижения целей программы необходимо решить следующие задачи:

– создать инфраструктуру, объединяющую высшее образование, науку и промышленность;

– осуществить поддержку субъектов инновационной деятельности для обеспечения конкурентоспособности в условиях высокого риска и новизны проектов;

– обеспечить поддержку перспективных инновационных проектов с высокой финансово-экономической отдачей для региона.

Программа позволит региональной промышленности:

– увеличить конкурентоспособность;

– повысить темпы роста;

– повысить эффективность инновационной деятельности;

– приобрести опыт в области управления РИД;

– создать новые внешние связи с другими субъектами инновационной деятельности;

– повысить коммерческий потенциал;

– увеличить объем востребованных рынком инновационных продуктов, сертифицированных в соответствие с международными стандартами качества;

– повысить научный потенциал в сфере инновационных научных разработок;

– открыть филиалы производственных компаний в других регионах;

– создать благоприятную атмосферу для инвесторов;

– создать инвестиционную привлекательность региона;

– создать рост объема экспортной инновационной продукции;

– создать условия для перемещения инновационных компаний из других регионов;

– обеспечить рост конкурентоспособности промышленных предприятий машиностроительной отрасли;

– увеличить количество и качество проведения различных мероприятий (выставок, конференций и семинаров), направленных на популяризацию инновационной деятельности;

– предоставить субъектам инновационной деятельности информационный доступ к РИД.

В системе управления РИД необходимо предусмотреть следующие ключевые элементы:

– инновационные (структуры подготовки высококвалифицированных кадров в области инноваций, а также структуры создающие и реализующие новые наукоемкие инновационные продукты);

– инфраструктурно-аналитические (структуры оказывающие консалтинговые услуги в сфере управления РИД и аналитическое сопровождение инновационных проектов);

– управленческие (структуры управляющие инновациями на региональном уровне).

В результате региональная промышленность, участвующая в разработке наукоемкой инновационной продукции, сэкономит на дефицитных финансовых и трудовых ресурсах, что в перспективе обеспечит рост коммерциализации инновационных разработок в регионе.

Список источников

1. Новикова А.В. Инновационное развитие и модернизация экономики РФ как факторы повышения национальной конкурентоспособности в условиях глобализации / А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова // Вестник БГТУ. 2010. №4. С. 88-95.

2. Новикова А.В. Разработка процесса управления конкурентоспособностью промышленного предприятия / А.В. Новикова, В.М. Панченко, В.В. Исайченкова // Вестник Брянского государственного технического университета. 2008. № 4. С. 62 -71.

3. Новикова А. В. Управление конкурентоспособностью промышленного предприятия: монография / А. В. Новикова, В. М. Панченко. - Брянск: БГТУ, 2007. - 223 с.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Деренков А.С. - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Новиков П.В. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Деренков А.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Новиков П.В. - написание статьи, научное редактирование текста, научное руководство (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.9:331.101.1

Перспективы внедрения технологий больших данных в управление строительными проектами

Илья Сергеевич Жидков[1] ✉, Екатерина Александровна Лупанова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]zh282002@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0009-8809-5772
[2]ermakova.20@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4405-541X

Аннотация. В условиях цифровой трансформации строительной отрасли особую актуальность приобретает внедрение технологий больших данных в управление строительными проектами. На фоне низкой производительности труда, дефицита квалифицированных кадров и растущей сложности проектов возникает необходимость применения инновационных решений для повышения эффективности строительной индустрии.

Ключевые слова: большие данные, информация, технологии больших данных, интеграция.

Для цитирования: Жидков И.С., Лупанова Е.А. Перспективы внедрения технологий больших данных в управление строительными проектами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 877 – 883.

В условиях активной разработки и внедрения интеллектуальных технологий в производственные секторы с целью автоматизации бизнес-процессов, улучшением качества выполнения работ и сокращения затрат, самым неоднозначным становится вопрос использования технологий больших данных в строительной отрасли. Ведь данный сектор сильно отличается от той же сферы IT, банкинга или финансовых институтов по количеству циркулирующих данных в компании. Следовательно, возникает ряд вопросов. Целесообразно ли среднему и крупному бизнесу в данной сфере рассматривать применение таких технологий? Необходимы ли технологии больших данных для реализации крупных проектов умных городов?

Чтобы ответить на данные вопросы необходимо понять, что из себя представляют технологии больших данных и с какими именно данными они работают. Предпосылками к появлению данного термина являются события 1990-х годов [5]:

– рост общего количество новых источников данных;
– появление новых носителей информации (DVD, CD-RW);
– развитие Всемирной паутины (WWW);
– эволюция информационных поисковых систем;
– увеличение числа пользователей мобильных телефонов.

На фоне этих изменений также начала существенно трансформироваться и информационная среда, которая обогащалась с каждым днём всё большим

© Жидков И.С., Лупанова Е.А., 2025

количеством данных, что не могло не поспособствовать росту интереса к данной области со стороны специалистов [1].

Уже к началу 2000-х годов, в узких кругах эксперты различных информационных областей начали использовать такую формулировку как «Большие данные», а научное и техническое сообщество стало лучше осознавать, что разрозненным данным свойственно иметь общие параметры.

Так в 2005 году компания Gartner сформулировала одну из ключевых теорий больших данных – концепцию «Трёх V», которая выделяла следующие параметры больших данных [3]:

1. Volume (объём);
2. Velocity (скорость);
3. Variety (разнообразие).

Термин Big Data стал более широко известен всему миру 3 сентября 2008г благодаря редактору журнала Nature Клиффорду Линчу, который использовал выражение «Big Data» в спец-выпуске о росте объёмов информации [4].

Благодаря стремительной трансформации информационной среды и мировой огласке интерес общественности к электронным данным продолжал увеличиваться и с течением времени число специалистов в области анализа данных многократно возросло. До 2011 года включительно использование больших данных было не очевидным и подлежало научным исследованиям, но после резкого роста объёма данных в 2012 году, ни у кого ни осталось сомнений, что в больших неразборчивых, на первый взгляд, данных, сокрыта ценная, а порой и крайне полезная информация. Поэтому впервые в данной области возникла потребность систематизации для массового практического применения.

Исследователи в сфере эргономики и искусственного интеллекта выделяют два вида данных: структурированные и неструктурированные. Первые если организованы по определённым правилам, благодаря чему проще поддаются анализу, то вторые, напротив, имеют хаотичный характер из-за чего работать с ними намного сложнее, но как правило, именно поэтому они и представляют наибольшую ценность [5].

В наше время неструктурированные данные растут в мире в 3 раза быстрее чем структурированные. Такие данные в основном представляют собой разговоры по электронной почте, текстовые сообщения, аудио/видео информацию, обзоры, отзывы и т.д.

Для обработки таких материалов понадобится колоссальное количество вычислительных мощностей, даже при самых современных методах обработки информации. Совокупность таких методов и инструментов называют технологиями больших данных.

Следовательно, можно сделать вывод, что термин «Big Data» это не просто большие данные объёмом, исчисляемые от 100 Гб, это предметная область, включающая в себя полноценную комплексную экосистему по хранению и обработке больших массивов данных с применением современных технологий

(супер-компьютеров и дата-центров с самыми мощными серверами) и подходов (баз данных, блокчейна и машинного обучения).

Под большими массивами в 1999 году подразумевали объем больших данных приблизительно в 1 ГБ (гигабайт). Сегодня большие данные исчисляются в петабайтах (1ПТ = 1024 терабайта), эксабайтах (ЭБ = 1024 петабайта) и зеттабайтах (1 ЗБ = 1024 эксабайта = 1 триллион гигабайт). При этом каждую секунду генерируется 3,81 петабайт данных, каждую минуту выполняется 6,3 миллиона поисковых запросов в системе Google.

По данным сайта Statista общий объём цифровых данных в мире на конец 2023 года составил 120 зеттабайт (табл. 1) [2].

Таблица 1

Общий объём цифровых данных в мире с 2015 по 2025гг.

Год	Данные в объеме	Процентное изменение по сравнению с предыдущим годом
2025*	181 зеттабайт	23.13%
2024*	147 зеттабайт	22,5%
2023	120 зеттабайт	23,71%
2022	97 зеттабайт	22,78%
2021	79 зеттабайт	23,05%

Окончание табл. 1

2020	64,2 зеттабайта	56.59%
2019	41 зеттабайт	24.24%
2018	33 зеттабайта	26.92%
2017	26 зеттабайт	44.44%
2016	18 зеттабайт	16.13%
2015	15,5 зеттабайт	24%

Финансовая выгода от использования технологий больших данных заключается в получении возможности принимать обоснованные управленческие решения на основе данных, прогнозировать спрос, строить модели, оптимизировать логистику и повышать удовлетворённость как клиентов, так и акционеров и инвесторов.

На конец 2021 года мировой рынок аналитики больших данных оценивался в 240 млрд долларов США. По прогнозам, представленным в общем доступе сервисом Statista, в 2029 году он достигнет 655,53 млрд долларов США (рис. 1).

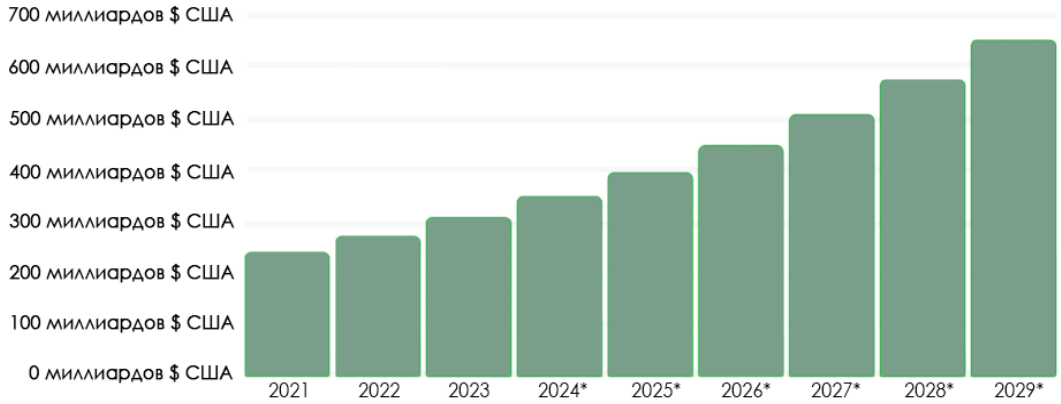


Рис. 1. Мировой рынок аналитики больших данных с 2021 по 2029гг в долларах США

Несмотря на значительные преимущества, которые предоставляет анализ больших данных, некоторые отрасли отстают в своем адаптационном процессе, и одной из таких индустрий является строительная.

Как известно строительная отрасль одна из самых медленно растущих областей в РФ из-за ряда причин: низкая заинтересованность молодого поколения в строительстве, снижение качества планирования работ, нехватка людских трудовых ресурсов, повышение стоимости реализации проектов, превышение сроков и т.д.

Даже при такой ситуации данная отрасль является активным участником глобальной тенденции многих компаний заключенной в цифровой трансформации.

Системы искусственного интеллекта (ИИ) на данный момент не вошли в активную фазу разработки проектов или рабочей документации в отрасли, но уже активно применяются в большом количестве техники, где преобладают системы видеонаблюдения и мониторинга. При этом ИИ успешно применяется для: концептуальных планов, дизайнов фасадов, оптимизации элементов и высококачественного рендеринга.

Одна из ключевых проблем больших временных и трудозатрат, которую до сих не получается решить с помощью современных технологий это этап проектирования, где необходимо всё спроецировать по плану минимум по 18 разделам со своими условиями и принятыми ограничениями. Данный процесс начинает представлять собой башню из правильно выставленных кубиков, где если один будет размещен недостаточно точно или вовсе будет отсутствовать, то вся башня рано или поздно сломается.

Области для применения технологий Big Data в строительной отрасли:

– IoT и крупные проекты умных городов;
– GIS и картография;
– анализ данных для различных систем мониторинга;
– планы по застройке окружающей территории;
– анализ человеко-потоков;
– анализ автомобильных потоков и трафика;
– анализ уровня преступности по гео-зонам;

– анализ и прогноз уровня инфляции, предсказания кризисов;

– анализ изменения стоимости материалов с построением прогнозов будущих цен;

– внешние геополитические риски.

Большие данные в строительстве включают в себя не только данные о непосредственном возведении объектов, но также и обо всем, что связано с эксплуатацией, энергообеспечением, последующими ремонтами и реконструкциями, риэлторскими услугами и т.д.

Использование алгоритмов анализа данных позволяет учитывать множество факторов, таких как погодные условия, доступность материалов, загруженность транспортных маршрутов и т.д.

На данный момент значительной области для применения Big Data, при выполнении строительно-монтажных работ (СМР), – нет. Такими областями являются: маркетинг и системы видеонаблюдения и с меньшей долей востребованности системы интернета вещей (IoT).

Объединение технологий больших данных, интернета вещей и видеонаблюдения позволяет развернуть на строительном объекте комплексную систему мониторинга, которая обеспечила бы контроль следующих аспектов:

– безопасности СИЗ с соблюдением ТБ;

– графика работ;

– технологических процессов;

– предотвращения краж и несанкционированного входа на территорию не привлечённых лиц.

Данное объединение обеспечило бы надлежащий контроль и уменьшило бы влияние человеческого фактора на ведение деятельности на строительном объекте.

Потенциально такие технологии могут быть интегрированы с применением VR и AR-систем, которые помогут смоделировать определенную интересующую ситуацию с проведением в ней дальнейших тестов. Например, перемещение оборудования через возведённые проёмы на таком объекте как стадион.

Также с технологиями больших данных активно применяется робототехника. Беспилотные летательные аппараты (БПЛА), оснащённые датчиками и камерами, позволяют собирать информацию на объекте и передавать её для анализа в режиме реального времени с минимальной задержкой. На данный момент проводятся тесты по применению БПЛА при выполнении опасных работ на высоте, например покраска стен, перемещение строительных материалов, проведение монтажа, сварка и фиксация элементов конструкций. Данные исследования сконцентрированы на реализации идеи полной или частичной замены человека при работе на высоте, что в свою очередь, направлено на сокращение несчастных случаев и повышение эффективности работ.

В ближайшем будущем в паре с БПЛА для обслуживания и ремонта строительных объектов будет использоваться технология 3D-печати, которая обладает перспективами снижения выбросов CO2 в атмосферу, а также пер-

спективами применения более экологических материалов, что является важным трендом современного городского развития.

Подобное слияние информационных цифровых технологий открывает перед строительной отраслью уникальные перспективы для развития и совершенствования. И именно поэтому Big Data была включена в программу цифровой трансформации в РФ на ряду с остальными информационными технологиями. Данная область позволит обеспечивать остальные системы и платформы необходимыми им данными, что позволит существенно сократить затрачиваемое время на принятие решений.

Интегрирование таких технологий в управлении проектной деятельностью потребует от компаний комплексного планирования и готовности к инновациям. При этом ещё на этапе планирования необходимо будет проработать вопросы связанные с уязвимостями использования систем Big Data, которыми являются: низкий уровень приватности, риск утечки информации и угрозы кибератак.

Такой важный ответственный стратегически шаг является значимым фундаментальным этапом для развития проектов умных городов. Благодаря синергии информационных современных технологий, систем Big Data и тщательному планированию будут реализованы полноценные экосистемы с максимальной доступностью услуг для, комфортной, безопасной и экологически чистой, жизни человека с учётом рекомендаций в сфере искусственного интеллекта и эргономики.

Системы видео-аналитики уже помогают правоохранительным органам быстрее реагировать на различные инциденты, а датчики контроля окружающей среды позволяют оперативно принимать меры при ухудшении экологической ситуации.

Как выразилась Мария Лисянская: «Данные – кровь, которая бежит по венам умного города» [6], а для обработки постоянно растущего потока данных требуется внедрение технологий больших данных и участие в программе цифровой трансформации, что способствует их развитию в нашей стране, а соответственно и развитию информационных технологий и систем искусственного интеллекта.

Список источников

1. Naveen Kumar. Big Data Statistics 2025: Growth and Market Data. 2024. URL: https://www.demandsage.com/big-data-statistics/ (дата обращения: 15.03.2025).

2. Tadviser. Большие данные (Big Data) в России. 2023. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Большие_данные_(Big_Data)_в_России (дата обращения: 15.03.2025).

3. Клейменова Л., Зуйкова А. Что такое Big Data и почему их называют «новой нефтью». 2023. URL: https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6c020b9a7947a740fea65c?from=copy (дата обращения: 15.03.2025).

4. Сивцов С.А. Эпистемологические вызовы эпохи больших данных. 2014. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/epistemologicheskie-vyzovy-epohi-bolshih-dannyh/viewer (дата обращения: 15.03.2025).

5. Интеллектуальные технологии в эргономике и когнитивных науках : сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 04–06 июня 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – 481 с. – ISBN 978-5-907958-06-7.

6. Лисянская М. Большие данные и умные города: как подготовиться к будущему? 2019. URL: https://gb.ru/posts/big_cities_big_data (дата обращения: 15.03.2025).

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Жидков И.С. – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.04.03 – Информационная аналитика в цифровой экономике ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лупанова Е.А. – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Жидков И.С. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Лупанова Е.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.23

Статистическое изучение оплаты труда отдельным категориям работников социальной сферы и науки в Брянской области

Татьяна Леонидовна Игнатова[1], Вероника Викторовна Гоша[2]✉
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]SibilevaTatiana1@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0003-2169-630X
[2]alice.cissy@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0002-9619-0763

Аннотация. Рассмотрено статистическое изучение оплаты труда отдельным категориям работников в социальной сфере и науке. Приводятся теоретические основы изучения заработной платы, исследуются законодательные и нормативные основы оплаты труда, текучесть кадров и ее влияние на заработную оплату труда работников в социальной сфере. Приводится анализ изменений заработной платы в зависимости от ситуации в мире на протяжении 10 лет, а также прогноз на 2025 год.

Ключевые слова: оплата труда, работники социальной сферы, текучесть кадров, рынок труда.

Для цитирования: Игнатова Т.Л., Гоша В.В. Статистическое изучение оплаты труда отдельным категориям работников социальной сферы и науки в Брянской области // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 884 – 888.

Заработная плата – одна из важнейших характеристик рынка труда, формирующая уровень привлекательности отраслей для новых работников, а также ключевой параметр, характеризующий уровень жизни населения. Методами регулирования зарплаты с точки зрения права считается комплекс процедур, направленный на то, чтобы обеспечивать наемных работников достойным вознаграждением за их труд, а в случае несоблюдения их прав – гарантировать им правовую защиту.

Принципы, на которых основана правовая поддержка трудового вознаграждения, включают:

- самый низкий показатель оплаты труда не может быть меньше МРОТ, утвержденного на государственном уровне,
- запрещается дискриминировать людей по оплате их труда,
- размер заработной платы может меняться в зависимости от следующих факторов: специализация, конкретные трудовые, условия для их выполнения, качество работы,
- нюансы относительно расчета окладов, премиальных и иных отчислений регламентируются компаниями самостоятельно в соответствующих внутренних документах (кроме бюджетных организаций, где это происходит централизованно) [1].

© Игнатова Т.Л., Гоша В.В., 2025

На сегодняшний день большинство современных организаций сталкивается с проблемой текучести кадров. В последние годы работники уходят в другие организации целыми отделами или бригадами. В связи с этим отдельные участки работы остаются практически парализованными. Вследствие поиска и подбора новых сотрудников, их трудовой адаптации проходит время, в течение которого организация несет убытки. При этом в стране наблюдается крайне низкий показатель безработицы – 4,6% (2,2% по Брянской области), и отток кадров является критической проблемой для множества отраслей [2].

Наиболее важной для изучения изменения зарплат отраслью можно назвать социальную сферу [3]. С началом пандемии COVID-19 ситуация с оплатой труда в социальной сфере претерпела серьезные изменения. В связи с увеличением нагрузки врачи и другие работники здравоохранения столкнулись с увеличением рабочего времени и эмоциональным стрессом. Однако одновременно с этим пандемия привела к задержкам в выплатах по другим категориям работников, особенно в сфере образования. Пандемия оказала значительное влияние на бюджетные средства, что привело к замедлению роста заработной платы в социальной сфере.

В 2022-2023 годах в Брянской области наблюдалось дальнейшее увеличение заработной платы, особенно в сфере здравоохранения из-за настоятельной необходимости в медработниках. Средняя зарплата врачей возросла до 50-60 тысяч рублей в месяц, медсестер - 35-45 тысяч рублей. Для учителей и работников социальной сферы зарплаты также начали расти, хотя темпы роста были менее значительными. Зарплаты учителей достигли 35-45 тысяч рублей, социальных работников – около 30-40 тысяч рублей.

Бюджетные изменения в результате СВО могут затрагивать финансирование социальной сферы, начиная с необходимого сокращения или перераспределения. Для работников, связанных с оборонной промышленностью: рост на 20-30% из-за увеличения финансирования. Для работников социальных служб заработная плата возросла на 5-10%.

Динамика зарплат работников социальной сферы и науки в Брянской области представлена на рис. 1.

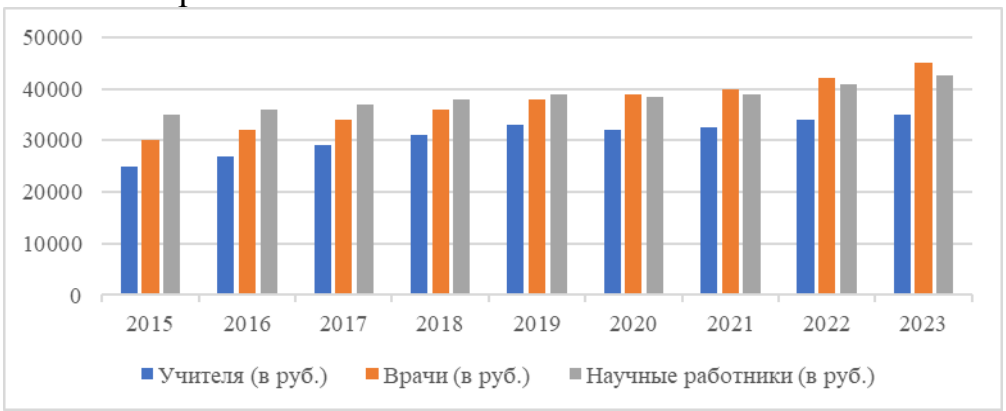


Рис. 1. Изменения зарплат работников социальной сферы и науки в Брянской области

Таким образом, на протяжении последних 5-10 лет можно наблюдать положительную динамику в области оплаты труда в Брянской области для работников социальной сферы и науки, с учетом влияния внешних факторов, которые изменили структуру и потребности рынка труда. Несмотря на сложности, региональные власти стараются поддерживать и увеличивать уровень зарплаты для ключевых социальных работников, что позволяет сохранять их мотивацию и эффективность работы.

Проанализируем заработную плату работников здравоохранения в ЦФО на рис. 2 [5, 6]

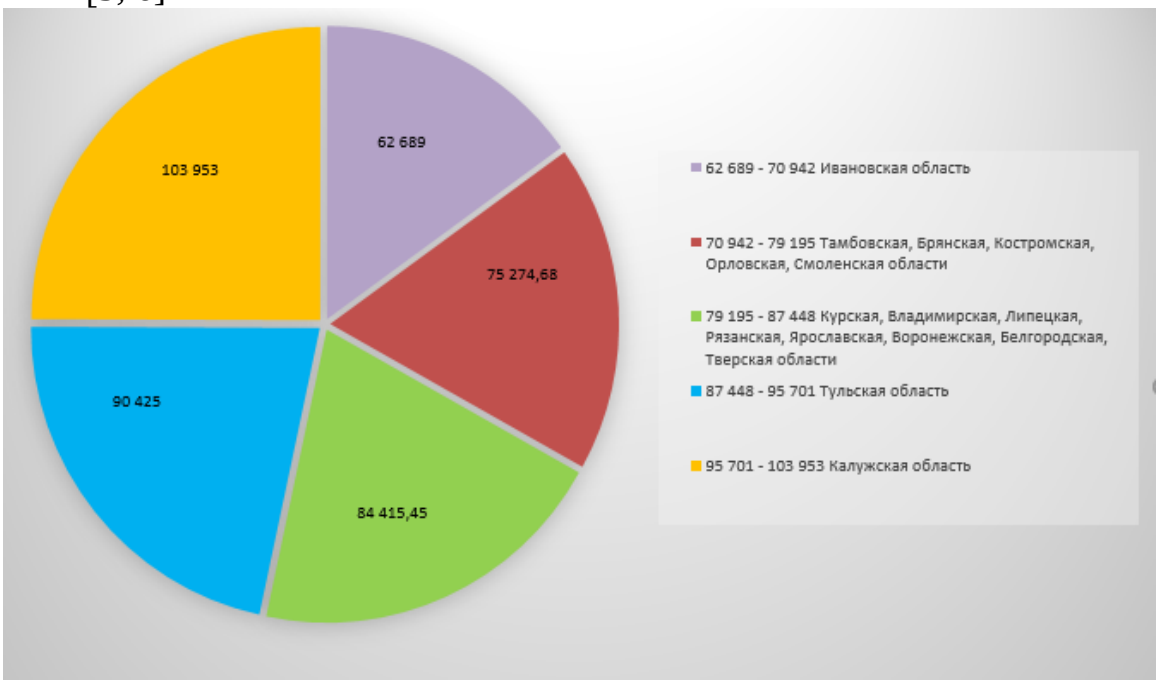


Рис. 2. Группировка областей ЦФО по заработной плате врачей за 2023 г, руб.

По итогам группировки областей ЦФО по заработной плате врачей можно сделать вывод, что половина областей из шестнадцати находится в диапазоне заработной платы 79 195 – 87 448 руб. (Курская, Владимирская, Липецкая, Рязанская, Ярославская, Воронежская, Белгородская, Тверская области). Пять областей находятся в диапазоне 70 942 – 79 195 руб. (Тамбовская, Брянская, Костромская, Орловская, Смоленская области). Также заметно, что самая низкая заработная плата у врачей в Ивановской области, которая находится в диапазоне 62 689 – 70 942 руб., а самые высокие – в Калужской области в диапазоне 95 701 – 103 953 руб. и в Тульской области в диапазоне 87 448 – 95 701 руб.

В 2025 году планируется увеличить оплату труда работников бюджетной сферы более чем на 13%, сообщает РБК [4] со ссылкой на пояснительную записку к проекту бюджета России на 2025 год и 2026–2027 годы. Индексация зарплаты коснется работников бюджетной социальной сферы. Речь идет о врачах, медработниках, учителях, преподавателях вузов, ученых, соцработников. В

2025 году их зарплаты должны вырасти на 13,2%, в 2026 году — на 10,2%, а в 2027 году — на 8,3%.

Несмотря на прирост зарплат в рассматриваемых группах работников, в социальной сфере наблюдается высокая потребность в персонале. Для привлечения молодых специалистов и повышения лояльности уже задействованных государством проводится соответствующая политика. Так, расходы на социальную политику в 2025 году составят 6,49 трлн руб., или 15,7% совокупных бюджетных трат. Минфин отмечает, что на социальные цели, включая приоритеты, объявленные президентом (соцподдержка, развитие здравоохранения, социальной инфраструктуры, поддержка материнства и детства), будут направлены средства, полученные в результате налоговых нововведений, принятых в 2024 году.

Следует также отметить, что кроме индексации зарплат ряд категорий работников социальной сферы получает дополнительную поддержку, например, врачи могут рассчитывать на сокращенную рабочую неделю, увеличенный отпуск, досрочную пенсию, выплаты по программе «Сельский доктор», компенсации переезда, а молодые специалисты могут получать подъёмные при трудоустройстве и увеличение зарплаты по результатам обучения. Данные меры направлены на мотивацию врачей и их закрепление на рабочих местах.

Регулярная индексация или повышение выплат бюджетникам 2025 – одна из ключевых гарантий государства, которая регламентирована положениями статьи 134 ТК РФ. Такая модель пересмотра размера выплат направлена на то, чтобы поддерживать покупательскую способность работающего населения. Ведь из-за роста инфляции и повышения цен на социально-бытовые товары и услуги, доходы работников подвержены обесцениванию. А регулярная индексация позволяет защитить доходы трудящихся от негативных факторов.

Список источников

1. Ассистентус / Методы правового регулирования заработной платы. URL: https://assistentus.ru/trudovoe-pravo/regulirovaniye-zarabotnoj-platy/ (дата обращения: 02.04.2025).

2. Текучесть кадров / Сибирский государственный технологический университет. URL – https://studfile.net/preview/4404495/page:53/ (дата обращения: 01.04.2025).

3. Правительство Брянкой области. URL: http://www.bryanskobl.ru/ (дата обращения: 01.04.2025).

4. РБК. URL: https://www.rbc.ru/ (дата обращения: 01.04.2025).

5. Росстат : официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. URL: gks.ru (дата обращения: 01.04.2025).

6. Брянскстат : официальный сайт Федеральной службы государственной статистики Брянской области. URL: https://32.rosstat.gov.ru/ (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Игнатова Т.Л. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Гоша В.В. - к.э.н., доцент кафедры «ОЭУ» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Игнатова Т.Л. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Гоша В.В. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.5

Влияние цифровизации на рынок труда

Алина Андреевна Клещёнок ✉ [1], **Ирена Викторовна Гваева** [2]
Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, Республика Беларусь
[1] all_artemeva05@mail.ru ✉
[2] irena@pac.by

Аннотация. В статье рассматривается влияние развития цифровой экономики на трансформацию рынка труда. Подчеркивается, что цифровизация приводит к изменениям в трудовых отношениях, формированию гибкого рынка труда, децентрализации трудовой деятельности и появлению новых форм занятости, в частности, дистанционной работы. Анализируются последствия глобальных экономических шоков на рынке труда и предполагаемые сценарии его развития в условиях цифровизации, включая потенциальное расслоение населения по уровню доходов и рост безработицы. Особое внимание уделяется необходимости разработки государственной программы для обеспечения цифровой грамотности населения и адаптации к новым условиям рынка труда. В заключение подчеркивается важность государственной политики в области образования, инноваций, социальной защиты и кибербезопасности для успешной адаптации к цифровой экономике и повышения конкурентоспособности страны.

Ключевые слова: цифровизация, рынок труда, трудовые ресурсы, экономика.

Для цитирования: Клещёнок А.А., Гваева И.В. Влияние цифровизации на рынок труда // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 889 – 892.

Развитие цифровой экономики оказывает глубокое влияние на мировую экономическую систему, трансформируя производство, реструктурируя рынок труда, стимулируя инвестиции, ускоряя распространение технологий и повышая промышленную инновационность. Все это, в свою очередь, приводит к повышению эффективности производства, росту производительности труда, усилению конкурентоспособности и ускорению экономического роста на всех уровнях.

Переход к цифровой экономике сопровождается трансформацией трудовых отношений, включая распространение удаленной работы и формирование гибкого рынка труда, что стимулирует создание новых высокопроизводительных рабочих мест, в том числе за счет роста популярности нестандартных форм занятости [1, с. 31].

Развитие рынка труда на основе цифровых технологий приводит к модернизации трудовых отношений путем придания им сетевых форм. При дистанционном контакте работодатели и исполнители активно используют ИКТ: например, переводчик, выполнивший заказ для издателя, может отослать готовый текст по электронной почте.

© Клещёнок А.А., Гваева И.В., 2025

В традиционной экономике работник подчиняется руководителю, образуя вертикальную иерархию. В цифровой экономике роль руководителя меняется: он становится координатором, связывающим удалённых сотрудников. Это приводит к замене вертикальных связей горизонтальными и децентрализации работы. Работник становится менее зависимым от руководства, так как для успешной деятельности достаточно компьютера и интернета. Высококвалифицированный специалист может самостоятельно формировать список задач, договариваться об объеме работ, сроках и оплате.

Ситуация в Республике Беларусь, хотя и следует глобальным тенденциям, имеет нюансы, где правительство активно развивает IT-сектор, создавая Парк высоких технологий с льготными условиями, привлекающего инвестиции и формируя квалифицированные кадры. Льготные условия в республике имеют резиденты Парка высоких технологий, который по праву считается ведущим IT-кластером в Центральной и Восточной Европе. Современный этап развития Парка, так называемый ПВТ 2.0, начался в 2017 году с подписания Президентом Республики Беларусь Декрета № 8 «О развитии цифровой экономики». Декрет создал условия для развития продуктовой модели бизнеса в IT-индустрии. После его подписания количество резидентов Парка увеличилось более чем в 5 раз, а компаний, производящих свой собственный продукт, более чем в 10 раз. В компаниях-резидентах Парка работают менее 2% от занятых в экономике Беларуси, которые по итогам 2021 года сформировали почти 5% ВВП страны, 32% экспорта услуг и 76% внешнеторгового сальдо [2]. Рост IT-сектора создал спрос на специалистов, что привело к повышению зарплат и расширению возможностей, но наряду с этим, распространение удаленной работы сдерживается трудовым законодательством и инфраструктурными ограничениями. Несмотря на это, все большая доступность интернета и мировой спрос на удаленных сотрудников постепенно способствует внедрению удаленных форматов работы. Однако, в Беларуси существует нехватка квалифицированных IT-кадров, что приводит к конкуренции за таланты и необходимости постоянного обучения. Экономические трудности и политическая нестабильность также оказывают влияние на рынок труда. Правительство Республики Беларусь реализует политику поощрения IT-образования для решения проблемы нехватки кадров, а белорусские IT-компании предлагают удаленную работу для привлечения и удержания кадров, в то же время белорусские IT-специалисты активно участвуют на мировом рынке фриланса.

Американские корпорации, такие как Amazon, IBM, Apple и Wells Fargo, активно предлагают варианты удалённой работы, как с частичной, так и с полной занятостью. Согласно статистике, финансовый сектор лидирует по гибкости рабочих мест в США: 57% сотрудников имеют возможность работать из дома. Также значительная часть работников (около половины) в сферах профессиональных, деловых и информационных услуг могут работать удалённо.

Рынок труда чутко реагирует на экономические изменения. В кризисные периоды сокращаются наименее конкурентоспособные работники, а в периоды

роста повышается оплата труда востребованных специалистов, что свидетельствует о росте спроса на них.

В дальнейшем рассматриваются два возможных сценария развития рынка труда в условиях цифровой экономики.

Оптимистический взгляд на рынок труда в цифровой экономике:

автоматизация производства высвободит человеческие ресурсы для развития сферы услуг, ориентированных на личное взаимодействие;

основной деятельностью людей станет работа с информацией: создание, хранение, обработка, распространение, управление и генерирование новых знаний;

получат развитие технологии глобального управления трудом, основанные на удалённом контроле роботизированных систем (ботов).

Пессимистический взгляд на рынок труда в цифровой экономике:

цифровизация производства может привести к усилению изоляции между людьми, поскольку акцент смещается на взаимодействие между устройствами;

процесс создания продукта упростится до минимума: проектирование, 3D-печать и доставка, что сократит потребность в человеческом труде;

к 2030 году ожидается сокращение численности рабочей силы, её старение, формальное повышение уровня образования, при этом около половины существующих профессий исчезнут, а способность оставшихся работников к переобучению остаётся под вопросом [3].

Согласно докладу Всемирного экономического форума The Future of Jobs 2018, к 2025 году доля работы, выполняемой людьми (в человеко-часах), снизится с 71% (в 2018 году) до 48%. Машины и алгоритмы будут выполнять в среднем 57% задач.

Наиболее уязвимыми для автоматизации окажутся рабочие места, требующие выполнения рутинных и предсказуемых физических операций, в основном это должности, требующие средней квалификации. Произойдет поляризация рынка труда: эти рабочие места будут заменены либо низкооплачиваемыми (в случаях, когда автоматизация экономически невыгодна), либо высокооплачиваемыми (требующими навыков разработки и использования цифровых технологий). Это может привести к увеличению неравенства доходов, росту безработицы и снижению уровня жизни в населенных пунктах с ограниченными возможностями трудоустройства, особенно в моногородах.

По данным доклада The Future of Jobs 2018, к 2022 году автоматизация и разделение труда между людьми и машинами приведут к исчезновению 75 миллионов существующих рабочих мест, однако взамен будет создано 133 миллиона новых. Несмотря на масштабные перемены, общие перспективы занятости остаются позитивными, и специалисты, обладающие ярко выраженными «человеческими» навыками, будут по-прежнему востребованы [4].

В условиях исчезновения профессий в эпоху цифровой трансформации государство должно разработать новую программу, которая соединит потребности рынка труда с уровнем цифровой грамотности населения.

Важно понимать, что цифровизация – это неизбежный процесс, и важно использовать ее возможности для повышения конкурентоспособности экономики и улучшения качества жизни граждан. Таким образом, цифровая экономика создает как возможности, так и риски для рынка труда в Беларуси, и для использования преимуществ цифровизации и смягчения рисков необходимы соответствующие меры, в том числе развитие квалифицированной рабочей силы, продвижение справедливых трудовых практик, создание благоприятной экосистемы для инноваций и предпринимательства и решение проблемы утечки кадров. Существуют два потенциальных сценария: либо инклюзивная цифровизация с инвестициями в образование и защитой прав работников, что приведет к широкому распределению выгод, либо поляризация с ограниченными инвестициями и отсутствием регулирования, что создаст небольшую группу процветающих специалистов, в то время как большинство будет вынуждено заниматься низкооплачиваемым и нестабильным трудом, зависящим от иностранных платформ.

Список источников

1. Грамматчиков. А. Золотой век «цифры» наступает/ А. Грамматчиков, Т. Гуров // Эксперт. 2017. № 30-33. С. 31.

2. Парк высоких технологий (ПВТ). URL: https://economy.gov.by/ru/main_structure-ru/ (дата обращения: 03.03.2025).

3. Харковска, Е. Изменение тенденций на рынке труда в условиях цифровой экономики / Е. Харковска // Молодой ученый. 2019. № 52 (290). С. 420-424.

4. Будущее рынка труда - Future of Jobs Report 2018. URL: https://sia.by/future-of-jobs-report-2018/ (дата обращения: 03.04.2025).

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Клещёнок А.А. - студент кафедры «Управление информационными ресурсами» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Гваева И.В. – к.э.н., доцент кафедры «Управление информационными ресурсами» Академии управления при Президенте Республики Беларусь.

Вклад авторов

Клещёнок А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (60%).

Гваева И.В. - написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 334.027

Персонал как важная составляющая любого бизнеса

Валерия Александровна Крупенькина[1]✉, Александр Игоревич Демиденко[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]krupenkina7@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-0210-1959
[2]feu@tu-bryansk.ru, https://orcid.org/0000-0002-1820-8710

Аннотация. Рассматриваются аспекты, связанные с ролью человеческих ресурсов в успешном функционировании компаний. В современном мире, где конкуренция становится все более жесткой, именно квалифицированные и мотивированные сотрудники становятся ключевым фактором, определяющим устойчивость и развитие организаций.

Ключевые слова: персонал, инновации, управление персоналом.

Для цитирования: Крупенькина В.А., Демиденко А.И. Персонал как важная составляющая любого бизнеса // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 893 – 895.

Персонал предприятия представляет собой совокупность работников, которые трудятся на предприятии, выполняя определенные функции, задачи или роли. Этот термин охватывает все уровни сотрудников, включая линейных работников, менеджеров и руководителей. Персонал не только составляет основу любой организации, но и определяет её успешность и развитие.

Каждый сотрудник приносит в организацию уникальные навыки, знания и опыт, что, в свою очередь, влияет на общую производительность и эффективность работы. Персонал может быть разделён на различные категории: постоянные и временные работники, штатные и внештатные сотрудники, а также специалисты разных областей и профессионального уровня.

Управление персоналом включает в себя такие ключевые аспекты, как подбор, обучение, развитие, мотивация, оценка и удержание работников. Эффективные методики в этих областях способствуют формированию сплочённого и мотивированного коллектива, что непосредственно сказывается на результатах работы предприятия. Привлечение талантливых сотрудников и их дальнейшее развитие становятся важными стратегическими задачами для организаций любого размера и направления.

Кроме того, персонал играет ключевую роль в создании корпоративной культуры и образа организации на рынке. Счастливые и вовлеченные сотрудники могут стать её лучшими амбассадорами, способствуя позитивному имиджу и укреплению бренда.

Персонал играет ключевую роль в успехе любого бизнеса, и это становится особенно заметным в условиях современного конкурентного рынка. Работники - это не просто исполнители задач и процессов, но и основной ресурс,

© Крупенькина В.А., Демиденко А.И., 2025

который формирует культуру организации, её имидж и, в конечном счете, финансовые результаты [1].

Квалификация и компетенции сотрудников определяют уровень предоставляемых услуг или качество производимой продукции. Предприятия, имеющие в своем составе высококвалифицированные и мотивированные кадры, могут значительно превзойти своих конкурентов благодаря инновационным подходам, творческим решениям и высокой производительности. К тому же, сотрудники, имеющие глубокие знания и опыт, способны эффективно решать различные возникающие проблемы, улучшать процессы и предлагать новые идеи.

Персонал напрямую влияет на атмосферу в коллективе и корпоративную культуру. Хорошо подобранная команда, в которой царит доверие и взаимопомощь, способствует повышению удовлетворённости работой и снижению текучести кадров. Это, в свою очередь, не только помогает сохранить опытных сотрудников, но и экономит затраты на обучение новых, что также важно для бизнеса. Организация, принимающая во внимание мнение своих работников, создающая условия для их роста и развития, получает лояльных сотрудников, готовых отдаваться делу на все сто процентов.

Важно отметить роль менеджмента и лидерства в управлении персоналом. Эффективные руководители способны вдохновлять и мотивировать своих подчинённых, давать им возможность проявлять инициативу и разделять ответственность за успех бизнеса. Прозрачные процесс управления и внедрение систем поощрения и наград помогают формировать высокую степень вовлеченности работников. А это, в свою очередь, ведет к повышению производительности и стабильности бизнеса.

Не менее значимым является также аспект адаптации персонала к изменениям в бизнес - среде.

Быстро меняющийся рынок требует от предприятий не только внедрения новых технологий и инноваций, но и готовности сотрудников к обучению и освоению этих технологий. Предприятия, которые инвестируют в обучение и развитие своих сотрудников, способны не только быстрее адаптироваться к изменениям, но и формировать у своих работников постоянное стремление к обучению и развитию.

Таким образом, предприятия должны уделять особое внимание подбору кадров, их развитию и созданию благоприятной рабочей атмосферы. Только в таком случае бизнес сможет успешно конкурировать на рынке, внедрять инновации и достигать поставленных целей, опираясь на человеческий потенциал, который является одним из самых ценных активов [2].

Список источников

1. Управление персоналом : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Менеджмент организации» и «Управление персоналом» / П. Э. Шлендер, В. В. Лукашевич, В. Д. Мостова [и др.] ; под

редакцией П. Э. Шлендера. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. - 319 c. URL: https://www.iprbookshop.ru/141537.html (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Райли М. Управление персоналом в гостеприимстве : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям «Управление персоналом» и сервиса. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2023. - 191 c. URL: https://www.iprbookshop.ru/142680.html (дата обращения: 31.03.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Крупенькина В. А. Потребности сотрудников организации / В. А. Крупенькина, А. И. Демиденко // Социально-экономическое развитие Брянской области: тенденции и перспективы : сборник материалов VI региональной научно-практической конференции, Брянск, 24 апреля 2024 года. – Брянск: ИП Усова И.Н., 2024. – С. 57-60.

4. Крупенькина В. А. Материальные методы стимулирования сотрудников / В. А. Крупенькина // Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении : сборник научных статей IX всероссийской научно-практической конференции факультета отраслевой и цифровой экономики БГТУ, Брянск, 15 ноября 2023 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – С. 56-59.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Крупенькина В.А. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 27.04.05 – Инноватика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Демиденко А.И. - к.т.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Крупенькина В.А. - идея, сбор материала, обработка материала, полное написание статьи (80%).

Демиденко А.И. - научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658

Выбор поставщика как фактор успеха: анализ и рекомендации для предприятий

Виктория Владимировна Лузганова[1], Елена Анатольевна Ларичева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]viktorialuzganova9@gmail.com,
[2]Helenette@yandex.ru ✉, 0000-0002-3246-7823

Аннотация. В статье рассмотрен алгоритм оценки поставщиков, представлены группы критериев для оценки, рассмотрена многокритериальная модель оценки поставщиков, методы оценки поставщика, предложена многокритериальная модель оценки поставщика.

Ключевые слова: выбор поставщика, оценка поставщиков, критерии выбора поставщика.

Для цитирования: Лузганова В.В., Ларичева Е.А. Выбор поставщика как фактор успеха: анализ и рекомендации для предприятий // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 896 – 900.

При закупке материальных ресурсов предприятие должно ответственно подходить к выбору поставщика, поскольку правильность решений в данной сфере обеспечивает своевременную поставку на производство качественного сырья, материалов и оборудования, выполнение обязательств перед потребителями и в итоге - репутацию предприятия на рынке.

Сила влияние поставщиков – это одна из конкурентных сил микроокружения, влияющих на предприятие, согласно модели пяти конкурентных сил Майкла Портера [5]. Взаимодействуя с ними, предприятие должно следить за наличием поставщиков на рынке и предлагаемыми ими ресурсами, а также за ресурсами-заменителями, рассчитывать издержки переключения с одного поставщика на другого, учитывать объём предлагаемых к поставке ресурсов и т.д.

Менеджеры по закупкам отвечают за сбор информации о каждой поставке, включая данные по контролю качества, соблюдению сроков и объемам поставок. Эта информация должна быть систематизирована для каждого активного поставщика. На ее основе осуществляется сравнительный анализ поставщиков оценок, включая оценку потенциальных партнеров [3].

Выбор поставщика предприятием проходит в ряд этапов (рис. 1).

© Лузганова В.В., Ларичева Е.А., 2025

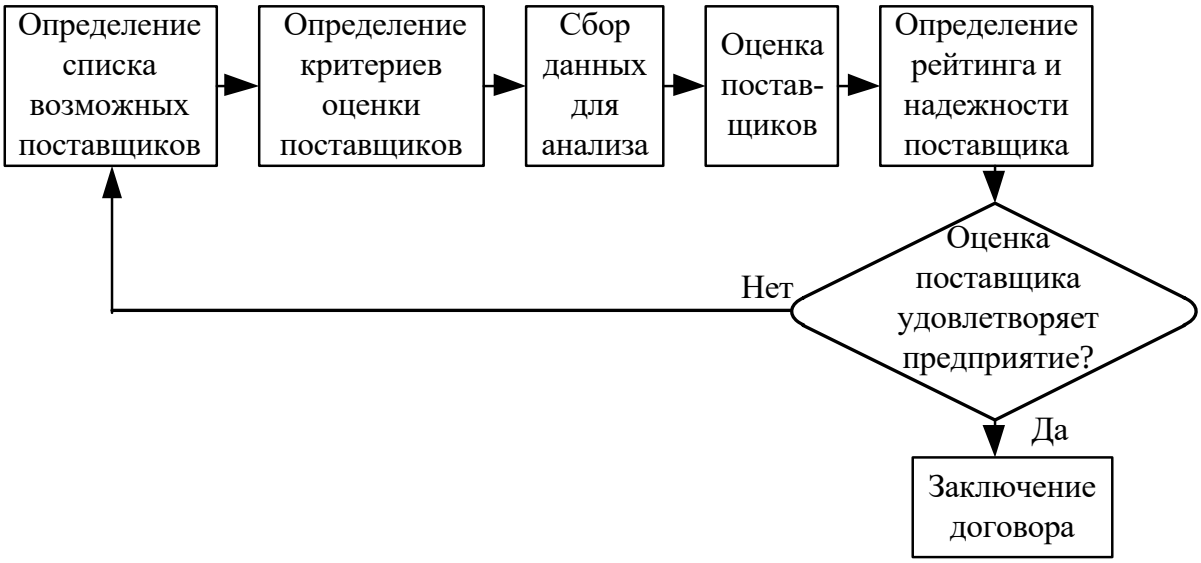


Рис. 1. Алгоритм выбора поставщиков [1, 2]

Выбор поставщиков предполагает определение критериев. И здесь предприятие вольно выбирать из достаточно значительного списка. Критерии можно разбить на группы (рис. 2).

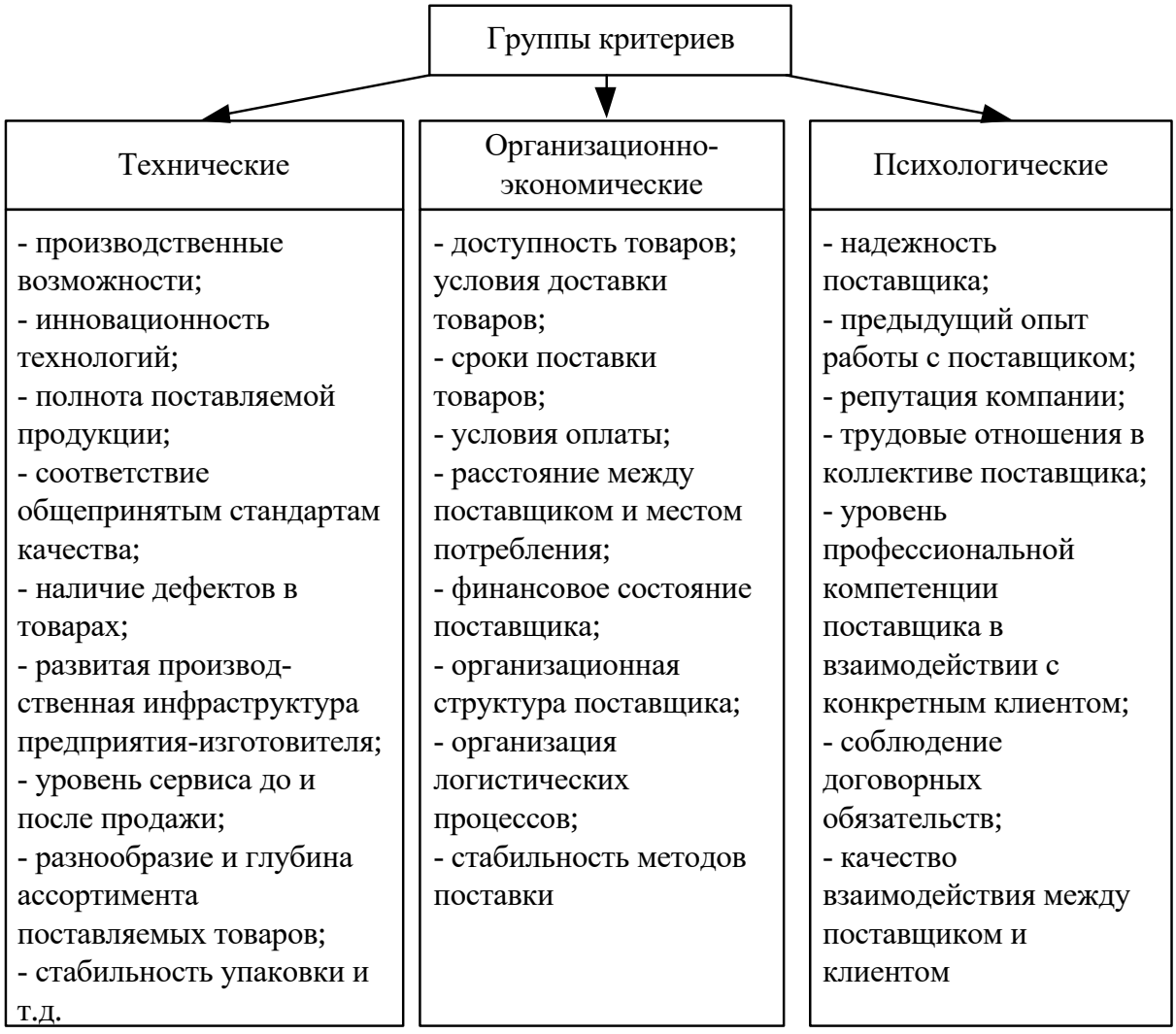


Рис. 2. Группы критериев, применяемых при выборе поставщика [4]

При отборе критериев обычно применяют методы экспертных оценок. Выделяют следующие методы оценки поставщиков (табл. 1).

Таблица 1

Методы оценки поставщика[6]

Метод	Характеристика	Преимущества	Недостатки
Метод оценки затрат	Весь процесс снабжения делится на составляющие и выбираются возможные варианты. Проводится оценка финансовых аспектов (расходов и доходов)	Позволят определить затраты на работу с каждым поставщиком	Требует значительного объёма информации, громоздок в анализе
Метод доминирующих характеристик	Выбирается один наиболее важный параметр для оценки, например, цена, качество, график поставок и т.д.	Прост и быстр в использовании	Необъективен и игнорирует другие критерии отбора
Метод категорий предпочтения	Рассматривается множество факторов	Прост и быстр в использовании	Высокая степень субъективности оценки
Метод рейтинговых оценок	Выбираются основные критерии выбора поставщика, далее экспертным путем работниками службы закупок или привлеченными экспертами устанавливается их значимость	Наиболее распространённый, простой в применении	Высокая степень субъективности оценки, требует анализа значительного объёма информации

Метод рейтинговых оценок достаточно распространён и имеет ряд вариаций. Он проводится как в виде бальной оценки критериев с учётом весов значимости каждого критерия для предприятия, так и в виде негорейтинга, когда оценивается количество опозданий каждого поставщика, динамика цен на поставляемую продукцию, количество поставок бракованной продукции и т.д.

Работа с критериями может быть организована по-разному в зависимости от требований к качеству сырья и материалов и размеров предприятия. Например, крупная компания, которая сама притягивает поставщиков имиджем, размерами закупок, может разработать набор требований к поставщикам и представить их у себя на сайте в качестве своеобразного барьера, отсеивая большую массу предложений мелких, неинтересных ей поставщиков.

В этом случае оценка поставщиков может осуществляться в несколько этапов.

1. Определяются группы критериев.

2. В каждой группе выделяется свой набор критериев и подкритериев для оценки.

3. Разрабатываются веса (критерии значимости) для оценки каждого критерия, а также внутри каждой подгруппы и группы критериев.

4. Определяется, ниже каких значений критериев поставщик не будет рассматриваться в качестве делового партнёра.

Итоговая модель оценки поставщиков может выглядеть следующим образом:

$$P = \sum_{j=1}^{m} c_j \sum_{i=1}^{n} a_{ij} b_{ij}$$

где a_{ij} – значения оценки i-го критерия выбора поставщиков из j-ой группы;

b_{ij} – вес i-го критерия выбора поставщиков из j-ой группы;

c_j – значимость j-ой группы критериев для оценки поставщиков;

n – количество критериев оценки в группе;

m – количество групп критериев.

Таким образом, выбор поставщика является критически важным этапом для любого предприятия, так как он напрямую влияет на эффективность и стабильность бизнес-процессов. Правильный выбор поставщика позволяет предприятию снизить затраты на укрепление запасами и минимизировать логистические риски.

В условиях жесткой рыночной конкуренции и динамичной внешней среды предприятия должно тщательно подходить к работе с поставщиками, чтобы создать устойчивую и эффективную цепочку поставок.

Список источников

1. Гаджинский А. М. Логистика: учебник / А. М. Гаджинский. - 2-е изд. – М. : Дашков и К°, 2012. – 484 с. – ISBN 978-5-394-01605-9.

2. Гореликов, А.А. Процедура оценки и выбора поставщиков материально-технических ресурсов / А.А. Гореликов // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. 2024. №4. С. 45-48. – ISSN 2071-6168.

3. Ларичева, Е.А. Основные критерии выбора поставщика при осуществлении процесса закупки материальных ресурсов / Е.А. Ларичева, Д.Ш. Сурманидзе // Цифровая логистика – интегрированный подход: материалы X Всероссийской научно-практической конференции, 13 апреля 2020 г. – Брянск: БГТУ, 2020. – 191 с. – ISBN 978-5-907271-61-6.

4. Основы логистики. URL: https://studfile.net/preview/4200208/ (дата обращения: 9.03.2025).

5. Портер, М. Конкурентная стратегия. Методика анализа отраслей и конкурентов / М. Портер. – Москва : Альпина Паблишер, 2015. – 453 с. – ISBN 978-5-9614-4857-3.

6. Третьякова А.С. Методы выбора поставщика / А.С. Третьякова, М.А. Петруша // Экономика и социум. 2016. №6. С. 788-791. – eISSN: 2225-1545.

Статья поступила в редакцию 09.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лузганова В.В. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.01 - Экономика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ларичева Е.А. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лузганова В.В. - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Ларичева Е.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.8

Взаимодействие с клиентами как элемент стратегии инновационного управления

Анастасия Алексеевна Лукичева[1]✉, **Александр Игоревич Демиденко**[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]anastasia.luckichwa@yandex.ru ✉
[2]feu@tu-bryansk.ru

Аннотация. В данной статье исследуется взаимодействие с клиентами как один из центральных компонентов стратегий инновационного управления. Особое внимание уделяется тому, каким образом эффективное управление отношениями с клиентами может содействовать генерации инновационных решений и повышению конкурентоспособности организаций. Анализируется значимость обратной связи со стороны клиентов в процессе разработки новых товаров и услуг, а также раскрываются методы интеграции мнений потребителей в стратегическую деятельность компании. Приводятся примеры успешных практик взаимодействия с клиентами, которые способствовали реализации инновационных инициатив.

Ключевые слова: взаимодействие с клиентами, инновационное управление, стратегия, клиентские отношения.

Для цитирования: Лукичева А.А., Демиденко А.И. Взаимодействие с клиентами как элемент стратегии инновационного управления // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 901 – 907.

В условиях динамично изменяющегося рынка и усиливающейся конкурентной среды организации все больше акцентируют внимание на инновациях как на средстве достижения устойчивых конкурентных преимуществ. Одним из ключевых факторов, определяющих успешность инновационных стратегий, является взаимодействие с клиентами. Основная идея заключается в том, что клиенты не только выступают конечными потребителями товаров и услуг, но и активно участвуют в процессе генерации инноваций. В данной статье будет проанализировано, каким образом взаимодействие с клиентами становится важнейшим элементом стратегии инновационного управления и как оно влияет на процесс разработки и внедрения инновационных решений.

Клиенты обладают уникальной информацией о том, что эффективно, а что нет в предлагаемых товарах и услугах. Их потребности, предпочтения и мнения представляют собой ценнейший ресурс для компании, что делает их активными участниками в процессе создания инноваций. Взаимодействие с клиентами предоставляет возможность выявить недостатки существующих продуктов и определить перспективные направления для внедрения новых решений.

Одним из наиболее эффективных способов взаимодействия с клиентами является получение и анализ их обратной связи (рис.1).

© Лукичева А.А., Демиденко А.И. 2025

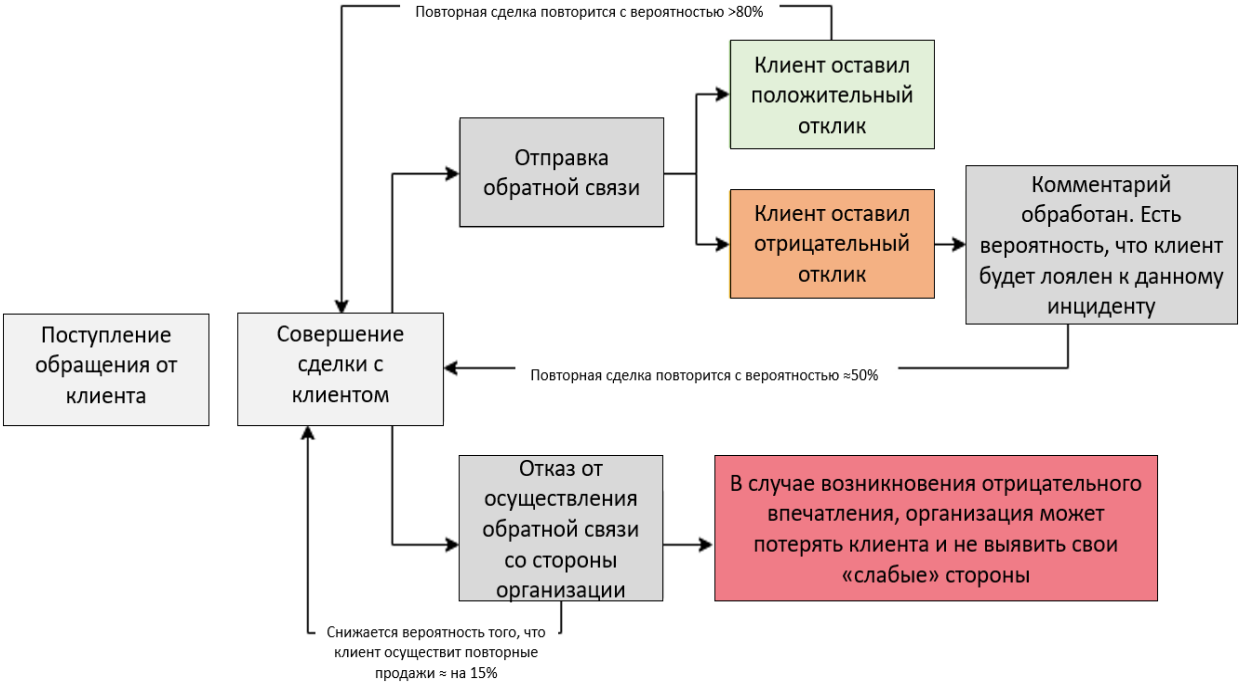


Рис. 1. Процесс получения и обработки обратной связи от клиентов

Следует признать, что предпочтительнее принять во внимание негативный отзыв, корректировать ситуацию и сохранить клиента, нежели оставаться в неведении о проблемах и постепенно терять покупателей. Ниже представлена схема, которая наглядно иллюстрирует преимущества использования обратной связи.

Организации могут применять разнообразные методы, включая опросы, личные интервью, фокус-группы и социальные сети, для сбора мнений клиентов о предлагаемых товарах и услугах. Такой подход к взаимодействию с клиентами позволяет получить ценные данные, которые становятся основой для дальнейшего усовершенствования и адаптации продуктов в соответствии с актуальными потребностями и ожиданиями рынка. Анализ полученной информации помогает выявить ключевые аспекты, нуждающиеся в улучшении, а также определить новые направления для разработки, что, в свою очередь, способствует повышению конкурентоспособности компании и улучшению качества обслуживания клиентов. (табл.1).

Таблица 1

Инструменты получения обратной связи от клиентов

Инструмент	Описание	Преимущества
Опросы	Стандартизированные анкетирования для сбора количественных данных.	Легкость в анализе, получение большого объема данных.
Интервью	Личное или телефонное общение для глубинного изучения мнений клиентов.	Возможность получения качественной информации.
Фокус-группы	Обсуждения в малых группах	Позволяет выявить скры-

Инструмент	Описание	Преимущества
	для сбора разнообразных мнений.	тые потребности.
Социальные сети	Использование платформ для взаимодействия и сбора комментариев.	Быстрый доступ к широкой аудитории.

Например, компания «Яндекс» активно использует метод «социальные сети» для получения информации от своих пользователей. Проекты типа «Яндекс.Карты» и «Яндекс.Такси» позволяют пользователям оставлять отзывы о качестве услуг и корректировать информацию. Кроме того, «Яндекс» регулярно проводит исследования и фокус-группы, чтобы выяснить предпочтения клиентов и внедрять новшества, такие как новые функции в своих сервисах. Это позволяет компании поддерживать конкурентоспособность и улучшать пользовательский опыт.

Также в качестве примера можно привести Т-Банк (Тинькофф Банк), который активно применяет цифровые каналы коммуникации и эффективно взаимодействует с клиентами посредством социальных сетей и мобильного приложения. Организация осуществляет сбор обратной связи, проводя анализ востребованности различных функций, что позволяет оперативно модернизировать функционал своих сервисов. В результате улучшения интерфейса мобильного приложения и внедрения новых возможностей, основанных на отзывах пользователей, Тинькофф Банк занял одну из ведущих позиций на рынке цифровых банковских услуг в России.

Полученная информация от клиентов на основе этих инструментов является основой, на которой компании могут строить свою стратегию по улучшению продуктов. Как отмечают российские исследователи, эффективный обмен информацией между организацией и её потребителями является критическим для поддержания высокого уровня качества продукции и услуг [3].

Следует учитывать, что каждая из методик имеет свои особенности и предпочтения в использовании могут варьироваться в зависимости от специфики бизнеса и характеристик целевой аудитории. Всё это способствует созданию более качественного и востребованного продукта, что подтверждается работами других авторов, например, эффективная обратная связь, а также систематическая работа по укреплению взаимоотношений на этой основе позволит современным компаниям наращивать собственные объемы продаж и вести оптимальное стратегическое планирование всей деятельности [4].

Совместное создание ценности (ССЦ) представляет собой стратегическую парадигму, при которой процесс разработки новых продуктов и услуг включает активное участие клиентов как соавторов. Инновации не обязательно должны инициироваться только внутри компании, что подчеркивает значимость внешнего сотрудничества в условиях современной экономики. В таблице 2 приведены основные преимущества совместного создания ценностей между компанией и клиентами.

Таблица 2

Основные преимущества совместного создания ценности

Преимущества	Описание
Повышение инновационности	За счет идей и предложений потребителей
Укрепление доверия	Более прозрачный процесс разработки
Увеличение лояльности	Участие клиентов в создании продуктов
Улучшение качества	Бета-тестирование позволяет выявить недочеты заранее

Таким образом, ССЦ не только обеспечивает более глубокое понимание предпочтений потребителей, но также способствует формированию устойчивых отношений между компанией и клиентами. Применение данного подхода имеет ключевое значение для формирования конкурентных преимуществ в условиях быстро меняющегося рынка.

В условиях быстро развивающейся экономики, ориентированной на потребителя, компании все чаще прибегают к персонализированному подходу, который основывается на анализе больших данных (Big Data) и алгоритмах машинного обучения. Эти инновационные технологии предоставляют возможность не только собирать объемные массивы данных о потребителях, но и эффективно интерпретировать их, позволяя компаниям адаптировать свои продукты и услуги к индивидуальным предпочтениям клиентов.

Основные аспекты персонализации:

1.Анализ данных. Использование больших данных для выявления потребностей.

2.Алгоритмы машинного обучения. Автоматизация процесса адаптации предложений.

3. Уникальные предложения. Создание индивидуальных решений, соответствующих предпочтениям клиентов.

4. Повышение клиентской лояльности. Улучшение качества взаимодействия с клиентами.

Персонализированный подход не только способствует созданию уникального клиентского предложения, но и усиливает конкурентоспособность компании. Цикл, представленный ниже (рис.2), иллюстрирует важность персонализированного клиентского взаимодействия.



Рис. 2. Цикл персонализации в клиентском взаимодействии

1. Сбор данных: в начальной фазе осуществляется аккумулирование информации о клиентах, охватывающее их поведение, предпочтения, историческую информацию о покупках и взаимодействии с брендом. В этот процесс могут входить как структурированные данные (например, данные о продажах), так и неструктурированные данные (такие как отзывы потребителей в социальных сетях).

2. Анализ данных: на этом этапе к применению привлекаются аналитические методы и алгоритмы машинного обучения с целью выявления закономерностей и тенденций в данных о потребителях. Данный анализ способствует формированию клиентской сегментации и выявлению ключевых характеристик, необходимых для разработки персонализированных предложений.

3. Разработка персонализированных решений: исходя из проведенного анализа, формируются конкретные предложения, адаптированные к индивидуальным требованиям клиентов. В эту стадию могут входить модификация продуктов, настройка маркетинговых коммуникаций и создание уникальных программ лояльности.

4. Тестирование и внедрение: персонализированные решения подлежат тестированию, которое может проводиться в рамках пилотных испытаний или методологии A/B-тестирования. Это предоставляет возможность оценить их эффективность и внести необходимые изменения перед масштабированием.

5. Обратная связь и улучшение: в заключительном этапе осуществляется сбор обратной связи от клиентов, что помогает оценить уровень удовлетворенности и выявить потенциальные направления для улучшений. Данный процесс является цикличным, так как полученные данные повторно используются для анализа и доработки персонализированных предложений.

Цикл персонализации позволяет организациям не только углублять понимание потребностей клиентов, но и динамически адаптировать свои бизнес-процессы в ответ на изменения в предпочтениях потребителей.

Активное вовлечение клиентов в процесс внедрения инноваций представляет собой стратегически важный аспект, способствующий повышению общей эффективности данного процесса. Включение клиентов в этапы тестирования и внедрения новых продуктов предоставляет компаниям ценные возможности для выявления потенциальных проблем еще до выхода продукта на рынок.

Этапы участия клиентов:

1. Определение потребностей: Формулирование основных ожиданий и предпочтений клиентов.

2. Пилотное тестирование: Реализация тестирования новых продуктов с непосредственным участием клиентов.

3. Сбор отзывов: Организация систематического процесса получения мнений и предложений от потребителей.

4. Модификация продукта: Внесение изменений на основе собранной обратной связи.

5. Финальная оценка: Анализ успешности внедрения и планирование дальнейших доработок.

Преимущества клиентского участия:

- Улучшение качества продукта: раннее выявление недостатков позволяет более оперативно и эффективно корректировать предлагаемые решения.
- Глубокое понимание потребительских нужд: вовлечение клиентов в процесс разработки дает возможность компаниям лучше осознать их потребности и ожидания.
- Снижение рисков: активное участие клиентов уменьшает вероятность неудач при внедрении, так как возможные проблемы могут быть обнаружены на ранних этапах.

Таким образом, взаимодействие с клиентами становится ключевым компонентом стратегий инновационного управления. Компании, которые учитывают и понимают потребности своих клиентов, имеют возможность разрабатывать более эффективные и актуальные продукты. Инновации, основанные на активном вовлечении клиентов, не только укрепляют отношения с ними, но и способствуют улучшению позиций на рынке. Эффективные инновационные стратегии должны учитывать мнения и предпочтения клиентов, а также активно взаимодействовать с ними в процессе создания и внедрения новых предложений.

Список источников

1. Демиденко А. А. Как нейросети меняют традиционные подходы к организации бизнес-процессов в малом бизнесе / А. А. Демиденко, А. И. Демиденко // Конкурентоспособность в глобальном мире: экономика, наука, технологии. 2024. № 11. С. 38-41.

2. Демиденко А. А. Возможности и риски применения технологий Big Data для прогнозирования и борьбы с пандемиями / А. А. Демиденко, А. И.

Демиденко, И. А. Демиденко // Вызовы цифровой экономики: тренды развития в условиях последствий пандемии COVID-19 : сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, приуроченной к Году науки и технологий в России, Брянск, 25 мая 2021 года. – Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2021. – С. 106-109.

3. Мухин М.П., Одиноков С.А., Левина Т.А. Современные требования и рекомендации по сбору обратной связи от потребителей // Известия ТулГУ. Технические науки. 2024. №8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-trebovaniya-i-rekomendatsii-po-sboru-obratnoy-svyazi-ot-potrebiteley (дата обращения: 01.04.2025).

4. Николаев Д. М. Укрепление обратной связи взаимоотношений с клиентами как резерв наращивания объема продаж // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. №2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ukreplenie-obratnoy-svyazi-vzaimootnosheniy-c-klientami-kak-rezerv-naraschivaniya-obema-prodazh (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лукичева А.А. - студент кафедры «Отраслевая и цифровая экономика», направление подготовки 27.04.05 – Инноватика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Демиденко А.И. - к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лукичева А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (60%).

Демиденко А.И. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 379.8

Динамика экономического развития индустрии развлечений: аналитический обзор кино, музыки и видеоигр

Вероника Константиновна Молочникова[1]✉, Елена Вячеславовна Потапова[2]
[1,2]Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия
[1]molochnikova06@bk.ru✉, http://orcid.org/0009-0000-3017-144X
[2]opplsaa5799@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-2081-9435

Аннотация. В данной статье рассматривается сектор экономики развлечений и его влияние на современное общество. Проводится анализ важных аспектов этой отрасли, её роль в формировании культурных и социальных трендов. Особое внимание уделяется инновационным технологиям, которые становятся неотъемлемой частью экономики развлечений, меняя способы потребления контента и взаимодействия с аудиторией. Статья подчеркивает важность применения передовых информационных технологий, которые открывают возможности для создания и распространения развлекательного контента, а также рассматривается их влияние на будущее индустрии развлечений.

Ключевые слова: экономика развлечений, потребители, развлечения, индустрия развлечений, прогресс, технологические инновации, отрасль, уникальный контент, ожидания потребителей, киноиндустрия, видеоигры.

Для цитирования: Молочникова В.К., Потапова Е.В. Динамика экономического развития индустрии развлечений: аналитический обзор кино, музыки и видеоигр // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 908 – 912.

Экономика развлечений - это быстро развивающиеся сектор, который включает в себя не только кино, видеоигры и музыку, но и туризм, спорт и культуру. Эти отрасли экономики приносят большой доход, а также влияют на восприятие и мнение людей. На сегодняшний день эти индустрии становятся все более разнообразными и актуальными. Киноиндустрия все больше развивается за счет ярких сцен, новых жанров, продаж DVD и цифровых копий фильмов, а также благодаря аренде на интернет-платформах. Индустрия музыки развивается за счет новых технологий, продажи и стриминга музыки, а также мерчандайзинга и брендирования [1]. Музыка сегодня формирует предпочтения многих людей и влияет на социальные изменения. Индустрия видеоигр в последнее время все больше набирает популярность, использование искусственного интеллекта помогает сделать картинку более яркой, а сюжет еще интереснее. Эта индустрия не только открывает новые возможности для развлечений, но и для бизнеса и киберспорта.

Целью данного исследования является рассмотрение формирования и функционирования индустрии экономических развлечений, определение специфических черт этой индустрии и установление ее влияния на человека и общество в целом. Авторы стремятся ознакомиться с историей каждой отрасли, а также заглянуть в будущее и рассмотреть возможные изменения и прогнозы.

© Молочникова В.К., Потапова Е.В., 2025

Экономика развлечений охватывает большой спектр разных индустрий, которые затрагивают как повседневные сферы жизни, так и развлечения, удовольствие. Она включает в себя: кино, музыку, театр, спортивные мероприятия и видео игры, а также другие сфер культурного досуга. Сектор развлечений на сегодня является очень важной частью мировой экономики. Он приносит не только многомиллиардные доходы, но и такое же количество рабочих мест. Теперь можно подробно рассмотреть характерные черты индустрии развлечений, которые принадлежат ей как к социально-экономической системе.

Во-первых, индустрия развлечений отличается большим количеством сегментов. Можно выделить такие сегменты как кинематография, видеоигры, платное телевидение, музыкальная индустрия, интернет и ТВ реклама, радиовещание, издание журналов, книг и газет. И это только малая часть всех возможных подотраслей [2]. Такое большое сегментирование объясняется, прежде всего, тем, что для каждого человека слово «развлечение» имеет разный смысл. Но даже и у такого большого количества подотраслей существуют свои деления, которые, в свою очередь, удовлетворяют более узкие потребности. Во-вторых, индустрия развлечений является динамичным сектором экономики, который постоянно растет и развивается, что напрямую связанно с постоянным внедрением информационных технологий. Следующей немаловажной чертой индустрии развлечений является высокий уровень конкуренции. Соперничество присутствует как внутри каждого сегмента деятельности, так и между всеми сегментами данной отрасли. Благодаря постоянному развитию информационных технологий и их повсеместному использованию на рынке развлечений появляется все больше компаний, желающих занять большую часть рынка. Причем схожесть товаров и услуг, произведенных разными компаниями, все больше усиливает конкуренцию. Борьба за внимание и кошелек клиента также способствует возникновению конкуренции между компаниями, что заставляет фирмы, которые еще не специализировались на выпуске данного продукта, расширять линейку. Не так давно компания Google считалась создателем «окна в мир информации» [3]. Главной целью фирмы было объединить все данные мира в одно информационное поле, которое можно открыть с абсолютно любого компьютера. Но развитие технологий и изменение потребностей людей заставили Google стать настоящим гигантом информации. На сегодняшний день у них есть свой почтовый клиент, своя платформа для размещения интернет-рекламы, главный сервис видео-хостинга YouTube, операционная система Android, профессиональные системы «умный дом» и многие другие продукты [4]. Поэтому, конкретизация и специализация производства на чем-то одном становится неконкурентным в борьбе за внимание клиента, что является еще одной характерной чертой индустрии развлечений.

Помимо всего перечисленного, важной чертой индустрии развлечений так же является и визуализация, которая особенно сильно коснулась сегмента видео-развлечений и видеоигр. Потребность в чем-то новом и не реалистичном растет с каждым годом. Высокое качество, быстрое интернет-соединение, мощ-

ная графика и высокопроизводительные процессоры сделали современные смартфоны настоящими игровыми устройствами. Виртуализация не обошла стороной и музыкальную индустрию. Например, программные средства уже давно заменили и вытеснили аналоговые преобразователи звука.

И последней выделяющейся характерной чертой индустрии развлечений является сложность в прогнозировании спроса. Если в других индустриях можно заранее просчитать прибыль и спрос, то в индустрии развлечений это сделать достаточно сложно. К примеру, пока фильм или музыка не вышли в прокат, трудно предугадать, понравятся они аудитории или нет, ведь это напрямую связанно с потребителями и их вкусами.

Развлечения постоянно менялись в ходе исторического процесса. Даже во времена глобальных перемен спрос на них хоть и падал, но не переставали существовать. Исследования процесса исторического развития индустрии развлечений необходима по нескольким причинам. Главная из них — желание избежать ошибок прошлого. Некоторым народам развлечения и игры были запрещены законом и государством, даже если они и не были вредны [5]. Другая же причина — это изучение творческого пути человечества. И наконец, последний фактор, по которому стоит посмотреть на индустрию развлечений с точки зрения исторического развития — это перспективы развития современного общества. Ведь история, как бы то ни было, циклична. Ученые утверждают, что человечество стремится не только защитить и прокормить себя, но также и «накормить ум», что означает получить свою долю развлечений. Доказательством этого могут являться археологические раскопки, найденные на местах таких крупных цивилизаций народов, как древних греков, римлян и египтян. Они оставили нам наследство не только в культурном плане, но и в социокультурной среде. Конечно, невозможно не заметить, как быстро меняется мир вокруг нас. В условиях прогресса и технологических инноваций индустрия развлечений тоже не стоит на месте, а развивается динамично и быстрыми темпами. Она затрагивает все аспекты нашей жизни, включая то, как и какой мы потребляем контент и какие формы развлечений становятся более популярными. Раньше, чтобы насладиться выступлением любимого исполнителя или посмотреть долгожданный фильм или спектакль, необходимо было обязательно сходить на премьеру в кинотеатр, концертный зал, театр. Нужно было заранее планировать свой день, покупать билеты, а иногда и стоять в очереди. Такие мероприятия были важными социальными событиями, которые собирали людей вместе. Технический прогресс привел к появлению пластинок и дисков, которые стали популярными носителями музыки и кино. Но для их использования требовалось наличие специального оборудования - проигрывателей и плееров. С другой стороны, это сделало контент более доступным.

Настоящая же революция произошла с появлением онлайн-кинотеатров и музыкальных стриминговых сервисов. Теперь, благодаря интернету, пользователи могут получить доступ к любому фильму, сериалу и треку. Персональные компьютеры, ноутбуки и смартфоны стали носителями контента. Сейчас мы

можем смотреть фильмы и слушать музыку в любое время и в любом месте. Эти изменения не только упростили доступ к развлечениям, но и изменили саму природу нашего взаимодействия с ними. Теперь мы можем сами выбирать из огромного количества контента, основываясь на своих предпочтениях и интересах. Стриминговые платформы предлагают персонализированные рекомендации, что позволяет более полно удовлетворять потребности разных людей. Таким образом, индустрия развлечений сильно изменилась за последние несколько десятилетий. Произошел переход от традиционных форматов к цифровым решениям, которые открыли новые возможности для творчества и взаимодействия с аудиторией. В результате, на сегодняшний день у людей есть возможность быстро и свободно находить контент, который не был доступен раньше [6].

Индустрия развлечений продолжает развиваться и адаптироваться не только к изменчивому миру и трендам, но и к потребностям людей. Ожидается, что стриминговые платформы будут продолжать расти и набирать все больше поклонников. А такие гиганты как Netflix или Disney+ будут наращивать конкуренцию и улучшать свой контент. Набирает популярность тренд на устойчивое развитие, связанный с проблемами экологии. Компании в индустрии развлечений все больше стремятся использовать лучшие практики, что может включать использование экологически чистых материалов, снижение углеродного выброса и внедрение новых технологий для уменьшения воздействия на окружающую среду.

Использование передовых технологий и искусственного интеллекта для анализа предпочтений каждого пользователя позволит предлагать более нужный и полезный контент, что может способствовать росту вовлеченности аудитории и улучшить процесс удовлетворения потребностей людей от этого контента. Это указывает на еще одну тенденцию – персонализацию контента. В целом, экономика развлечений будет эволюционировать и дальше, адаптироваться под новые вызовы и потребности, но именно инновации в цифровых технологиях и изменения в предпочтениях населения будут способствовать дальнейшему развитию этой отрасли.

В настоящее время индустрия развлечений представляет сформировавшуюся и успешно развивающуюся отрасль в социально экономической системе постиндустриального типа. Она охватывает широкий спектр развлечений включая кино, телевидение, музыку, видеоигры и медиа. Движущим механизмом этой индустрии является потребность людей в развлечениях, стремление к получению новых впечатлений, эмоций. Успешность продукта определяется не только его качеством, но и уникальностью, а также оригинальностью подхода и концепции производителя.

Технологические достижения, такие как стриминговые платформы, социальные сети и мобильные приложения, значительно поменяли способ потребления контента. Они позволяют получать доступ к разнообразным формам развлечений в любое время, что создает новые возможности для взаимодействия с

аудиторией. Интерактивные элементы, такие как голосования, комментарии и возможность влиять на развитие сюжета, становятся неотъемлемой частью опыта. Это создает ощущение участия и принадлежности, что, в свою очередь, меняет отношение аудитории к продукту или бренду. Таким образом успешные компании становятся более гибкими и способны быстро реагировать на изменения в потребительских предпочтениях. В целом, индустрия развлечений продолжает постоянно развиваться и адаптироваться к меняющемуся миру, используя новые технологии для создания уникального контента, который отвечает требованиям и ожиданиям аудитории.

Список источников

1. Веронина В.Н. Индустрия развлечений в мировой экономике // Российский внешнеэкономический вестник. 2021. № 10. С. 22-37.
2. Развитие индустрии развлечений: направление, перспективы и вызовы. URL: https://hello-park.io/ru/articles/razvitie-industrii-razvlecheni, свободный. – Загл. с экрана.
3. Индустрия развлечений: как заработать на том, на что другие тратят? URL: https://www.forbes.ru/finansy-i-investicii/343159-industriya-razvlecheniy-kak-zarabotat-na-tom-na-chto-drugie-tratyat, свободный. – Загл. с экрана.
4. Стальная В.А. Индустрия развлечений в мировой экономике: современные тенденции и перспективы развития // Российский внешнеэкономический вестник. 2009. № 2. С. 17-24.
5. Стальная В.А. Индустрия развлечений: понятие и основные категории // Практический маркетинг. 2008. № 9. С. 13-16.
6. Экономическое значение индустрии развлечений. Границы отрасли. URL: https://tourlib.net/books_tourism/naumova7-1.htm.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Молочникова В.К. – студент 1 курса Высшей школы экономики и бизнеса, направление подготовки 38.03.03 – Управление персоналом РЭУ им. Г.В. Плеханова.

Потапова Е.В. - студент 1 курса Высшей школы экономики и бизнеса, направление подготовки 38.03.03 – Управление персоналом РЭУ им. Г.В. Плеханова.

Вклад авторов

Молочникова В.К. - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Потапова Е.В. - написание статьи, сбор материала (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 338.48

Факторы конкурентоспособности санаторно-курортных организаций Российской Федерации

Анастасия Александровна Полякова[1]✉, Диана Юрьевна Дабалаева[2]
[1, 2]Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия
[1] pol.nastya2001@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-4233-8240
[2] didalaeva@mail.ru, https://orcid.org/0009-0006-2358-280X

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые факторы, влияющие на конкурентоспособность лечебно-оздоровительных организаций в РФ. В исследовании анализируются как внутренние факторы, такие как конкурентоспособность услуг, финансовое состояние комплекса, маркетинг, имидж и стандартизация качества, так и внешние: политическая обстановка, экономическая ситуация, уровень дохода населения и уровень цен.

Ключевые слова: конкурентоспособность, факторы повышения конкурентнособности, лечебно-оздоровительный туризм, услуги, ценовой сегмент.

Для цитирования: Полякова А.А., Дабалаева Д.Ю. Факторы конкурентоспособности санаторно-курортных организаций Российской Федерации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 913 – 918.

Санаторно-курортный сектор является важной составляющей российской туристической индустрии и системы оздоровления населения. В условиях роста конкуренции, изменений в потребительских предпочтениях и государственной политике санаторно-курортные организации вынуждены прибегать к стратегии адаптации, чтобы сохранять и усиливать свои позиции на рынке.

Конкуренция – как известно, это соперничество на рынке предприятий, предоставляющих схожий сегмент товаров и услуг. Конкуренцию принято делить на: совершенную (чистую), монополистическую, олигополию и чистую монополию [1].

Совершенная (чистая) конкуренция - это вид конкуренции, при которой конкуренты, предоставляющие идентичные товары или услуги, не могут изменять рыночную цену, а могут только подстраиваться под неё, также информация о стоимости, качестве и количестве товара/услуги находится в общем доступе. [1]

Монополистическая конкуренция – это вид конкуренции, при которой предоставляемые товары/услуги могут быть схожими, но различаться друг от друга характеристиками. При монополистической конкуренции производители могут влиять на цену через рекламу, спрос и т.д. [3].

Олигополия – это вид конкуренции, при которой на рынке имеется несколько очень крупных представителей товаров/услуг, регулирующих значи-

© Полякова А.А., Дабалаева Д.Ю., 2025

тельную часть производства и сбыта определенной продукции (услуги), взаимодействующих друг с другом [1].

Чистая монополия – это вид конкуренции, при которой предприятие, предоставляющее определенные товары/услуги, полностью заняло рынок. Чистый монополист устанавливает цену и, контролируя предложение, осуществляет управление над ценой [1].

На конкурентоспособность санаторно-курортных организаций влияет немалое количество факторов: организационное обеспечение, экономическое обеспечение, техническое обеспечение, кадровое обеспечение, инфраструктурная обеспеченность, экологическое обеспечение, правовое обеспечение, информационное обеспечение и т.д.

Начиная с 2019 года количество санаторно-курортных организаций начало увеличиваться (рис.1).

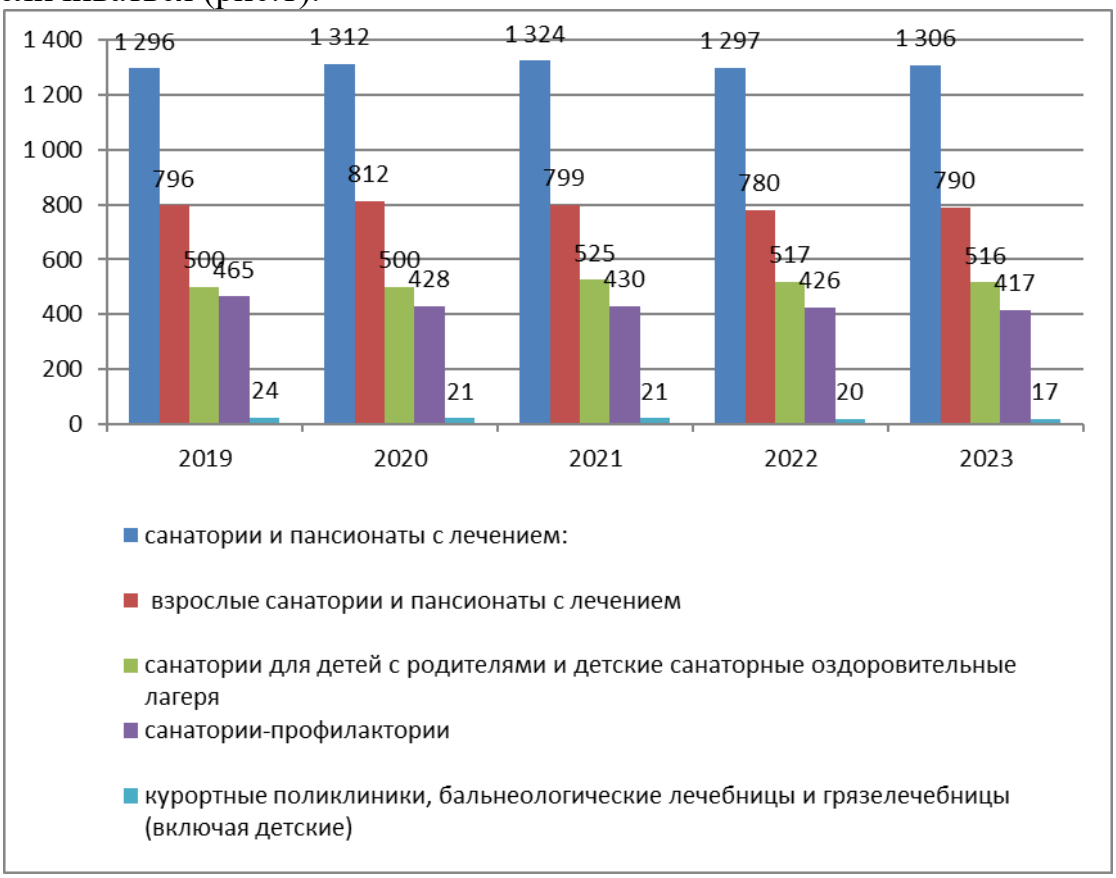


Рисунок 1 – Численность санаторно-курортных организаций по видам в России в 2019-2023 гг. (составлено автором на основе данных [11])

Этот рост связан, во-первых, с невозможностью некоторых регионов разместить возросший поток туристов, во-вторых, с целью привлечения внимания туристов к другим, менее известным регионам, а в-третьих, с увеличением финансовых потоков в другие, менее востребованные регионы.

В 2019 году туристы в выборе санатория отдавали предпочтение таким регионам как: Ставропольский край и Краснодарский край, а в 2024 году к ним добавились Алтайский край, Тюменская область, Республика Чувашия, Новосибирская область, Мурманск, Республика Адыгея, Республика Ингушетия, Ле-

нинградская область, Подмосковье и Республика Башкирия. Туристы начали выбирать новые направления в связи с изменением потребностей: до начала пандемии COVID-19 основными критериями были ценовая доступность, расположение вблизи моря с возможностью сочетать оздоровительный и пляжный туризмы, сегмент предоставляемых услуг, возможность получить льготную путевку.

Сравнительная характеристика с выделением сильных и слабых сторон представлена в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительная характеристика санаторно-курортных организаций РФ (составлено автором на основе данных [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10])

Название санаторно-курортной организации	**Расположение**	**Направление лечения**	**Сильная сторона**	**Слабая сторона**
Санаторий «Плаза Кисловодск»	г. Кисловодск	Заболевания опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, нервной, мочеполовой системы, желудочно-кишечного тракта и нарушения обмена веществ	1. Возможность остановится с детьми 2. Предлагают услуги по омоложению лица и тела с помощью передовых методик 3. Находится в парковой части Кисловодска 4. Широкий спектр услуг 5. Высококвалифицированный персонал	Стоимость (49,5 тыс./стуки)
Санаторий «Машук Аква-Терм»	г. Железноводск	Специализируется на заболеваниях органов пищеварения, костно-мышечной системы, мочеполовых органов и гинекологии	1. Имеются открытая площадка и спортзал для занятий спортом 2. Огромный аквакомплекс с минеральной водой на свежем воздухе 3. 20 лечебных и оздоровительных программ 4. Есть курсы избавления от стресса и никотиновой зависимости, модули для расслабления, восстановления жизненных сил,	Стоимость (33 тыс./стуки)

Название санаторно-курортной организации	**Расположение**	**Направление лечения**	**Сильная сторона**	**Слабая сторона**
			активного долголетия	
Санаторно-курортный комплекс Bridge Resort	Г. Сочи	—	1. Оздоровительные программы для детей 2. Высококвалифицированный персонал 3. Наличие собственного пляжа	1.Плохо развита маркетинговая кампания 2. Нет информации по направлению лечения
Санаторий Малая бухта	г. Анапа	Специализируется на реабилитация после COVID-19, заболеваниях сердечно-сосудистой системы и системы кровообращения, нервной системы, ЖКТ, опорно-двигательного аппарата, болезни костно-мышечной системы, органов дыхания и ЛОР-органов, заболевания кожи	1. Возможность получить льготную путевку 2. Лечение детям 3. На территории имеется бойлер с минеральной водой	—
Санаторий «Белокуриха»	Г. Белокуриха	Специализируется на лечении сердечно-сосудистой системы, костно-мышечной системе, нервной системы, гинекологии, урологии и психотерапии	1. Высококвалифицированный персонал 2. Инновационное оборудование 3. Широкий спектр услуг 4. Разнообразие путевок 5. Невысокие цены	—
Санаторий «Родник Алтая»	Г. Белокуриха	Программы направлены на поддержание здоровья	1. Высококвалифицированный персонал 2. Инновационное оборудование 3. Разнообразие путевок	Высокие цены на программы (от 60 тыс.)
Санаторий	Г. Тюмень	Программы	1.Высококвалифицир	Высокие це-

Название санаторно-курортной организации	**Расположение**	**Направление лечения**	**Сильная сторона**	**Слабая сторона**
"Сибирь"		направлены на лечение органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, урологии, гинекологии, Нервной-системы, костно-мышечной системы	ованный персонал 2. Инновационное оборудование 3. Разнообразие путевок	ны на программы (от 50 тыс.)
Санаторий Металлург	Кандалакша	Направлен на лечение органов дыхания	Есть возможность получить путевку	Старый номерной фонд
Санаторий Тирвас (Кировск)	г. Кировск	Многопрофильный	1.Высококвалифицированный персонал 2. Инновационное оборудование 3. Разнообразие путевок 4. Стоимость 5. Возможно размещения с детьми 6. Новый номерной фонд	—

Проанализировав табл. 1, можно сделать вывод, что после пандемии потребности немного изменились, теперь туристы выбирают санатории, во-первых, расположенные в центральных городам, таких как Кировск, Белокуриха, Тюмень и т.д., во-вторых, с возможностью расположиться с детьми, в третьих, с направлением лечения органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, гинекологии и урологии, в-четвертых, с возможностью забронировать услуги онлайн, в-пятых, с высоким уровнем оказываемых услуг, в-шестых, с новыми лечебными программами (деток, релакс и т.д.).

Особое значение для повышения конкурентоспособности имеет развитие курортных кластеров (таких как Алтайский край, Мурманск, Тюменская область) и государственные меры стимулирования, включая налоговые льготы, субсидии и продвижение российских курортов на международном уровне. Также для укрепления позиций санаторно-курортного комплекса РФ требуется использовать комплексный подход, сочетающий модернизацию материально-технической базы, повышение качества услуг и активную маркетинговую политику. Реализация этих направлений позволит не только увеличить привлекательность отечественных курортов для российских и иностранных туристов, но и обеспечить устойчивое развитие отрасли в долгосрочной перспективе.

Список источников

1. Азоев Г.Л. Конкуренция: анализ, стратегия и практика.- М.: Экономика, 2013. - 231 с.
2. 3. Официальный сайт санатория «Плаза Кисловодск». URL: https://kislovodsk.plaza.spa.
3. Официальный сайт санатория «Машук Аква-Терм». URL: https://санаторий-машук-акватерм.рф.
4. Официальный сайт санатория «Bridge Resort 4». URL: https://brsochi.ru.
5. Официальный сайт санатория «Малая бухта». URL: https://malbuhta.ru.
6. Официальный сайт санатория «Белокуриха». URL: https://санаторий-белокуриха.рус/?utm_source=none&utm_medium=cpc&utm_campaign=belokuriha&utm_term=---autotargeting&yclid=2885532400793681919.
7. Официальный сайт санатория «Родник Алтая». URL: https://rodnik-altaya.com/?utm_medium=catalog&utm_source=yandex_catalog.
8. Официальный сайт санатория «Санаторий Сибирь». URL: https://www.sibircentr.ru.
9. Официальный сайт санатория «Металлург». URL: https://metallurg-kandalakshskoe-shosse.clients.site.
10. Официальный сайт санатория «Тирвас (Кировск)». URL: https://tirvas.ru.
11. Статистические данные Ростата по санаторно-курортным организациям. URL: https://67.rosstat.gov.ru/storage/mediabank/САНАТОРНО-КУРОРТНЫЕ%20ОРГАНИЗАЦИИ.pdf.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Полякова А.А. - студент кафедры экономики и управления в сфере услуг, направление подготовки 43.04.02 – Туризм ФГБОУ ВО «СПбГЭУ».

Дабалаева Д.Ю. - студент кафедры экономики и управления в сфере услуг, направление подготовки 43.04.02 – Туризм ФГБОУ ВО «СПбГЭУ».

Вклад авторов

Полякова А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Дабалаева Д.Ю. – сбор материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658

Механизмы влияния эмоционального маркетинга на потребительское поведение

Максим Андреевич Хайлов[1]✉, Елена Анатольевна Ларичева[2]✉
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] russlandhist0ry@gmail.com✉
[2] Helenette@yandex.ru ✉, 0000-0002-3246-7823

Аннотация. Рассматривается эмоциональный маркетинг как стратегия, направленная на формирование устойчивой связи между брендом и потребителем через воздействие на эмоциональную сферу. Анализируются ключевые концепции эмоционального интеллекта (EQ) и их применение в маркетинговых коммуникациях

Ключевые слова: эмоциональный маркетинг, эмоциональный интеллект, бренд.

Для цитирования: Хайлов М.А., Ларичева Е.А. Механизмы влияния эмоционального маркетинга на потребительское поведение // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 919 – 922.

При закупке материальных ресурсов предприятие должно ответственно Современный рынок характеризуется высокой конкуренцией и насыщенностью товарами-заменителями. Предприятиям, которые используют традиционные способы продвижения, сложно привлечь внимание потребителей к своему товару. Среди множества маркетинговых способов и приёмов эмоциональный маркетинг становится значимым инструментом дифференциации бренда.

Эл Райс и Джек Траут в своей книге «22 непреложных закона маркетинга» (2005) отмечают, что базовые потребности большинства жителей развитых стран уже удовлетворены [4]. По этой причине при оценке принятия решения о покупке недостаточно использовать рациональный подход. Современный потребитель приобретает многие товары, основываясь на эмоциях, и покупка становится источником удовольствия, привнесения некой новизны в повседневную жизнь. Основываясь на понимании этого факта, при разработке стратегии продвижения товаров предприятия должны уделять больше внимания эмоциональной составляющей покупки [5].

Рассмотрим механизмы влияния эмоций на принятие решений и определим наиболее эффективные стратегии их использования в маркетинге.

Базой для формирования эмоционального маркетинга стала статья Джона Майера и Питера Саловея «Emotional Intelligence». Они выделили понятие эмоционального интеллекта, который, по их мнению, является частью социального интеллекта (EQ). Он включает в себя способность контролировать свои собственные чувства и эмоции других людей, различать их и использовать эту информацию для руководства своим мышлением и действиями [6]. Этим эмоци-

© Хайлов М.А., Ларичева Е.А, 2025

ональный интеллект отличится от когнитивного (IQ), основанного на знаниях и рациональных умозаключениях. С учётом данного исследования предполагается, что потребитель, принимая решения о покупке, основывается на комплексе различных эмоций, то есть помимо рациональных факторов (характеристики товара, цена, функциональность), на потребительское поведение влияет эмоциональная составляющая (рис. 1), которую необходимо учитывать, прогнозировать, моделировать [1, 3].

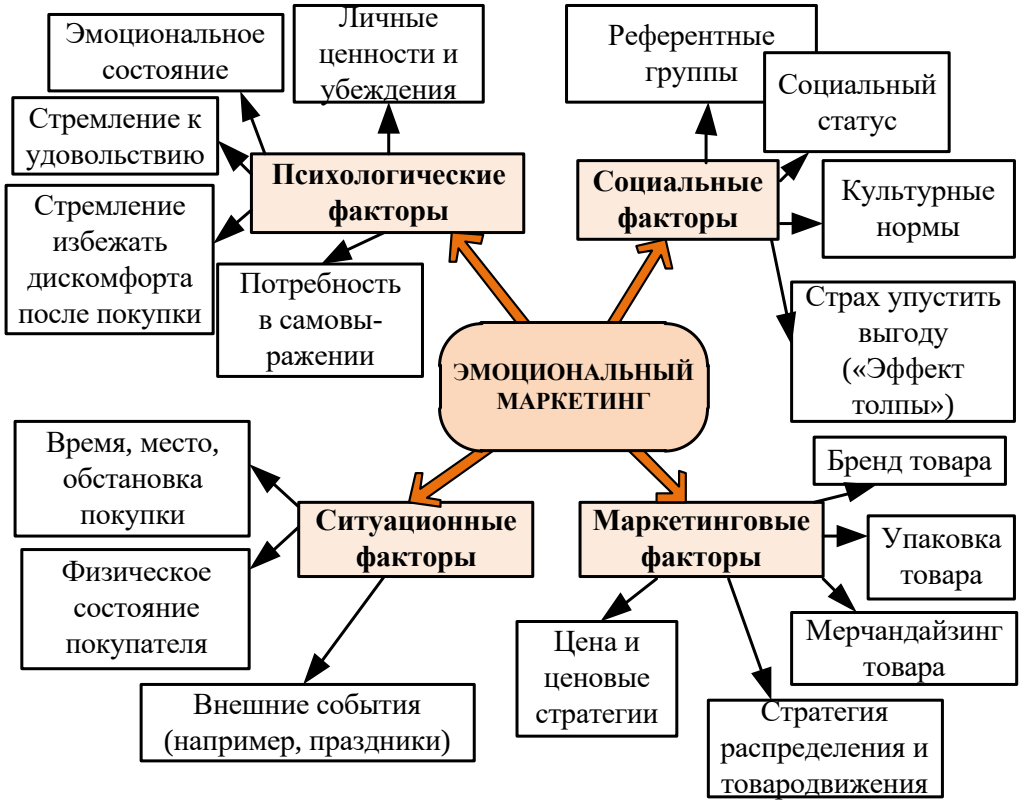


Рис. 1. Некоторые факторы, которые влияют на эмоциональную составляющую принятия решения о покупке

Объединение маркетинга и психологии позволили понять, что человеческие эмоции неслучайны, а вызваны набором определённых факторов внешней (различные внешние раздражители и т.д.) и внутренней среды человека (состояние организма, тип темперамента и.д.), и на эти эмоции возможно воздействовать. Выделяют три типа человеческих эмоций.

Во-первых, это интегральные эмоции, которые напрямую влияют на принятие решения о покупке. Потребитель испытывает их, совершая выбор конкретного варианта товара из предложенных и получая ожидаемый результат от покупки.

Во-вторых, это случайные эмоции, которые обусловлены текущим психоэмоциональным состоянием. Например, если у человека при посещении магазина позитивное настроение, то он оценит представлены там товары более благоприятно. В случае раздражения и прочих негативных эмоций оценка товаров будет искажена в более негативную сторону. Особенность таких эмоций

заключается в их способности неосознанно влиять на весь процесс принятия решений.

В-третьих, это ситуативные эмоции. Они зависят от текущей ситуации, сопровождающей покупку. Такие факторы, например, как погода, время суток, присутствие при покупке друзей, атмосфера магазина, достаточность / нехватка времени и другие влияют на итоговое решение о покупке товара и дальнейшее отношение к магазину [1].

Для воздействия на потребителя маркетологи стараются вызвать различные эмоции. Такие положительные эмоции как радость, удовольствие, вдохновение позволяют мотивировать потребителей к совершению покупки. Например, различные компании стараются использовать Новый год как повод для увеличения продаж. На фоне общего воодушевления праздником они добавляют на упаковку товаров новогоднюю символику, «пристраиваясь» к празднику и стимулируя потребителей приобретать их товары.

Негативные эмоции также способны стать сильным мотиватором. Так, страховые компании при продаже своих услуг апеллируют к чувству страха потерять имущество, здоровье, жизнь. Также можно выделить нейтральные эмоции [1], которые играют особую роль в построении долгосрочного доверия. Так, реклама банковских услуг может вызывать чувство уверенности и спокойствия за вклады клиентов. Эмоции являются одним из ключевых факторов продаж в туризме, ресторанах высокой кухни.

Для интенсификации продаж книжные издательства (например, ROSMAN) [2] могут организовывать игры, квесты, различные слёты по сюжетам книг для читателей. Различные мероприятия по геймофикации, разработка программ лояльности, выпуск тематического мерча и другие мероприятия позволяют укрепить связь потребителя с брендом, напоминать о прожитых эмоциях. Например, товары с атрибутикой любимой музыкальной группы напоминают поклонникам о пережитых на концерте эмоциях. Всё большую популярность приобретает кастомизация предложения, когда производитель вынужден подстраиваться под запросы каждого конкретного потребителя, учитывать его эмоции и вкусы.

Таким образом, в условиях насыщенного рынка, когда снижается эффективность традиционных методов продвижения значимость приобретает эмоциональный маркетинг. Современный потребитель всё чаще руководствуется не рациональными аргументами, а эмоциями, поэтому важно изучать покупательское поведение и с их учётом выстраивать для каждого товара модель принятия решения о покупке. Предприятия, которые стремятся к долгосрочному сотрудничеству с клиентом, особенно те, которые придерживаются концепции маркетинга взаимоотношений, должны интегрировать эмоциональный интеллект (EQ) в маркетинговые стратегии, сочетая его с классическими подходами.

Перспективы развития эмоционального маркетинга достаточно широкие, и появляющиеся новые технологии и подходы в психологии, маркетинге, циф-

ровизации позволяют точнее прогнозировать эмоциональные состояния аудитории, индивидуализировать предложение.

Список источников

1. Землянная А.С. Исследование инновационной концепции эмоционального маркетинга / А.С. Землянная, Д.А. Савостин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №7-2. С. 114-117.

2. Исаев А.А. Принятие решения о покупке: эмоциональный аспект // Практический маркетинг. 2015. №5. С. 3-6.

3. Ларичева Е.А. Продвижение продукции детского издательства в социальной сети «ВКонтакте» // Маркетинг в России и за рубежом. 2018. №2. С. 81-87.

4. Лебедев В. Как использовать эмоциональный маркетинг для повышения лояльности клиента. – URL: https://companies.rbc.ru/news/2qiWSOcijj/kak-ispolzovat-emotsionalnyij-marketing-dlya-povyisheniya-loyalnosti-klienta/?ysclid=m9mrg6bmkr211986140 (дата обращения: 05.04.2025).

5. Райс Э. 22 непреложных закона маркетинга: эффективная концепция маркетинга, подтвержденная множеством практических примеров / Эл Райс, Джек Траут; [пер. с англ. А. П. Исаевой]. – М. : АСТ : Люкс, 2005. – 156 с.

6. Тихомирова И.В. Эмоциональный маркетинг: методы практического внедрения в российском бизнесе / И.В. Тихомирова, В.Г. Жебалов // Проблемы современной экономики (Новосибирск). – URL : https://cyberleninka.ru/article/n/emotsionalnyy-marketing-metody-prakticheskogo-vnedreniya-v-rossiyskom-biznese (дата обращения: 05.04.2025).

7. Salovey P. Emotional Intelligence / P. Salovey, J. D. Mayer. – URL : https://center.uoregon.edu/StartingStrong/uploads/STARTINGSTRONG2016/HANDOUTS/KEY_46201/pub153_SaloveyMayerICP1990_OCR.pdf (дата обращения: 05.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Хайлов М.А. - студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.02 - Менеджмент ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ларичева Е.А. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Хайлов М.А. - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Ларичева Е.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 339.138; 004.8

Основные направления применения искусственного интеллекта в маркетинге

Екатерина Алексеевна Щемелинина[1]✉, Елена Анатольевна Ларичева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] Katyamolodez1@.gmail.com ✉,
[2]Helenette@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-3246-7823

Аннотация. Искусственный интеллект (ИИ) всё активней применяется в маркетинге, меняя работу маркетолога, подходы к формированию комплекса маркетинга, позволяя оптимизировать бизнес-процессы. В данной статье рассматривается сфера применения ИИ в маркетинге, а также анализируются преимущества и недостатки его использования.

Ключевые слова: искусственный интеллект (ИИ), ИИ в маркетинге, сильный и слабый ИИ.

Для цитирования: Щемелинина Е.А., Ларичева Е.А. Основные направления применения искусственного интеллекта в маркетинге // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 923 – 926.

Современные информационные технологии позволяют существенно облегчить работу маркетолога. Одной из такой технологий можно назвать искусственный интеллект (ИИ). Согласно федеральному закону № 123-ФЗ к ИИ относится «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека» [1].

Развитие информационных технологий, увеличение времени, которое среднестатистический человек проводит в интернете, увеличение объёмов Интернет-торговли вынуждают маркетолога работать с огромными объёмами информации. Их обработка и анализ становятся всё более трудоёмкими, и на помощь человеку приходит искусственный интеллект.

Сегодня выделяют два типа ИИ – сильный и слабый. Слабый ИИ позволяет решать задачи в ограниченной области и действует только в рамках прописанного алгоритма. К нему можно отнести чат-боты и ИИ-боты, а также автоматизацию процессов в бизнесе.

Сильный ИИ в реальном исполнении пока не существует. Гипотетически, он способен мыслить, как человек, принимать осознанные решения.

На сегодняшний день область применения ИИ в маркетинге достаточно широка (табл. 1).

© Щемелинина Е.А., Ларичева Е.А, 2025

Таблица 1

Применение слабого ИИ в маркетинге [3, 4, 5, 6]

Элемент ИИ	Область их применения в маркетинге	Расшифровка
Чат-боты и ИИ-боты	Клиентская поддержка через решение типовых задач, круглосуточное общение на сайте	Круглосуточное общение с клиентами, экономия человеческого труда, избавление сотрудников от рутины
	Удержание клиентов на сайте	Создание развлекательного контента для привлечения внимания и удержания клиентов на сайте, генерация изображений, видео, анимации, различных игр, викторин и конкурсов
	Сбор данных о клиентах (лидогенерация)	Сбор информации о посетителях сайтов, анализ ответов посетителей в общении, сегментация потребителей, сбор и анализ отзывов, оценка эмоциональной реакции клиентов
	Продажа товаров	Но основе составленного портрета покупателя возможно осуществлять персонализированное предложение и продажу товаров, включая контроль оплаты
	Поддерживающая реклама	Рассылка уведомлений о маркетинговых акциях, проведение розыгрышей, игр с посетителями сайтов
Автоматизация процессов в бизнесе с использованием ИИ	Анализ больших массивов данных	Проводится анализ и прогнозирование продаж, поведения клиентов
	Помощь в формировании политики ценообразования	ИИ помогает оптимизировать ценообразование на основе данных о конкуренции и покупательской способности.
	Помощь в распределении продукции	ИИ помогает в управлении материальным потоком, транспортировке (расчёт маршрутов, сроков доставки и т.д.)
	Помощь в продвижении продукции	ИИ позволяет составлять и корректировать бюджет, таргетировать рекламные показы, персонализировать рекламные обращения, динамически изменять контент на сайтах и в приложениях в зависимости от интересов пользователя (например, контекстная, динамическая реклама)

Как видно из таблицы 1, ИИ помогает повысить эффективность маркетинговой деятельности через сокращение затрат на персонал за счёт автоматизации процессов, а также сбора и почти мгновенной обработки больших объёмов информации, её анализа и персонализации контента, что очень трудоёмко осуществить вручную.

Помимо ИИ, ориентированного на решение чисто маркетинговых задач, маркетолог может использовать и ИИ широкого профиля. Например, к слабому ИИ можно отнести голосовых помощников типа «Алисы», «Siri», поисковые системы типа Яндекс или Googl, различные навигационные приложения [2].

Решение типовых задач с лёгкостью можно доверить ИИ, однако, нынешние его версии лишены творческого подхода, они не способны к инновациям.

Основные преимущества и недостатки применения ИИ обобщены в табл. 2.

Таблица 2

Преимущества и недостатки применения ИИ в маркетинге [2, 3, 4, 5, 6]

Преимущества	Недостатки
Работа ИИ по алгоритмам, что исключает человеческие ошибки, невнимательность. Освобождение персонала от рутинных операций. Отсутствие эмоций, только подчинённая алгоритмам логика. Круглосуточная работа, поскольку ИИ не устаёт. Ускорение процессов, особенно при обработке больших объёмов данных. Экономия времени работы. Снижение затрат на персонал. Точность прогнозов. Повышение удовлетворённости клиентов через персонализацию предложений	Значительные затраты на разработку. Потребность в высококвалифицированных специалистах в области ИИ Неспособность решать творческие и нестандартные задачи. Увольнение сотрудников. Отсутствие моральных принципов. Может быть необходим контроль человека для отбора и анализа полученной с помощью ИИ информации

Развитие ИИ – дело будущего. С появлением сильного ИИ, а далее супер-сильного, способного не только генерировать контент, но и создавать новые подходы и решения, выходящие за пределы человечного разума [2], возможно, изменится система взаимоотношений «компьютер-человек», и тут определяющее значение приобретает вопрос этики. Однако на сегодняшнем этапе развития технологий ИИ является помощником для маркетолога, и его использование предоставляет значительные преимущества компаниям в конкурентной борьбе.

Список источников

1. Российская Федерация. Законы. О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных» : Федеральный закон № 123-ФЗ от 24 апреля 2020 г. URL : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_351127 (дата обращения: 21.03.2025).

2. Афонин, В. Чем различаются слабый, сильный и супер-ИИ / В. Афонин. URL: https://rb.ru/story/narrow-general-super-ai (дата обращения: 21.03.2025).

3. Иванишина, Д. Чат боты в маркетинге и бизнесе: функции, роли, возможности / Д. Иванишина. URL : https://www.epochta.ru/blog/articles/chat-bots/ (дата обращения: 21.03.2025).

4. Как ИИ помогает в автоматизации маркетинговых процессов? URL : https://neiroseti.ai/tpost/v8lt2xtll1-kak-ii-pomogaet-v-avtomatizatsii-marketi (дата обращения: 21.03.2025).

5. Чат-боты: как использовать в маркетинге. URL : https://blog.eduson.academy/articles/marketing/chat-boty-kak-ispolzovat-v-marketinge/ (дата обращения: 21.03.2025).

6. Шевердин, А.А. Автоматизация маркетинговых процессов с помощью искусственного интеллекта: преимущества и вызовы / А.А. Шевердин // Вестник науки. 2024. №1. С. 139-150. ISSN 2712-8849.

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Щемелинина Е.А. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 38.03.05 - Бизнес-информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ларичева Е.А. - к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Щемелинина Е.А. - идея, сбор материала, частичное написание статьи (50%).

Ларичева Е.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ЭКОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 57.02

Анализ влияния искусственного интеллекта на экологию человека

Анастасия Александровна Бучинская[1]✉, Елена Семеновна Зяблова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ansstssie@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0000-9766-5567
[2]lena.zyabl@mail.ru, http://orcid.org/0000-0002-0722-8433

Аннотация. В статье представлены материалы анализа и оценки использования искусственного интеллекта в различных сферах деятельности и в вопросах экологии. На основе этого выявлены перспективы его использования, возможные пути улучшения экологических и других аспектов жизни общества современного мира.

Ключевые слова: искусственный интеллект, экология, роботы-машины, автоматизация, точность, современный мир.

Для цитирования: Бучинская А.А., Зяблова Е.С. Анализ влияния искусственного интеллекта на экологию человека // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 927 – 932.

Искусственный интеллект (ИИ) – отрасль компьютерных наук, занимающаяся изучением и автоматизацией разумного поведения. Он активно внедряется в современные цифровые технологии, так как позволяет автоматизировать многие задачи. В некоторых случаях использование данной технологии может привести к неожиданным решениям в устранении проблем. Однако в настоящее время, исходя из доступных данных, можно утверждать, что связь искусственного интеллекта с человеческим мозгом остается недостаточно исследованной.

Данные исследований способности работы мозга используются при программировании и создании современных разумных машин. Однако подходы к обучению и механизмы обработки данных в ИИ существенно отличаются от биологических процессов, которые свойственны для человеческого мозга. Примером служит то, что мозг может одновременно обрабатывать и объединять в единую систему информацию различных типов (сведенья, получаемые от разных органов чувств), а системы ИИ данную функцию выполнять не могут. Для искусственного интеллекта также недостижимо построение моделей дальнейшего образца поведения и действий. Поскольку эта функция недоступна ИИ, он не сможет делать выводы на основе интеллекта и действовать независимо от человека. В научной среде также вызывают интерес вопросы о взаимосвязи ИИ и мыслительных процессов человека при решении научных задач.

Однако, использование ИИ открывает новые возможности для усовершенствования работы и повышения ее эффективности. Данная система обеспе-

© Бучинская А.А., Зяблова Е.С., 2025

чивает высокую надежность, исключая вероятность технических неполадок, вызванных человеческим фактором. Сложные программы могут обрабатывать огромные объемы информации, фиксировать и использовать полученные данные за короткое время.

Следует отметить, что внедрение искусственного интеллекта привело к сокращению целого ряда профессий на рынке труда. Данная ситуация может привести к скорому росту безработицы в стране. В то же время для работы с текущими автоматизированными системами потребуются новые высококвалифицированные кадры. Это неизбежно приведет к радикальному изменению системы образования – будут востребованы гибкие профессионалы с высокими знаниями в области компьютеризации [1].

В настоящее время искусственный интеллект занимает значительное место в жизни современного человека. Он применяется в различных областях человеческой деятельности: в медицине, торговле, промышленности, в повседневной жизни и др.

Так, услугами ИИ пользуются врачи для уточнения диагнозов, что позволяет повышать уровень лечения пациентов и проводить профилактику разнообразных болезней. К примеру, цифровой ФАП используется для проведения обследований в фельдшерско-акушерских пунктах. Данным оборудованием делается анализ ЭКГ с помощью ИИ без подключения к интернету, что увеличивает скорость обработки результатов исследований. Также получают результаты лабораторных и инструментальных исследований в режиме онлайн, проводят обследования маломобильных пациентов на дому.

Применение ИИ можно наблюдать и в хирургии. Системы ИИ могут помогать врачам во время операций и анализировать медицинские изображения с большой точностью. Так, системы хирургии da Vinci (робот-ассистированные хирургические системы) повышают точность хирургических вмешательств, минимизируют повреждение тканей и способствуют более быстрому выздоровлению пациентов после хирургических операций. При ней «искусственная рука» воспроизводит движения врача, находящегося за пультом управления.

Использование ИИ в промышленности затрагивает большой спектр приложений и технологий, помогающих улучшить качество продукции, повысить эффективность деятельности, уменьшить затраты.

Применение ИИ в сфере торговли имеет ряд преимуществ: предсказание покупательского спроса, выбор максимально необходимой группы товаров, прогнозирование продаж. Также стоит отметить одну важную модификацию данной отрасли компьютеризации – создание чат-ботов. С помощью них снижается временное ожидание пользователем по какому-либо вопросу и увеличивается доля потенциальных клиентов.

Искусственный интеллект находит все большее применение в повседневной жизни и быту, улучшая качество жизни людей и упрощая их задачи. Люди часто обращаются к таким приборам, как: роботы-пылесосы, умные колонки с

голосовыми управлениями, цифровая няня, автоматические ворота умный дом и многое другое.

Однако стоит учитывать и негативные последствия использования этой технологии в повседневной жизни. Чрезмерное использование ИИ может вызвать у людей зависимость, значительно снижая способность человека самостоятельно принимать решения и выполнять задачи. Частое применение виртуальных помощников может также негативно отразиться на развитии социальных навыков у людей из-за сниженного количества «живого» общения, что может приводить к депрессии из-за чувства одиночества. Особенно стоит отметить важный фактор для данной тематики – упрощение жизни с помощью всех виртуальных помощников может существенно ударить по физической активности людей, может наступить тотальная деградация личности, негативно влияющая на организм в целом [2].

Искусственный интеллект играет также весомую роль в решении экологических проблем. Интеллект может применяться для мониторинга природы, прогнозирования экологических процессов, а также создания эффективных решений для защиты окружающей среды. Использование данных систем позволяет улучшить понимание и управление экологическими процессами, что приводит к сохранению природы и устойчивому развитию человечества.

Экологические проблемы оказывают значительное влияние на все живые существа, включая людей. Они могут вызывать ухудшение состояния воздуха, воды и почвы, уничтожение экосистем, вымирание различных видов, изменение климатических условий и появление множества заболеваний.

Для эффективного решения этих экологических вызовов необходимы согласованные усилия и партнерство между государствами, общественными организациями и обществом в целом. Одним из инструментов, способствующим разрешению экологических вопросов, является применение искусственного интеллекта.

ИИ занимает ключевую позицию в экологических вопросах, открывая новые горизонты для наблюдения, мониторинга, прогнозирования и разработки эффективных решений.

Мониторинг и прогнозирование экологических процессов позволяет отслеживать изменения в качестве воздуха, воды, почвы и заранее принимать меры по устранению и недопущению негативных последствий. ИИ может применяться:

1). Автоматизированный сбор данных. Например, интеллектуальные датчики можно установить в разных местах для оценки уровня загрязнения воздуха, состояния воды или условий почвы и многое другое. А собранные данные уже будут передаваться в централизованную систему для анализа. В РФ исследователи НИУ ВШЭ изобрели систему ИИ для контроля рисков распределения вредных веществ в воздухе для промышленных предприятий. Данная система находит применение в систематическом планировании, мониторинге опасно-

стей загрязнения воздуха и контроле точности экологических приборов для производственных предприятий.

2). Анализ информации. К примеру, с помощью ИИ возможно обнаружить рост уровня загрязнения воздуха в конкретной области или вариации в качестве воды в реке. Специалисты из Севастопольского университета разработали программу, оценивающую загрязненность рек гораздо быстрее исходя из мониторингов повадок двухстворчатых моллюсков.

3). Прогнозирование и предупреждение негативных воздействий. Так, ИИ может предсказывать уровень загрязнения воздуха, основываясь на погодных условиях и транспортных потоках. Данный метод использовали в своей работе исследователи Сибирского федерального университета. Они показали, как разнообразные типы данных погоды способны увеличить фактические прогнозы по качеству воздуха в отношении к вредным веществам.

4). Принятие решений. Например, ИИ способен предлагать оптимальные места для установки фильтров для очистки воздуха или наилучшее время для полива растений, чтобы сократить потребление воды.

Мониторинг изменений в качестве воздуха, воды и почвы осуществляется различными организациями на разных уровнях – от международных до местных.

Российские агрохолдинги стали все чаще использовать интеллектуальную систему в сельском хозяйстве. Так, организация «СмартАгро» способна с помощью ИИ совершать сбор и обработку массивных объемов данных, полученных с с/х машин, в том числе исследовать на расстоянии урожай и качество почвы, получать точный прогноз урожайности и оценивать влияние использования прикормки на качество продукции. Данную систему уже внедрили «Русская аграрная группа», «Ростагрокомплекс», «Мираторг» и другие.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) проводит исследования с помощью ИИ и публикует отчеты о качестве воздуха и его влиянии на здоровье людей.

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) занимается мониторингом состояния окружающей среды, включая качество воды и воздуха с помощью ИИ.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) использует ИИ для отслеживания экологической безопасности, включая загрязнение окружающей среды.

Радарная система Space Fence от Lockheed Martin США отслеживает космические объекты, включая мусор, размером до 10 см на орбите вокруг Земли. Система применяет современные методики сбора и обработки данных для повышения точности отслеживания объектов и их предполагаемых траекторий.

НКО The Ocean Cleanup использует ИИ для выявления и отслеживания пластикового загрязнения в Тихом океане. Организация использует флот автономных лодок для сбора данных о местоположении и размере пластикового мусора, помогая создать более точную карту океанского мусора в отдалённых ме-

стах. В настоящий момент вторая платформа компании Ocean Cleanup – System 002 уже удалила более 100 тонн отходов. К 2040 году некоммерческая организация планирует удалить еще 90% пластикового мусора.

ИИ может оказать помощь в прогнозе изменений климата, оптимизации работы систем отопления и кондиционирования для снижения энергозатрат, а также в определении наилучших мест для ветряных и солнечных электростанций, принимая во внимание широкий спектр факторов.

Компания SolarGIS занимается предоставлением данных о солнечной радиации и проводит анализ потенциальных мест для размещения солнечных панелей, используя ИИ и географические информационные системы.

Ученые Московского государственного университета вместе с Российской академией наук разработали современную умную конструкцию прогнозирования климата. Данная модель изобретена с использованием данных, которые были обработаны на мощном компьютере «Ломономов-2», способном сверхбыстро и точно выполнять обработку данных по сравнению с обычный компьютером.

Национально – исследовательская лаборатория по возобновляемой энергии в США NREL разработала современную, быструю модель для повышения данных о климате. Данный машинный проект ускоряет анализ информации о климатических изменениях и их влиянии на солнечную и ветровую генерацию энергии, что стало незаменимым инструментом в изучении области окружающей среды и энергетики, надежно гарантируя энергообеспечение в перспективе.

Таким образом, преимущества использования ИИ в экологии следующие:

– быстрая обработка большого объемы данных, что существенно ускоряет анализ и улучшает принятие решений;

– нахождение закономерностей в данных, не видимых человеком, что повышает надежность моделей и прогнозов для принятия обоснованных решений;

– выявление трендов для более глубокого анализа;

– создание моделей для предсказания изменений в окружающей среде (мониторинг и прогноз природных бедствий, загрязнения водных объектов, почв; управление экосистемами; контроль выбросов в промышленной зоне и другое), что обеспечивает активное решение вопросов при возникновении экологических проблем.

Тем не менее, следует принимать во внимание возможные негативные последствия. Создание и использование технологий искусственного интеллекта может привести к возрастанию потребления ресурсов и энергии, что ставит под вопрос экологические преимущества. Важно, чтобы внедрение ИИ осуществлялось с соблюдением принципов устойчивого развития, направленных на улучшение экологической обстановки и сохранение планеты для будущих поколений [3].

Следует отметить также, что увеличение искусственного потенциала в широком использовании во всех сферах человеческой жизни содержит также и серьезные проблемы его применения. С одной стороны, ИИ повышает уровень и качество жизни человека. В будущем ученые смогут создать новейшие средства по исцелению в настоящее время неизлечимых заболеваний, создавать новейшие методы и лекарственные средства для лечения человека, изобрести более совершенные роботы-машины, приводящие к технологическому прорыву на фабриках, заводах, в управленческой сфере и в быту, а также многие другие прогрессивные открытия. С другой стороны, массовое применение машин-роботов в промышленной и управленческой сферах может привести к резкому сокращению рабочих мест, что может вызвать массовую безработицу в стране, а использование в повседневной жизни – к ослаблению деятельности человека в сфере быта. С помощью нанотехнологий ученые могут создать очень мощное и разрушительное оружие, неосторожное применение которого может привести к непредвиденным последствиям. Поэтому при создании и применении их человек должен проявлять еще больший свой интеллект и даже осторожность.

Таким образом, в наше время искусственный интеллект и его технологии становятся все более важными инструментами для решения различных аспектов жизни общества и глобальных экологических проблем. Однако, при этом необходимо учитывать и негативные факторы их применения.

Список источников

1. Нейросеть и человек: влияние на мир. URL: https://education.yandex.ru/journal/kak-ii-menyaet-mir.
2. Экология и искусственный интеллект / Российский экологический центр «За выживание человечества». URL: https://resecocentre.ru/ekologiya-i-iskusstvennyj-intellekt/.
3. Будущее искусственного интеллекта – каким его видят эксперты. URL: https://netology.ru/blog/05-2024-ai-future.

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Бучинская А.А. – студент кафедры «Отраслевая экономика и управление», направление подготовки 38.03.01 – Финансы ФГБОУ ВО «БГТУ».

Зяблова Е.С. – старший преподаватель кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Бучинская А.А. – идея, сбор материала, написание статьи (50%).

Зяблова Е.С. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:04

Исследование перспектив восстановления Чернобыльской зоны

Ирина Васильевна Быкова[1], Екатерина Сергеевна Багрицевич[2], Дарья Сергеевна Сивкова[3]✉
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]irina.bykowa2015@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-8332-1827
[2]Katerina.bagritsevich@gmail.com
[3]Sivkova.dariy@gmail.com✉

Аннотация. Чернобыльской катастрофе 1986 года — одна из крупнейших техногенных аварий в истории. В статье анализируются последствия аварии, методы ликвидации последствий, масштабы радиоактивного загрязнения и его долгосрочное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Особое внимание уделяется перспективам восстановления зоны отчуждения, рассматриваются как экологические, так и социально-экономические аспекты.

Ключевые слова: Чернобыль, атомная авария, радиоактивное загрязнение, зона отчуждения, дезактивация, экологическое восстановление, социально-экономическое развитие, радиационная безопасность, устойчивое развитие, новый безопасный конфайнмент (НБК).

Для цитирования: Быкова И.В., Багрицевич Е.С., Сивкова Д.С. Исследование перспектив восстановления Чернобыльской зоны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 933 – 938.

26 апреля 1986 года мир столкнулся с одной из самых разрушительных техногенных катастроф – взрывом на Чернобыльской АЭС 1. Четвёртый энергоблок был полностью уничтожен, а в окружающую среду попало большое количество радиации. Последствием стал не только 30-километровый периметр отчуждения, но и долгосрочные экологические проблемы в близлежащих регионах Украины и Белоруссии. Радиоактивное облако распространилось по значительной части Европы, вызвав масштабное загрязнение окружающей среды (рис. 1). Город Припять, расположенный в непосредственной близости от АЭС, и множество других населённых пунктов были эвакуированы и навсегда остались заброшенными.

© Быкова И.В., Багрицевич Е.С., Сивкова Д.С., 2025

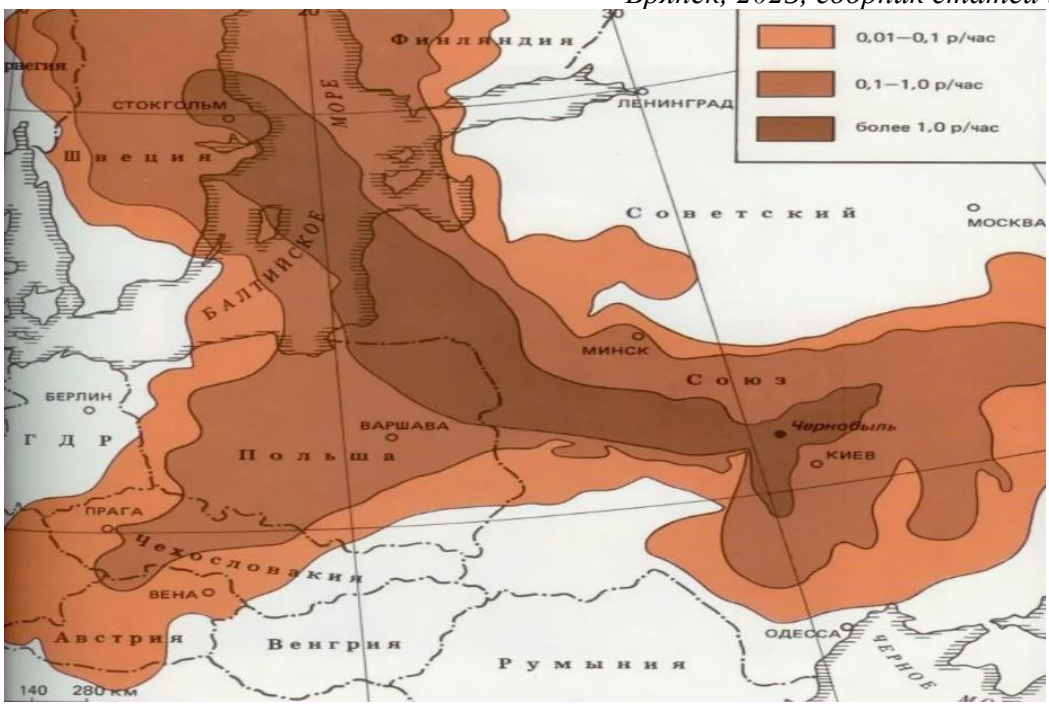


Рис.1. Распространение радиации: 29 апреля 1986 г.

Первоначальные усилия по ликвидации последствий катастрофы были сосредоточены на двух основных направлениях: строительстве саркофага над разрушенным реактором и дезактивации зараженных территорий.

Дезактивация включала в себя удаление радиоактивных веществ с поверхности земли и различных объектов, а также захоронение тех материалов, которые невозможно было очистить.

Работы проводились в экстремальных условиях и включали в себя:

- **Подавление пыли.** Для предотвращения распространения радиоактивной пыли широко применялись растворы на основе барды - отходов сельскохозяйственной переработки. Этот недорогой и относительно безопасный материал, смешанный с водой и хлористым кальцием для повышения эффективности, создавал на поверхности почвы защитную плёнку. Хотя барда была эффективна, её водорастворимость ограничивала применение в условиях осадков. В качестве альтернативы рассматривался гудрон, но его длительное время застывания снижало эффективность.
- **Жидкостная дезактивация.** Мощные струи воды с моющими средствами, подаваемые пожарными машинами и вертолётами, использовались для очистки поверхностей зданий и объектов.
- **Удаление заражённого грунта.** Заражённый грунт удалялся бульдозерами или вручную, особенно в наиболее загрязнённых районах. После удаления грунта участки засыпались песком, гравием, булыжником, а иногда и бетоном (толщиной до 1 метра). Удаленный грунт и радиоактивные обломки захоранивались в специально отведённых местах.

Главной задачей после аварии стало создание саркофага над разрушенным четвёртым блоком ЧАЭС, в который поместили радиоактивные обломки

(рис.2). Строительство этого временного укрытия завершилось в ноябре 1986 года. Остальные блоки АЭС подверглись дезактивации — как жидкостной, так и сухой (с использованием полимерных составов, которые снимались после затвердевания).

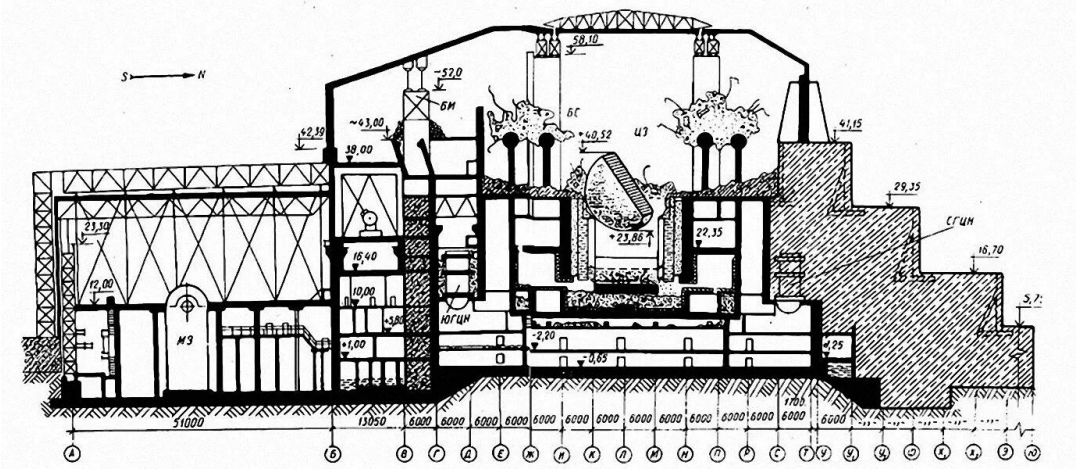


Рис.2. Конструкция саркофага

В 1986 году вокруг АЭС была установлена 30-километровая зона отчуждения, лишившая государство десятков миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий [2]. Ликвидаторы работали посменно, полностью меняя одежду после каждого выхода в заражённую зону. Дезактивация коснулась и техники, в том числе военной. После каждой дезактивации проводился дозиметрический контроль, а если очистка оказывалась неполной, удалялся верхний слой поверхности.

Несмотря на сохраняющуюся радиационную опасность, в Чернобыльскую зону возвращаются самоселы – бывшие жители, игнорирующие риски для здоровья (рис.3). Хотя их число естественным образом сокращается, они ведут привычный образ жизни, выращивая продукты, разводя скот и занимаясь рыбалкой. Однако исследования, например, обнаружение америция в тканях диких кабанов, подтверждают сохранение опасности. Растения активно накапливают цезий и стронций.



Рис.3. Динамика количества самоселов в зоне отчуждения по годам

Параллельно с этим Припять привлекает туристов как город-призрак, демонстрируя противоречивое сосуществование заброшенной территории и вновь появляющейся жизни.

Восстановление Чернобыльской зоны требует комплексного подхода

Эффективное управление радиационной обстановкой в Чернобыльской зоне требует постоянного мониторинга, разработки инновационных методов дезактивации и обеспечения долгосрочной безопасности хранения радиоактивных отходов. Наиболее широко применяется метод жидкостной дезактивации, заключающийся в обработке изделия различными дезактивирующими растворами. Способами повышения эффективности этого метода является дезактивация с применением ультразвука, а также электрохимического анодного растворения поверхностных загрязненных слоев.

Ключевым элементом остается поддержание и модернизация Нового безопасного конфайнмента (НБК), гарантирующего изоляцию радиоактивных материалов.

Экологическая реабилитация Чернобыльской зоны требует тщательного изучения влияния радиации на биоразнообразие и разработки мер по сохранению уникальных видов; восстановления почвенного покрова и повышения плодородия почв с помощью, например, фитомелиорации (системы мероприятий по улучшению природных условий путём регламентированного использования сообществ, создания пастбищезащитных лесополос, кулисных посадок, посева трав и др.); реконструкции лесных экосистем с учётом радиационного фона; и, наконец, очистки и мониторинга водных ресурсов, чтобы предотвратить дальнейшее распространение радионуклидов.

Социально-экономическое развитие регионов тоже не остается без внимания. Перспективным направлением является экологически ответственный туризм в безопасных зонах, способный стимулировать экономический рост. Параллельно необходимо развивать альтернативные источники дохода, не связанные с традиционным сельским хозяйством. Ключевым фактором успеха станет открытая и доступная информация о состоянии зоны отчуждения и проводимых работах по её восстановлению, способствующая формированию объективного общественного мнения и доверия к принимаемым мерам. Важно также учитывать социальные последствия аварии и оказывать поддержку пострадавшему населению.

Научно-исследовательская работа играет важнейшую роль в долгосрочном восстановлении Чернобыльской зоны. Необходимо продолжить изучение долгосрочных последствий радиации для экосистем и здоровья человека, разрабатывая новые методы дезактивации, управления отходами и точного мониторинга радиационного фона.

Отслеживание генетических изменений - изучение долгосрочных генетических последствий радиационного воздействия на флору и фауну зоны отчуждения. Это поможет понять механизмы адаптации живых организмов к высоким уровням радиации.

Восстановление - это многолетний процесс, требующий значительных инвестиций, международного сотрудничества и осознанного подхода к сохранению уникальной экосистемы, сформировавшейся в зоне отчуждения. Цель состоит не в полном возвращении к доаварийному состоянию, а в управлении рисками и создании условий для устойчивого развития региона с учётом необратимых изменений, произошедших в результате катастрофы.

Зона отчуждения Чернобыльской АЭС остаётся радиоактивно загрязнённой, особенно леса и болота вокруг АЭС. Несмотря на дезактивацию городов Припять и Чернобыль, проживание там невозможно [3]. Однако наблюдается восстановление природы: популяции редких животных, таких как белохвостые орланы и лошади Пржевальского, увеличиваются.

Полное восстановление Чернобыльской зоны до уровня, безопасного для проживания, потребует столетия. Хотя уровень загрязнения снижается вдвое каждые 30 лет, наличие хранилищ отработанного ядерного топлива (ХОЯТ) и пунктов захоронения радиоактивных отходов значительно усложняет перспективы заселения. Новый безопасный конфайнмент (НБК), построенный в 2016 году, обеспечит лишь временную изоляцию на ближайшие 100 лет, в течение которых планируется демонтаж первого саркофага и консервация радиоактивных материалов. Таким образом, долгосрочное будущее Чернобыльской зоны зависит от успешного решения проблем безопасного обращения с радиоактивными отходами и развития инновационных технологий очистки.

Список источников

1. Антонов В.П. Уроки Чернобыля: радиация, жизнь, здоровье. - К.: О-во «Знание» УССР, 1989. - 112 с.
2. Григорьев Ал.А. Экологические уроки прошлого и современности. - Л.: Наука, 1991. - 252 с.
3. Лупадин В.М. Чернобыль: оправдались ли прогнозы? // Природа. 1992. № 9. С. 22-24.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Быкова И.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Багрицевич Е.С. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сивкова Д.С. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Быкова И.В. – написание статьи, научное редактирование текста (40%).

Багрицевич Е.С. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (30%).

Сивкова Д.С. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 504.7

Разрушение озонового слоя: современное состояние и меры по устранению проблемы

Елена Олеговна Воробьева[1]✉, Валерия Ильинична Зайцева[2]
[1,2]Челябинский институт путей сообщения,
филиал ФГОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения»,
Челябинск, Россия
[1]vorobeva_elena1997@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0006-0512-6376
[2] lera.zaycewa@mail.ru, https://orcid.org/0009-0004-6161-8397

Аннотация. Актуальность исследования объясняется необходимостью понимания причин и последствий образования озоновых дыр для разработки эффективных мероприятий по охране окружающей среды и здоровья населения.

Ключевые слова: озоновые дыры, антропогенное воздействие, природные факторы, фотохимические реакции, изменение климата, озоновый слой.

Для цитирования: Воробьева Е.О., Зайцева В.И. Разрушение озонового слоя: современное состояние и меры по устранению проблемы // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 939 – 944.

Существенное уменьшение количества озона в стратосфере Земли, известное как озоновая дыра, несет в себе серьезную угрозу для экологической стабильности всей планеты. У людей: рак кожи, катаракту, ослабление иммунной системы. В экосистемах: повреждение растений, снижение урожайности сельскохозяйственных культур, негативное воздействие на морскую жизнь (фитопланктон, основу пищевой цепи). Этот слой озона жизненно важен, поскольку он поглощает большую часть вредного ультрафиолетового излучения, исходящего от Солнца. Любые отклонения в его составе, представляют опасность для всего живого. Для оценки масштабов озоновой дыры используется показатель в 220 единиц Добсона – это минимальная концентрация озона, которую можно зафиксировать в атмосфере.

Учёные высказывают разные мнения по поводу озоновых дыр. Например, Гарун Тазиев, французский учёный, говорил, «что появление озоновых дыр — нормальное явление, с которым не нужно ничего делать».

Бен Либерман, бывший старший сотрудник Института исследований экономической политики Томаса А. Роу в области энергетики и окружающей среды, утверждал, «что проблема озоновых дыр сильно преувеличена».

По нашему мнению, проблема возникновения озоновых дыр является актуальной и глобальной. Наиболее известные и крупные озоновые дыры располагаются над Антарктидой и Арктикой. Эти регионы особенно

© Воробьева Е.О., Зайцева В.И. 2025

подвержены разрушению озонового слоя вследствие специфического климата и атмосферных условий.

Над Антарктидой озоновая дыра образуется ежегодно в весенний период (сентябрь-октябрь), когда происходит разрушение озона под воздействием ультрафиолетового излучения солнца и химических веществ, таких как хлорфторуглероды. В результате антарктическая озоновая дыра достигает максимальных размеров и плотности.

Отметим, что несколько месяцев в году, с сентября по ноябрь озон над Антарктидой исчезает практически полностью.

Выяснилось и то, что размеры этой дыры с каждым годом увеличивались. Политики и ученые всего мира забили тревогу и начали разрабатывать ряд программ по борьбе с фреоном и глобальным потеплением.

Сравнительный анализ 2004 — 2022 годов показывает, что содержание озона снизилось на 26%, соответственно, и его защитные свойства стали ниже. Специалисты NOAA добавили, что озоновая дыра в 2023 году могла бы быть еще меньше, если бы не прошлогоднее извержение вулкана Хунга Тонга-ХунгаХаапай, который взорвался в январе 2022 года и выбросил огромный шлейф водяного пара в стратосферу, вероятно, способствовал истощению озона.

Озоновая дыра в 2023 году оказалась 12-й по размеру с начала наблюдений. Согласно выводам ученых, прореха в озоновом слое Земли над Антарктикой достигла своего максимального размера 21 сентября. Ее площадь составила 26 миллионов квадратных километров, что стало двенадцатым по величине результатом с начала наблюдений в 1979 году. Затем она несколько сократилась в размерах. «Это очень скромная озоновая дыра. Снижение уровня соединений хлора, производимых человеком, а также активная стратосферная погода в Антарктике немного улучшили уровень озона в этом году», — отметил руководитель группы Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства по исследованию озона Пол Ньюман.

В Национальном управление океанических и атмосферных исследований уточнили, что термин «озоновая дыра» в 2023 году был не совсем точен. Концентрация озона снизилась на 95%, однако соединение все равно присутствовало в атмосфере. Однако в другие годы потери озона составляли почти 100%.

Ранее российский ученый, научный руководитель Института водных проблем РАН Виктор Данилов-Данильян оценил текущую ситуацию с озоновыми дырами. Предполагалось, что она полностью исчезнет в 2066 году, а менее значительные истонченные слои затянутся и придут в норму гораздо раньше.

В Арктике к 2021 году площадь участка с истонченным озоновым слоем составил более 24 миллионов квадратных километров, что соответствует размерам материка Северной Америки.

Расположение озоновых дыр обусловлено сочетанием климатических факторов, химической активности и антропогенного воздействия. Продолжающееся изучение данного явления имеет важное значение для понимания глобальных изменений климата и разработки мер по защите озонового слоя.

Разберем главные факторы, приводящие к образованию озоновых дыр, более детально. Их можно классифицировать следующим образом:

1. Антропогенное воздействие. Главной причиной появления озоновых дыр считаются – деятельность человека. Влияние продуктов сгорания на озоновый слой. Пагубное влияние на молекулы озона оказывают углекислый газ, оксид углерода, сернистый газ и другие продукты сгорания. Они попадают в атмосферу из-за выбросов заводов, фабрик, дымовых газовых теплоэлектроцентраль. Также к разрушению озонового слоя приводят выбросы от транспортных средств. Осознавая пагубное воздействие продуктов сгорания на атмосферу, человечество должно принимать решительные меры для сохранения экологической стабильности и здоровья будущих поколений.

1.1 Влияние авиационной и ракетной деятельности на озоновый слой. Авиационная и ракетная деятельность оказывают значительное воздействие на состояние озонового слоя Земли, которое становится объектом пристального научного исследования и вызывает растущую обеспокоенность среди общественности. Одним из ключевых факторов, влияющих на разрушение озонового слоя, являются выбросы загрязняющих веществ, выделяемых в процессе эксплуатации авиационных двигателей и запуска ракетных систем. Основные загрязнители включают оксиды азота (NOx), фреоны и другие химические соединения, которые негативно воздействуют на озоносферу.

Оксиды азота, попадающие в верхние слои атмосферы, взаимодействуют с молекулами озона (O_3), приводя к их разложению на кислород (O_2). Этот процесс снижает концентрацию озона в стратосфере, где он играет важную роль в защите планеты от ультрафиолетового излучения Солнца. Фреоны — хлорфторуглероды (CFCs) и гидрохлорфторуглероды(HCFCs), используемые в различных промышленных процессах, включая производство аэрозолей и холодильников, также вносят значительный вклад в истощение озонового слоя. Они разлагаются под воздействием солнечного света, высвобождая атомы хлора, которые катализируют цепную реакцию разрушения озона.

Учитывая серьезность проблемы, крайне важно принимать меры для минимизации негативных воздействий авиационной и ракетной деятельности на озоновый слой.

Авиационная и ракетная деятельность представляют собой важные составляющие современной цивилизации, однако их воздействие на озоновый слой требует тщательного контроля и принятия комплексных мер.

Ответственное отношение к экологии и совместные усилия мирового сообщества позволят сохранить целостность озонового слоя и предотвратить дальнейшие негативные последствия для планеты и её обитателей.

1.2 Влияние ядерных испытаний на образование озоновых дыр. Ядерные испытания оказывают значительное воздействие на состояние озонового слоя Земли. Взрывы ядерного оружия приводят к выбросу в атмосферу большого количества азота, который в верхних слоях атмосферы превращается в оксиды азота. Эти соединения вступают в реакцию с озоном, разрушая его молекулы. В результате образуются озоновые дыры, что увеличивает уровень ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности планеты.

Кроме того, ядерные взрывы вызывают повышение температуры в стратосфере, что способствует ускорению химических реакций, разрушающих озон. Также радиоактивные частицы, выброшенные в атмосферу, могут усиливать разрушительные процессы.

Ядерные испытания представляют собой серьёзную угрозу для озонового слоя и требуют международного контроля и ограничения.

Озоновые дыры возникают вследствие выброса хлорфторуглеродов, используемых в различных отраслях промышленности. Для эффективного решения данной проблемы необходимы комплексные меры на международном уровне.

2. Природные факторы. Несмотря на то, что такие явления, как вулканическая активность и полярные вихри, также оказывают определенное влияние на состояние озонового слоя, их вклад в разрушение озона гораздо менее значим по сравнению с человеческим фактором. Например, вулканический пепел действительно содержит элементы, способные разрушать озон, но их действие носит локальный и кратковременный характер. Полярные вихри, напротив, усиливают деградацию озона в зимний и весенний периоды, создавая идеальные условия для активизации фотохимических процессов, ускоряющих разрушения озона.

Тем не менее, природные факторы не обладают способностью вызывать долгосрочные и обширные повреждения озонового слоя, поскольку их влияние ограничивается определенными географическими зонами и временными рамками.

3. Фотохимические реакции. Фотохимические процессы являются одним из ключевым механизмом разрушения озона. Под воздействием солнечного света молекулы CFCs подвергаются расщеплению, высвобождая активные атомы хлора. Эти атомы запускают цепочку химических реакций, последовательно уничтожающих озон.

Рассмотрим механизм этого процесса подробнее: атом хлора вступает в реакцию с молекулой озона, заменяя атом кислорода и формируя двуокись хлора (ClO).Далее двуокись хлора реагирует с еще одним атомом кислорода, восстанавливая атом хлора и продолжая цикл разрушения озона. Этот процесс продолжается до тех пор, пока атом хлора не будет нейтрализован или удален из активной зоны.

4. Изменение климата. Изменение глобального потепления также оказывает существенное негативное влияние на озоновый слой. В результате клима-

тических сдвигов меняются потоки воздуха в атмосфере, что усиливает разрушительные процессы в полярных регионах. Например, охлаждение антарктической стратосферы приводит к формированию полярного вихря, который удерживает холодный воздух над Антарктидой. Внутри этого вихря создаются идеальные условия для ускорения фотохимических реакций, ведущих к дальнейшему разрушению озона.

Помимо того, изменения температуры в тропосфере могут способствовать увеличению облачности в стратосфере, что также негативно сказывается на состоянии озонового слоя.

Основной причиной образования озоновых дыр являются антропогенные выбросы, хотя климатические изменения и природные явления тоже вносят свой вклад. Несмотря на существование естественных механизмов восстановления озона, масштабы человеческого влияния значительно превосходят способность природы к восстановлению. Это создает серьёзную угрозу для экосистем и здоровья людей, делая защиту озонового слоя одной из важнейших задач международного сообщества.

Можно выделить основные меры по устранению озоновых дыр:

1. Международное сотрудничество. Председатель Правительства Михаил Мишустин подписал постановление «О принятии Российской Федерацией поправки к Монреальскому протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой». Это позволит к 2036 году значительно снизить потребление гидрофторуглеродов, относящихся к группе сверхпарниковых газов, что будет способствовать снижению антропогенного воздействия на климат Земли и выполнению обязательств Российской Федерации, вытекающих из Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата, Киотского протокола и Парижского соглашения. Это соглашение стало важным шагом в направлении восстановления озонового слоя.

2.Разработка альтернативных технологий. Внедрение экологически чистых технологий и материалов, не содержащих хлорфторуглеродов, позволит снизить негативное воздействие на атмосферу. Использование гидрофторуглеродов и других безопасных веществ в холодильной технике, аэрозолях и производстве пенопластов уже доказало свою эффективность.

3. Образовательные программы. Повышение осведомленности населения и промышленных предприятий о последствиях разрушения озонового слоя способствует более ответственному отношению к окружающей среде. Проведение семинаров, конференций и информационных кампаний играет важную роль в формировании экологической культуры.

4. Экономическое стимулирование. Государственная поддержка исследований и разработок в области экологически чистых технологий, а также предоставление налоговых льгот предприятиям, переходящим на безопасные материалы, будут способствовать ускорению процесса отказа от хлорфторуглеродов**.** Кроме того, необходимо ужесточить законодательство для предприятий и стран, которые нарушают требования отказа от хлорфторуглеродов.

Комплексный подход, включающий международное сотрудничество, внедрение новых технологий, мониторинг, образовательные программы и экономическое стимулирование, позволит эффективно бороться с проблемой озоновых дыр и сохранить здоровье планеты для будущих поколений.

Таким образом, образование озонных дыр является серьёзной экологической проблемой, последствия которой оказывают негативное воздействие на различные сферы жизни. Ультрафиолетовое излучение негативно влияет на растительный и животный мир, нарушая процессы фотосинтеза и приводя к гибели планктона — основы пищевой цепи в океанах. В результате сокращаются популяции рыб и морских животных, что вызывает дисбаланс в экосистемах.

Список источников

1. Аверина Н. И., Лопаева Н. Л. Озоновые дыры // Современная аграрная наука: проблемы и пути решения. 2020. С. 169-170. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_44220752_50846841.pdf.

2. Вострикова М. А., Шкода В. В. Озоновые дыры - глобальная проблема человечества // Ответственный редактор А.А. Сукиасян. 2014. С. 11. URL: https://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK-48.pdf#page=11.

3. Оразмухамедова А., Ярмамедов Б., Язмухаммедов Г., Нурмухаммедов А. Озоновые дыры: причины, последствия и меры по предотвращению // Инновационная наука. 2024. №5-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ozonovye-dyry-prichiny-posledstviya-i-mery-po-predotvrascheniyu (дата обращения: 05.04.2025).

4. Санникова Д. А. Озоновые дыры / редколлегия: Е.Н. Меньшов (отв. за выпуск). 2021. С. 160. URL: https://lib.ulstu.ru/venec/disk/2021/68.pdf#page=160.

5. Часовских С. В. Озоновые дыры // Молодежь и научно-технический прогресс. 2022. С. 420-422. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_49295038_24956185.pdf.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Воробьева Е.О. – преподаватель ЧИПС УрГУПС.

Зайцева В.И. - студент направления подготовки «Организация движения и управления на транспорте (по видам)» ЧИПС УрГУПС.

Вклад авторов

Воробьева Е.О. - научное редактирование текста, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Зайцева В.И. - идея, сбор материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 504.7

Кислотные дожди как глобальная экологическая проблема современности

Елена Олеговна Воробьева[1]✉, Линиза Фанильевна Мусина[2]
[1,2] Челябинский институт путей сообщения, филиал ФГОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения», Челябинск, Россия
[1]vorobeva_elena1997@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0006-0512-6376
[2] musinaliniza4@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-0921-227X

Аннотация. В статье проводится теоретический анализ влияния кислотного дождя на окружающий мир. Рассматриваются механизмы формирования кислотных дождей, их источники, а также последствия для различных природных систем.

Ключевые слова: кислотные дожди, атмосфера, гидросфера, почва, окружающий мир, химические реакции**.**

Для цитирования: Воробьева Е.О., Мусина Л.Ф. Кислотные дожди как глобальная экологическая проблема современности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 945 – 950.

Актуальность темы исследования, обусловлена проблемой кислотных дождей, её масштабностью воздействия, негативных последствий и усиления климатических изменений. Она является одной из наиболее острых глобальных экологических проблем современности. Кислотные осадки представляют собой серьезную угрозу для окружающей среды, оказывая комплексное негативное воздействие на все компоненты биосферы.

Целью работы выступает проведение комплексного анализа проблемы кислотных дождей как глобальной экологической угрозы и рассмотрение эффективных мер по минимизации их негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

Кислотные дожди – это очень опасное явление, которое наносит ущерб окружающей среде, а также живой и неживой природе. Они формируются в результате химических реакций между атмосферным воздухом и кислотными оксидами, преимущественно оксидами серы и азота. При взаимодействии этих соединений с водяным паром образуются сернистая и азотная кислоты, которые выпадают с осадками на поверхность Земли. Источниками образования кислотных осадков могут быть как естественные, так и антропогенные, рассмотрим их отдельно.

Естественные источники выделяют порядка 40% кислотных осадков и к ним относятся:

Вулканическая деятельность - при интенсивной вулканической активности в атмосферу выделяются значительные количества аэрозольных частиц и газов. К ним относятся облака пепла, дым и т. д. В этих частицах содержат-

© Воробьева Е.О., Мусина Л.Ф., 2025

ся огромные скопления примесей, в числе которых кислотные оксиды, в частности оксид серы (SO_2). Под воздействием солнечных лучей, соединяясь с дождевой водой, оксиды превращаются в растворы сильных кислот: серной, сернистой, азотистой и азотной. Выпадая вместе с осадками на землю, кислоты проникают в водотоки, водоёмы, почву и в подземные воды. Во время грозы в каплях или снежинках возможно наличие серной кислоты и озона.

Кроме того, ряд микроорганизмов в процессе своей жизнедеятельности вызывает разрушение органических веществ, что приводит к образованию газообразных соединений серы, которые попадают в атмосферу.

Антропогенные источники выделяют 60% кислотных осадков и к ним относятся:

1. Нефтедобывающая и нефтеперерабатывающая промышленность - в ходе добычи и переработки нефти в атмосферу высвобождаются соединения серы, содержащиеся в сырье. При сжигании топлива образуются твёрдые микрочастицы сульфатов металлов, которые легко растворяются в воде и осаждаются на почву и растения, делая росу кислотной.
2. Химическая промышленность - выбросы химических предприятий, сжигание отходов и фотохимическое разложение фреонов приводят к появлению в атмосфере хлора. При соединении с метаном хлор образует хлороводород, который хорошо растворяется в воде и образует аэрозоли соляной кислоты.
3. Производство минеральных удобрений – в токсичных концентрациях для растений содержатся соединения серы, фтора и хлора, поэтому вокруг зоны предприятия выпадают кислотные осадки.
4. Легкая промышленность – переработка металлов, производство строительных материалов и другие отрасли промышленности, также образуют оксиды серы, азотные соединения.
5. Предприятия, производящие серо - и азотосодержащую продукцию – при сжигании ископаемого топлива происходит выброс диоксида серы и оксида азота.

Таким образом, все выброшенные в воздух вещества вступают в реакцию солнечной энергией, углекислым газом или водой, в итоге получаются кислотные соединения.

Рассмотрим воздействие кислотных дождей на почву. Выпадение кислотных осадков приводит к:

1. Изменению химического состава почвы, что приводит к разрушению структуры почвы, нарушается баланс питательных веществ, ухудшается качество почвы для роста растений. Токсичные металлы такие, как соли алюминия, соли свинца, соли ртути, становятся более доступными для растений и могут накапливаться в них. Из-за изменения pH почвы погибают взрослые растения, не прорастают семена, нарушается корневая система. Также изменение химического состава почвы влияет на загрязнение грунтовых вод, накопление токсинов в пищевой цепи, нарушение экологического баланса. За

последние 10 лет зафиксировано снижение pH в промышленных районах на 0,5–1,2 единиц, в сельскохозяйственных зонах – на 0,3–0,7 единиц.

2. Снижению плодородности– кислотные осадки воздействуют на повреждение корневой системы, нарушение усвоения питательных веществ, снижение всхожести семян, уменьшение урожайности. Урожайность в сельскохозяйственных культур упала на 15–20% в зонах сильного загрязнения, уменьшение питательных веществ в почве на 10–18% всего лишь за 10 лет.

3. Сокращению численности азотфиксирующих бактерий – изменение химического состава почвенного слоя создает неблагоприятные условия для жизнедеятельности бактерий. Азотфиксирующие бактерии чувствительны к изменению кислотности и их численность начинает сокращаться. При этом уменьшается поступление биогенных элементов к растениям, снижается плодородность пахотного слоя, нарушается биологический баланс почвы. Содержание алюминия в доступной форме повысилось на 15–25%.

4. Нарушению процессов азотфиксации – это приводит к замедлению роста растений. При низких значениях pH происходит снижение азотфиксаторов, вытеснение ионов биогенных элементов из почв.

5. Деградации сельскохозяйственных угодий – из-за изменения химического состава земли значительно снижается плодородие для сельскохозяйственных насаждений.

Для восстановления плодородия необходимо проводить известковые почвы, вносить органические удобрения, использовать специальные мелиоранты, соблюдать правила севооборота, контролировать кислотность почвы. Эти меры помогут минимизировать негативное влияние кислотных дождей и сохранить плодородие почвы для будущих поколений. Также нужно найти способ снижения количества кислотообразующих выбросов, способ очищения топливо и сырья от загрязнителей атмосферы.

Отметим, что кислотные дожди оказывают воздействие и на гидросферу:

1. Изменение химического состава воды приводит к повышению кислотности, снижению щелочности воды, нарушению минерального баланса, изменению окислительно-восстановительных потенциалов. В промышленных районах зафиксировано снижение pH на 0,3–0,8 единиц, в сельскохозяйственных зонах – 0,2–0,6 единиц, в лесных экосистемах отмечено снижение на 0,4–0,7 единиц.

2. Нарушение экологического равновесия водоемов и ухудшение качества воды приводит к нарушению баланса всей экосистемы, гибели живых организмов на водоемах, к невозможности рыбохозяйственного использования, нарушению рекреационного потенциала, кислота в питьевой воде может вызвать серьезные заболевания у людей и животных. Снизилось популяция рыб и других водных организмов в кислотных водоемах на 15–30%, нарушились пищевые цепи и экологического баланса в 45% исследованных водоемах.

3. Загрязнение водоемов соединениями серы и азота приводит к снижению биоразнообразия, нарушению самоочищающейся способности водоемов, изменению гидрохимического режима, снижению устойчивости к заболеваниям, нарушению процесса фотосинтеза. Повысилось содержание сульфатов и нитратов на 12–25%, увеличилась концентрация тяжелых металлов на 15–25%, снизился уровень растворенного кислорода на 5–10%.

Анализируя вышесказанное, отметим, что для восстановления гидросферы необходимо:

1. Провести комплексное восстановление (известкование водоемов, реконструкция прибрежных зон, восстановление популяций чувствительных видов, создание защитных буферных зон);
2. Осуществить мероприятия для охраны природы (сокращение промышленных выбросов, внедрение современных очистных технологий, контроль транспортных выбросов, охрана водоохранных зон);
3. Организовать систему мониторинга (регулярный контроль кислотности водоемов, анализ химического состава воды, следить за состоянием биоты);
4. Создать план восстановления экосистемы;
5. Внедрение экологического нормирования;
6. Развитие системы экологического управления;
7. Проведение научных исследований.

Выпадение кислотных осадков приводит к значительным экономическим потерям в различных сферах: снижение урожайности сельскохозяйственных культур, ухудшение качества продукции, необходимость дополнительных затрат на рекультивацию земель, расходы на очистку промышленных выбросов. Развитие промышленности увеличивает объемы экономических процессов, а это, к сожалению, не способствует к снижению вредных выбросов.

Для минимальных экономических последствий необходимо внедрить природоохранные технологии (использование экологически чистого топлива, установка современных фильтров на предприятиях), развитие систем мониторинга (создание сети наблюдений за кислотными дождями, контроль промышленных выбросов, следить за состоянием экосистем), ввести экологические налоги, разработать экономические механизмы защиты окружающей среды.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что главной причиной возникновения кислотных дождей является человек. И устранение причины негативного явления кислотных дождей не имеет кардинального и быстрого решения.

По нашему мнению для решения глобальной проблемы необходимо объединить усилия, а именно:

1. Снизить вредные промышленные выбросы в воду и воздух, а также внедрить современные системы очистки промышленных выбросов. Начинать генерировать планы модернизации промышленных предприятий, это

необходимо для создания в будущем экологически безопасных предприятий. И в дальнейшем вообще все современные технологии должны внедряться только после оценки их воздействия на окружающую среду.

2. Усилить контроль за соблюдением предельно допустимых концентрацией загрязняющих веществ, обеспечивающий соблюдение экологических норм, снижение негативного воздействия на окружающую среду, предотвращения экологических правонарушений, повышение экологической безопасности производства, обеспечения соответствия современным требованиям природоохранного законодательства.

3) Разработать новые методов мониторинга состояния окружающей среды – позволит повысить точность измерений, ускорить получение результатов, улучшить прогнозирование, оптимизировать затраты, обеспечить принятие современных решений, повысить эффективность природоохранной деятельности, улучшить информирование населения, обеспечить прозрачность данных, способствовать устойчивому развитию.

Приведенные комплексы мероприятий необходимы для обеспечения устойчивого будущего и сохранения природных ресурсов для будущих поколений.

Таким образом, на основании данных, отметим, что проблема выпадения кислотных осадков требует комплексного подхода и скоординированного действия к решению. Необходимо усиление международного сотрудничества в области контроля выбросов кислотообразующих веществ, разработка и внедрение новых технологий очистки промышленных выбросов, а также совершенствование методов мониторинга состояния окружающей среды. Только совместные усилия могут привести к существенному снижению негативного воздействия кислотных осадков на биосферу и обеспечению экологической безопасности будущих поколений. Выходит, что единственным решением проблемы видится в улучшении контроля над выбросами, снижении объема сжигаемого топлива, прекращение сжигания отходов в пользу из переработки

Список источников

1. Воскобойникова, В. А. Кислотные осадки как следствие антропогенного фактора / В. А. Воскобойникова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 1-3(52). С. 12-14. DOI 10.24411/2500-1000-2021-1113. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kislotnye-osadki-kak-sledstvie-antropogennogo-faktora(дата обращения: 02.04.2025).

2. Тарасова, Т. Ф. Оценка воздействия кислотных дождей на элементы экосистемы промышленного города / Т. Ф. Тарасова, О. В. Чаловская // Вестник Оренбургского государственного университета. 2005. № 10-2(48). С. 80-84. URL: https://scipeople.ru/publication/6042/(дата обращения: 02.04.2025).

4. Чомаева М.Н. Кислота с неба - человек - окружающая среда: факторы взаимовлияния // Международный журнал гуманитарных и естественных наук.

2022. №7-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kislota-s-neba-chelovek-okruzhayuschaya-sreda-faktory-vzaimovliyaniya (дата обращения: 01.04.2025).

5. Чотчаев З.Д. Кислотные осадки как проблема антропогенного характера // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №7-2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kislotnye-osadki-kak-problema-antropogennogo-haraktera (дата обращения: 02.04.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Воробьева Е.О. – преподаватель ЧИПС УрГУПС .

Мусина Л.Ф. - студент направления подготовки «Организация движения и управления на транспорте (по видам)» ЧИПС УрГУПС .

Вклад авторов

Воробьева Е.О. - научное редактирование текста, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Мусина Л.Ф. - идея, сбор материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 504.3.054

Тенденции, перспективы развития и недостатки дизельных двигателей автомобилей

Даниил Александрович Иванов
Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск, Россия
asaltanova@mail.ru

Аннотация. Дизельный двигатель, наряду с бензиновым, является одним из двух самых распространенных типов поршневых двигателей внутреннего сгорания во всём мире. Большую часть дизельных двигателей занимает грузовая и спец. техника, но, из-за большого выделения вредных веществ в атмосферу, в настоящее время идёт разработка и частичное внедрение новых, более экологичных видов систем для повышения экономичности а, следовательно, и экологичности.

Ключевые слова: дизель, экология, экологический стандарт, биодизель, гибридные двигатели.

Для цитирования: Иванов Д.А. Тенденции, перспективы развития и недостатки дизельных двигателей автомобилей Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 951 – 955.

Канули в Лету времена, когда с дизельным двигателем у людей ассоциировались исключительно грузовики и спецтехника. На сегодняшний день силовыми агрегатами, работающими на дизтопливе, нередко оснащаются легковые авто. Это не удивительно, ведь такие моторы в плане эксплуатационных особенностей мало чем уступают бензиновым, а по ряду параметров даже их превосходят. Конструкция дизельного двигателя подобна конструкции бензинового двигателя. Однако аналогичные детали у дизеля существенно усилены, чтобы воспринимать более высокие нагрузки. Характерная деталь в конструкции дизелей — это поршень. Форма днища поршней у дизелей определяется типом камеры сгорания, поэтому по форме легко определить, какому двигателю принадлежит данный поршень. Также на таком типе ДВС устанавливаются свечи накаливания, которые предназначены для подогрева воздуха в камере сгорания при холодном пуске двигателя.

Поэтому, даже несмотря на активное продвижение электромобилей, дизельные двигатели, остаются востребованными в определённых сегментах рынка:

- Грузовой и коммерческий транспорт: Важность дизеля в этой категории трудно переоценить.
- Долгие поездки и сельские регионы: Дизельные автомобили остаются популярными в местах с недостаточно развитой зарядной инфраструктурой.

© Иванов Д.А., 2025

- Развивающиеся рынки: В странах с менее строгими экологическими стандартами дизель будет использоваться ещё долгие годы.

Одними из самых главных преимуществ дизельных двигателей являются:

- Высокий КПД: Дизельные двигатели, по сравнению с бензиновыми, демонстрируют более высокий КПД, что делает их более экономичными в использовании.
- Низкий расход топлива: благодаря высокому КПД, дизельные двигатели потребляют меньше топлива на единицу пройденного расстояния.
- Больший крутящий момент: Дизельные двигатели обладают большим крутящим моментом, что делает их более эффективными для тяги, особенно в тяжелых условиях.
- Долговечность: Дизельные двигатели, как правило, отличаются большей долговечностью и надежностью по сравнению с бензиновыми.
- Устойчивость к перегрузкам: Дизельные двигатели более устойчивы к перегрузкам и способны работать в более тяжелых условиях.

Но не всё так хорошо, как кажется на первый взгляд, в настоящее время в Европе против применения дизельных двигателей развернута активная кампания. Такие города, как Мюнхен и Штутгарт, планируют ввести запрет на эксплуатацию автомобилей на дизельном топливе. Радужные перспективы широкого применения дизельных моторов закончились в тот момент, когда экологи забили тревогу – как оказалось, в выхлопе таких моторов содержится повышенная концентрация оксида азота (NOx), крайне вредного вещества. Кроме того, в атмосферу выбрасываются частицы сажи, которые вызывают раздражение слизистых оболочек и ухудшают состояние астматиков. В одно мгновение самый «зеленый» дизельный двигатель общественное мнение превратило в причину многих заболеваний европейцев. [Масла в огонь подлил скандал с компанией Volkswagen. В 2015 году выяснилось, что производитель в массовом порядке фальсифицировал результаты тестов и искусственно занижал в десятки раз содержание оксида азота в выхлопе. Для получения проходных результатов экологических замеров специалисты Volkswagen проявили изрядную изобретательность. Оборудование автомобилей было настроено таким образом, что электроника в машине распознавала сертификационный ездовой цикл и искусственно переводила режим работы силового агрегата в особый режим, который позволял вписаться в экологические нормативы. В обычном режиме работы содержание окислов азота в выхлопе превышало нормы в 40 раз. Естественно, что публикация данных фактов вызвала крупный скандал в автомобильном мире. Глава концерна Volkswagen Мартин Винтеркорн подал в отставку, последовал обвал акций, так, 21 сентября 2015 года стоимость ценных бумаг снизилась на 22%. Однако, новое руководство Volkswagen в лице генерального директора Матиаса Мюллера предприняло ряд мер по стабилизации ситуации. После расследования немецкое Федеральное ведомство по автомобильному транспорту рекомендовало отозвать 8,5 млн. автомобилей и Volkswagen согласился дооснастить данные машины. Для

выполнения этого решения потребовалось сократить расходы, урезать инвестиции в новые разработки, уменьшить количество различных комплектаций. Все эти меры позволили изыскать в течение года 5 млрд. евро и исправить последствия «дизельгейта», причем концерн сохранил контроль над всеми 12 брендами и не прибегал к сокращению персонала.

Согласно статистическим данным в Европе примерно 55% транспортных средств оснащены дизельными моторами. Введение нового экологического стандарта Евро-6 нацелено, как отмечают многие эксперты, против дизельных двигателей. В новом стандарте особая роль отводится регулированию в выхлопных газах взвешенных частиц, оксида азота и других опасных соединений. Для выполнения всех требований производителям придется немало потрудится. Конечно, за судьбу грузовиков и другой крупнотоннажной техники можно не опасаться, здесь еще долго не будет альтернативы дизельным моторам. Для соблюдения норм экологии ведущие компании вкладывают серьезные средства в специальные системы очистки выхлопных газов. Система рециркуляции выхлопных газов, каталитическая нейтрализация, специальные реагенты и новые сажевые фильтры – это далеко не полный джентельменский набор в современных дизельных двигателях. Это позволило автоконцернам создать класс грузовиков, укладывающихся в нормы Евро-6 [4].

Ключевыми тенденциями развития дизельных двигателей являются:

- Улучшение экологичности: Внедрение систем SCR (Selective Catalytic Reduction) и DPF (Diesel Particulate Filter) позволяет значительно снизить выбросы NOx и сажи.
- Повышение эффективности: Разработка новых систем впрыска топлива и оптимизация рабочих циклов позволяют повысить КПД и снизить расход топлива.
- Применение альтернативных топлив: Исследования направлены на использование биодизеля, синтетического дизельного топлива и других альтернативных топлив.
- Гибридизация: Комбинирование дизельного двигателя с электрическим двигателем позволяет снизить расход топлива и выбросы.

Дизельные двигатели в основном используются в конечной вспомогательной продукции. Например, мощные и высокоскоростные дизельные двигатели в основном используются для большегрузных транспортных средств, больших легковых автомобилей, строительной техники, кораблей и генераторных установок. Таким образом, развитие отрасли дизельных двигателей в значительной степени зависит от конъюнктуры рынка соответствующих конечных продуктов.

В будущем ожидается:

- Дальнейшее повышение экологичности: Разработка более совершенных систем очистки выхлопных газов позволит дизельным двигателям соответствовать самым строгим экологическим стандартам.

- Развитие гибридных технологий: Гибридизация дизельных двигателей позволит повысить их экономичность и снизить выбросы, сохраняя преимущества большого крутящего момента.
- Применение новых материалов: Использование более легких и прочных материалов позволит оптимизировать вес дизельных двигателей и повысить их КПД.

В настоящее время идёт разработка и частичное внедрение новых, более экологичных видов топлива. Одним из таких является биодизель. Его можно получить за счёт переработки как растительных, так и животных продуктов. Но также его возможно получить не только на крупных производствах, но и в настоящее время на небольших мобильных установках. Благодаря таким установкам возможно получение до 200 тонн топлива в месяц. Но даже с весьма простым процессом производства, биодизель остаётся более дорогим в производстве. На данный момент активное производство в больших объёмах, налажено только в странах, которые делают ставки на долговременные инвестиции.

Но несмотря на прогресс, дизельные двигатели все еще сталкиваются с некоторыми проблемами, которые требуют решения:

- Стоимость: Дизельные двигатели с современными системами очистки выхлопных газов могут быть достаточно дорогими в производстве и эксплуатации.
- Сложность: Увеличение количества электроники и систем управления повышает сложность дизельных двигателей в их создании и ремонтопригодности, что может затруднить дальнейшую диагностику и ремонт.
- Ограничения в городских условиях: в условиях плотного городского движения, дизельные двигатели могут испытывать трудности с запуском и работой, особенно часто это выражается в закоксовывании выпускного и впускного коллекторов, а также многочисленного нагара на клапанах, так как владельцы не используют полную мощность и двигатель не полноценно не дожигает остатки продуктов горения.

Таким образом можно сказать, что дизельные двигатели продолжают развиваться и остаются актуальными в различных областях применения. Современные технологии делают их более экологичными и соответствующими требованиям сегодняшнего дня, они позволяют значительно снизить негативное воздействие на окружающую среду и повысить эффективность этих двигателей. Для повышения экономичности эффекта использования тепловой энергии топлива в ДВС большую роль играет утилизация отводимого от двигателя тепла [1]. Это способствует к снижению вредных выбросов с отработанными газами [2]. В качестве примера можно привести утилизационную установку, выполненную по схеме, приведенную в [3]. Даже в условиях глобальной электрификации дизель остаётся и будет оставаться важным аспектом, особенно в коммерческом транспорте и регионах с недостаточной зарядной инфраструктурой. В будущем ожидается дальнейший прогресс в области экологичности, эффективности и гибридизации дизельных двигателей.

Список источников

1. Павлов, Д.А. Утилизация тепла двигателей внутреннего сгорания / Д.А.Павлов, В.В.Евенко // Новые материалы и технологии в машиностроении. 2023 №37, С.85-87. EDN:RHJBUY.

2. Салтанова, А.В Тепловые двигатели и окружающая среда / А.В.Салтанова // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XI науч.-практ. конф. с международным участием. Брянск: БГТУ, 2024. С.855-858.

3. Патент №2039873 – С1 Российская Федерация, МПК F01K 23/14. Утилизационная установка двигателя внутреннего сгорания: №5008378/06: заявл. 04.11.91: опубл. 20.07.95. Бюл. №20/ Евенко В.И., Васильев Г.Л., Евенко В.В.; заявитель Евенко В.И.

4. https://imperia-comforta.ru/sovremennyy-dizelnyy-dvigatel-tendentsii-v-razvitii/.

Статья поступила в редакцию 04.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Иванов Д.А. – студент направления подготовки 23.02.07 – Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей ФГБОУ ВО «БГИТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

МЕДИЦИНА, ФАРМАКОЛОГИЯ

Научная статья
УДК 378:004

Анализ необходимости интеграции курсов первой помощи как основы безопасности жизнедеятельности в учебные планы высших учебных заведений

Карина Владимировна Морозова[1], Павел Дмитриевич Горелов[2]✉, Ирина Васильевна Быкова[3]
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]marus.korotkova@yandex.ru, 0009-0007-2396-4469
[2]pashkayr@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0008-7487-6124
[3]irina.bykowa2015@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0001-8332-1827

Аннотация. Статья посвящена анализу важности интеграции курсов первой помощи в учебные планы высших учебных заведений. Рассматриваются последствия отсутствия таких курсов для студентов и общества в целом, а также приводятся статистические данные, подтверждающие высокую значимость своевременной и правильной первой помощи. В заключении подчеркивается необходимость внедрения курсов первой помощи в образовательные программы для формирования культуры безопасности и повышения готовности студентов к действиям в экстренных ситуациях.

Ключевые слова: первая помощь, оказание первой помощи, безопасность жизнедеятельности, культура безопасности, практические навыки, систематическое обучение, повышение осведомлённости.

Для цитирования: Морозова К.В., Горелов П.Д., Быкова И.В. Анализ необходимости интеграции курсов первой помощи как основы безопасности жизнедеятельности в учебные планы высших учебных заведений // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 956 – 962.

Первая помощь включает базовые, но жизненно важные действия, направленные на сохранение жизни и здоровья пострадавшего при травмах или несчастных случаях. Эти меры предпринимаются сразу на месте происшествия, до прибытия медицинских специалистов или транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение. Мировой опыт показывает, что без своевременной помощи в течение первого часа после аварии или катастрофы смертность среди тяжело пострадавших достигает 40%, через три часа – до 60%, а спустя шесть часов – до 95% [1].

Данные ВОЗ, а также слова помощника министра здравоохранения России Анатолия Гулина, представленные на рисунке 1, также подчеркивают необходимость широкого распространения знаний и навыков по оказанию первой помощи среди населения, включая студентов вузов [2]. Обучение оказанию

© Морозова К.В., Горелов П.Д., Быкова И.В., 2025

первой помощи не только повышает выживаемость в экстренных ситуациях, но и формирует культуру безопасности и ответственности среди молодежи.



Рис. 1. Статистика смертности от неоказания первой помощи

Во многих университетах обучение навыкам оказания первой помощи не рассматривается как ключевой элемент учебных программ, что существенно ограничивает возможности студентов в приобретении этих критически важных умений. Вузовская среда, как одно из главных мест подготовки молодых специалистов, может сыграть ключевую роль в формировании у студентов навыков первой помощи.

Цель данной статьи состоит в анализе необходимости интеграции курсов первой помощи в учебные планы вузов, её влияния на подготовленность студентов и формирование культуры безопасности.

Важное место в процессе регулирования первой помощи отводится статье 31 «Первая помощь» Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 29.12.2017) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». Важность этого положения заключается в том, что оно формирует правовую основу для организации и предоставления первой помощи в экстренных ситуациях. Согласно статье, первая помощь является неотъемлемой частью системы охраны здоровья граждан и может быть оказана не только медицинскими работниками, но и всеми гражданами, в том числе без специальной подготовки, при возникновении необходимости. Также существует Приказ Минздрава России от 03.05.2024 № 220н «Об утверждении Порядка оказания первой помощи», согласно которому определен перечень состояний, при которых оказывается первая помощь [3].

В настоящее время в рабочие программы некоторых вузов уже внедрены дисциплины, связанные с оказанием первой помощи, и преподаются не один год. Так, например, дисциплина «Основы оказания первой помощи» успешно внедрена в Московском государственном институте спорта и туризма (МГУСиТ) [4]. В Амурском государственном университете (АГУ) также присутствует дисциплина «Оказание первой помощи при несчастных случаях» [5]. Пермский государственный национальный исследовательский университет (ПГНИУ) внедрил дисциплину «Первая доврачебная помощь» [6]. В Курском государственном университете (КГУ) разработан учебно-методический комплекс по

дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Оказание первой доврачебной помощи в образовательных учреждениях» [7]. Примерами высших учебных заведений, применяющих в процессе своей работы дисциплины, связанные с оказанием первой помощи также являются Кубанский государственный медицинский университет (КГМУ) [8], Комсомольский-на-Амуре государственный университет (КнАГУ) [9], Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (РНИМУ им. Пирогова) [10], учебный курс по оказанию ПП в вузе Ярославский государственный педагогический университет (ЯГПУ) им. Ушинского [11].

Несмотря на то, что во многих других университетах, преподается общая дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», на ней не рассматриваются все аспекты правил оказания первой помощи человеку, в том числе отсутствует и практический аспект. Некоторые лекционные материалы в малой степени затрагивают теоретический аспект способов оказания первой помощи человеку, однако всё-таки они не обеспечивают студентам достаточный уровень получения знаний об оказании первой помощи.

Опыт Советского Союза демонстрирует, что массовая подготовка населения к чрезвычайным ситуациям, в том числе обучение навыкам первой помощи, является эффективным инструментом повышения общей безопасности.

В Советском Союзе вопросам гражданской обороны (ГО) и подготовки населения к чрезвычайным ситуациям, включая оказание первой помощи, уделялось огромное внимание. Это было связано как с идеологией государства, направленной на всеобщую подготовку граждан к защите Родины, так и с практической необходимостью: СССР находился в условиях холодной войны, и угроза военных конфликтов или техногенных катастроф была реальной.

История первой помощи в СССР – это история массового обучения населения навыкам спасения жизни. В 1930-х годах в Советском Союзе начали активно развивать систему подготовки граждан к чрезвычайным ситуациям. Ключевую роль в этой системе играли такие организации, как Осоавиахим и Красный Крест, которые организовывали курсы для рабочих, служащих, колхозников и школьников. Были созданы кружки первой помощи, где люди учились останавливать кровотечения, накладывать повязки и даже проводить сердечно-лёгочную реанимацию. Особое внимание уделялось обучению школьников, студентов и рабочих. В период с 1950-х по 1980-е годы система обучения первой помощи продолжала развиваться: были введены обязательные курсы в школах и вузах, большое внимание уделялось обучению водителей, а знания о первой помощи популяризировались через СМИ. В те годы первая помощь стала неотъемлемой частью культуры безопасности, а знания в этой области считались необходимыми для каждого гражданина. После развала СССР, в 1990-е годы, система обучения первой помощи пришла в упадок, многие наработки советского периода были утрачены [12].

Однако, в последние годы наблюдается возрождение интереса к этой теме: появились новые подходы и технологии в обучении, развивается добровольческое движение, используются современные тренажеры и онлайн-курсы.

В России вопросы безопасности жизнедеятельности и оказания первой помощи находятся в фокусе внимания государства, однако, несмотря на наличие предметов «Основы безопасности жизнедеятельности» в учебных планах школ и «Безопасность жизнедеятельности» (БЖД) в учебных планах вузов, его содержание часто ограничивается теоретическими аспектами, такими как правила поведения в чрезвычайных ситуациях, основы гражданской обороны и экологической безопасности. При этом практические навыки оказания первой помощи остаются за рамками программы, что снижает ее эффективность.

В школах изучается предмет «Основы безопасности жизнедеятельности», где часть занятий выделяется на изучение правил оказания первой помощи. Это говорит о том, что студенты-первокурсники должны поступать в университет с уже базовым уровнем знаний в данной области и тогда, на первый взгляд, может показаться, что необходимости обучения студентов аспектам оказания первой помощи нет.

Однако, в статье «Оценка уровня сформированности умений и навыков оказания первой помощи пострадавшим у студентов-первокурсников» Ибрагимовой Э.Э. и Ваджиповой Л.М. представлены результаты анонимного анкетирования, которые позволили определить уровень умений и навыков оказания первой помощи у выпускников средних общеобразовательных школ, являющихся студентами 1-х курсов. Установлено, что выпускники, прошедшие школьный курс «Основы безопасности жизнедеятельности» в полном объеме, не осознают необходимость умения оказывать первую помощь, поскольку считают, что опасные для здоровья и жизни ситуации им не грозят [13].

К счастью, в настоящее время набирают обороты программы обучения для отдельных групп населения. Создаются всероссийские проекты. Так, например, «Первая помощь» Движения Первых позволяет детям и взрослым обучиться оказывать первую доврачебную помощь в экстренных ситуациях [14]. Помимо этого, создаются различные волонтерские отряды первой помощи, школьные тематические клубы и распространены онлайн-курсы.

В Брянском государственном техническом университете также функционирует центр взаимодействия с научными ротами (ЦВНР), на базе которого проводятся занятия по оказанию первой помощи. Будущих специалистов обучают оказанию первой помощи посредством жгутирования (с использованием бинта, жгута медицинского или турникета) и тампонады. Также для обучения применяется приложение «Тактическая медицина», которое подходит для широкого круга обучающихся, в том числе не имеющих медицинского образования. Однако, эти занятия доступны только для слушателей ЦВНР, что сужает возможность изучения всеми студентами.

Несмотря на ценность вышеупомянутых инициатив, они имеют ряд ограничений, которые подчеркивают необходимость внедрения курсов первой помощи в программы высшего образования.

Во-первых, проекты часто носят выборочный характер и охватывают лишь небольшую часть населения. Школьные клубы ограничены участниками, волонтерские отряды – численностью, а онлайн-курсы требуют мотивации и самодисциплины. В высших учебных заведениях можно охватить более широкий круг молодежи, в более систематичном порядке.

Во-вторых, в рамках текущих проектов первая помощь преподается либо в упрощенном виде, ориентированном на широкий круг слушателей и на базовые навыки, либо в очень узкоспециализированном направлении.

В-третьих, разовые тренинги и онлайн-курсы могут обеспечить начальные знания, но без регулярной практики и повторения информация быстро забывается. Включение курсов первой помощи в учебные программы позволит обеспечить систематичное обучение и закрепление навыков.

В-четвёртых, выпускники вузов, особенно те, кто работает с людьми, должны нести ответственность за их безопасность и здоровье. Наличие базовых навыков первой помощи является важным элементом профессиональной компетентности.

Помимо вышеописанных достоинств стоит упомянуть о том, что интеграция курсов первой помощи в программы высшего образования способствует формированию культуры безопасности в обществе, когда каждый гражданин осознает свою ответственность за жизнь и здоровье окружающих и готов оказать помощь в экстренной ситуации.

Из менее очевидного стоит также упомянуть, что обучение первой помощи развивает важные «мягкие навыки», такие как критическое мышление, принятие решений в стрессовых ситуациях, коммуникабельность и умение работать в команде.

В настоящее время умения и знания основ оказания первой помощи должны стать значимыми для каждого человека, в том числе и для каждого студента. Любой может оказаться на месте происшествия раньше специалистов медицинской помощи или стать очевидцем. Следовательно, жизнь пострадавшего будет полностью зависеть от этого человека. Важно не растеряться в критической ситуации, суметь предпринять действия по спасению пострадавшего.

Интеграция курсов первой помощи в учебные планы высших учебных заведений является не просто желательной, а крайне необходимой мерой для повышения уровня безопасности жизнедеятельности студентов и формирования у них навыков ответственного поведения в экстремальных ситуациях.

В ходе данного исследования поставленные задачи были выполнены. Таким образом, цель данной работы была достигнута.

Список источников

1. Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук. URL: https://en.ibrae.ac.ru/contents/507/ (дата обращения: 01.03.25).

2. UssurMedia. URL: https://ussurmedia.ru/news/591013/ (дата обращения: 01.03.25).

3. Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 29.12.2017) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/ (дата обращения: 01.03.25).

4. Рабочая программа дисциплины Б1.О.1.09 «Основы оказания первой помощи». URL: https://mgusit.mossport.ru/upload/43.03.03%20RPD%20GD/v2/Основы%20оказания%20первой%20помощи_2020.pdf (дата обращения: 03.03.25). – Текст: электронный.

5. Рабочая программа «Оказание первой помощи при несчастных случаях». - URL: https://cabinet.amursu.ru/uploads/sveden/edu_prog/Rab_prog_Code_Name_Date/75741/Rab_prog_20.03.01_Okazanie_pervoy_pomoschi_pri_neschastnyh_sluchayah_20.07.2022.pdf (дата обращения: 03.03.25).

6. Рабочая программа дисциплины «Первая доврачебная помощь». URL: http://www.psu.ru/files/docs/obrazovanie/bachelors/2017/rpd/frm/pervaya-dovrachebnaya-pomoshh.pdf (дата обращения: 03.03.25).

7. Учебно-методический комплекс по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Оказание первой доврачебной помощи в образовательных учреждениях». URL: https://ino.kursksu.ru/wp-content/uploads/sites/27/2020/03/Okazanie-pervoj-dovrachebnoj-pomoshhi-v-obrazovatelnyh-uchrezhdeniyah.pdf (дата обращения: 03.03.25).

8. Основы оказания первой помощи пострадавшим и ухода: учебное пособие для студентов Кубанского государственного медицинского университета. URL: https://www.ksma.ru/wp-content/uploads/2022/01/pervaya-pomoshh_metodichka_5-11-temy.pdf (дата обращения: 03.03.25).

9. Учебно-методическое пособие по оказанию первой помощи пострадавшим. Практический курс. URL: https://knastu.ru/media/files/page_files/page_2154/Uchebno-metodicheskoye_posobiye_po_okazaniyu_pervoy_pomoshchi____postradavshim.pdf (дата обращения: 03.03.25).

10. Рабочая программа учебного курса «Базовый курс «Первая помощь». URL: https://rsmu.ru/fileadmin/templates/DOC/Dovuzovskaya_programmy/Bazovyi_kurs_Pervaja_pomoshch/OOP_Bazovyi_kurs_Pervaja_pomoshch.pdf (дата обращения: 03.03.25).

11. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Оказание первой помощи». URL: https://yspu.org/images/b/b0/Программа_«Оказание_первой_помощи».pdf (дата обращения: 03.03.25).

12. Почему важно уметь оказывать первую помощь: от истории к современности. URL: https://вдпо.рф/blog/post/pochemu-vazhno-umet-okazyvat-pervuyu-pomoshch-ot-istorii-k-sovremennosti (дата обращения: 03.03.25).

13. Ибрагимова, Э. Э. Оценка уровня сформированности умений и навыков оказания первой помощи пострадавшим у студентов-первокурсников / Э. Э. Ибрагимова, Л. М. Ваджипова // Человек-Природа-Общество: Теория и практика безопасности жизнедеятельности, экологии и валеологии. 2020. № 6(13). С. 114-126.

14. Движение Первых. Всероссийский проект «Первая помощь». URL: https://id.pervye.ru/projects/1493 (дата обращения: 01.03.25).

Статья поступила в редакцию 29.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Морозова К.В. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Горелов П.Д. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Быкова И.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Морозова К.В. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (30%).

Горелов П.Д. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (30%).

Быкова И.В. – идея, научное редактирование текста (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ГУМАНИТАРНЫЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Научная статья
УДК 331.101.1:159

Распознавание образов и цифровое зрение как сфера исследования искусственного интеллекта

Кирилл Юрьевич Андросов[1], Данила Сергеевич Бохан[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]androkirl@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-7894-5405
[2]john_nimble@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0008-3137-8512

Аннотация. Рассматриваются современные технологии искусственного интеллекта (ИИ), распознавания образов и цифрового зрения. В статье исследуются алгоритмы машинного обучения, позволяющие машинам «видеть» и анализировать мир, раскрывающие принципы работы нейросетей, этапы обработки визуальных данных.

Ключевые слова: искусственный интеллект, распознавание образов, цифровое зрение, нейронные сети, машинное обучение, обработка изображений.

Для цитирования: Андросов К.Ю., Бохан Д.С. Распознавание образов и цифровое зрение как сфера исследования искусственного интеллекта // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 963 – 967.

Современный ИИ объединяет распознавание образов и компьютерное зрение, что позволяет машинам анализировать данные на уровне человека. В любой деятельности люди могут найти применение для ИИ в качестве инструмента. Распознавание образов – это основной фундамент: алгоритмы обнаруживают паттерны в изображениях, текстах и звуках. Например, свёрточные нейронные сети (CNN) могут идентифицировать опухоли на рентгене точнее многих врачей. Ключевой прорыв в данном случае связан с глубоким обучением, где нейросети самообучаются на огромных датасетах, таких как ImageNet. ImageNet представляет из себя исследовательскую базу данных компьютерного зрения для распознавания объектов на изображениях

Свёрточные нейронные сети (CNN) - это алгоритм глубокого обучения нейронных сетей, нацеленный на эффективное распознавание образов. Данное название она получила из-за того, что в своей операции она использует метод свёртки. Её суть в том, что каждый фрагмент изображения умножается на матрицу свёртки поэлементно, затем результат суммируется и записывается в аналогичную позицию выходного изображения.

С помощью свёрточных нейросетей можно решать две задачи: распознавание и классификацию. Например, с помощью нейросети на изображении кошки можно определить её окрас — по большому фрагменту изображения,

© Андросов К.Ю., Бохан Д.С., 2025

цвет глаз — по более маленьким фрагментам или отличить кошку от собаки. (рис. 1)

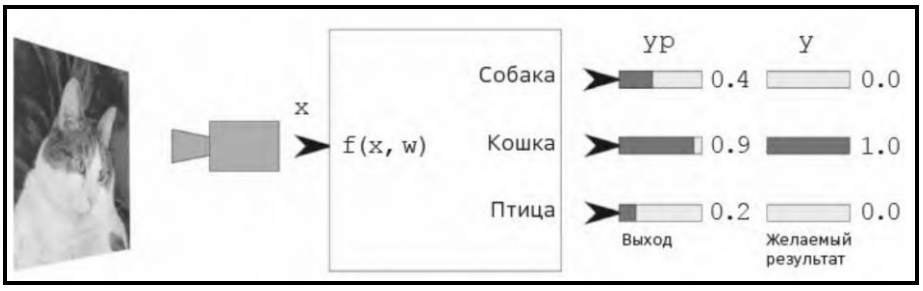


Рис. 34. Классификатор с тремя категориями

Машина выдает три оценки — по одной для каждой категории - в виде трехмерного вектора. В данном примере машина создает вектор оценок [0.4, 0.9, 0.2] и поэтому классифицирует изображение как «кошка», однако желаемый результат для категории «кошка» — вектор [0, 1, 0] [1].

Свёрточные нейросети (CNN) стали прорывом в анализе и аналитике изображений благодаря их способности автоматически выделять иерархические признаки – от краёв объектов до сложных текстур. Принцип алгоритма, который позволяет распознавать лица на фотографиях или опухоли на МРТ-снимках с точностью, превышающей человеческую, в основном позаимствован из биологии зрительной коры [2].

Современные алгоритмы машинного обучения научились выявлять паттерны не только в изображениях, но и в текстах, голосе и даже поведении людей. Яркий пример – рекуррентные нейросети (LSTM) анализируют посты пользователей в социальных сетях, чтобы определить их психотип по MBTI. Этот метод, основанный на распознавании лингвистических особенностей, достиг точности 85%, что превосходит традиционные тесты. Допустим, интроверты чаще используют местоимения «я» и описывают прошлый опыт, в то время как экстраверты выбирают эмоционально заряженные слова. Такие технологии уже внедряются в HR-сфере: платформы для подбора персонала оценивают не только навыки, но и совместимость кандидатов с корпоративной культурой [3].

Цифровое зрение – это следующий шаг. Оно превращает пиксели в смыслы: сначала изображение очищается от шума, затем разбивается на объекты (данный процесс называется сегментацией), и нейросети классифицируют их. Технологии вроде OpenCV и TensorFlow лежат в основе дронов, систем контроля качества на заводах и даже Instagram-фильтров. Однако даже продвинутые алгоритмы уязвимы: adversarial attacks – искажения картинки, которые обманывают искусственный интеллект, - остаются серьёзной проблемой.

Цифровое зрение помогает анализировать человеческое поведение. Свёрточные нейросети (CNN) интерпретируют видеозаписи интервью для автоматической диагностики личности по методике MMPI. Алгоритм оценивает мимику, жесты и позы: например, скрещенные руки трактуются как признак закрытости, а учащённое моргание — как стресс. Точность модели (78%) сопоставима с результатами опытных психологов. Это открывает путь к системам

поддержки психиатров, где ИИ становится «цифровым ассистентом», отмечающим нюансы, которые человек может упустить [4].

Синергия ИИ и цифрового зрения уже меняет мир. Беспилотники Tesla «видят» дорогу благодаря камерам и нейросетям, а Google Lens распознаёт объекты в реальном времени. В медицине системы на базе Detectron2 анализируют снимки, ускоряя диагностику. Transfer Learning и GAN-ы (генеративно-состязательные сети) сокращают затраты на обучение моделей, создавая реалистичные синтетические данные (рис. 2, 3).

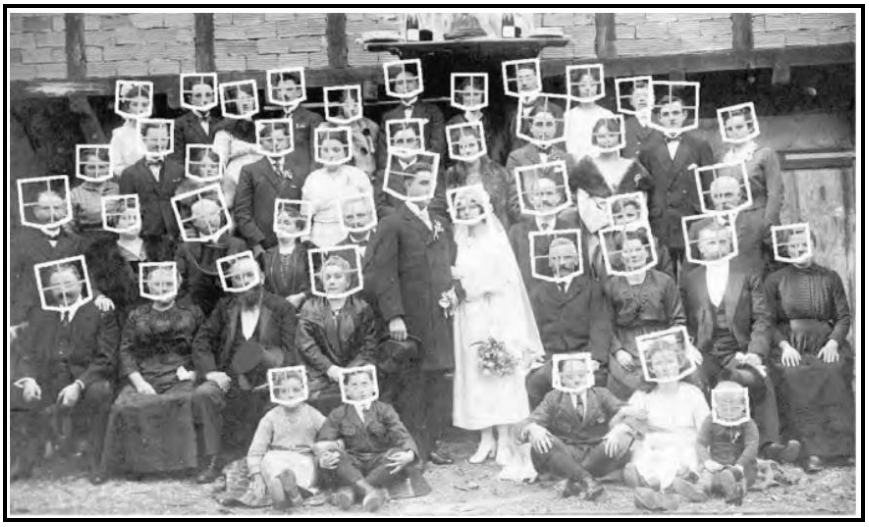


Рис. 35. Результат обнаружения лиц с помощью свёрточной сети



Рис. 36. Результат свёрточной архитектуры на примере улицы

Но технологии также сталкиваются с проблемами и трудностями. Для обучения ИИ требуются гигабайты размеченных данных, а их сбор часто нару-

шает приватность. Смещения в алгоритмах (например, ошибки в распознавании лиц у темнокожих людей) поднимают этические вопросы. Кроме того, работа в сложных условиях, например, в снежных или тенистых локациях, всё ещё затруднена. Нейронные сети пока не способны с точностью разделять белые объекты на снегу или темные объекты в затемнении, однако – она может додумывать что-то своё, чтобы заполнить целостность картинки.

«Цифровой фатализм» – новая угроза, когда решения ИИ воспринимаются как неоспоримые, хотя они отражают лишь предвзятость своих создателей. Система, связывающая тип личности с профессией на основе некорректных данных, способна ограничить карьерные возможности миллионов людей. В 2020-х ряд компаний отказался от алгоритмов найма из-за дискриминации по полу и возрасту. Таким образом, мы приходим к выводу, что слепое доверие алгоритмам – опасно. Использование устаревших психологических моделей, при обучении ИИ может воспроизводить псевдонаучные стереотипы [5].

Будущее за миниатюризацией и мультимодальным искусственным интеллектом, объединяющим зрение, звук и текст. Нейроморфные чипы, имитирующие мозг, и квантовые вычисления обещают революцию в скорости анализа. «Умные города» с автономным транспортом и системы экологического мониторинга станут повседневностью [6].

Синтез технологий и психологии - одно из самых многообещающих направлений. Методы вроде LSTM и CNN могут лечь в основу мультимодальных систем, где ИИ анализирует и текст, и видеозаписи, и биометрию. Можно представить приложение, которое по стилю переписки в мессенджере и кадрам с камеры смартфона оценивает эмоциональное состояние, предлагая персональные рекомендации. Перспективой дальнейших исследований в соответствии с правительственными документами и указаниями Президента РФ является распознавание образов и цифровое зрение как сфера систем искусственного интеллекта.

Список источников

1. Интеллектуальные технологии в эргономике и когнитивных науках : сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 04–06 июня 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – 481 с.

2. Гудфеллоу Я., Бенджио Й., Курвилль А. Глубокое обучение: [пер. с англ]. - М.: ДМК Пресс, 2022. - 651 с.

3. Самойлова, Л. Прогнозирование личностных характеристик MBTI с использованием рекуррентной нейронной сети LSTM и текстовых данных социальных сетей / Л. Самойлова, В. М. Даниловский // Вестник науки. 2024. Т. 4, № 6(75). С. 1176-1184.

4. Определение типа характера личности сверточной нейронной сетью на примере методики MMPI / А. А. Полозов, М. П. Штарк, К. А. Полозова [и

др.] // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2023. № 1(45). С. 149-163.

5. Спасенников, В. В. Феномен цветовосприятия в эргономических исследованиях и цветоконсультировании / В. В. Спасенников // Эргодизайн. 2019. № 2(4). С. 3-12.

6. Mitchell M. Artificial Intelligence: A Guide for Thinking Humans. Farrar, Straus and Giroux, 2019. 336 p.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Андросов К.Ю. – научный сотрудник лаборатории волновых процессов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Бохан Д.С. – магистрант 1 курса, направление подготовки 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Андросов К.Ю. – замысел статьи, подбор литературы, редактирование текста (50%).

Бохан Д.С. – написание статьи, интерпретация результатов и выводы (50%).

Научный руководитель

Спасенников В.В. - д.пс.н., профессор кафедры «ГиСД» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 1+82

Буддийские мотивы в творчестве Ф.М. Достоевского

Максимилиан Моутович Болобонов
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
Dadayar1n@mail.ru, https://orcid.org/0009-0007-4483-5316

Аннотация. В статье анализируются буддийские мотивы в творчестве Ф.М. Достоевского, осуществляется их сопоставление с идеями христианского учения, а также рассматривается структура произведений в целях нахождения в них буддистских идей.

Ключевые слова: Ф.М. Достоевский, буддизм, сансара, карма.

Для цитирования: Болобонов М.М. Буддийские мотивы в творчестве Ф.М. Достоевского // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 968 – 971.

Художественное творчество Ф.М. Достоевского традиционно интерпретируют в контексте идей христианского вероучения. Однако, некоторый интерес представляет интерпретация творчества писателя в контексте идей буддизма. В этой связи в данной статье будет предложено несколько соображений, позволяющих такую интерпретацию осуществить.

Основу буддийского учения составляют Четыре Благородные Истины. Первая – Духкха (страдание) – признание страдания как основы существования. Вторая истина, Самудая, является источником страдания в желаниях (танха), привязанностях и невежестве (авидья). Третья истина – Нирода – демонстрирует возможность прекращения страдания. Четвертая истина, Магга, предлагает Восьмеричный путь как способ достижения освобождения.

Если обратиться к образу Родиона Раскольникова, то идея Духкха объединяет душевные и физические страдания героя: нищета, нравственное истощение после убийства («В первое мгновение он думал, что с ума сойдет» [1, с. 70–71]). Самудая заключается в идее исключительности («Тварь я дрожащая или право имею» [1, с. 321–323]), а авидья – в непонимании собственной природы. Нирода осуществляется через признание своей вины и принятие наказания.

Конечно, в такой интерпретации образа Раскольникова есть определенные недостатки: трансформация героя происходит не через медитацию (герой не отказывается от своего «я») а через страдание и искупление.

Рассматривая других персонажей Ф.М. Достоевского и пытаясь истолковать их бытие в духе буддизма, мы всегда натыкаемся на «подводные камни». Старец Зосима («Братья Карамазовы») отказывается от иллюзий «я», проповедует аскетизм, любовь и доброту, но он остается христианином. Князь Мышкин («Идиот») не перебарывает страдания, а наоборот погружается в безумие. Иван

© Болобонов М.М., 2025

Карамазов тонет в пучине отрицания Бога («Я не бога не принимаю, пойми ты это, я мира, им созданного, мира-то божьего не принимаю и не могу согласиться принять»).

Ф.М. Достоевский спасает или наставляет на путь своих персонажей через веру и страдания, он не призывает к отказу от желаний, не «заставляет» медитировать и не приводит их к нирване. Герои Достоевского часто бунтуют, восстают против системы, ищут смысл в боли и страданиях в отличие от буддистов, которые практикуют отказ от мирских иллюзий – отсутствие желаний, отказ от «я» или от стремления к удовольствиям.

Зацикливание на себе – грех в христианстве, духовный путь – отказ от гордыни. В буддизме отсутствие «я» (учение анатта) – путь к истине. Те герои Достоевского, которые надменны и эгоцентричны, всегда падают и разрушаются (Раскольников, Ставрогин). Духовной силы достигают герои, отказавшиеся от «я» и примирившиеся с собой (Старец Зосима, Алеша Карамазов).

При сходстве таких интерпретаций с идеями буддийской философии все же подходы разные, но имеющие целью примирение с собой и успокоение.

Следует обратить внимание на диалог учений в вопросе о вечном страдании и в вопросе о пути к спасению. В христианстве страдание имеет искупительный характер. Примером служит путь Христа. Буддизм подразумевает страдания как неотъемлемую часть жизни (первая истина), которую можно преодолеть (вторая истина), что в итоге ведет к освобождению и осознанности. В каком-то смысле Достоевский объединяет эти два взгляда. В его романах страдание – одновременно путь к прозрению и в тоже время путь к искуплению.

Христианство предполагает идею любви к ближнему и идею милосердия (идеи старца Зосимы). В буддизме Каруна – сострадание как центральная добродетель. В любом случае, это активная практика, а не простая эмоция.

Две концепции сливаются в образе князя Мышкина. В нем жертвенная любовь к Настасье Филипповне, а также абсолютная любовь к окружающим, сочетается с попыткой избавления от страданий. Кроме того, проявляется отсутствие разделения на «свой» и «чужой».

Обратим внимание на буддийские мотивы в структуре произведений. Сансара – круговорот смерти и рождения, сансара обусловлена кармой. Повторяющиеся сценарии, в которых оказываются герои Ф.М. Достоевского, часто напоминают сансарические циклы.

Пример 1: «Преступление и наказание». Путь Раскольникова можно рассмотреть как четыре этапа. Желание (танха) – стремление доказать свою исключительность. Действие (убийство) – кармический акт, порождающий страдание. Страдание (дуккха) – муки совести. Незавершённый выход – эпилог намекает на искупление, но не на освобождение от цикла. Его путь напоминает буддийскую сансару: даже раскаяние не гарантирует разрыва цепи, так как герой остаётся привязан к идее «новой жизни», а не к отказу от эго.

Пример 2: «Бесы». Ставрогин, Кириллов, Шатов вращаются в цикле саморазрушения. Ставрогин создаёт идеи (нигилизм, атеизм). Его последователи воплощают их, что ведёт к хаосу. Все гибнут, но цикл продолжается через новых «бесов».

В данном случае происходящее отражает буддийскую идею о том, что невежество (авидья) порождает бесконечные страдания.

Карма – причинно-следственной закон, в котором действия человека определяют его судьбу. Обратим внимание на убийство Фёдора Павловича в романе «Братья Карамазовы».

Причина происходящего – ненависть Смердякова, равнодушие Ивана, разврат Фёдора. Следствие – самоубийство Смердякова, болезнь Ивана, распад семьи. В данном случае Иван мог помешать убийству, вследствие чего подчеркивается свобода выбора, что определяет христианский мотив.

Если отталкиваться от романа «Идиот», то следует обратить внимание на крах Настасьи Филипповны. Её страдания – результат кармы прошлых унижений (использование Тоцким). Князь Мышкин пытается разорвать цепь, но его сострадание лишь усугубляет ситуацию, демонстрируя ограниченность индивидуальных усилий в мире, управляемом кармой.

Ей воздается по заслугам (карма) – использование Тоцкого. Князь Мышкин, пытаясь помочь, рушит и усугубляет ситуацию, показывая ограниченность индивидуальных усилий в мире, управляемом кармой.

Христианские идеи в творчестве Достоевского перекликаются с буддизмом через общие для них темы: эго и иллюзорность «я», природа страдания и поиск просветления. Герои проживают этапы, похожие на Четыре Благородные Истины, но спасение находят не в отрешении от мира, а в вере и любви. Структура произведений отражает буддийские концепции сансары и майи, подчёркивая общность экзистенциальных вопросов.

Список источников

1. Достоевский Ф.М. Полное собрание сочинений. В 30 т. Т. 6. Преступление и наказание. — Ленинград: Наука, 1973.

2. Исупов К.Г. Николай Ставрогин, или Пустота // Вестник Российской христианской гуманитарной академии. 2020. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/nikolay-stavrogin-ili-pustota (дата обращения: 08.04.2025).

3. Нгуен Т.Х. Ф.М. Достоевский во Вьетнаме. Роман «Преступление и наказание» в переводах на вьетнамский язык: дис. … канд. филол. наук: 10.01.01. Иваново, 2021. 227 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Болобонов М.М. – студент кафедры «Подвижной состав железных дорог», направление подготовки 15.03.05 – Прикладная механика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Кошлаков Д.М. – к.ф.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81’33

Трудности изучения английского языка для экономистов, связанные с заимствованиями из других языков

Екатерина Владимировна Брылева[1]✉, Арсений Викторович Зайцев[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] bryleva_ekaterina@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-5217-0357
[2] arseniizaitsev@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-9929-6150

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы изучения заимствованной лексики в экономической сфере английского языка. Подчеркивается важность данного лингвистического аспекта для точного понимания терминологии и для эффективной профессиональной коммуникации. Анализируется информация из ряда источников. Выделены ключевые аспекты преодоления трудностей, связанных с запоминанием и осознанием терминологического аппарата конкретной области.

Ключевые слова: лексические единицы, специализированная терминология, заимствования, контекстуальное значение, междисциплинарный подход.

Для цитирования: Брылева Е.В., Зайцев А.В. Трудности изучения английского языка для экономистов, связанные с заимствованиями из других языков // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 972 – 975.

Многокомпонентная природа лексики осложняет изучение английского языка для экономистов. Это обусловлено заимствованиями из латинского, французского, итальянского, немецкого и других языков. Среди основных трудностей мы выделили необходимость понимания историко-культурного контекста терминов, их семантическую многозначность, фонетическую адаптацию и отсутствие прямой связи с современными значениями.

Для преодоления этих проблем требуются междисциплинарные подходы, сочетающие лингвистический анализ и углубленное изучение экономических реалий [3].

Рассмотрим основные вопросы, связанные с пониманием и запоминанием терминологии.

Во-первых, это многоязычное происхождение терминов. Экономический английский язык – результат многовековых заимствований, что усложняет систематизацию лексики.

Приведем примеры. Латинское происхождение английской лексики: “credit” – происходит от “creditum” – «доверие»; “interest” – от “interesse” – «иметь значение». Оказанное на английский экономический язык французское влияние занимает огромный пласт в языке: “mortgage” – от “mort gage” – «мёртвый залог»; “budget” – от “bougette” – «кошелёк». Термины итальянского

© Брылева Е.В., Зайцев А.В., 2025

происхождения: “bank” – происходит от “banca” – «скамья менялы»; “bankrupt” – от итальянского “banca rotta” – «сломанная скамья».

Во-вторых, культурно-исторический аспект понимания терминов влияет на осознание сути термина. К сожалению, студенты часто не знакомы с историческим контекстом терминов.

Например, без понимания связи “bankrupt” с практикой «ломания скамьи» менялы, термин воспринимается как абстрактное понятие. Для решения этой проблемы мы предлагаем интегрировать в обучение краткие исторические справки. Например, объяснив, что “credit” происходит от латинского “creditum” – «доверие», подчеркивается роль доверия в финансовых отношениях.

В-третьих, следует обратить внимание на фонетическую и графическую адаптации [2]. Заимствованные термины часто меняют произношение и написание, что затрудняет их распознавание.

Например, латинский термин “per capita” сохраняет оригинальное написание, но произносится с английской интонацией. Французский термин “tariff” – от араб. “ta’rīf” – адаптирован к английской фонетике. Термин немецкого происхождения “cartel” – от “Kartell” – теряет удвоенную согласную в английском. Эти изменения создают барьер для студентов, изучающих термины без понимания контекста их происхождения.

В-четвертых, семантические сдвиги и многозначность также влияют на понимание терминов и терминологических сочетаний. Значения заимствованных слов часто расходятся с исходными.

Так слово “Guild” – от немецкого “Gilde” – в Средневековье означало «объединение ремесленников», а в современном английском включает профессиональные ассоциации, например, “Writers’ Guild”. Сужение или расширение значения приводит к ошибкам. Например, термин “commerce” – от латинского “commercium” – «обмен» – сегодня ассоциируется только с торговлей, что упрощает его восприятие.

В-пятых, отсутствие прозрачности этимологии осложняет запоминание лексики, поскольку многие термины утратили связь с языком-источником.

Приведем примеры. “Stock” – от голландского “stok” – ассоциируется с биржей, а не с «палкой». “Quid pro quo” – от латинского «что-то за что-либо» – используется в юридических контекстах без объяснения латинских корней. Студенты вынуждены заучивать такие термины механически, без понимания их логики.

И, естественно, нельзя не отметить влияния глобализации на терминологию. Современные заимствования из азиатских языков добавляют новые слои сложности.

Сюда относятся японские термины: “keiretsu” – «группа компаний» – термин, описывающий японские корпоративные сети. Также приведем в пример китайский термин “Guanxi” – «связи» – концепция деловых отношений в Китае, активно используемая в англоязычных статьях о международном бизнесе. Эти термины редко включаются в учебниках и учебных пособиях, но часто

встречаются в реальных документах, что создает пробелы в подготовке специалистов.

Как же преодолеть трудности, связанные с запоминанием и осознанием терминологического аппарата конкретной специальности? Приведем ряд рекомендаций.

Прежде всего, это контекстуальное обучение, связанное с анализом исторических документов и международных договоров для понимания эволюции терминов. Далее, это изучение сравнительной лингвистики, то есть сопоставление терминов в языке-источнике и в английском языке [1].

Важное значение приобретает использование мультимедийных ресурсов, а именно аудиоматериалы с правильным произношением заимствований. И, естественно, практика в профессиональной среде, включая стажировки в международных компаниях, где в реальных ситуациях необходимо применять профессиональную терминологию.

Итак, заимствованная лексика экономического английского языка отражает многовековое взаимодействие культур, но, одновременно, становится вызовом для изучающих язык. Решение проблемы требует интеграции исторических, лингвистических и профессиональных знаний. Это не только обогащает словарный запас, но и раскрывает связь языка с экономическими отношениями прошлого. Такой подход способствует формированию компетентных специалистов, готовых к работе в современном мире.

Список источников

1. Ашрапова А. Х., Алендеева С. В. Исследования современной заимствованной лексики в русском, английском и немецком языках (на примере экономической терминологии XXI века) // Филология и культура. Philology and culture. 2014. №4 (38). С. 17-24. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/issledovaniya-sovremennoy-zaimstvovannoy-leksiki-v-russkom-angliyskom-i-nemetskom-yazykah-na-primere-ekonomicheskoy-terminologii-hhi/viewer.

2. Гилёва Е. С. Заимствования в экономической сфере русского и английского языков и особенности их ассимиляции // Филология и культура. Philology and culture. 2022. №1 (67). С. 47-51. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zaimstvovaniya-v-ekonomicheskoy-sfere-russkogo-i-angliyskogo-yazykov-i-osobennosti-ih-assimilyatsii/viewer (дата обращения: 12.03.2025).

3. Муллагаянова Г. С., Кривцова, А. Е. Иноязычные заимствования в контексте экономики // Санкт-Петербургский образовательный вестник. 2017. С. 47-49. URL: https:// https://cyberleninka.ru/article/n/inoyazychnye-zaimstvovaniya-v-kontekste-ekonomiki/viewer.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Брылева Е.В. – к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Зайцев А.В. – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Брылева Е.В. – идея, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (50 %).

Зайцев А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81’33

Проблема преобразования единиц измерения и технических обозначений при переводе с английского языка на русский в сфере энергетического машиностроения

Екатерина Владимировна Брылева[1]✉, Иван Александрович Сомсин[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] bryleva_ekaterina@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-5217-0357
[2] ivan.somsin2017@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-4084-0154

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с переводом и преобразованием единиц измерения, а также технических обозначений с английского языка на русский в области энергетического машиностроения. Анализируются основные проблемы, возникающие при переводе технической документации. Приводятся примеры ошибок и неточностей в преобразовании единиц, обсуждаются особенности перевода технических терминов. Предложены рекомендации по стандартизации и повышению качества переводов в данной отрасли.

Ключевые слова: техническая документация, национальные нормы, система измерений, контекстуальное значение, адаптация документации.

Для цитирования: Брылева Е.В., Сомсин И.А. Проблема преобразования единиц измерения и технических обозначений при переводе с английского языка на русский в сфере энергетического машиностроения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 976 – 979.

При переводе технической документации с английского языка на русский основной сложностью является необходимость точного соответствия между различными системами единиц. Среди наиболее проблемных вопросов можно выделить следующие аспекты.

Прежде всего, это несовместимость систем измерений. В англоязычной технической литературе широко используются единицы американской системы, например, футы, фунты, psi, BTU. В то же время, в России применяется Международная система единиц – система Си (SI). Это требует от переводчика не только знания коэффициентов пересчета, но и понимания специфики их применения в инженерной практике.

Например, преобразование мощности из лошадиных сил (“hp”) в киловатты («кВт») требует применения точного коэффициента, поскольку 1 hp приблизительно равна 0,7457 кВт.

Далее выделим непоследовательность обозначений. Часто в технических документах встречаются сокращения и обозначения, не имеющие однозначного аналога в русском языке. Так, обозначения, использующие символы с индексами или надстрочными знаками, могут быть интерпретированы неоднозначно.

© Брылева Е.В., Сомсин И.А., 2025

Примером служит давление, выраженное в “psi” (“pounds per square inch” – «фунты на квадратный дюйм»), которое в российской практике чаще представляют в барах или МПа. Переводчик обязан не только конвертировать числовые значения, но и корректно подобрать соответствующее обозначение.

В качестве следующего аспекта выделим контекстуальные различия и региональные стандарты. В англоязычной литературе применяются стандарты, отличающиеся от российских. Например, ASME, ANSI против ГОСТ. Это влечёт за собой необходимость не только пересчета единиц, но и адаптации документации к национальным нормам и требованиям. Такие различия могут влиять на выбор методов расчетов, допуски и предельные значения параметров.

Энергетическое машиностроение характеризуется высоким уровнем специализации, где каждая единица измерения и обозначение имеют точное значение. Рассмотрим основные моменты, связанные с особенностями перевода технических обозначений в энергетическом машиностроении.

Во-первых, единицы измерения энергии и мощности. Часто встречаются обозначения BTU, кВт, МДж и другие. Перевод и пересчет этих величин требуют аккуратного применения коэффициентов пересчета. Например, 1 BTU (Британская тепловая единица) приблизительно равна 1055 Дж, что особенно важно при расчетах теплообмена и энергоэффективности оборудования.

Во-вторых, давление и скорость. Перевод единиц давления (psi, бар, МПа) или скорости (ft/s, м/с) может стать источником ошибок, если не соблюдаются правильные соотношения. Примером является преобразование давления, так 1 psi ≈ 0,06895 бар, что должно учитываться при проектировании систем гидравлических и пневматических передач.

В-третьих, температурные шкалы. Хотя в международной практике применяются градусы Цельсия и Кельвина, в англоязычных источниках также встречается шкала Фаренгейта. Перевод значений температуры требует не только арифметического преобразования, но и осознания физической интерпретации температурных границ в конкретном инженерном контексте.

В-четвертых, сокращения и обозначения параметров. Помимо единиц измерения, важна корректная передача технических обозначений. Например, обозначение крутящего момента, момента инерции, коэффициентов трения и так далее. Нередко английские сокращения, такие как “RPM” – “revolutions per minute”, “BTU/h” – “British Thermal Units per hour” или “psi” – “pounds per square inch” требуют адаптации под русские нормы – «об/мин», «БТЕ/ч», «фунт/дюйм²» или «бар», в зависимости от контекста и требований стандартизации.

Приведем примеры преобразования единиц и обозначений.

Пример преобразования мощности.

При проектировании газовых турбин часто указывается мощность в лошадиных силах (“hp”). Допустим, в технической документации указана мощность 500 hp.

Правильное преобразование: 500 hp × 0,7457 кВт/hp = 372,85 кВт.

Несоответствие коэффициента пересчета может привести к недооценке или переоценке рабочих характеристик оборудования.

Пример преобразования давления.

При анализе гидравлических систем давление часто выражается в фунтах на квадратный дюйм (“psi”).

Например, если в технической документации давление указано как 150 psi, то для перевода в МПа можно воспользоваться следующим соотношением: 1 psi ≈ 0,00689476 Мпа. Тогда 150 psi ≈ 1,034 МПа.

При несоблюдении точности коэффициента пересчёта возможно нарушение технологических режимов работы оборудования.

Пример преобразования тепловой энергии и теплового потока.

При расчётах энергоэффективности котлов часто используют единицы “BTU/h” («БТЕ/ч»). Если котёл имеет тепловой поток 30 000 BTU/h, то для перевода в кВт необходимо учитывать, что 1 BTU/h ≈ 0,00029307107 кВт. Тогда 30000 BTU/h ≈ 8,79 кВт.

Ошибки в этом преобразовании могут привести к неправильному выбору теплообменного оборудования или расчету его эффективности.

Пример перевода температур.

Если в англоязычной технической документации температура указана в градусах по шкале Фаренгейта, например, 212°F (точка кипения воды по Фаренгейту), то перевод в градусы Цельсия производится по формуле:

C = (F – 32) × 5/9. Получаем: (212 – 32) × 5/9 = 100 C.

Неверное применение формулы может привести к критическим ошибкам в расчетах теплообмена.

Подведем итог. Проблема корректного преобразования единиц измерения и технических обозначений при переводе с английского языка на русский язык в энергетическом машиностроении остается актуальной и требует комплексного подхода. Точность преобразования числовых значений и корректность передачи сокращений напрямую влияют на безопасность и эффективность эксплуатации энергетического оборудования. Мы попытались рассмотреть основные трудности, привести практические примеры преобразования величин измерения и предложить рекомендации по минимизации ошибок. Внедрение современных автоматизированных систем контроля, использование международных стандартов и постоянное обучение специалистов могут значительно улучшить качество перевода и способствовать дальнейшей гармонизации технической документации в глобальном масштабе.

Список источников

1. Алексеева Л. М. Специфика научного перевода (антропоцентрический аспект): учеб. пособие / Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2013. 189 с.

2. Климзо Б. Н. Ремесло технического переводчика. Москва: Р. Валент, 2017. С. 78-90.

3. Яшина Н. К. Учебное пособие по переводу научно-технической литературы с английского языка на русский / Владимир. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. 2-е изд., испр. и доп. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2015. – 112 с.

4. Технический перевод: что должен знать переводчик / TopTR: сайт. URL: https://www.toptr.ru/library/translation-truth/texnicheskij-perevod-chto-dolzhen-znat-perevodchik.html.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Брылева Е.В. – к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сомсин И.А. – студент кафедры «Турбиностроение и трубопроводные транспортные системы», направление подготовки 13.03.03 – Энергетическое машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Брылева Е.В. – идея, обработка материала, написание статьи, научное редактирование текста (50 %).

Сомсин И.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50 %).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Экономические факторы расового неравенства в США в XVII – середине XVIII в.

Екатерина Михайловна Булдакова
Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград, Россия
katiabuldakova@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-8868-1233

Аннотация. В статье рассматривается влияние экономических факторов на формирование расового неравенства в США в XVII - XVIII веках. Автор статьи акцентируют роль рабства в сельскохозяйственном производстве, особенно на юге США. Анализ нормативно-правовых актов демонстрирует, как законодательство поддерживало и развивало систему рабства, усиливая экономическое процветание рабовладельцев за счёт минимизации затрат. В рамках исследования рассмотрена также историография рабства в США.

Ключевые слова: расовое неравенство, экономика, рабство, работорговля, США.

Для цитирования: Булдакова Е.М. Экономические факторы расового неравенства в США в XVII – середине XVIII в. // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 980 – 986.

Расизм в США существовал с самого начала становления страны как независимого государства. Прибывшие европейские колонизаторы отличались от коренных жителей нового государства своими национальными и религиозными особенностями, что стало одной из причин возникновения дискриминации. Основными жертвами расизма стали небелые коренные жители — индейцы и афроамериканцы. Юридически гражданские права распространялись только на белое население. До конца XVII века чернокожие имели возможность получить свободу, приобретая земельный участок, и таким образом получая те же самые права, что и белое население. Однако к концу XVII века афроамериканцы стали использоваться сугубо в качестве бесплатной рабочей силы, что положило начало периоду «чёрного рабства» [5, с. 4].

Тема расового неравенства и рабства широко представлена как в отечественной, так и в зарубежной историографии. Наиболее значимый вклад в исследование проблемы внесли Э. Фонер, Х.Беклз, Де Токвиль, Л.Литвак. Среди отечественных историков вопросы рабства в США рассматривали В.В. Согрин, А.В. Тайгильдин, М.Н. Захарова.

Э. Фонер рассматривает рабство не только с экономической точки зрения, но и с социальной и культурной. Фонер подчеркивает, что рабство играло ключевую роль в экономическом развитии США. Рабский труд был основой для сельскохозяйственного производства (производство хлопка, табака). Это способствовало не только благосостоянию в первую очередь южных плантаций, но и росту экономики США в целом, так как сельхоз продукция, которую производили рабы, экспортировалась. По его мнению, это во многом повлияло на

© Булдакова Е.М., 2025

экономическую зависимость южных штатов от рабства. Что касается социальной и культурной стороны расового неравенства и рабства, то историк подчеркивает, что рабство повлияло на формирование идентичности как чернокожих, так и белых американцев [15, p. 320].

Х. Беклз исследовал расовое неравенство и рабство с позиции женщин. Исследуя демографический состав рабов, он отмечает, что в основном преобладали женщины-рабыни. Самые популярные профессии, по его мнению,: кухарки, портнихи, прачки, служанки, проститутки. Белые хозяева сдавали их в аренду, получая при этом прибыль. Учитывая широкий спектр выполняемых рабынями работ, можно однозначно утверждать, что города, как и плантации, держались на плечах порабощенных женщин и были обязаны им своим процветанием. Они были важной движущей силой экономики, позволяя белым женщинам иметь собственное дело: большинство рабынь в городах принадлежало именно белым женщинам, составляющим меньшинство среди владельцев сельскохозяйственных плантаций. Везде в основе рабовладельческой системы лежал правовой принцип, согласно которому ребенок, рожденный рабыней, также был рабом.

Таким образом, чернокожая женщина была биологическим носителем закрепленного в законе статуса движимого имущества. Она была основным источником производительного труда и выполняла репродуктивную функцию, а ее ребенок, независимо от того, был ли его отец чернокожим или белым, заносился в книгу учета как доход. В этой связи женщина-рабыня, которая представляла собой эффективную рабочую силу, размножалась и по принуждению своего хозяина удовлетворяла его общественные и сексуальные потребности, считалась «образцовым имуществом». Как мы видим, рабовладельческая экономическая модель в правовом, экономическом и социальном плане была основана на чернокожей женщине и ее статусе движимого имущества [14, p. 218].

Алекс де Токвиль одним из первых в историографии подчеркивал, что рабство на севере сильно отличается от рабства на юге, хотя на севере официально рабства не было. Он отмечал, что на севере рабы были более бесправны, чем на Юге [2, с. 117]. Американский ученый Литвак изучал юридическую сторону рабства. По его мнению, даже после отмены рабства белые постепенно сокращали чернокожим права и свободы [18, p. 64].

Большое влияние на становление современной отечественной американистики оказали работы В. В. Согрина. Он обстоятельно изучил рабовладельческую идеологию в США, и, применяя междисциплинарный подход с привлечением методов социологии и политологии, выдвинул концепцию социального конфликта, в которой не последнее место занимают взаимоотношения черного и белого населения [11, с. 57].

В.В. Согрин рассматривал рабство с точки зрения концепции социального конфликта, в рамках которой он исследовал борьбу сторонников и противников рабства. Он утверждает, что именно эта борьба оказала решающее влияние на формирование двухпартийной системы в США. Исследования В.В. Согрина

также показывают, как рабство формировало аграрную экономику США [9, с. 22].

В своей статье А.В. Тайгильдин рассматривал вопрос общественно-политической мысли в США относительно рабства. Историк приходит к выводу, что и защитники рабства, и его противники были «фанатиками своего дела». Защитники рабства, в первую очередь исходили из экономических соображений [12, с. 38].

Европейцы, прибывшие на территорию Северной Америки, начали процесс колонизации, который сопровождался насильственным вытеснением коренных американцев с их земель. Коренные американцы считались «дикарями» и «язычниками» европейскими колонизаторами. Это привело к попыткам ассимиляции через христианизацию и вовлечение в европейскую культуру, что в свою очередь означало уничтожение или подавление существующих культурных и социально-экономических структур коренных народов. Экспансия европейцев была мотивирована экономическими выгодами, включая добычу природных ресурсов и развитие сельского хозяйства. Примером может служить развитие табачной промышленности в Вирджинии, что подчеркнуло потребительское отношение к земле и местным ресурсам, усиливая неравенство.

История взаимоотношений между поселенцами и коренными жителями была насыщена кровопролитными конфликтами. Так называемые «индейские войны» были показательны для этой эпохи, отражая систематическое насилие и агрессию, применяемую европейцами для утверждения своего господства. Как пишет С.И. Малоземов: «Безусловно, между индейцами и поселенцами имели место мирные отношения, но это скорее было редкостью, чем обыденностью. В реальности коренные жители Америки крайне агрессивно реагировали на приход чужаков и потребительское отношение европейцев к их родной земле. Племена, желая изгнать иноземцев, специально нападали на поселенцев. Белые, в свою очередь, атаковали краснокожих с целью защиты колоний от набегов, тем самым расширяя площадь своих владений» [5, с. 36].

Таким образом, расовое неравенство в США имеет глубокие исторические корни и вытекают они из колониального прошлого. Расовое неравенство проявлялось через насилие, экономическую эксплуатацию и уничтожение культурных особенностей коренных американцев. Также в качестве крайнего проявления расового неравенства можно выделить рабство. Как отмечает А. Самсонов практика порабощения продолжалась на протяжении всей колониальной эпохи, поддерживаемая и поощряемая самими индейскими племенами, вплоть до 1750 года [8]. Следующий этап расового неравенства – завоз чернокожих рабов из Африки.

Впервые негры были завезены в 1619 году в Вирджинию. К сожалению, источников, как и при каких обстоятельствах они были завезены недостаточно, историки располагают лишь письмами Джона Рольфа сэру Эдвину Сэндису, в которых содержится крайне скудная информация. Джон Рольф пишет, что примерно в конце августа в Пойнт-Комфорт прибыл голландский военный корабль

водоизмещением 160 тонн под командованием капитана Джоупа, а его пилотом в Вест-Индию был англичанин мистер Мармадьюк. Они встретились с казначеем в Вест-Индии и решили вместе отправиться в путь, но во время перехода потеряли друг друга. Он не привёз ничего, кроме 20 с лишним негров, которых губернатор и капитан Кейп Марчэнт купили за провиант (в котором он, по его словам, сильно нуждался) по самым выгодным и доступным ценам. У него было обширное и щедрое поручение от его превосходительства исследовать и приобретать земли в Вест-Индии [17]. Для того, чтобы выявить экономические факторы расового неравенства необходимо проанализировать нормативно-правовые акты с целью выявления расовых предписаний, которые регулировали статус рабов.

Анализ законодательства США в вопросах рабовладения, в период ранней истории США показывает, что экономический фактор играл ключевую роль в его развитии. Законы, регулирующие рабство, были направлены на обеспечение плантационных хозяйств дешёвой рабочей силой и защиту экономических интересов рабовладельцев. Например, закон 1641 года в Массачусетсе, который заменил срок службы африканцев на пожизненный, был шагом к увеличению экономической выгоды содержания рабов, поскольку пожизненное владение рабами обеспечивало рабовладельцам постоянный и стабильный источник дешёвой рабочей силы, необходимой для ведения сельскохозяйственной деятельности [16].

Закон 1662 года, принятый в Вирджинии, впервые закрепил наследственное рабство. Оно проявлялось в том, что дети негритянок должны были служить в соответствии с состоянием их матери. Наследственное рабство создавало систему, при которой осуществляется постоянное пополнение рабовладельческой силы, так как дети рабов автоматически становились рабами, что опять-таки служило экономическим интересам хозяев, даже если формально это трактовалось как правовая норма [19].

Законодательные акты, принятые в 1669 и 1672 годах в Вирджинии, экономически защищали рабовладельцев, поскольку позволяли рабовладельцам безнаказанно убивать рабов при побеге или малейшем сопротивлении. Эти законы были направлены на предотвращение потерь рабов и сдерживание их от побегов, что гарантировало экономическую стабильность рабовладельцам [19]. Закон 1691 года предусматривал изгнание белых мужчин и женщин за брак с чернокожими, мулатами и индейцами, что также подчеркивало расовое неравенство и было нацелено на поддержание структуры расового господства белого населения [19]. Для нашего исследования наиболее интересным является «Акт о слугах и рабах», который был опубликован в 1705 году в Вирджинии.

В данном акте прописаны различия между слугами и рабами. Слуги, как правило, были работниками, которые должны были служить в течение определенного времени, а затем получали свободу, в отличие от рабов, которые были постоянными. В тексте акта указано, что слуги-христиане, привезенные в колонию без контракта, должны служить до достижения определенного возраста (24

года), но не дольше. В «Акте о слугах и рабах» содержится различия в отношении обращения с рабами и слугами-христианами. Те, кто не был христианином в своей родной стране, автоматически становились рабами. Также в акте написана процедура, касающаяся доказательства свободы и справедливости. Закон предусматривает, что любые споры о существовании контракта на службу должны решаться через судебные инстанции, что в свою очередь означает, что закон устанавливал структуру для решения подобных конфликтов, хотя и в строго определённых рамках.

В данном нормативно-правовом акте прописана процедура защиты прав слуг. Соответственно, закон требует, чтобы их хозяева предоставляли им надлежащее питание, жильё и одежду. В законе также предусматривалось наказания для хозяев, не следовавших этим требованиям. В 9 и 10 статьях говорится про заботу о больных слугах и о жалобах за жесткое обращение с ними. Статья 15 посвящена ограничениям на экономическую деятельность слуг и рабов. Так, данный закон запрещает торговлю и обмен слугами и рабами без разрешения их хозяев. Нарушители этих положений караются тюремным заключением и штрафами.

В статье [17] прописаны наказания за внебрачные отношения. В первую очередь это касается внебрачных детей, рожденных от союзов белых с неграми или мулатами. На матерей, которые родили детей от вышеперечисленных, накладывались штрафы. Это является отражением социального осуждения и экономического контроля над личной жизнью. Статья 19 запрещает межрасовые браки. Наказание – лишение свободы и денежный штраф. 20 статья дополняет предыдущую, налагая штрафы на священников, которые способствовали межрасовым бракам. Однако в данной статье есть интересный пункт: данная статья предусматривает наличие системы вознаграждения для тех лиц, кто проинформировал государство о наличии регистрации или о попытки регистрации таких браков, что непосредственно стимулировало т. н. систему доносов.

Статьи 23 и 24 касаются вопросов обращения с беглыми слугами и рабами. Законодательство предлагает финансовое вознаграждение за содействие в поимке беглых слуг или рабов, а также устанавливает порядок их возврата [13].

Таким образом, как показал анализ историографии и нормативно-правовых актов, экономический фактор был одним из главных в формировании расового неравенства в США в XVII–XVIII вв. Одной из ключевых тем в историографии является экономическая роль рабства. Рабы были основой для сельскохозяйственного производства, особенно на юге США, где выращивали хлопок и табак. Это способствовало экономическому развитию и процветанию, подчеркивая финансовую выгоду, которую получали от рабства хозяева, а также зависимость южной экономики от рабства.

Что касается нормативно-правовой основы, то отметим, что постепенно чернокожие становились пожизненными рабами, что позволило рабовладельцам не только минимизировать затраты на труд, но и обеспечивать постоянное пополнение рабочей силы, поскольку рабами становились с рождения. Пожиз-

ненное рабство означало отсутствие необходимости в дополнительных расходах на работников, а наследственное рабство автоматически увеличивало количество рабов за счет рождения детей. Законодательные акты также запрещали межрасовые браки, на людей налагали штрафы за внебрачные отношения между белыми и неграми. Ограничение межрасовых союзов имело и экономическое значение, так как такие браки могли угрожать расовой иерархии, на которой основывалась экономика, зависимая от рабского труда. Законодательство также включало меры вознаграждения за содействие в поимке беглых рабов, что поощряло граждан к поддержанию системы рабства. Все вышеперечисленное и формирует экономические факторы расового неравенства.

Список источников

1. Гофман, А.Б. Элитизм и расизм: философско-исторические воззрения А. Де Гобино // Общество и право. 2004. №4 (6). С. 23–30.

2. Де Токвиль А. Демократия в Америке: пер. с франц. - М.: Прогресс, 1992. – 554 с.

3. Захарова М.Н. Народное движение в США против рабства, 1831–1860. - М.,1965. – 356 с.

4. Кадовб К. А. Расовая сегрегация в США: история и современность // Дипломатические чтения: материалы научно-практической конференции, Минск, 20 октября 2022 года / редколлегия: Ю.И. Малевич (гл. ред.), Е.В. Демидович, А.С. Миксюк. – Минск: Белорусский государственный университет, 2023. – С. 9–15.

5. Малоземов С. И., Лашманова И. Е. Проблема расовой дискриминации индейцев Северной Америки (конец XV - первая половина XIX в.) // Контентус. 2021. №5 (106). С. 3–11.

6. Назарова А. В. Понятие и виды расовой дискриминации / А.В. Назарова // Наука и современность. 2014. №29. С. 298–304.

7. Путешествия Христофора Колумба: дневники, письма, документы. – М., 1952.

8. Самсонов А. Как создавалась грабительская американская империя // Военное обозрение. URL: https://topwar.ru/231356-kak-sozdavalas-grabitelskaja-amerikanskaja-imperija.html (дата обращения: 21.10.2024).

9. Согрин В. В. Идеология в американской истории: от отцов-основателей до конца XX века. - М.,1995. – 238 с.

10. Согрин В. В. Мир американских рабовладельцев: Кэлхун, Фицхью и другие // Новая и новейшая история. 1990. № 5. С. 67–81.

11. Тайгильдин А. В. Общественно-политическая мысль по вопросу о рабстве накануне Гражданской войны в США // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Исторические науки. Юридические науки». 2018. №1 (13). С. 35–46.

12. Тайгильдин А. В. Изучение вопроса о рабстве накануне Гражданской войны в США в отечественной историографии // Вестник Марийского государ-

ственного университета. Серия «Исторические науки. Юридические науки». 2018. №2 (14). С. 52–62.

13. An act concerning Servants and Slaves" (1705). URL: https://encyclopediavirginia.org/primary-documents/an-act-concerning-servants-and-slaves-1705/ (дата обращения: 21.10.2024).

14. Beckles H, Natural rebels: a social history of enslaved Black women in Barbados. - New Brunswick, N.J.: Rutgers University Press,1989. – 220 p.

15. Foner E, America's black past; a reader in Afro-American history. - New York, Harper & Row, 1970. – 684 p.

16. Law Regulating Indentured Servants (1643). URL: https://encyclopediavirginia.org/primary-documents/an-act-concerning-servants-and-slaves-1705/ (дата обращения: 21.10.2024).

17. Letter from John Rolfe to Sir Thomas Dale (1614). URL: https://encyclopediavirginia.org/primary-documents/letter-from-john-rolfe-to-sir-thomas-dale-1614/ (дата обращения: 21.10.2024).

18. Litwack L. F. North of Slavery: the Negro in the Free States, 1790-1860. – Chicago, 1961. – 325 p.

19. Study Aid: Slavery and the Law in Seventeenth-Century Virginia. URL: https://www.gilderlehrman.org/history-resources/teacher-resources/study-aid-slavery-and-law-seventeenth-century-virginia (дата обращения: 21.10.2024).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Булдакова Е.М. – студент 3-го курса Института исторического и правового образования ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Научный руководитель

Ковалёв А.В. – к.и.н., доцент кафедры всеобщей истории и методики преподавания истории и обществоведения ФГБОУ ВО «ВГСПУ», e-mail: kovalev672007@yandex.ru.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК: 330.12

Влияние цифровой экономики на социальные проблемы общества

Гульназ Ришатовна Валиева
Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
zorge34@bk.ru, https://orcid.org/0000-0003-4917-5509

Аннотация. В современных условиях, сопряженных с экономическими вызовами для Российской Федерации, приобретают особую актуальность вопросы определения приоритетных направлений развития экономики и общества. К числу таких направлений относятся: обеспечение экономической безопасности государства, совершенствование систем образования и здравоохранения, а также другие сферы, где цифровизация выступает в качестве ключевого фактора.

Необходимость активного внедрения цифровых технологий обусловлена потребностью в их интеграции во все отрасли экономики, а также в общественную жизнь на всей территории Российской Федерации. Внедрение таких технологий способно привести к значительным социально-экономическим преобразованиям, трансформируя как экономическую систему, так и общественные отношения.

Цифровизация российской экономики признана одним из главных государственных приоритетов на ближайшую перспективу. Актуальность и важность данной темы обусловлены наличием вопросов и недостаточной изученностью данного процесса в силу его новизны, что делает его объектом пристального научного изучения.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровизация, инновации, бизнес, социальная сфера, производительность труда, общество.

Для цитирования: Валиева Г.Р. Влияние цифровой экономики на социальные проблемы общества // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 987 – 991.

В конце XX века возникла концепция "цифровой экономики". Начало XXI века ознаменовалось ускоренным научно-техническим прогрессом и появлением ряда революционных цифровых технологий. Информационные продукты и услуги, креативный труд и нестандартное мышление стали играть доминирующую роль.

Суть цифровой экономики заключается в повышении производительности и эффективности труда посредством цифровых технологий. Эти технологии направлены на оптимизацию и ускорение не только бизнес-процессов, но и повседневной жизни человека, а также решения социальных проблем.

Влияние цифровой экономики распространяется на все сферы общественной жизни: образование, финансы, коммерция, торговля, транспорт, энергетика, здравоохранение, сельское хозяйство и многие другие.

Цифровизация информации и данных становится ключевым ресурсом для экономического роста современного общества. Развитие цифровой экономики способствует коммуникации на любом расстоянии, создает благоприятные

© Валиева Г.Р., 2025

условия для развития бизнеса, расширения рынков сбыта, обмена идеями и опытом, а также реализации инновационных проектов, в том числе в социальной сфере.

В данной Программе мероприятия по достижению поставленных целей запланированы до 2024 года. Цифровая экономика, согласно документу, формируется на трех основных уровнях:

- Рынки и сектора экономики: охватывают сферы деятельности, подлежащие цифровой трансформации.
- Платформы и технологии: определяют компетенции, необходимые для успешной реализации цифровых проектов в различных сферах.
- Среда: создает условия для развития платформ и технологий, способствуя росту цифровой экономики.

Необходимость реализации всех трех направлений цифровой экономики подчеркивается Программой как ключевой фактор формирования информационного общества в Российской Федерации.

Хотя Программа отмечает успехи в области информационных и телекоммуникационных технологий, она также указывает на существующие недостатки, которые препятствуют формированию институтов цифровой экономики и требуют скорейшего решения.

Качество подготовки кадров является ключевым фактором успешной реализации процессов цифровой трансформации общества и экономики Российской Федерации. Несмотря на то, что большинство граждан осознают важность цифровых компетенций, существует существенная разница в уровне владения ими.

В настоящее время процесс цифровой трансформации сталкивается с рядом сдерживающих факторов, решение которых лежит в компетенции Правительства РФ и региональных властей. К числу таких факторов относятся:

Недостаточная совершенность нормативно-правовой базы, регулирующей сферу цифровых технологий;

Низкий уровень доступности информационно-телекоммуникационных сетей ("Интернет"), являющихся основой для цифровой трансформации;

Цифровой разрыв между различными группами населения по уровню цифровой грамотности и компетенций;

Недостаточная готовность системы профессионального образования к внедрению цифровых технологий;

Неполное использование регионами имеющегося научно-образовательного потенциала.

В настоящем документе кратко анализируются выявленные проблемы цифровизации. Первой из них является недостаточная разработанность нормативно-правовой базы, регулирующей цифровое взаимодействие в сфере экономики.

Нормативно-правовая база играет ключевую роль в реализации государственной политики. Именно на уровне Правительства Российской Федерации

необходимо решать существующие и вновь возникающие вопросы совершенствования правового поля в области цифровизации и информатизации в ближайшей перспективе.

Для успешного развития цифровой экономики необходима активная вовлеченность образовательных организаций всех уровней (от общего образования до профессионального обучения и дополнительного профессионального образования) в формирование цифровых навыков и компетенций у населения.

Особое внимание следует уделить организации курсов повышения цифровой грамотности для пенсионеров и пожилых людей, направленных на освоение базовых навыков работы с цифровыми технологиями. Это позволит интегрировать данную группу населения в процессы цифровизации общества и создать условия для дальнейшего развития их цифровых компетенций.

Четвёртая проблема, требующая пристального внимания, – это готовность системы образования (начиная с начальной школы и заканчивая аспирантурой) к процессу цифровизации. Этот вопрос имеет первостепенное значение, поскольку именно в системе образования граждане получают фундаментальные знания, необходимые для определения индивидуальной профессиональной траектории. Приобретённая квалификация требует постоянного совершенствования, повышения уровня знаний, переподготовки или дополнительного обучения, что подчёркивает необходимость непрерывного образования на протяжении всей жизни.

В настоящее время система образования, включая сферу профессионального обучения, активно внедряет цифровые технологии. К числу показательных примеров относятся дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО) и онлайн-обучение (E-learning). Однако, согласно исследованиям, доля инновационных онлайн-программ не превышает 2% [5].

Следовательно, для ускорения процесса цифровизации образования необходимо обеспечить повсеместное распространение информационных технологий, включая сельскую местность и удаленные регионы. Важно отметить, что вузы должны наполнять созданную цифровую образовательную среду своими образовательными продуктами: интерактивным контентом, инструментами для взаимодействия и проектной деятельности студентов. Только в этом случае преимущества цифровой экономики станут доступны системе образования [5].

Ключевой кадровой проблемой является подготовка педагогов для цифровизации образовательной системы, что отмечено в Государственной программе Российской Федерации «Развитие образования» на период до 2025 года. Эта программа определяет направления региональной политики, выделяя три основных стратегических приоритета: качество и доступность образования, а также воспитание всесторонне развитой и социально ответственной личности. Важно, что в программе уделяется особое внимание онлайн-образованию и созданию единого электронного образовательного пространства. В настоящее время осуществляется ряд мероприятий в рамках государственной программы «Информационное общество», одной из задач которой является увеличение до-

ли домохозяйств с доступом к интернету. Согласно данным таблицы 1, в 2022 году 14% городских и 22% сельских домохозяйств не имели доступа в интернет, а 14.9% городских и 24.8% сельских домохозяйств не имели широкополосного доступа. Эти условия препятствуют развитию информатизации в России.

Среди населения страны наблюдается значительное количество людей, которые могли бы использовать информационные и телекоммуникационные технологии. Однако эта проблема связано с несколькими факторами, которые мешают широкому распространению Интернета и информационно-телекоммуникационных услуг: низкий уровень цифровой грамотности, нехватка знаний по работе в Интернете и отсутствие интереса к этим технологиям. Особенно острая ситуация с этим наблюдается в сельской местности. Недостаточная информатизация тормозит развитие цифровизации и цифровой культуры, что является важным условием для трансформации экономики и общества в цифровой формат. Для примера, в таком ряде стран, как Дания, Швеция и Швейцария, по данным исследований 2021 года, 96-99% домохозяйств имеют доступ к Интернету, причем 93-95% пользователей используют его ежедневно. Анализ мероприятий государственной программы по цифровой экономике Российской Федерации до 2025 года выявил существующие проблемы с ее реализацией.

Проблемы, упомянутые выше, усугубляемые различиями в социально-экономическом развитии регионов России, препятствуют процессу цифровизации. В ближайшем будущем необходимо эффективное сотрудничество и координация действий всех заинтересованных сторон: государства, бизнеса, научно-образовательных учреждений и граждан. Цифровая экономика, как любое значительное явление, имеет как положительные, так и отрицательные последствия. Под влиянием цифровизации производительность труда, безусловно, может значительно возрасти. Глобальная пандемия 2020-2021 годов продемонстрировала весь потенциал современных цифровых технологий; многие компании, даже в сложных условиях, смогли перейти на более эффективные бизнес-модели, организовать удаленную работу, минимизировать использование офисных помещений и освоить новые методы удаленных коммуникаций и электронного документооборота. Тем не менее, несмотря на явные преимущества, рост цифровой экономики также обострил множество проблем на глобальном, национальном и местном уровнях.

Изменения происходят с очень высокой скоростью и значительно влияют на образ жизни большинства людей и традиционных компаний. Для России, где многие предприятия все еще остаются на уровне третьего или четвертого технологических укладов, а цифровая экономика развивается на уровне шестого уклада, это представляет собой большую проблему. Это также одна из наиболее актуальных тем для будущих исследований: как преодолеть технологическое отставание страны на фоне стремительного развития цифровых технологий и серьезного кризиса в образовании? В ходе исследования были выявлены важные вопросы, требующие комплексного и

срочного решения, связанные с изменениями на рынке труда и неравномерным распределением ресурсов в цифровой экономике.

Список источников

1. Ахриева М.М.-Б. Анализ реализации государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Экономика и бизнес: теория и практика. 2021. №7.
2. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Российская модель академической успеваемости и образовательный потенциал регионов // Известия Уральского государственного экономического университета. 2017. № 5 (73). С. 109-127.
3. Богословский В.И., Бусыгина А.Л., Анискин В.Н. Концептуальные основы высшего образования в цифровой экономике // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 1 (26). С. 223-230.
4. Валиева, А. Р. Власть, бизнес и общество: развитие взаимоотношений / А. Р. Валиева ; Башкирский государственный аграрный университет. – Уфа : Шмаков Р.Б., 2010. – 144 с.
5. Валиева, А. Р. О государственном регулировании сельскохозяйственных стартапов / А. Р. Валиева, Д. Х. Носова // Проблемы и перспективы устойчивого развития агропромышленного комплекса : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти Александра Александровича Ежевского, п. Молодежный, 16–17 ноября 2023 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2023. – С. 377-380.

Статья поступила в редакцию 16.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Валиева Г.Р. – канд. экон. наук, доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 352.075

Проблема фрагментарности и систематизирования естественных наук

Гульназ Ришатовна Валиева[1]✉, **Ульяна Александровна Васильева**[2]
[1,2] Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1,2] zorge34@bk.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-4917-5509

Аннотация. В статье рассматриваются различные системы познания естественных наук с точки зрения проблематики фрагментарности. Освещается историческое развитие естествознания, его эволюционный путь, суть разнообразных систем изучения естественно-научного знания, их достоинства и недостатки, пути борьбы с фрагментацией знаний и способы ее использования как инструмента систематизации знаний в процессе обучения на разных ступенях образования. Основываясь на данных, собранных при написании статьи, выводится что фрагментация является неизбежным продуктом развития науки, ее существование тем не менее не должно приводить к разобщенности знаний в их структуре, то есть сохранять целостность и единство.

Ключевые слова: естественные науки, познание, система, образование, эволюция.

Для цитирования: Валиева Г.Р., Васильева У.А. Проблемы фрагментарности и систематизирования естественных наук // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 992 – 995.

Современная область естественных наук - обширная сфера знаний. В настоящее время науковеды насчитывают несколько тысяч дисциплин. Каждая наука крайне обширна и затрагивает большой спектр знаний, многие из которых невозможно однозначно дифференцировать, что приводит к проблеме систематизирования наук. В последние годы из науковедческого дискуса были постепенно элиминированы строгие критерии научности [2]. Проблема фрагментарности естественных наук заключается в отсутствии строго обозначенных рамок и предметов изучения конкретной науки, что в свою очередь отражается в формировании системы изучения знаний, усложняет структуру существующих направлений и создает новые межпредметные науки. Актуальность проблемы заключается в повышающейся с каждым годом предметной разобщенности, установленная система обучения от общего к частному в данных условия приводит к образованию множества междисциплинарных вопросов, усложняет систему глубокого изучения естественных наук. Значение структурирования обширных областей знания стоит остро для людей переходящих от поверхностного обзора наук с целью расширения кругозора к углубленному изучению частных дисциплин. Цель изучения данного вопроса заключается в рассмотрении естественных наук как обширной области знания с точки зрения удобства фрагментации в структуре изучения. Тесная связь естественных наук друг с другом вынуждает искать особый подход, это привело к формированию раз-

© Валиева Г.Р., Васильева У.А., 2025

личных систем изучения различных дисциплин и предметов, относящихся к естественнонаучному знанию. Также не мало важно отметить, что выбор системы напрямую зависит от специфики направления подготовки студента высшего учебного заведения.

Материалы и методы:

Основным методом при изучении фрагментации и систематизации научных знаний был выбран анализ литературы и источников. Объект исследования - естественные науки как комплекс знаний, преподаваемый на различных ступенях образования. Порядок изучение вопроса заключался в последовательном обзоре исторического развития науки как с точки зрения целого, так и с позиции систематизации знаний. Каждая система рассматривалась с точки зрения преимуществ и недостатков, а также как способ использования фрагментации на благо изучения.

Результаты исследования

Человек всегда взаимодействовал с окружающей его средой, что способствовало возрастающему интересу к изучению мира, а в последствии привело к формированию блока естествознания. На этапе зарождения человека не интересовала систематика знаний, невозможно даже употребление термина “естественные науки”, познание в этой сфере осуществлялось стихийно, было зависимо от нужд конкретного человека или общества. Так в жизни человека большую роль играло Солнце, и прочие небесные тела, это находило отражение во многих памятниках культуры различных цивилизаций: индийской, вавилонской, египетской, американской и так далее. Значительная роль небесных тел в жизни людей привела к созданию такого комплекса знаний как астрономическая наука [1, с. 7]. Подобным образом зарождались и другие естественные науки, такие как физика, химия или биология.

В эпоху средневековья развитие естественных наук приостановилось. Бурный рост интереса в данной области, как и во многих других, начался в эпоху возрождения. Доказательство Николаем Коперником факта вращения Земли вокруг солнца, первое применение телескопа в астрономических целях Галилео Галилеем, формирование своих теорий опыта научного познания природы Френсисом Бэконом и Рене Декартом, изучение химии и физики Робертом Бойлем, работа Гарвея “Исследования о рождении животных” как значимы
труд в области медицинской науки и множество других важных научных работ в сфере естествознания. В период активного познания мира началось формирование отдельных наук и дисциплин, каждый ученый, выбирая предмет или предметы своего исследования, акцентировал свое внимание на конкретной области. Такое положение в научном мире могло привести к потери связи между отраслями науки, изменение ситуации, ожидаемо, стало связано непосредственно с созданием способом передачи научного знания, таких как создание публицистических журналов, формирование частных практик наставничества, передача опыта ученных, создание институтов.

Самой ранней системой изучения естественных наук считается античная натурфилософия [3]. Она существовала с пятого века до н. э. по девятый век н.э. Натурфилософия характеризуется умственным обозрением природы, рассматривает мир как единое целое. Основными методами изучения являлось наблюдение, экспериментальный метод войдет в практику позже. Основную свою реализацию эта система получило в работах Аристотеля, его трактаты содержали систематизированные знания о мире, дали начало таким современным наукам как физика, математика и т.д. Исходя из определения мы понимаем, что натурфилософия не делит научные знания на фрагменты, стремясь обозревать мир как совокупность факторов, однако это невозможно при дальнейшем развитии науки, так как систематизировать все полученные за столетия знания не сепарировав их друг от друга не представляется возможным.

Одну из наиболее проработанных классификаций предложил в начале XIX века А.Ампер. Согласно его системе, научные знания были выстроены в иерархию, на первом уровне которой располагалась физика, на втором уровне, основываясь на физике, стояла химия и так далее. Позже, основываясь на этой идее, свою систему предложил Ф.А.Кекуле. Он предложил следующую иерархическую последовательность: механика, физика, химия, биология. Этот подход дифференцирует науки по степени значимости относительно друг друга, фрагментация в таком случае происходит на каждой ступени отдельно, при этом меньшее внимание уделяется междисциплинарным предметам исследования. Помимо иерархических классификаций существуют и другие, например основанные на свойствах изучаемых предметов и специфике исследования, структура, основанная на переходе от более масштабных объектов исследования к менее масштабными.

В современной России естественные науки начинают активно входить в информативное поле человека в школе. Система образования предлагает поверхностно освоить главенствующие предметы, каждая дисциплина изучается отдельно от других, что создает в понимании учащегося фрагментарную структуру, несмотря на непосредственную связь всех естественных наук. Переходя на следующие ступени образования наибольшую роль играют частные дисциплины, непосредственно связанные с дальнейшей профессиональной деятельностью человека. Рассматривая в целом структуру передачи знаний на всех этапах образования можно отследить движения от общих, фундаментальных, понятий к частным предметам, зачастую далеким от изучаемых раннее. Фрагментарность играет роль барьера между предметами изучения, что противоречит природе этого мира, его целостности.

Однако вся совокупность минусов фрагментации не служит причиной отказаться от нее, при должном подходе она является весьма полезным инструментом для систематизации познания. Для этого необходимо собраться так называемые системные знания, которые характеризуются следующими качествами: четкой взаимосвязью, долговечностью и устойчивостью, они должны легко усваиваться при изучении и связываться между собой примерами.

Другой распространённой в наше время системой преподавания естественных наук является обратное движение от частного к общему, иначе называемый индукцией [3]. Однако стоит учитывать, что, как и с предыдущей системой, для освоения частных наук, дисциплин и предметов необходимо иметь широкий кругозор и качественную базу. Данная система подразумевает изучение отдельных “фрагментов” с последующим соединением их в общую картину. Основными недостатками данной системы следует отметить высокую вероятность ошибки и предвзятости, связанных в первую очередь с человеческим фактором, при переходе от частных фактов к более широким человеку свойственно избегать неугодных ему идей. Еще одним недостатком можно отметить потенциально чрезмерное обобщение.

Обсуждение и выводы

Естественные науки прошли долгий путь формирования и систематизации, стихийный интерес человека веками трансформировался в строгую систему. Фрагментация знаний является спорной чертой, характерной для обширных комплексных наук. С одной стороны она приводит к нарушению целостности науки, с другой же помогает систематизировать знания. Грамотное использование ее как инструмента в процессе изучения таких обширных и комплексных наук как естественные способствуют глубокому изучению дисциплин и формированию четкой картины мира.

Список источников

1. Иванцова М.И., Селезнева И.С. Современные технологии синтеза органических веществ в формировании естественнонаучной картины мира. - Екатеринбург, 2014. - Ч.1. – 128 с.
2. Налетов Ю.А. Проблема единства естественнонаучного знания и концепция «эпистемологического разрыва». - Орел, 2018. – 8 с.
3. Харечко Д.Р., Френкель Е.Э., Кучер М.И. Краткая история естествознания // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». – Уфа, 2024.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Валиева Г.Р. – канд. экон. наук, доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

Васильева У.А. – студент факультета биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ», 1 курс.

Вклад авторов

Валиева Г.Р.- идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Васильева У.А. - написание статьи (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81:371

Адаптация английского языка в машинных переводах

Юлия Александровна Воронцова[1]✉, Владислав Игоревич Коломиец[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] Voroncova.yuliya@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-0969-434X
[2] vlad.kolomiets.2004@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-4405-4138

Аннотация. В данной работе рассмотрена трансформация английского языка под влиянием технологических процессов, какие вызовы возникают при его использовании в современных приложениях и системах, и как это влияет на понимание и передачу информации. Исследована адаптация английского языка в технологических приложениях, таких как автоматизированные переводчики и чат-боты, и выявлены основные сложности и перспективы, связанные с этим процессом.

Ключевые слова: английский язык, автоматизированный переводчик, приложения, адаптация, цифровой мир**.**

Для цитирования: Воронцова Ю.А., Коломиец В.И. Адаптация английского языка в машинных переводах // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 996 – 1001.

В эпоху глобализации и развития цифровых технологий английский язык не просто сохраняет свою популярность, но и приобретает новые функции. Являясь одним из самых распространённых языков в мире, он используется не только для межкультурного общения, но и является основой для разработки и оптимизации современных технологий, таких как автоматизированные системы перевода и чат-боты. Благодаря этим технологиям, языковой барьер постепенно снижается, открывая возможности для более широкого взаимодействия людей различных национальностей и культур. Однако такое стремительное внедрение английского языка в технологии порождает ряд сложностей и вопросов: насколько точно можно передать смысл исходного текста с помощью машинного перевода? Как адаптировать алгоритмы для работы с неформальным языком и сленгом?

Актуальность исследования обусловлена тем, что английский язык стал неотъемлемой частью цифрового мира, и его адаптация к алгоритмам машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ) требует пристального внимания. Цель данной работы – исследовать адаптацию английского языка в технологических приложениях, таких как автоматизированные переводчики и чат-боты, и выявить основные сложности и перспективы, связанные с этим процессом. В работе использовались следующие методы исследования: 1. Анализ научных публикаций и работ по теме – изучение актуальных исследований в области автоматизированного перевода и создания чат-ботов, а также материалов, посвящённых языковым барьерам и культурной адаптации английского

© Воронцова Ю.А., Коломиец В.И., 2025

языка. 2. Наблюдение и сбор примеров – анализ конкретных ситуаций и примеров, связанных с работой чат-ботов и переводчиков, для иллюстрации различных языковых барьеров и проблем точности передачи смысла. 3. Качественный анализ – выявление и обсуждение типичных проблем, связанных с интерпретацией английских фразеологизмов, сленговых выражений и неформального языка в автоматических системах.

Вопрос адаптации английского языка к требованиям технологий является частью более широкой темы взаимодействия языка и цифровых технологий, такие исследователи как Дэвид Кристал, Джон Макуортер и Жан Аттали, неоднократно обсуждали это влияние. Кристал, например, утверждает, что английский язык претерпел значительные изменения в эпоху интернета и технологий, отметив, что «цифровая среда создаёт не просто новый формат общения, но и стимулирует языковую эволюцию» [4]. В его книге “Language and the Internet” Кристал рассматривает влияние технологий на язык, утверждая, что интернет-среда, включая чат-боты и автоматизированные системы, создаёт уникальные условия для адаптации языка. Английский, как мировой язык, занимает центральное место в этом процессе [4].

Макуортер, со своей стороны, выделяет влияние английского языка на алгоритмы ИИ и машинного обучения. В своей книге “Words on the Move” (2016) он подчёркивает, что «язык сегодня – это не просто средство коммуникации, а фундаментальная часть взаимодействия человека с машиной» [8]. Макуортер считает, что английский язык, ввиду своей гибкости и богатства идиом, является идеальным выбором для адаптации в цифровой среде. Однако, как он отмечает, английский часто подвергается упрощению, когда алгоритмы машинного перевода не справляются с культурно-специфическими фразами и идиомами.

Жан Аттали, социолог и экономист, в своём труде “A Brief History of the Future” (2009) указывает, что «интерактивные технологии будущего будут опираться на английский как универсальный язык» [2]. По его мнению, английский язык играет стратегическую роль в разработке технологий, поскольку является наиболее интернациональным языком и используется во всех сферах деятельности, от бизнеса до науки. Аттали также отмечает, что автоматизированные переводчики и чат-боты вынуждены адаптироваться к культурным аспектам английского языка, что часто приводит к возникновению сложностей в передаче смысла.

Важную теоретическую основу изучения автоматизированного перевода составляют работы Мартина Кейя, который считается одним из основателей компьютерного лингвистического анализа. Кей ещё в 1970-х годах предсказывал, что английский станет основой для автоматизированных переводчиков благодаря своей распространённости и гибкости. Он писал, что «английский язык... является не только языком общения, но и отличной моделью для создания алгоритмов машинного перевода» [5]. Однако он также подчёркивал, что прямой перевод между языками не всегда возможен, поскольку языковые осо-

бенности, идиомы и грамматические структуры, уникальные для каждого языка, часто теряются при машинной обработке.

Современные исследователи, такие как Кристофер Маннинг, один из ведущих специалистов в области обработки естественного языка (NLP), продолжают работу Кейя. Маннинг отмечает, что «при переводе с языка на английский система NLP может столкнуться с трудностями в интерпретации даже простых выражений», особенно когда речь идёт о культурно-специфических фразах или неформальных выражениях [7]. Маннинг подчеркивает, что, хотя английский хорошо приспособлен для машинного перевода, алгоритмы по-прежнему часто теряют тонкости смыслов и культурные отсылки.

Рассматривая чат-ботов и их взаимодействие с пользователями на английском языке, можно обратиться к исследованиям Шантура Паркина и Дженнифер Лонг. Паркин и Лонг в своей работе "Artificial Intelligence and Linguistics" отмечают, что чат-боты часто сталкиваются с трудностями при понимании сленговых выражений и региональных особенностей английского языка [9]. Они подчеркивают, что «интерпретация английского языка требует не только знаний языка, но и понимания культурных контекстов», что сложно автоматизировать. Например, в британском английском фраза '*to take the mickey'* означает *«дразнить»* или *«подшучивать»*, но для американского английского она может оказаться совершенно непонятной, и автоматические системы не всегда могут адаптировать её смысл.

Рэй Курцвейл, известный футуролог и изобретатель, в своей книге "The Singularity is Near" (2005) предсказывает, что в будущем чат-боты смогут «понимать и интерпретировать культурные аспекты языка», если будут усовершенствованы алгоритмы обработки естественного языка [6]. Однако он отмечает, что английский язык, несмотря на его универсальность, остаётся вызовом для разработчиков ИИ из-за разнообразия акцентов, региональных диалектов и специфичных выражений [6]. Курцвейл утверждает, что только учёт всех этих особенностей позволит создать действительно эффективные и многофункциональные чат-боты.

В исследованиях Сасмита Баката, одного из ведущих специалистов в области цифровой лингвистики, также подчёркивается, что «цифровая эпоха создала условия для ускоренной эволюции английского языка» [3]. По его словам, английский язык сегодня стремительно меняется под влиянием социальных сетей и интернет-культуры, включая появление новых слов и фраз, которые становятся частью повседневного лексикона. В своей работе "English Language in the Digital Era" Бакат объясняет, что популяризация сленга и сокращений, например, 'LOL'– *Laughing Out Loud – «смех вслух»*, 'BRB' – *Be Right Back – «скоро вернусь»*, 'OMG' *Oh My God – «о, боже мой»* [1] ставит новые задачи для переводчиков и чат-ботов, так как эти выражения не всегда имеют эквиваленты в других языках. Таким образом, анализ работ Кристала, Макуортер, Маннинга и других авторов подтверждает, что английский язык становится не только лингва-франка в международном общении, но и основой для технологи-

ческих приложений, где требуются высокие уровни точности и понимания культурных нюансов. Однако как показывают исследования, технологиям ещё предстоит преодолеть ряд препятствий на пути к полноценной интеграции английского языка, включая необходимость учитывать неформальные выражения, сленг и диалектные особенности.

Автоматизированные системы перевода, такие как *GoogleTranslate* и *DeepL*, ежедневно помогают миллионам пользователей и основаны на нейронных сетях и алгоритмах машинного обучения, обучающихся на обширных языковых данных. При переводе с языков, имеющих отличия по структуре от английского (например, китайского, японского или русского), часто возникают ошибки в передаче идиом, культурно-специфических фраз и контекста. Например, русское выражение *«вешать лапшу на уши»* при дословном переводе превращается в *'to hang noodles on ears',* что для носителей английского не имеет смысла, поскольку английский эквивалент данного выражения ближе к *'to pull someone's leg' – «дразнить», «обманывать»*. Такие случаи указывают на ограниченные возможности алгоритмов при работе с культурными нюансами языка.

Аналогичные трудности возникают и при переводе английских идиом на другие языки. Фраза *'to break the ice'* в русском языке имеет свой эквивалент *«растопить лёд»*, и, как правило, переводчики легко распознают такие выражения. Однако некоторые автоматизированные переводчики ошибаются в более сложных случаях, таких как *'to let the cat out of the bag' – «проболтаться», «выдать секрет»*, что может быть переведено буквально. В научных текстах, особенно в области химии или физики, терминологические ошибки также встречаются, например, при некорректной передаче технических терминов, таких как *'conductivity' – «проводимость»*. Программы часто не справляются с переводом научных терминов, что может ввести в заблуждение и затруднить понимание содержания.

Кроме того, автоматизированные переводчики затрудняются в адаптации сленговых выражений, ставших популярными благодаря интернету. Такие сокращения и акронимы, как *'FYI' – For Your Information – «для вашей информации»*, *'IMHO' – In My Humble Opinion – «по моему скромному мнению»* или *'YOLO' – you only live once* – «жив`м только раз» [1], часто передаются неверно или совсем остаются без перевода, хотя в разговорной речи они приобрели широкое употребление.

Чат-боты и голосовые помощники, такие как *Alexa, Siri* и *Google Assistant*, также сталкиваются с трудностями при работе с английским языком в условиях культурного и лингвистического многообразия. Они успешно справляются с повседневными запросами, такими как *"What's the weather like today?" – «Какая погода ожидается сегодня?»* или *"Play my favourite song," – «Включи мою любимую песню»,* но часто испытывают затруднения при распознавании сложных или неформальных выражений. Примером может служить фраза *'to spill the tea,'* означающая *«поделиться сплетнями»*. Большинство систем распознает её буквально и интерпретирует как *«пролить чай»*.

Сложности также возникают в адаптации различных региональных диалектов и акцентов английского языка. Так, слово *'boot'* в британском английском обозначает *«багажник автомобиля»*, тогда как в американском английском это означает *«сапог»*. Различные значения английских слов могут вызывать затруднения в работе чат-ботов, которым приходится ориентироваться на культурный и географический контекст. Например, слово *'chips'* в Британии означает *«картофель фри»*, в то время как в США это *«чипсы»*.

Кроме того, чат-боты пока недостаточно гибки для распознавания изменяющегося сленга и фраз, популярных в интернет-культуре, таких как *'ghosting' – «резкое прекращение общения»*. Эти термины пока недостаточно интегрированы в языковые модели, и система может либо не понять их, либо выдать ошибочный ответ.

Ещё один важный пример сложности – понимание многозначных слов, таких как *'lead',* что может означать *«свинец»* или *«вести за собой»* и *'bark' – «кора дерева»* или *«собачий лай»*. Здесь система должна учитывать контекст, чтобы правильно интерпретировать значение. Например, при запросе *'bark on the tree'* система может понять, что речь идет о коре дерева, а не о звуке животного.

Эти примеры показывают, что автоматические системы часто не справляются с учетом контекста и культурных отсылок, что мешает полной передаче смысла и снижает качество взаимодействия с пользователями.

Таким образом, тема адаптации английского языка в современных технологиях является многогранной и затрагивает несколько аспектов: социолингвистический аспект, т.е. английский язык как средство общения в многоязычной среде; лингвистический аспект, т.е. изменения в структуре и значениях, необходимые для удовлетворения технологических потребностей; технологический аспект, т.е. создание алгоритмов, способных интерпретировать культурные и языковые особенности, адаптировать сленг и неформальные выражения. Английский язык становится одновременно и инструментом для создания новых технологий, и вызовом для разработчиков, стремящихся к созданию высокоточных языковых моделей. Английский язык, будучи одним из главных инструментов в современных технологиях, активно адаптируется для использования в автоматизированных переводах и чат-ботах. Однако текущие алгоритмы и системы всё ещё сталкиваются с трудностями при переводе идиом, сленга и культурных выражений, что требует дальнейшего развития и улучшения. В перспективе разработчики и лингвисты должны продолжить работу над усовершенствованием алгоритмов, что позволит более точно интерпретировать и передавать смысл и тональность английского языка. Современные технологии, такие как автоматизированные переводчики и чат-боты, продолжают адаптировать английский язык под свои нужды, но при этом сталкиваются с рядом вызовов. Культурные особенности, идиомы и уникальные выражения часто оказываются сложными. Будущее развития этих технологий требует усовершенствования алгоритмов, способных учитывать культурные и контекстуальные

особенности языка. Как показывают исследования Кристала, Макуортера и Аттали, английский язык является мощным инструментом для создания новых технологий, но для достижения полной эффективности автоматизированных систем необходимы более гибкие и адаптируемые подходы к обработке языка.

Список источников

1. Воронцова Ю. А., Чероченко Д. О. Образование сокращений в интернет-переписке в английском языке // Мир науки. Социология, филология, культурология. 2023. Т. 14. № 2. URL: https://sfk-mn.ru/PDF/14FLSK223.pdf.
2. Attali J. A Brief History of the Future: a Brave and Controversial Look at the Twenty-First Century. New York: Arcade Pub. 2009. 312 p.
3. Bhakat S. The Evolving Facets and Nuances of the English Language in the Digital Era // International Journal of English Learning and Teaching Skills. 2006. No 6 (1). pp. 3573-3583.
4. Crystal D. Language and the Internet. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. 304 p.
5. Kay M. The Proper Place of Men and Machines in Language Translation. Machine Translation. 1997. No 12, pp. 3-23.
6. Kurzweil R. The Singularity is Near: When Humans Transcend Biology. New-York: Viking, 2024. 432 p.
7. Manning Ch. D. Schutze H. Foundations of Statistical Natural Language Processing. Cambridge MIT Press, 2000. 620 p.
8. McWhorter John H. Words on the Move: why English won't – and can't – Sit Still (Like, Literally). New York: Henry Holt and Company, 2016. 257 p.
9. Parkin J., Long M. Artificial Intelligence and Linguistics. Cambridge: The MIT Press, 2020. 448 p.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Воронцова Ю.А. – к.пед.н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Коломиец В.И. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии в дизайне ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Воронцова Ю.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Коломиец В.И. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:331.101.1

Психолого-педагогические аспекты отклоняющегося поведения обучающихся в СПО

Галина Владимировна Гарбузова[1]✉, Елизавета Михайловна Плотникова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] garbuzowagalya@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-7675-3269
[2] lizaplotnikova981@gmail.com, https://orcid.org/0009-0002-9043-3960

Аннотация. В статье анализируется психолого-педагогические аспекты отклоняющегося поведения обучающихся в СПО как одна из проблем развития личности обучающегося. Рассмотрены психологические, педагогические, социокультурные факторы. Проведен анализ отклоняющегося поведения. рассмотрен комплексный подход как способ решения проблемы отклоняющегося поведения.

Ключевые слова: отклоняющееся поведение, аддикция, психоактивные вещества, девиантное поведение, социокультурные факторы, коррекция

Для цитирования: Гарбузова Г.В., Плотникова Е.М. Психолого-педагогические аспекты отклоняющегося поведения обучающихся в СПО // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1002 – 1005.

Отклоняющееся поведение среди обучающихся в СПО представляет собой актуальную и многогранную проблему, которая негативно сказывается на образовательном процессе и атмосфере в образовательных учреждениях.

В.Н. Иванов определяя отклоняющееся поведение (девиация) поясняет, что это понятие «…следует понимать как действия, не соответствующие заданным обществом нормам и типам», то есть речь идет о нарушении любых социальных норм. Отклонения могут проявляться в различных формах, включая академическую неуспешность, различные виды аддикций, нарушение дисциплины и т.д. Эти факторы не только влияют на личные достижения обучающихся СПО, но и создают трудности для образовательной среды образовательных заведений, что требует поиска эффективных решений. Проблематика данного исследования заключается в необходимости выявления специфики отклоняющегося поведения среди обучающихся СПО, а также в понимании его причин и последствий. Понимание этих факторов поможет разработать адекватные меры по предотвращению и коррекции поведения обучающихся СПО, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению качества образовательного процесса.

Для решения проблемы эффективности воспитательной работы с этой категорией обучающихся в СПО необходимо создание оптимальных условий для правовой и гражданской социализации обучающихся, что подразумевает активизацию воспитательной и профилактической работы.

© Гарбузова Г.В., Плотникова Е.М., 2025

В качестве приоритетного направления данной работы должно быть создание системы профилактики различных видов девиантного поведения, включающей в себя целостное обеспечение процессов социализации, организацию их досуга и «вторичной занятости», профессионального самоопределения.

Изучение аспектов проблемы отклоняющегося поведения среди обучающихся в СПО предполагает изучение причин и факторов отклоняющегося поведения, рассмотрение эффективных методов предотвращения и коррекции отклоняющегося поведения, которые могут быть реализованы в образовательных учреждениях.

Рассматривая причины отклоняющегося поведения, можно определить, что одним из основных факторов является психологический фактор. Учебная нагрузка, экзамены, могут вызывать значительное эмоциональное напряжение, которое может повлиять на поведение и выражаться в деструктивных формам поведения, таких как агрессия, злоупотребление психоактивными веществами или уход в депрессию. Эти реакции могут быть как индивидуальными, так и групповыми, что подчеркивает важность создания психолого-педагогической поддержки в образовательных учреждениях. Психологические аспекты у обучающихся могут усугублять ситуацию, важно, чтобы образовательные учреждения не только обучали, но и формировали у них навыки социального взаимодействия и разрешения как межличностных, так и внутриличностных конфликтов.

Значительную роль в формировании отклоняющегося поведения среди обучающихся играют и социокультурные факторы.

Исследования показывают, что отсутствие эмоциональной поддержки и негативные модели взаимодействия в семье могут способствовать развитию проблемных привычек, таких как агрессия, употребление наркотиков или алкоголя.

Кроме того, обучающиеся из неблагополучных семей могут испытывать трудности в адаптации к учебной деятельности, что также может привести к отклонениям в поведении. На поведение обучающихся значительное влияние оказывают культурные нормы и ценности. В разных культурах могут существовать различные представления о том, что считается приемлемым или неприемлемым поведением

Например, в некоторых культурах может быть принято проявлять агрессию в ответ на конфликт, в то время как в других культурах акцентируется внимание на разрешении конфликтов мирным путем.

Эти различия могут влиять на то, как обучающиеся реагируют на стрессовые ситуации и как они взаимодействуют с окружающими.

Важно учитывать культурный контекст при анализе отклоняющегося поведения, чтобы избежать стереотипов и предвзятости.

В исследовании В.В. Собольникова [2] анализируется проблема девиантного поведения. Акцентируя внимание на его причинах и последствиях, предлагается проведение мониторинга поведения обучающихся, который позволит

выявлять отклонения на ранних стадиях, разработать индивидуальный план профилактики и коррекции поведения. Для решения этой проблемы предлагается использовать комплексный подход, включая развитие эмоционального интеллекта и навыков социального взаимодействия, что может значительно улучшить адаптацию студентов к образовательной среде и снизить риск девиантного поведения.

Культурные нормы и ценности также оказывают значительное влияние на поведение обучающихся СПО. В разных культурах могут существовать различные представления о том, что считается приемлемым или неприемлемым поведением. Например, в некоторых культурах может быть принято проявлять агрессию в ответ на конфликт, в то время как в других культурах акцентируется внимание на разрешении конфликтов мирным путем. Эти различия могут влиять на то, как студенты реагируют на стрессовые ситуации и как они взаимодействуют с окружающими. Важно учитывать культурный контекст при анализе отклоняющегося поведения, чтобы избежать стереотипов и предвзятости.

Социальные взаимодействия и круг общения студентов также являются важными социокультурными факторами. Друзья и сверстники могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на поведение. Обучающиеся, находящиеся в окружении, где отклоняющееся поведение является нормой, могут быть более склонны к его проявлению. В то же время поддержка со стороны сверстников и положительные социальные связи могут способствовать формированию здоровых привычек и поведения. Поэтому важно создавать благоприятную социальную среду в учебных заведениях, где обучающиеся могут находить поддержку и мотивацию для достижения успеха. Немаловажное значение в формировании адекватного поведения обучающихся имеют семья и окружающая среда, поэтому в образовательном процессе значимая роль принадлежит окружению, создание позитивной психологической обстановки позволяет чувствовать себя комфортно и уверенно. Негативные примеры в общении как в семье, так и в окружении способствуют аналогичному поведению обучающихся.

В результате проведенного анализа проблем отклоняющегося поведения обучающихся в образовательных учреждениях среднего профессионального образования можно сделать вывод о том, что решение этой проблемы требует комплексного подхода, основанного на создании условий комфортной и безопасной образовательной среды, включающей различные методы и стратегии. Разработка индивидуальных планов профилактики и коррекции, учитывающих уникальные обстоятельства и потребности студентов, позволит более точно определить причины их поведения и выбрать наиболее подходящие методы коррекции. Это может включать как психологическую поддержку, так и образовательные мероприятия, направленные на развитие необходимых навыков и умений. Важно учитывать специфику каждого учебного заведения,

Образовательные учреждения СПО, используя комплексный подход, включающий в себя позитивное поведение, социально-эмоциональное обучение, когнитивно-познавательную сферу обучающихся и взаимодействие с ро-

дителями и т.д., могут значительно повысить эффективность работы с данной проблемой. Образовательные учреждения должны активно внедрять программы создающие и поддерживающие безопасную и продуктивную среду для всех обучающихся, способствуя их успешной адаптации и развитию.

Список источников

1. Коррекция девиантного поведения студентов. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/korrektsiya-deviantnogo-povedeniya-studentov-v-obrazovatelnom-prostranstve.
2. Проблема девиантного поведения обучающихся вузов https://apni.ru/article/7034-problema-deviantnogo-povedeniya-obuchayushchi.
3. Специфика мотивации девиантного поведения. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/spetsifika-motivatsii-deviantnogo-povedeniya-studentov-v-uchebnom-protsesse.
4. Личностные детерминанты девиантного поведения студентов. URL: https://psyjournals.ru/journals/exppsy/archive/2021_n3/Korneeva_Korneeva.
5. Факультет экономики, психологии, менеджмента ОмГУ. URL: https://omeco.omsu.ru/subdivisions/chair_oisp/KupchenkoVE/index.html.
6. Навигатор профилактики девиантного поведения - 2022 | МГППУ. URL: https://mgppu.ru/about/publications/deviant_behaviour.
7. Аномалии в высшем образовании как фактор неуспешности. URL: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/115797/1/iurp-2022-2-18.pdf.
8. Табакокурение и наркопотребление как формы аддиктивного поведения // https://www.lvrach.ru/2011/10/15435286.
9. Девиантное поведение при командной работе в студенческом пространстве. URL: https://moluch.ru/archive/407/89722/.
10. Соц. работа. URL: https://manag.kubsu.ru/socrabota.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гарбузова Г.В. – к.пс.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Плотникова Е.М. – студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 — Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гарбузова Г.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Плотникова Е.М. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 375.5:004

Практическая подготовка как способ реализации принципа связи теории с практикой в СПО на примере изучения дисциплины «Информатика»

Галина Владимировна Гарбузова[1] ✉, Кристина Алексеевна Приходько[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] garbuzowagalya@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-7675-3269
[2] tatyanaangl@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0003-4811-7355

Аннотация. В статье анализируется одна из ключевых проблем современного образования, заключающаяся в эффективности реализации принципа связи теории с практикой в колледже при изучении дисциплины «Информатика». Рассмотрены теоретические подходы к определению понятия дидактический принцип. Была изучена сущность данного принципа и роль практической подготовки обучающихся в его осуществлении. Подробно рассмотрены основные методы (анализ производственных ситуаций, решение ситуационных профессиональных задач, имитация профессиональной деятельности на тренажере) и формы (лабораторное занятие, практическое занятие, курсовое проектирование, производственная практика) реализации принципа в практическом обучении студентов СПО. Особое внимание уделено реализации организационно-педагогических условий, главной целью которых является повышение эффективности практической подготовки специалистов среднего звена.

Ключевые слова: практическая подготовка, обучающиеся, среднее профессиональное образование, дидактический принцип, компетенция, знания, умения, навыки, теория, информатика, практико-ориентированное обучение.

Для цитирования: Гарбузова Г.В., Приходько К.А. Практическая подготовка как способ реализации принципа связи теории с практикой в СПО на примере изучения дисциплины «Информатика» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1006 – 1011.

Актуальность темы данного исследования определяется необходимостью реализации одного из основных принципов педагогики – связи теории с практикой в организациях среднего профессионального образования (СПО). Обусловлено это требованиями современного рынка труда, нуждающегося в специалистах среднего звена, имеющих как теоретическую, так и практическую подготовку, выполняющих свои трудовые функции на конкретном рабочем месте в полном объеме, умеющих качественно и ответственно выполнять свои профессиональные обязанности, однако существующая система среднего профессионального образования с данной проблемой не справляется, об этом свидетельствует нехватка квалифицированных специалистов [2].

Проблема реализации данного дидактического принципа, в контексте дисциплины «Информатика», является социально-значимой и в большой степени проработанной как в общей, так и в профессиональной педагогике, но нет

© Гарбузова Г.В., Приходько К.А., 2025

достаточного количества методов, методик и психолого-педагогических условий, способствующих её эффективному решению.

Важно отметить, что дисциплина «Информатика» в системе СПО занимает особое положение, так как:

- формирует универсальные цифровые компетенции;
- обеспечивает профессиональную мобильность будущих выпускников;
- создает основу для непрерывного профессионального роста.

Анализ научной литературы показал, что под дидактическим принципом (от лат. – начало, основа) принято пронимать:

– «Исходные дидактические положения, которые отражают протекание объективных законов и закономерностей процесса обучения, определяют его направленность на развитие личности» [9, с. 150].

– «…инструментальное, данное в категориях деятельности выражение педагогической концепции, это методическое выражение познанных законов и закономерностей, это знание о целях, сущности, содержании, структуре обучения, выраженное в форме, позволяющей использовать их в качестве регулятивных норм практики…» [5, с. 172].

Подласый И.П. в своей работе указывает на то, что принцип связи теории с практикой опирается на многие философские, педагогические и психологические положения «…эффективность и качество обучения проверяются, подтверждаются и направляются практикой: практика –критерий истины, источник познавательной деятельности и область приложения результатов обучения, правильно поставленное воспитание вытекает из самой жизни, практики, неразрывно с ней связано, готовит подрастающее поколение к активной преобразующей деятельности…» [6, с. 282].

Таким образом, в условиях колледжа особый интерес вызывают именно практические занятия и работы исследовательского характера. Они служат подтверждением истинности и значимости усвоенных теоретических закономерностей, способствуют их прочному и глубокому усвоению, формированию профессиональных умений и навыков.

Согласно статье № 2 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» практическая подготовка – «форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенции по профилю соответствующей образовательной программы» [4].

Умения и навыки обучающихся формируются в процессе деятельности. Чтобы выработать тот или иной навык, необходимо многократное повторение действий, упражнений и тренировок [7].

Формирование умений происходит в процессе выполнения студентами соответствующих заданий: анализа производственных ситуаций, решения ситу-

ационных профессиональных задач, имитации профессиональной деятельности на тренажере [7].

Александрова О.Б. в своей работе поднимает тему важности принципа связи теории с в современных условиях, когда в практику производства активно вводится новая техника и технология, компьютеры, электронно-вычислительная техника, в структуре трудовой деятельности специалиста на передний план выходит интеллектуальная деятельность по управлению и наладке автоматизированных средств производства [1].

Анализ литературы по профессиональной педагогике позволил выделить основные формы практической подготовки в СПО [7, 8]:

1. Лабораторное занятие – форма организации обучения, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ. Основными дидактическими целями лабораторных работ являются: экспериментальное подтверждение изученных теоретических положений экспериментальная проверка формул, расчетов; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований.

2. Практическое занятие – форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами одной или нескольких практических работ под руководством преподавателя. Дидактической целью практических работ является формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений необходимых для изучения последующих учебных дисциплин.

3. Курсовое проектирование – организационная форма обучения, применяемая на заключительном этапе изучения учебного предмета. Она позволяет применить полученные знания в решении комплексных производственно-технических или других задач, связанных со сферой деятельности будущих специалистов.

4. Производственная (профессиональная) практика – является составной частью и своеобразной формой организации учебного процесса. Согласно положению о производственной (профессиональной) практике студентов средних специальных учебных заведений практика проводится поэтапно и состоит из практики для получений первичных профессиональных умений и навыков (учебной), практики по профилю специальности (технологической), практики преддипломной (квалификационной или стажировки). Учебная практика проводится обычно в учебных, или учебно-производственных мастерских СПО, технологическая и преддипломная – непосредственно на предприятии, в организации, учреждении. Дидактические цели производственной (профессиональной) практики (По Семушиной Л.Г.) - формирование профессиональных умений и навыков; закрепление, обобщение и систематизация знаний путем их применения на деле; расширение и углубление знаний благодаря изучению работы конкретных предприятий и учреждений; практическое освоение современного оборудования и технологий, методов управления.

В преподавании дисциплины «Информатика» в колледже применяются следующие эффективные методы практической подготовки:

1. Проектное обучение:
- разработка программных продуктов;
- создание баз данных;
- веб-дизайн;
- системное администрирование;

2. Кейс-технологии:
- решение профессиональных задач;
- анализ производственных ситуаций;
- имитационное моделирование;

3. Демонстрационные экзамены:
- по стандартам WorldSkills;
- с использованием профессионального оборудования;
- с участием экспертов-работодателей.

Таким образом, основным способом реализации принципа связи теории с практикой является эффективное осуществление практической подготовки обучающихся СПО, которая способствует:

- обобщению, систематизации, углублению, закреплению полученных теоретических знаний по конкретным темам учебных дисциплин профессиональных модулей;
- формированию умений применять полученные профессиональные знания в производственных условиях;
- приобретению студентами умений и навыков использования современных теоретических положений и научно-технических приемов, методов в решении конкретных практических задач;
- интеграции теоретической и практической деятельности обучающихся;
- развитию интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработке при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств как самостоятельность, мобильность, ответственность, точность, развитие творческого профессионального мышления, профессиональной и познавательной мотивации.

Зубкова Ю.О. и Хайруллина Э.Р. в своей работе пишут о том, что «эффективность практической подготовки специалистов среднего звена может быть обеспечена реализацией организационно-педагогических условий, учитывающих объективные особенности современной системы профессионального образования (подготовку специалистов среднего звена в высших учебных заведениях, сокращение часов аудиторной и увеличение часов внеаудиторной работы студентов), индивидуальные образовательные потребности обучающихся (обеспечение образовательным процессом формирования востребованных компетенций, способствующих обеспечению

опережающей конкурентоспособности молодого специалиста на рынке труда, и позволяющих выпускнику ступени среднего профессионального образования продолжить обучение в системе высшего образования)» [3, с. 15].

Анализируя исследования по рассматриваемой проблеме в колледже современных технологий имени Героя Советского Союза М.Ф. Панова (г. Москва), в 2022-2023 учебном году был реализован проект по модернизации преподавания информатики.

Основными направлениями работы стали:

1. Разработка практико-ориентированных заданий:

− Для специальности «Программирование» – создание мобильных приложений.

− Для экономических специальностей – автоматизация расчетов в Excel.

− Для технических специальностей – 3D-моделирование.

2. Внедрение элементов WorldSkills в образовательный процесс:

− Использование стандартов чемпионатов.

− Проведение демонстрационных экзаменов.

− Применение оценочных средств WS.

В результате реализации проекта успеваемость обучающихся повысилась на 18%, качество ЗУН-ов увеличилось на 23%, уровень мотивации к обучению вырос у 76% студентов. На основании реализации этого проекта можно сделать вывод об эффективности использования предложенных направлений образовательной деятельности.

Таким образом, практическая деятельность студентов, являющаяся одной из важнейших составляющих педагогического процесса и способствующая формированию профессионально значимых знаний, умений, навыков, а также личностных качеств, характерных для будущего выпускника среднего звена, является основой для реализации принципа связи теории с практикой. Совершенствование практической подготовки студентов в колледже является важной задачей для повышения качества образования и подготовки высококвалифицированных специалистов, соответствующих требованиям современного рынка труда. Практическая подготовка в курсе информатики доказала свою эффективность как механизм реализации принципа связи теории с практикой. Дальнейшее развитие данного направления видится в разработке практико-ориентированного обучения.

Список источников

1. Александрова, О.Б. Интеграция теории и практики как форма инновационного обучения // Наука об образовании. 2018. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-teorii-i-praktiki-kak-forma-innovatsionnogo-obucheniya (дата обращения: 28.02.2025).

2. Всероссийская научно-практическая конференция «Дуальное образование: опыт, проблемы, перспективы» (Краснодар, 25 апреля 2019 г.):

материалы конференции – М.: Мир науки, 2019. – Режим доступа: https://izd-mn.com/PDF/29MNNPK19.pdf – 104 с. (дата обращения: 25.02.2025).

3. Зубкова Ю.О., Хайруллина Э.Р. Обеспечение эффективности практической подготовки будущих специалистов среднего звена в условиях образовательной среды вуза // Вестник Оренбургского гсударственного университета. 2016 № 12 (200). С. 13 - 20.

4. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон № 273-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 28.02.2025).

5. Пидкасистый, П.И. Педагогика: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / П.И. Пидкасистый, В.А. Мижериков, Т.А. Юзефавичус; под ред. П. И. Пидкасистого. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2014. – 624 с.

6. Подласый И. П. Педагогика: учебник. – М.: Высшее образование, 2006. – 540 с.

7. Семушина Л.Г., Ярошенко Н.Г. Содержание и технологии обучения в средних специальных учебных заведениях: учеб. пособие для преп. учреждений сред. проф. образования. - М.: Мастерство, 2001. – 272 с.

8. Скакун, В.А. Организация и методика профессионального обучения. – Москва: ФОРУМ - ИНФРА-М, 2007. – 179 с.

9. Сластенин, В.А. и др. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В.А. Сластенина. - М.: Академия, 2002. – 682 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гарбузова Г.В. – к.пс.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Приходько К.А. − студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 — Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гарбузова Г.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Приходько К.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37

Проблема реализации методики оценивания учебной деятельности на практических занятиях в колледже на примере изучения дисциплины «Информатика»

Галина Владимировна Гарбузова[1] ✉, Ксения Андреевна Соваренко[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]garbuzowagalya@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-7675-3269
[2] k.sovarenko@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0006-2674-2389

Аннотация. В статье рассматривается проблема современного профессионального образования, такая как внедрение и реализация методов и методик оценивания учебной деятельности обучающихся. Проанализированы составляющие учебной деятельности и теоретические подходы к определению понятия профессиональная направленность. Были рассмотрены основные методы оценивания эффективности учебной деятельности на занятиях практических форм обучения и критерии, которыми следует руководствоваться при их выборе и сочетании.

Ключевые слова: методика оценивания, методы, практические занятия, учебная деятельность, среднее профессиональное образование, обучающиеся.

Для цитирования: Гарбузова Г.В., Соваренко К.А. Проблема реализации методики оценивания учебной деятельности на практических занятиях в колледже на примере изучения дисциплины «Информатика» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1012 – 1015.

Актуальность темы данного исследования крайне высока, так как разработка эффективной методики, которая учитывает особенности практического обучения и обеспечивает объективность оценки, будет способствовать повышению качества образования в среднем профессиональном образовании.

Практические занятия играют ключевую роль в системе практической подготовки обучающихся среднего профессионального образования. Они позволяют студентам применить теоретические знания на практике, развивают профессиональные навыки и умения, а также помогают студентам адаптироваться к будущей профессиональной деятельности.

Проблема разработки методики оценивания учебной деятельности является социально-значимой, но по данной теме нет достаточного количества конкретных рекомендаций для решения этой проблемы в рамках обучения в СПО.

Анализируя данную проблему, можно выделить, что ведущим видом деятельности обучающихся в процессе обучения в СПО является учебная деятельность. Учебная деятельность включает в себя такие сферы как когнитивно-деятельностная (внешняя) и ценностно-смысловая (внутренняя), которые приводят к достижению качественного образовательного результата.

© Гарбузова Г.В., Соваренко К.А., 2025

Когнитивно-деятельностная составляющая – это содержание образования, способы, средства мыслительной и практической деятельности обучающихся [5].

Ценностно-смысловая составляющая направлена на реализацию субъектной позиции обучающегося, раскрытие личностного потенциала, определяя как формы, способы, условия осуществления учебно-познавательной деятельности, так и выступая ее источником [3].

При традиционном подходе в обучении упор делается именно на когнитивно-деятельностной составляющей: преподаватель ставит перед обучающимся учебную задачу, выдвигая на передний план предметное знание, не обращая внимание на ценностно-смысловую часть. Это провоцирует низкую заинтересованность обучающихся в получении новых знаний [4, с. 24].

Учебная деятельность в СПО носит профессиональную направленность. В системе среднего профессионального образования профессиональная направленность позволяет развить интеллектуальные и духовные качества личности студентов, углубить и расширить профессиональные знания, придать им личностный смысл, дать практический опыт деятельности.

Необходимым условием формирования профессиональной направленности является включение студентов в реальную практическую деятельность по будущей специальности. Это стимулирует развитие положительных мотивов деятельности и интерес к ней.

Профессиональная направленность порождает перспективную активность, которая выступает в виде жизненных профессиональных планов и определяет деятельность студентов.

Анализ литературы по профессиональной педагогике позволил определить, что в процессе изучения предмета исследования и для оценки полученных результатов педагогического исследования могут использоваться методы оценивания. Оценить значит установить уровень, степень или качество чего-либо. Оценивание играет значительную роль в процессе обучения. Оно задает ориентиры для деятельности и выполняет диагностическую (определение качества), образовательную (приведение теоретических и прикладных результатов обучения), развивающую (внесение корректив в процесс обучения, определение его дальнейшего хода), мотивационную и информационную (сообщает о ходе и результатах обучения) функции.

В рамках практических занятий по информатике особое значение имеет оценка не только теоретических знаний, но и практических навыков (программирование, работа с ПО, решение алгоритмических задач). Однако традиционные методы (письменные работы, устные опросы) не всегда отражают реальный уровень компетенций студента.

Методы оценивания эффективности учебной деятельности на занятиях практических форм обучения описаны в работе С.В. Оськина. Оценивание формируемых общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций производится в процессе получения знаний студентами по от-

дельным дисциплинам, но более эффективно при выполнении курсовых работ и проектов, учебных и производственных практик, научно-исследовательской работы студента. Также необходимо использование инновационных методов оценивания как на этапе итоговой, так и на этапах текущей, промежуточной аттестаций. Важнейшим условием успешной реализации перечисленных методов оценивания является их комплексность и функциональность, предполагающая связь приобретаемых компетенций с конкретными видами и задачами профессиональной деятельности и социальной активности выпускника [2, с. 4].

Выбор методов и средств обучения в педагогике является одной из главных задач, так как необоснованный подход к их применению может привести к ухудшению учебного процесса.

В связи с этим необходимо выбирать методы и средства, лучше всего учитывающие особенности содержания материала, возможности учеников, наличие времени для их применения. В соответствии с этим избирается оптимальный комплекс методов и средств обучения [1].

Таким образом, при выборе и сочетании методов обучения необходимо руководствоваться следующими критериями:

1. Соответствие методов принципам обучения.

2. Соответствие целям и задачам обучения.

3. Соответствие содержанию данной темы.

4. Соответствие учебным возможностям обучающихся: возрастным (физическим, психическим); уровню подготовленности (образованности, воспитанности и развития); особенностям учебного коллектива.

5. Соответствие имеющимся условиям и отведенному времени для обучения.

6. Соответствие возможностям самих преподавателей. Эти возможности определяются их предшествующим опытом, уровнем теоретической и практической подготовленности, личностными качествами преподавателя.

Введение методов оценивания учебной деятельности в колледже является ключевым аспектом, определяющим качество образования и уровень подготовки студентов к будущей профессиональной деятельности. Важность этой темы трудно переоценить, так как эффективное оценивание не только позволяет объективно измерять знания и навыки обучающихся, но и способствует их личностному и профессиональному развитию.

Проблема оценивания на практических занятиях по информатике требует комплексного подхода. Реализация комплексного подхода к оцениванию, включающего четкие критерии, цифровые инструменты и обратную связь, позволит повысить объективность и эффективность учебного процесса.

Совершенствование методик контроля позволит повысить качество образования, обеспечить прозрачность оценок и усилить мотивацию студентов.

В заключение, внедрение методов оценивания учебной деятельности в колледже является неотъемлемым элементом повышения качества образования. Это способствует развитию студентов как личности, их профессиональной под-

готовке и удовлетворению потребностей образовательного процесса. Поэтому колледжам необходимо активно исследовать и реализовывать современные методики оценивания, чтобы обеспечить устойчивое развитие образовательной среды и подготовить компетентных специалистов, готовых к вызовам современного мира.

Список источников

1. Борзиева З.М. Критерии отбора методов и средств обучения // Молодой ученый. 2019. № 33 (271). С. 113-114. URL: https://moluch.ru/archive/271/62026/ (дата обращения: 01.03.2025).
2. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности на этапах формирования компетенций: учебное пособие.– Краснодар: Крон, 2016. — 53 с.
3. Почтарева Е.Ю. Ценностно-смысловая компонента в психологической структуре педагогической деятельности // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2016. № 3 (28). С. 40-46.
4. Хорешман В.С. Теоретические аспекты исследования учебно-познавательной компетенции студентов // Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 10. 145 с. С. 24.
5. Шубина Л.Е. Проектирование образовательных технологий повышения успешности учебно-познавательной деятельности школьников: дис. … канд. пед. наук. - М., 2002. - 145 с.

Статья поступила в редакцию 09.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гарбузова Г.В. – к.пс.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Соваренко К.А. − студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гарбузова Г.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Соваренко К.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Проблема религиозной терпимости: влияние «просвещенного абсолютизма» Фридриха II на конфессиональные отношения в Пруссии

Михаил Юрьевич Головин
Волгоградский государственный социально-педагогический университет, Волгоград, Россия
Stalker2018Golova@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается религиозная политика Фридриха II и её влияние на различные конфессиональные группы в Пруссии. Вопреки устоявшемуся в историографии мнению о веротерпимости Фридриха II, данное исследование показывает, что его отношение к разным религиозным конфессиям было неоднозначным. Также в исследовании отмечено, что школьная система прусских земель была организована таким образом, чтобы усиливать протестантское воспитание молодежи. Весьма заметным является противоречие между декларируемой Фридрихом II религиозной терпимостью и проводимой на практике политикой, которая укрепляла позиции протестантов, в то время как католики и евреи сталкивались с дискриминацией. Таким образом, статья подчеркивает сложность реализации идей просвещенного абсолютизма в многоконфессиональном Прусском государстве XVIII в.

Ключевые слова: просвещенный абсолютизм, Фридрих II, религиозная терпимость, конфессии, реформы.

Для цитирования: Головин М.Ю. Проблема религиозной терпимости: влияние «просвещенного абсолютизма» Фридриха II на конфессиональные отношения в Пруссии // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1016 – 1022.

Своего апогея «Просвещённый абсолютизм» достиг во второй половине XVIII века в Европе, обогатив традиционную монархическую систему элементами прогрессивных и рациональных идей эпохи Просвещения. Эта политическая концепция получила развитие благодаря философским трудам Томаса Гоббса, Дени Дидро, Вольтера и Шарль-Луи де Монтескьё. Эти философы видели необходимость обновления государственного управления и общественного устройства.

Просвещённый абсолютизм основывался на идее о «разумном монархе», который руководит государством в соответствии с общественными интересами и принципами просвещения. Эта концепция отразила взгляды Гоббса, который считал, что для предотвращения хаоса, свойственного «естественному состоянию» людей, государству следует обладать сильной, центральной властью, воплощённой в абсолютном монархе [0, с. 205]. Дидро предложил идеи о государстве как институте, объединяющем общество и гарантирующем его благополучие. Он считал, что власть должна исходить из общественного договора и служить интересам гражданского общества. Дидро придерживался принципов естественного права, которые подкрепляли идею о мере контроля над исполнительной властью, включая власть монарха. Вольтер

© Головин М.Ю., 2025

выделял проблемы, связанные с невежеством и религиозным фанатизмом, которые, по его мнению, усугубляли социальные беды. Он выступал за просвещенную монархию, которая опиралась бы на науку и принципы, разработанные просветителями. Вольтер подчеркивал важность роли знаний в развитии общества и противостоянии деспотии и фанатизму [1, с. 45].

Монтескье, в свою очередь, предложил концепцию разделения властей, подчёркивая важность закона как основного регулятора свободы человека. Он утверждал, что эффективное государственное управление возможно лишь при соблюдении баланса между ветвями власти и их взаимного контроля, что предотвращает злоупотребление полномочиями [0, с. 46]. Итак, Просвещённый абсолютизм сочетал в себе идеи рационализма, гуманизма и необходимости реформ в управлении обществом. В своих трудах философы Просвещения стремились адаптировать традиционные монархические структуры под влиянием идей Просвещения, сохраняя власть в руках монарха, но делая её более ответственной и ориентированной на общественное благо. Одним из самых влиятельных представителей Просвещенного абсолютизма был король Пруссии Фридрих II.

Одним из главных документов внутренней политики Фридриха II является Генеральный земельный школьный регламент [0]. Проанализируем его. Главная цель регламента заключалась в искоренении невежества и создании «искусных и добрых подданных». Документ подчеркивает важность христианского воспитания и представления нужных знаний юным гражданам в возрасте от пяти до четырнадцати лет. Для этого была установлена обязательная посещаемость школы. На официальном уровне это было введено впервые. В документе написаны и обязанности родителей. По мнению Фридриха II, главная обязанность – это обучение грамотности, дети должны уметь читать, писать и толковать предписанные учебники.

Существование строгих норм касалось и нагрузки на детей, задействовавшихся в труде. Фридрих II понимал, что дети часто привлекаются к помощи по хозяйству или к работе на имениях, поэтому необходимо было создать систему, при которой учеба не пострадала бы от таких обязанностей. Регламент также вводил механизмы контроля и оценки знаний учеников через структуру из суперинтендантов и учителей. Такая система позволяла контролировать качество образования и соблюдение требований. Кроме того, регламент предусматривал организацию школ в зависимости от времени года. Зимой школа работала дольше чем летом. Это нововведение было создано с учетом сельскохозяйственных циклов и особенностей деревенской жизни.

Финансовая часть регламента четко определяет стоимость обучения, которая варьируется в зависимости от изучаемого предмета и времени года. Стоит отметить, что предусмотрена помощь для семей, которые не могут оплатить обучение своих детей. В этом случае ответственность за покрытие расходов ложится на местные церковные и муниципальные органы. Документ также вво-

дит механизмы сбора пожертвований через «школьные проповеди». Эти проповеди имели целью подчеркнуть важность христианского воспитания и обеспечить сбор средств для поддержания бедных учеников. Собранные средства перераспределялись внутри церковной иерархии, обеспечивая закупку необходимых учебных материалов.

Регламент включает меры наказания для родителей, которые не выполняют свои обязательства по отправке детей в школу. Также, документ вводит систему учета и контроля за посещаемостью и успеваемостью учеников. Эта система предусматривала ведение подробных реестров о каждом ученике, включая личные данные и социально-экономическое положение. Такая информация помогала адаптировать образовательный процесс к нуждам каждого ученика и следить за его успехами [0].

Итак, на религиозную составляющую в данном школьном регламенте указывает внедрение образцов для чтения, в частности использование Нового Завета. Школы находились под надзором пасторов, что обеспечивало не только контроль над учебным процессом, но и гарантию протестантского воспитания молодежи. Как написано в регламенте каждый день начинается с пения одной и той же песни, предложенной пастором, чтобы все учащиеся могли выучить ее наизусть. После пения следует молитва, которую проводит учитель или другой ученик. Если кто-то опаздывает, ему не позволено входить в класс, пока молитва не завершится. Каждый день изучается новый раздел катехизиса. Ученики пересказывают материал до полного усвоения, после чего следует объяснение с использованием прямых цитат из Священного писания. Процесс обучения адаптирован под разный возраст и уровень подготовки: младшие дети используют более простые материалы, старшие – более сложные. Во время второго утреннего часа дети должны изучать чтение и письмо, включая произношение изречений из Библии. Финансирование школ предусматривало помощь малообеспеченным семьям через церковные и муниципальные структуры. Это касалось не только сборов за обучение, но и распределения собранных средств от «школьных проповедей».

Таким образом, Генеральный регламент Фридриха II можно рассматривать как важный правовой документ, регулирующий образовательную систему в рамках «Просвещенного абсолютизма» с христианскими элементами.

Как отмечает А.М. Демидов, в культурной сфере Фридрих Великий также оставил заметный след. Он превратил Пруссию в центр культурной жизни Европы, привлекая к себе учёных и деятелей искусств. Его личные интересы в философии, музыке и архитектуре определили направление культурного развития страны, что повысило её престиж [0, с. 94].

В историографии сложилась такая концепция, что Фридрих II, в духе просвещения отличался своей веротерпимостью ко всем конфессиональным группам. Однако ряд историков подвергают это заявление критике [0]. Но, прежде чем перейти к анализу религиозной политики Фридриха Великого

необходимо отметить конфессиональные группы, существующие на момент его правления и выявить основные конфликты и проблемы, связанные с межконфессиональными отношениями

При Фридрихе II в Пруссии проживало три основных конфессиональных групп: католики, протестанты и евреи-иудеи.

Фридрих II относился к католикам с недоверием особенно это проявлялось в отношении польских католиков в недавно присоединенных землях, таких как Вармия и Западная Пруссия. Это проявилось в ряде политических и административных решений, направленных на ослабление влияния католической церкви и польской шляхты.

Налоговая политика была сформирована так, что католики, включая шляхту, платили более высокие налоги по сравнению с протестантами (евангелистами). Это явно демонстрировало дискриминацию к католическому населению. Также, секуляризация земель католической церкви и усилия по ограничению прав католического духовенства подчеркивали антикатолическую политику Фридриха II.

Реформы в системе образования включали замену местных католических учителей на протестантских, что отрицательно сказывалось на католической общине и снижало их культурное влияние. Это сочеталось с административными преобразованиями, в результате которых католики были отстранены от местных органов власти и заменены чиновниками из центральных немецких провинций [0, с. 29].

В итоге Фридрих II проводил политику, которая негативно сказывалась на польских католиков и католическую церковь, что было частью его стратегии укрепления власти в новых провинциях и создания административного и культурного доминирования протестантской Пруссии. С другой стороны, в самой Пруссии Фридрих II более терпимо относился к католикам. Единственным запретом для них было – запрет католикам на избрание на высшие государственные должности. Также Прусский король разрешил строительство католической церкви в Берлине. Собор Святой Ядвиги стал первым после реформации католическим храмом в Пруссии. Положение евреев-иудеев при Фридрихе было крайне уничижительным. В 1750 году вышел «Регламент для евреев», который усложнил жизнь еврейских общин, установив строгие нормы и ограничения. Евреи были разделены на две основные категории: «покровительствуемые» и «терпимые». Каждая из этих категорий имела свои ограничения и права. «Покровительствуемые» делились на группы, которые различались по объёму прав. Даже наиболее привилегированные евреи не имели полной свободы действий, их права были ограничены особой королевской привилегией или охранной грамотой. «Экстраординарные» покровительствуемые евреи, к примеру, имели пожизненное право проживания и занятий определённой профессией, но их дети не могли унаследовать это право.

«Терпимые евреи» находились в ещё более угнетённом положении, им было запрещено заниматься рядом ремёсел и заключать браки среди своей

группы. Законодательство предусматривало множество налогов и сборов, таких как «покровительственный налог», брачный налог, пропускная пошлина и другие, что делало жизнь евреев финансово затруднительной. Эти налоги и сборы были непомерно высокими и воспринимались как унизительные. Бытовые ограничения дополнялись административными препятствиями. Например, евреям приходилось доказывать своё гражданство при переезде из одной провинции в другую, и даже в случае освобождения от пошлины они могли находиться в некоторых местах только ограниченное время [0, с. 88]. Так называемый «фарфоровый» налог обязывал евреев покупать фарфоровые изделия королевской фабрики и распространять их за границу, что создавало дополнительное финансовое бремя [0, с. 117].

В итоге Фридрих II создал систему, где спрос на ресурсы евреев в виде налогов и сборов был высок, а гражданские права значительно урезаны. Регламент и связанные с ним ограничения низводили евреев до статуса второсортных граждан, ограничивая их свободу и возможности для нормальной, полноценной жизни.

Протестанты в Пруссии пользовались определённой поддержкой и терпимостью со стороны короля. По мнению Д.В. Стерхова, протестантизм оставался излюбленной верой для Фридриха II. Для заселения пустующих земель король широко практиковал привлечение колонистов из других германских земель и европейских стран, прежде всего представителей религиозных и национальных меньшинств, которых привлекала господствующая в Пруссии относительная веротерпимость. В рамках системы прусской государственной церкви протестантские священники фактически выступали в роли чиновников, исполняющих обязанности, напрямую не относящиеся к их духовной деятельности (например, зачитывание правительственных декретов с церковного амвона). В период Семилетней войны прусскими пасторами было прочитано большое количество проповедей, восхвалявших победы Фридриха II Великого над его врагами [0, с. 76].

Интересен эпизод, описанный в книге С.М. Дубнова «Новейшая история евреев». Историк пишет: «Берлин тогда задавал тон всему прогрессивному обществу, но мы знаем, как жилось евреям в столице Пруссии. Прусские евреи томились в железных тисках фридриховского регламента 1750 года, который сковывал и естественный рост населения, и его экономическую деятельность. Фридрих Великий до конца жизни сохранил свою неприязнь к евреям. Он зорко следил за исполнением законов, мешавших их размножению и свободному передвижению. Когда близкие ко двору банкиры Итциг и Эфраим просили короля о некоторых льготах для евреев Бреславля, они получили следующий ответ в виде королевской резолюции: «Что до вашей торговли, вы получите; но что вы приводите в Бреславль целые населения иудеев и хотите превратить город в настоящий Иерусалим — этому не бывать». Король ревностно охранял даже курьезы старого «законодательства» о евреях. На основании устарелого закона 1737 г., обязывавшего всех женатых евреев носить бороду для отличия от хри-

стиан, Фридрих II отказал одному богатому еврею в ходатайстве о дозволении ему сбрить себе бороду. Неудивительно, что знаменитый Мирабо, посетивший Берлин в год смерти Фридриха (1786), назвал его регламент о евреях «законом, достойным каннибала»» [6, с. 112].

Данный эпизод описывает ограничение прав евреев в Пруссии. На наш взгляд, это несомненно, оказало влияние на межконфессиональные отношения. Политика Фридриха II создала атмосферу недоверия и враждебности между христианами и евреями-иудеями. Законодательные препятствия и предвзятое отношение королевской власти укрепляли стереотипы о евреях как о «инородцах», что препятствовало их интеграции в прогрессивное общество Берлина и, в прусское общество в целом. Отсутствие уважения к правам одних верований со стороны власти создает прецедент для дискриминации любых групп, которых можно будет считать «другими». Это несомненно приводит к росту ксенофобии и нетерпимости среди населения и создает постоянное напряжение между различными конфессиями.

Таким образом, Фридрих II, будучи сторонником просвещенного абсолютизма, провозглашал религиозную терпимость, однако это не всегда работало на практике. Фридрих активно поддерживал протестантов, в том числе через привлечение протестантских колонистов для освоения новых земель, что еще больше укрепляло доминирующее положение протестантизма в обществе. Протестантские священники получали административные функции, увеличивая свое влияние как в религиозной, так и в светской жизни. Также на наш взгляд отношение Фридриха II к протестантской церкви можно увидеть, проанализировав Генеральный школьный земельный регламент. Католики находились в менее благоприятной позиции, особенно в завоеванных Фридрихом польских территориях. Политика короля была направлена на уменьшение влияния католической церкви. Это проявлялось в увеличении налогового бремени и секуляризации церковных земель. Ограничения в системе образования, где католические учителя заменялись протестантскими, способствовали ослаблению католического влияния. Однако в самой Пруссии отношение к католической общине было более веротерпимым.

Ситуация с еврейским населением была сложной – евреи были подвержены значительным ограничениям. Регламент 1750 года установил жесткую классификацию, разделив евреев на «покровительствуемых» и «терпимых», с различным уровнем ограничений. Несмотря на определенные права, предоставляемые «покровительствуемым» евреям, они оставались объектом дискриминации и строго контроля.

В целом, несмотря на провозглашение принципов религиозной терпимости, политика Фридриха II на практике подчеркивала различия между конфессиональными группами, укрепляя позиции протестантов и подвергая католиков и евреев дискриминации. Это указывает на сложность реализации идей «просвещенного абсолютизма» в конфессиональном контексте.

Список источников

1. Боряева, Я. Е., Малоземов, С. И. Просвещенный абсолютизм и европейские монархии второй половины XVIII века // Контентус. 2022. №12 (125). С. 43–49.

2. Генеральный земельный школьный регламент Фридриха II Великого, короля Пруссии. URL: https://runivers.ru/doc/d2.php?SECTION_ID=6318&CENTER_ELEMENT_ID=147512&PORTAL_ID=6316.

3. Гоббс Т. Левиафан, или Материя, форма и власть государства церковного и гражданского. СПб.: Азбука Аттикус, 2020. – 704 с.

4. Голованов М.В. Политика Фридриха II по интеграции Восточной и Западной Пруссии в 1772-1786 гг. // Ретроспектива: Всемирная история глазами молодых исследователей. 2006. №2. С. 26–32.

5. Демидов А.М. Роль Фридриха II в возвышении Пруссии // Казанский вестник молодых учёных. 2021. №3. С. 93–95.

6. Дубнов С.М. Новейшая история еврейского народа: в 2 т. - Петроград: Кадима, 1919. – Т. 1. - 248 с.

7. Стерхов Д. В. Протестантская церковь и военная мобилизация в Пруссии во время Освободительной войны 1813 года // Новая и новейшая история. 2022. Вып. 5. С. 74–91.

8. Третьякова М. Еврейские салоны в фокусе аккультурации евреев Пруссии на рубеже XVIII–XIX вв. // Вестник РГГУ. Серия: Литературоведение. Языкознание. Культурология. 2018. №10 (43). С. 86–95.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Головин М.Ю. – студент Института исторического и правового образования, специальность 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), «История, право» ФГБОУ ВО «ВГСПУ».

Научный руководитель

Ковалёв А.В. – к.и.н., доцент кафедры всеобщей истории и методики преподавания истории и обществоведения ФГБОУ ВО «ВГСПУ», e-mail: kovalev672007@yandex.ru

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37.018.26

Программа «Родительский университет» как механизм укрепления взаимодействия школы и семьи

Людмила Александровна Грицай
Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, Ярославль, Россия
usan82@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-3156-4074

Аннотация. В статье раскрываются возможности программы «Родительский университет» как инструмента формирования устойчивого партнерства между школой и семьей, рассматриваются цели, структура и педагогические принципы программы, а также ее влияние на качество взаимодействия субъектов образовательного процесса.

Ключевые слова: родительское просвещение, школа и семья, взаимодействие, родительский университет, образовательное партнерство, педагогическая поддержка.

Для цитирования: Грицай Л.А. Программа «Родительский университет» как механизм укрепления взаимодействия школы и семьи // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1023 – 1029.

Современные трансформации в системе образования, обусловленные как социально-экономическими изменениями, так и усложнением задач воспитания и обучения подрастающего поколения, актуализируют необходимость переосмысления традиционных форм взаимодействия между школой и семьей, поэтому на фоне роста объема требований к детям и усиления психоэмоциональных нагрузок, наблюдается устойчивая тенденция к снижению качества родительского участия в образовательной жизни ребенка, что нередко проявляется в поверхностной информированности родителей о педагогических задачах, отсутствии систематического контакта с учителями и ограниченности в понимании возрастных и психологических особенностей учащихся, что приводит к рассогласованию воспитательных воздействий и подрывает целостность образовательного процесса.

В этих условиях особую значимость приобретает создание механизмов, способных обеспечить содержательное, конструктивное и устойчивое взаимодействие родителей и образовательных учреждений, одним из таких механизмов становится программа «Родительский университет», построенная на принципах непрерывности, научной обоснованности, практической направленности и открытого диалога, способствующего формированию педагогической и психологической грамотности родителей, их вовлеченности в процесс воспитания и обучения, а также укреплению доверительных отношений с педагогами.

Целью настоящей статьи является анализ потенциала программы «Родительский университет» в контексте формирования партнерского взаимодей-

© Грицай Л.А., 2025

ствия между школой и семьей, выявление ее структурных и содержательных особенностей, а также определение педагогических условий, способствующих успешной реализации данного формата родительского просвещения.

Отметим, что вопрос взаимодействия школы и семьи в современных условиях становится все более актуальным в связи с усиливающейся необходимостью совместного педагогического сопровождения ребенка в процессе его личностного и образовательного развития, исходя из этого научное осмысление проблемы основывается на различных моделях взаимодействия, среди которых можно выделить традиционную модель, основанную на иерархических отношениях, партнерскую модель, предполагающую равноправное сотрудничество, а также интегративную модель, ориентированную на совместное участие всех субъектов образовательного процесса - родителей, педагогов и учащихся [3, с. 3–8].

Современные подходы к понятию «партнерство в образовании» существенно трансформировались и предполагают не просто информационный обмен между семьей и школой, а совместное целеполагание, проектирование и реализацию образовательных и воспитательных стратегий, в рамках данного дискурса партнерство все чаще рассматривается как равноправное и продуктивное сотрудничество, в котором обе стороны несут ответственность за конечный результат - успешное развитие ребенка, такое партнерство должно базироваться на принципах доверия, открытости, взаимной поддержки и признания компетенций каждой стороны, поэтому это требует от родителей не только готовности участвовать в образовательном процессе, но и определенного уровня психолого-педагогической компетентности.

Роль родительской компетентности в образовательном процессе обусловлена тем, что родители являются первыми и постоянными воспитателями ребенка, а потому именно от их педагогической культуры, эмоциональной включенности и понимания образовательных процессов зависит эффективность взаимодействия с образовательной организацией, например, как отмечает А.С. Разорвина, современная система образования предъявляет все более высокие требования к родителям, однако при этом сама не предоставляет им достаточных ресурсов и возможностей для актуализации и развития необходимых знаний и навыков [7, с. 167–172].

Родительские университеты, как показывает исследование И.Н. Андреевой и О.А. Веретковской, становятся ответом на вызовы времени, так как позволяют формировать у родителей адекватное представление о современных образовательных тенденциях, развивать коммуникативные и воспитательные компетенции, а также создают условия для выстраивания конструктивного диалога между семьей и школой [1, с. 26–27].

В контексте данной тематики особенно значимо исследование М.П. Нечаева, в котором обобщается опыт психолого-педагогического просвещения родителей в формате родительских университетов: в работе акцентируется внимание на том, что формирование устойчивых и эффективных каналов комму-

никации между педагогами и родителями возможно только при условии регулярного методического сопровождения и повышения педагогической культуры родителей, особенно в условиях дошкольного и начального школьного образования [6, с. 235–240].

Особый акцент в современной практике делается на использование интерактивных форм взаимодействия, способствующих не только передаче информации, но и рефлексии, взаимопониманию и совместному принятию решений, поэтому О.С. Мельникова отмечает, что структура родительского открытого университета должна учитывать возрастные особенности детей, социальные запросы родителей и текущие воспитательные задачи, что делает данную форму работы гибкой и адаптивной [5, с. 331–335].

Родительские университеты, как подчеркивает В.В. Мартынова, выполняют не только функцию просвещения, но и становятся важным ресурсом социальной поддержки, способствуя снижению тревожности родителей, укреплению их уверенности в своих воспитательных действиях и формированию позитивного образа родительства, этот эффект особенно ярко проявляется в тех образовательных организациях, где реализация программы осуществляется системно, с опорой на диагностические данные, включение психологов, социальных педагогов и активное участие администрации школы [4, с. 3–7].

Таким образом, анализ научной литературы позволяет утверждать, что программа «Родительский университет» является не только инновационной формой взаимодействия образовательных учреждений с семьей, но и действенным механизмом укрепления партнерства, способствующим формированию педагогически грамотного и социально активного родителя — полноценного участника образовательного процесса.

Разработанная нами программа «Родительский университет» представляет собой инновационную модель взаимодействия семьи и образовательного учреждения, опирающуюся на принцип системности и ориентированную на повышение педагогической и психологической компетентности родителей в контексте современных социокультурных трансформаций, потенциал данной программы заключается не только в расширении сферы образовательного влияния школы за ее формальные границы, но и в создании устойчивого канала двусторонней коммуникации между педагогическим сообществом и родительским корпусом, что, в свою очередь, обеспечивает согласованность воспитательных воздействий на ребенка в школьной и семейной среде.

Целеполагание программы строится на осознании необходимости непрерывного сопровождения родителя в процессе взросления и развития ребенка: от первых шагов в начальной школе до этапов профессионального самоопределения в старших классах, где возрастает потребность в дифференцированной и адресной психолого-педагогической поддержке, целью «Родительского университета» является формирование устойчивого партнерства между школой и семьей через систематическое повышение уровня родительской педагогической

осведомленности, что соответствует положениям, изложенным в концепции социализации личности в условиях образовательной среды.

Структурно программа охватывает весь период школьного обучения - с 1 по 11 класс - и выстроена в логике возрастного подхода, что соответствует принципу непрерывного родительского просвещения, как его трактуют Л.С. Выготский и его последователи, утверждавшие, что обучение и воспитание должны основываться на понимании актуального уровня развития и зоны ближайшего развития ребенка [3, с. 227], в этом контексте программа охватывает три ключевых образовательных этапа: начальное звено, где основное внимание уделяется адаптации к школе и формированию учебной мотивации; среднюю школу, в которой акцент смещается на развитие личностной автономии, эмоционального интеллекта и социального взаимодействия; и старшую школу, ориентированную на поддержку профессионального выбора и готовности к взрослой жизни.

Рассмотрим основные темы для просвещения родителей в данной программе в виде табл. 1.

Таблица 1

Основные темы для просвещения родителей

Класс	Основные темы занятий	Форматы работы
1-й	Адаптация к школе, учебная мотивация, роль игры, сотрудничество с учителем	Лекции, тренинги, консультации, проектная деятельность
2-й	Учебные навыки, самостоятельность, эмоциональный интеллект, любовь к чтению	
3-й	Мотивация, социальные навыки, тайм-менеджмент, уверенность	
4-й	Переход в среднюю школу, оценка успехов, нравственность, позитивное отношение к школе	
5-й	Возрастные особенности, нагрузка и режим, доверие, преодоление трудностей	
6-й	Тревожность, ответственность, общение, мотивация	
7-й	Адаптация, мотивация, конфликты, досуг	
8-й	Профориентация, эмоциональный интеллект, безопасность в интернете, устойчивость к стрессу	
9-й	Экзамены, социальные навыки, самостоятельность, планирование будущего	
10-й	Критическое мышление, ответственность, перегрузки, финансовая грамотность	
11-й	ЕГЭ, выбор вуза, взрослая жизнь, прощание со школой	

Программа реализуется в соответствии с рядом методологических принципов, среди которых центральное место занимает принцип непрерывности, обеспечивающий постоянное сопровождение родительской позиции в изменяющемся контексте возрастного развития ребенка; принцип доступности предполагает разнообразие форматов взаимодействия, включая лекции, тренинги, консультации, проектную деятельность и распространение информационно-методических материалов; принцип научной обоснованности закрепляется за счет привлечения в качестве лекторов и модераторов квалифицированных специалистов, опирающихся на современные исследования в области возрастной

психологии, педагогики, конфликтологии и семейного консультирования; практическая направленность достигается за счет включения в содержание занятий ролевых игр, анализа кейсов, тренингов по развитию навыков родительской поддержки; диалогичность как принцип организации взаимодействия проявляется в формах круглых столов, дискуссионных площадок, а также в проведении регулярных консультаций и обратной связи.

Технологии реализации программы «Родительский университет» сочетают в себе как традиционные, так и инновационные подходы: проведение очных и онлайн-лекций, тренингов по актуальным темам, индивидуальных консультаций, а также организация проектной деятельности, в рамках которой родители становятся соучастниками образовательного процесса, ведь, как известно, эффективное воспитание возможно только при условии активного участия семьи в образовательном пространстве школы, что требует от родителей не только желания, но и способности к педагогическому саморазвитию.

Тематика встреч строится в логике возрастных потребностей учащихся и включает, помимо общих психолого-педагогических аспектов, такие ключевые вопросы, как организация режима дня ребенка, формирование учебной самостоятельности, развитие эмоционального интеллекта, преодоление конфликтов, профилактика тревожности, поддержка учебной мотивации и готовность к итоговой аттестации, программные мероприятия имеют четкую периодичность (один раз в четверть), что обеспечивает системность и последовательность педагогического воздействия.

Следовательно, «Родительский университет» выступает не только как просветительская инициатива, но и как механизм формирования единого воспитательного пространства, где семья и школа действуют как партнеры, объединенные общей целью – созданием благоприятных условий для гармоничного развития личности ребенка, в этом контексте особую значимость приобретает интеграция усилий родителей и педагогов в процессе сопровождения детей на всех этапах их образовательного маршрута, что является основополагающим условием успешного формирования субъектной позиции личности учащегося [2, с. 15].

Таким образом, мы полагаем, что программа «Родительский университет» обладает значительным потенциалом в укреплении партнерского взаимодействия между школой и семьей, поскольку она реализует целостный подход к формированию устойчивого, содержательно насыщенного и диалогического пространства общения педагогов и родителей, направленного на создание единой воспитательной среды, в которой интересы ребенка становятся точкой консолидации усилий всех участников образовательного процесса, в этом контексте данная программа выступает как эффективный инструмент повышения осведомленности родителей о возрастных, психологических и социальных особенностях развития детей, что, в свою очередь, ведет к росту их компетентности в вопросах воспитания и поддержки школьников на различных этапах их образовательного пути. Благодаря поэтапной реализации, охватывающей все

звенья школьного образования - от начального до старшего - программа обеспечивает непрерывное просвещение родителей, создавая условия для поступательного формирования устойчивых стратегий родительского поведения, адекватных современным требованиям и образовательной политике школы.

Таким образом, программа «Родительский университет» демонстрирует высокую результативность в укреплении взаимодействия школы и семьи, выступая не только как средство повышения педагогической компетентности родителей, но и как платформа для формирования доверия, профилактики конфликтов и совместного решения задач воспитания и образования ребенка на всех этапах школьного обучения.

Список источников

1. Андреева И. Н. Родительский университет как новая форма взаимодействия семьи и образовательных организаций / И. Н. Андреева, О. А. Веретковская // Троица образования: педагог - обучающийся - родитель : материалы VIII Байкальских родительских чтений, Иркутск, 15 февраля 2019 года / под редакцией О.В. Удовой. Иркутск: Аспринт, 2019. С. 26-27.

2. Байбородова Л. В. Формирование субъектной позиции ребенка в условиях дополнительного образования // Вестник Калужского университета. Серия 1. Психологические науки. Педагогические науки. 2019. Т. 2, № 3(4). С. 14-19.

3. Выготский, Л.С. Собрание сочинений: в 6 т. / Л. С. Выготский ; сост. М. Г. Ярошевский ; вступ. ст. А. Н. Леонтьева ; АПН СССР. Детская психология / под ред. [с послесл., с. 386-403, и коммент.] Д. Б. Эльконина. М.: Педагогика, 1982-1984, 1984. 432 с.

4. Мартынова В. В. Родительский университет как система помощи и поддержки родителей в семейном воспитании / Социальная и психолого-педагогическая помощь семье: опыт, проблемы, перспективы : материалы II Международной научно-практической конференции, Минск, 08 декабря 2021 года / редколлегия: В.В. Мартынова (отв. ред.) [и др.]. Минск: Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, 2022. С. 3-7.

5. Мельникова О. С. Интерактивные формы взаимодействия с родителями в рамках Родительского открытого университета // Воспитание: региональный аспект. Проблемы, пути решения, опыт : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 27–28 марта 2019 года. Иркутск: Иркутский государственный университет, 2019. С. 331-335.

6. Нечаев, М. П. Психолого-педагогическое просвещение семьи в родительских университетах / М. П. Нечаев // Конференциум АСОУ: сборник научных трудов и материалов научно-практических конференций. 2019. № 4-1. С. 235-240.

7. Разорвина, А. С. Родительский университет как новая форма взаимодействия семьи и образовательных организаций / А. С. Разорвина // Историческая и социально-образовательная мысль. 2017. Т. 9, № 1-2. – С. 167-172.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Грицай Л.А. - к.п.н., доцент кафедры «Теория и история педагогики» ФГБОУ ВО «ЯГПУ им. К.Д. Ушинского».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
94(47)

Трагедия Мукденского сражения в Русско-японской войне 1904-1905 гг.

Любовь Александровна Десяткина[1]✉, Елена Васильевна Соловьева[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]desyatkina.lyuba@bk.ru ✉
[2]elena.s.17@bk.ru, https://orcid.org/0009-0009-8691-3874

Аннотация. Рассмотрены некоторые особенности Русско-японской войны 1904-1905 гг., а также Мукденское сражение, ставшее наиболее трагической битвой войны. Указаны основные потери Российской армии и численность солдат и офицеров, попавших в плен. Рассмотрены особенности отступления русской армии, роль в этом местного населения, а также результаты Портсмутского мира.

Ключевые слова: Русско-японская война, командующий армии, русская армия, фронт, пулемет, винтовка, артиллерия, орудия.

Для цитирования: Десяткина Л.А., Соловьева Е.В. Трагедия Мукденского сражения в Русско-японской войне 1904-1905 гг. // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1030 – 1033.

В этом году исполнится 120 лет окончания Русско-Японской войны. Ее роль в истории России имеет эпохальное значение. По сути данная война положила начало краху империи, подорвала авторитет царской власти. Русские армия и флот в героической неравной борьбе несли большие потери. На Дальнем Востоке к 1904 г. было разбросано по разным местам около 100 тысяч солдат. Доставка войск осложнялась тем, что Сибирская магистраль на Кругобайкальском участке не была достроена. Пропускная способность железной дороги была очень низкой. В мирное время сюда прислали на скорую руку сформированные соединения из слабо дисциплинированных, плохо подготовленных солдат. Плохо были подготовлены и офицеры.

Россия отставала от Японии в вооружении. Меньше половины армии было оснащено винтовкой Мосина. На Дальнем Востоке не хватало пулеметов, телеграфной аппаратуры, отсутствовали новейшие виды тяжелой артиллерии. К началу войны не была завершена программа строительства флота целенаправленно для Дальнего Востока. Не было закончено строительство укреплений Порт-Артура. Япония в военном отношении перед войной находилась в более лучшем состоянии. Численность армии была в 1,5 раза больше российских войск. Она прошла обучение у немецких инструкторов и была значительно лучше вооружена. На вооружении были тяжелая и горная артиллерия. При японской армии находились специальные носильщики, обеспечивающие мобильность войск [4].

© Десяткина Л.А., Соловьева Е.В., 2025

От Англии и США Япония получила кредиты, активно велось строительство кораблей. Именно корабли обеспечили главное превосходство Японии в войне против России. Все они были новейшей модификации, имели в наличии передовое артиллерийское вооружение с высокой частотой полета снарядов и отличались высокой скоростью. На этом фоне армия и флот России выглядел значительно хуже. Армия России уступала японской армии по всем показателям. Особое внимание в данной войне заслуживают военные действия на суше. Крупнейшим сражением стало Мукденское сражение. Оно продолжалось с 5 по 24 февраля 1905 г. Японская армия начала наступление раньше на 7 дней, чем планировала это сделать русская армия. В планы Куропаткина входила теперь задача сохранить по максимуму численный состав войска, поэтому была предпринята тактика отвода войск.

По единодушному признанию всех без исключения участников и очевидцев мукденских боёв полки под командованием генерала Н. П. Линевича явили во время отступления примеры высочайшей воинской доблести и совершеннейшего порядка. Во время отступления русских войск, в самый разгар кровопролитного боя на Дальнем Востоке командующим третьей армии был назначен генерал Михаил Иванович Батьянов. Ему было 70 лет. Но, несмотря на свои годы, он сохранил подвижность и энергию. Он был герой Севастопольской обороны и покорения Кавказа. Батьянов вписал своё имя на страницах истории ещё мичманом, вскоре по окончании курса в Морском кадетском корпусе. С 1903 года он принимал деятельное участие в военном совете. С началом войны с Японией доблестный генерал постоянно стремился попасть на театр военных действий. В этот период на него была возложена ответственность командования третьей Маньчжурской армией. Командиром первой бригады шестой восточно - сибирской стрелковой дивизии был назначен генерал-майор Н. А. Яцыпин, он стал генералом за год до начала войны. Современники о нём говорили, как о прекрасном стратеге, хладнокровном и уверенном в себе и в войске. Он представлял собой тип боевых генералов, которые так часто встречались во время Русско-Турецкой войны и с беззаветной храбростью вели свои полки на поле битвы [1].

Современники отмечали важность боя во время Мукденского сражения у деревни Сандепу. Он надолго останется в памяти тех, кто остался жив и вышел невредим из этого ада. Русские орудия, находившиеся в восточной части деревни, заставили японцев увеличить количество своей артиллерии, бой длился до обеда, и, наконец, началась атака японских солдат. Русская артиллерия осыпала их своим огнём, от которого японцы падали десятками и оставались там лежать. Некоторые из раненых поднимались ещё раз, но из пяти человек добегал только один. Наконец, японцы ушли с одной стороны деревни, и началась ружейная атака на другом ее конце. Атака была отбита с огромным уроном для неприятеля. После окончания боя слышны были отдалённые выстрелы, которые эхом разносились в тишине. Долго были слышны стоны раненых и скрип оружия. Раненых отвезли подальше от долины смерти, где героев ждали по-

стель и заботливый уход за больными медицинским персоналом. Раненые отмечали хорошие условия ухода за ними [2].

После отступления русских войск в деревню вошли японцы. Они двигались вместе с огромными обозами, догоняя свои войска, которые ушли от Мукдена на север в сторону Харбина. Японцы продолжили преследовать отступающую русскую армию. Японские войска отличались своей лёгкостью и быстротой продвижения. Их обозы никогда не были велики. При наступлении японских войск китайские жители стремительно покидали свои населённые пункты, деревни пустели. Хозяевами покинутых населённых пунктах становились японцы. Они пользовались продовольствием и чувствовали себя полными хозяевами. В отличие от японских продовольственных заготовок русские заготовки отличались своей масштабностью, что обеспечивало их в полном объеме собственным продовольствием. Журнал "Всемирное обозрение" отмечал храбрость и мужество русских солдат. Даже отступая, они продолжали строить укрепления и героически отбивались от японских атак.

Совершённое от Мукдена отступление, вначале беспорядочное, а затем стройное, полное отваги защищать землю, вызвало со стороны японцев усиленную разведку. Японцы боялись, что русские войска сосредоточены уже в собранных батальонах, поэтому проводили активно разведку и использовали для этого местное население - китайцев. Китайцы за деньги передавали информацию с высоких сопок при помощи сигналов о состоянии и расположении русских войск. Такие действия со стороны китайского населения наносили вред русской армии, которая не могла предпринять меры для собственной безопасности, так как китайцы передавали эту информацию японцам.

Во время Мукденского сражения большое количество русских солдат попало в плен. По словам корреспондента газеты "Times" количество военнопленных достигло 28 тысяч человек. В это число вошло 4000 человек, попавших в руки японцев до сдачи Порт-Артура, в котором японцы взяли 18500 больных и раненых,находившихся в госпиталях , а также здоровых солдат [3].

Отступая от Мукдена, русские войска двинулись на север к позициям Телина, но и они были оставлены, так как в дальнейших боях руководство армии видело бесполезность. Защита населенного пункта, по мнению командования, только бы принесла новые потери. Телин являлся стратегической границей, где располагались горы, которые могли бы задержать наступление японцев. Дальше находилась пустынная равнина вплоть до горы Хинган. Эта равнина тянулась вдоль всей линии Восточно-Китайской дороги, захватывая Харбин и местности до Цицикара. За Телином уже нет горных вершин, сопок и высоких перевалов, которые характеризовали южную часть Маньчжурии. На пространстве 400 вёрст от Телина до Харбина находились только низменные места, пересекаемые речками, зелёные поля, рощи китайских деревень.

Телин являлся последней укреплённой позицией, на которую опиралась отступающая русская армия. Линия Хайчен - Ляоян- Мукден – Телин представляла ряд укреплённых пунктов. Самыми сильными из них были

Мукден и Ляоян. Что касается Телина, то он не имел для русской армии важного значения. Вся Северная Маньчжурия принадлежала России и весь север Китая контролировался русскими войсками. Там находились тыловые отряды русской армии. Даже при самых успешных действиях японской армии оттеснить русские войска на север Маньчжурии не представлялось возможным.

В ходе Мукденского сражения в плен попали не только русские солдаты, но и японские солдаты и офицеры. Были отмечены случаи, когда японские солдаты убивали себя, якобы от тоски по Родине, их хоронили по японскому обряду с воинскими почестями. Были созданы стихийные кладбища, которые контролировали часовые. Часть пленных японцев попала в Санкт-Петербург, где они, как раненые, содержались в Николаевском военном госпитале.

Так закончилось Мукденское сражение, которое наряду с Цусимским сражением фактически определило исход войны. По Портсмутскому договору, заключенному 23 августа 1905 года, Россия теряла юг Сахалина, уступала арендные права Японии на Ляодунский полуостров и признавала Корею сферой влияния Японии.

Список источников

1. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 14.
2. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 15.
3. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрирован-ного журнала «Родина». - 1905. - № 20.
4. Новейшая история Отечества. XX век: учебник для вузов: в 2 т. / А. Ф. Киселева, Э. М. Щагина. – Москва: ВЛАДОС, 1997. – Т. 1. - С. 117–118.

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Десяткина Л.А. – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.03.03 – Информационные технологии в цифровой экономике ФГБОУ ВО «БГТУ».

Соловьева Е.В. – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Десяткина Л.А. – идея, сбор и обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Соловьева Е.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378.4

Роль цифровой культуры в трансформации высшего образования

Елена Васильевна Дубаневич
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
vek1981@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8083-4958

Аннотация. В статье исследуется роль цифровой культуры в трансформации высшего образования. Цифровая культура рассматривается как многогранное понятие, объединяющее новую форму человеческой культуры, набор компетенций и составляющую организационной культуры вуза. Анализируются различные подходы к определению цифровой культуры и ее значение для успешной цифровой трансформации образовательных организаций.

Статья подчеркивает важность развития цифровой культуры во всех аспектах деятельности вуза, включая образовательную деятельность, научно-исследовательскую работу и административно-управленческие функции. Выделяются целевые аудитории для формирования и развития цифровой культуры – административно-управленческий персонал, профессорско-преподавательский состав, студенты и научные работники – и рекомендуются необходимые компетенции для каждого сегмента.

Ключевые слова: цифровая культура, цифровые компетенции, организационная цифровая культура.

Для цитирования: Дубаневич Е.В. Роль цифровой культуры в трансформации высшего образования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1034 – 1037.

Глобальная цифровизация, активно поддерживаемая государством, значительно меняет все сферы деятельности человека, трансформируя в том числе и сферу высшего образования.

Цифровая культура – это основа успешной цифровой трансформации образовательных организаций. Это не просто внедрение технологий, а новый способ мышления, который охватывает все аспекты работы высших учебных заведений.

Понятие «цифровая культура» не имеет общепринятого определения, что подтверждает незавершенность процесса ее становления.

Можно выделить несколько подходов к определению понятия «цифровая культура» в контексте приложения к сфере высшего образования:

1. Цифровая культура как новая форма человеческой культуры, трансформирующейся под влиянием регулярного использования цифровых технологий. Исходя из этого подхода, «цифровая культура – это набор стилей жизни и привычек, созданных инновациями, привнесенными эпохой, в которую живут люди, и технологиями, которые занимают все больше места в повседневной жизни» [1].

© Дубаневич Е.В., 2025

2. Цифровая культура как компетенция. В этом контексте «цифровая культура представляет собой набор принципов и компетенций, характеризующих преимущественное использование информационно-коммуникационных цифровых технологий для взаимодействия с обществом и решения задач в профессиональной деятельности» [2].
3. Цифровая культура как составляющая организационной культуры вуза, необходимая для успешной цифровой трансформации и повышения эффективности деятельности в целом. Согласно этому подходу «организационная цифровая культура вуза выражает то, как вуз поддерживает развитие своих сотрудников и обучающихся с цифровыми возможностями посредством своих основных стратегий, административных структур и процессов» [3].

Объединив различные подходы, можно сделать вывод, что цифровая культура в высшем образовании – это многогранное понятие, объединяющее новую форму человеческой культуры, формирующуюся под влиянием регулярного использования цифровых технологий, набор принципов и компетенций для эффективного взаимодействия с обществом и решения задач в профессиональной деятельности, а также составляющая организационной культуры вуза, обеспечивающая успешную цифровую трансформацию и повышение эффективности деятельности через стратегии, административные структуры и процессы.

Развитие цифровой культуры в высших учебных заведениях охватывает все аспекты деятельности, включая образовательную деятельность, методы обучения студентов, научно-исследовательскую работу, административно-управленческие функции, а также их техническое сопровождение.

Исходя из этого, можно выделить целевые аудитории в формировании и развитии цифровой культуры внутри вуза:

- административно-управленческий персонал;
- профессорско-преподавательский состав;
- студенты;
- научные работники.

Для каждого целевого сегмента рекомендован перечень компетенций, необходимых для полноценного участия в формировании и развитии цифровой культуры вуза.

Основным направлением деятельности административно-управленческого персонала должно стать стратегическое планирование развития цифровой культуры вуза и обязательное согласование цифровой культуры с ценностями сотрудников. Важным является проведение организационных мероприятий, во время которых должно быть достигнуто единство понимания и восприятия цифровой культуры у руководства, сотрудников и студентов. Одним из главных барьеров в формировании цифровой культуры может стать низкая обеспеченность сотрудников и обучающихся необходимым оборудованием и ПО. Поэтому поддержка цифровой инфраструктуры вуза, инвестирова-

ние в создание «цифровых» рабочих мест для сотрудников и обучающихся является необходимым условием формирования цифровой культуры.

Создание цифровой организационной среды, обеспечивающей согласованную реализацию всех элементов поддержки образовательного процесса – профессиональных стандартов, образовательных программ и учебных планов, системы повышения квалификации и профессиональной переподготовки, системы оценки достижения образовательных результатов должно стать основой для формирования цифровой культуры вуза.

Важным навыком для профессорско-преподавательского состава вуза при формировании цифровой культуры становится использование в своей профессиональной деятельности цифровых инструментов для подготовки к занятиям, создания контента, проведения онлайн и офлайн-занятий. Дистанционное проведение занятий требует от преподавателя навыков работы с различными LMS, создание эффективной образовательной среды, организация коммуникаций с обучающимися с помощью цифровых инструментов, выстраивание «пути студента». Немаловажным фактором, способствующим развитию цифровой культуры профессорско-преподавательского состава, является готовность к изменениям, быстрая адаптация к требованиям рынка в области цифровизации.

Поскольку университеты являются не только образовательными, но и научными учреждениями, очевидно, что научные работники являются одной из основных целевых аудиторий в формировании цифровой культуры. Для цифровизации науки важно использование цифровых лабораторий – «умного» оборудования, самостоятельно производящего измерения и передающего данные на другие устройства. Научные работники должны обладать навыками Data Science, таким как сбор, агрегирование и интеграция данных из различных источников; очистка данных от нерелевантных и ошибочных; обеспечение быстрого доступа к данным. В то же время приобретает актуальность умение формировать и работать с системами управления знаниями, различными приложениями для доступа к внешней и внутренней научной информации с возможностью сквозного и иного анализа и продвинутой системой поиска; использование систем цифрового моделирования и симулирования для экспериментов и разработки продуктов, в том числе с учетом требований потребителей [4].

Для того чтобы студенты стали частью цифровой культуры вуза, они должны обладать базовыми цифровыми компетенциями, такими как умение работать с программами, платформами; умение работать с информацией (поиск, сбор, критическая оценка, группировка и пр.) для решения текущих учебных и профессиональных задач, например, участие в стартапах или разработка собственных проектов. В текущей реальности быстрого развития технологий, в частности, искусственного интеллекта, студенты должны знать основы безопасности поведения в цифровой среде, включая безопасность данных, соблюдение авторских прав, этические нормы.

Подводя итог, следует отметить, что цифровая культура затрагивает все аспекты деятельности университета – административно-управленческий, науч-

ный, образовательный и пр. Работа с целевыми аудиториями по формированию соответствующих компетенций будет способствовать развитию цифровой культуры и станет основой для повышения эффективности высших учебных заведений в современных условиях.

Список источников

1. Алексеева И. В. Цифровая культура в обучении / И. В. Алексеева, В. И. Паллотта // Либерально-демократические ценности. 2024. Т. 8. № 3. URL: https://liberal-journal.ru/PDF/08KLLD324.pdf (дата обращения: 05.04.2025).
2. Глузман А. В., Тимиргалеева Р. Р., Переверзев М. В. Модель формирования и развития цифровой культуры вуза // Гуманитарные науки. 2021. № 2 (54). С. 51–56.
3. KMDA: Цифровая трансформация, консалтинг, стратегии, технологии. Что такое цифровая культура? URL: https://komanda-a.pro/blog/digital_culture (дата обращения: 17.01.2022).
4. Андреева Н. Цифровая трансформация науки. URL: https://atomicexpert.com/digital_transformation_of_science (дата обращения: 05.04.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Дубаневич Е.В. – к.э.н., доцент кафедры «Отраслевая экономика и управление» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Ялтинская конференция 1945 года: геополитическое значение нового миропорядка

Александр Александрович Еремин[1], Савелий Владимирович Дьяченко[2], Людмила Ивановна Захарова[3]✉
[1, 2, 3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] Fafotor@gmail.com
[2] sawa.dyachenko2006@yandex.ru
[3] tim-lyud@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-3446-9910

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые аспекты Ялтинской конференции 1945 года, включая её предпосылки, основные решения и влияние на послевоенное устройство мира. Анализируются договоренности между лидерами антигитлеровской коалиции и их последствия для международных отношений.

Ключевые слова: Ялтинская конференция, Вторая мировая война, международные отношения, ООН, послевоенное устройство.

Для цитирования: Еремин А.А., Дьяченко С.В., Захарова Л.И. Ялтинская конференция 1945 года: геополитическое значение нового миропорядка // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1038 – 1043.

В 2025 году исполнится 80 лет со времени проведения Крымской (Ялтинской) конференции руководителей трёх союзных держав – СССР, США и Великобритании. Проходившая с 4 по 11 февраля 1945 года, Ялта стала местом, где были выработаны основы нового мирового порядка, складывавшегося в результате Второй мировой войны.

Значимость Ялтинской конференции сопоставима с другими ключевыми встречами, определившими ход истории. Как Мюнстер (Вестфалия), где в XVII веке подводили итоги Тридцатилетней войны и закладывали основы Вестфальской системы международных отношений, так и Вена, ставшая ареной итоговых решений по европейским и мировым изменениям рубежа XVIII-XIX веков, Париж и Вашингтон, где после Первой мировой войны создавали новую мировую систему – Версальско-Вашингтонскую.

Однако, в отличие от упомянутых конференций, Ялтинская встреча «большой тройки» не была итоговой мирной конференцией. Она проходила во время войны, на пике победы над фашизмом, что, несомненно, повлияло на принимаемые решения и конфигурацию «Ялтинской», или «Ялтинско-Потсдамской», системы международных отношений, основы которой хорошо известны.

Несмотря на то, что прошло уже восемь десятилетий, Ялтинская конференция продолжает оставаться предметом дискуссий и исследований. Её реше-

© Еремин А.А., Дьяченко С.В., Захарова Л.И., 2025

ния, как и сам формат встречи трёх сверхдержав, имели далеко идущие последствия для геополитической карты мира и международных отношений в целом. Анализ решений, принятых в Ялте, позволяет глубже понять динамику развития международной системы в XX веке и её влияние на современный мир [1, 6].

Ялтинская конференция стала одним из ключевых событий в истории Второй мировой войны, которое определило послевоенное устройство мира. В данной конференции приняли участие лидеры трёх держав антигитлеровской коалиции: Иосиф Сталин (СССР), Франклин Рузвельт (США) и Уинстон Черчилль (Великобритания). Она была организована в условиях, когда победа над нацистской Германией была уже практически предрешена, и основное внимание уделялось вопросам послевоенного мира.

Одним из вопросов, обсуждавшихся на конференции, был раздел Германии на зоны. Стороны договорились о создании четырёх зон оккупации: советской, американской, французской и британской (рис. 1). Данное решение предусматривало полный контроль над Германией, демилитаризацию и создание Верховного контрольного органа, состоящего из представителей четырёх держав.

Вопрос о репарациях также стал предметом обсуждения. СССР предложил установить сумму репараций в размере двадцати миллиардов долларов, половина из которых должна была достаться Советскому Союзу. Хоть окончательная сумма и не была утверждена, было принято решение создать комиссию по репарациям, которая должна была определить размеры и порядок выплат [2].

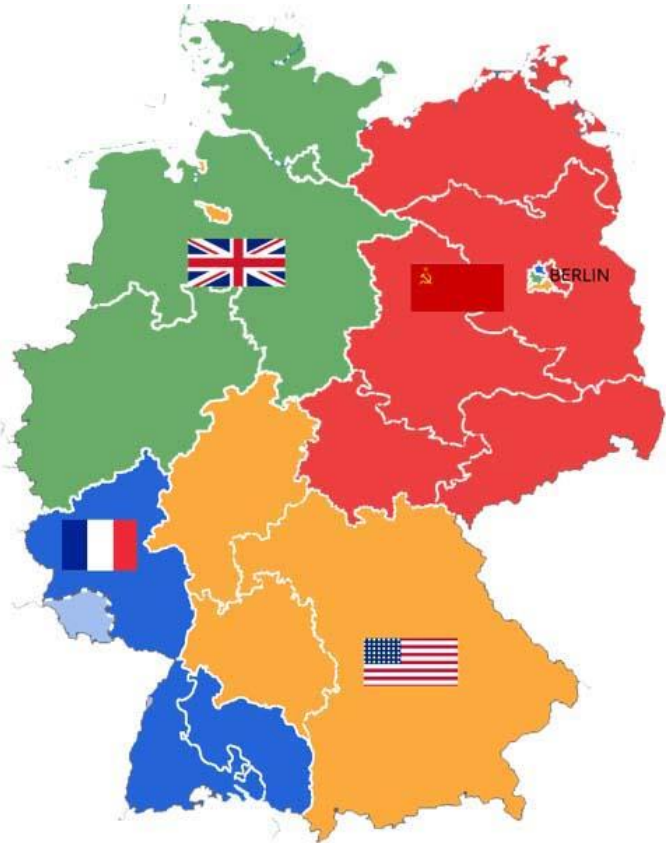


Рис. 1

Особое внимание было уделено и польскому вопросу. Стороны согласились на восстановление Польши как свободного и независимого государства. В отношении советско-польской границы стороны согласились на её установление по линии Керзона с некоторыми отступлениями в пользу Польши. Кроме того, предусматривалось существенное расширение польской территории на западе и севере, что отражало стремление союзников к созданию буферной зоны между СССР и Германией. Решение о границе и составе польского правительства было принято в результате сложных переговоров и компромиссов. Оно отразило интересы всех трех стран-участниц конференции, но в то же время вызвало

неоднозначную реакцию со стороны польских политических сил. Несмотря на достижения Ялтинской конференции по польскому вопросу, этот вопрос продолжал оставаться острым и требовал дальнейшего решения. Впоследствии, уже после окончания Второй мировой войны, вопрос о границах и политическом устройстве Польши стал предметом многочисленных дискуссий и споров [3].

В рамках конференции обсуждались и другие территориальные вопросы. По соглашению трёх держав, Советский Союз обязался вступить в войну против Японии через несколько месяцев после капитуляции Германии. В обмен на это СССР получал контроль над южной частью Сахалина и Курильскими островами и имел право на использование военно-морской базы в Порт-Артуре, а также участие в эксплуатации железных дорог в Маньчжурии.

Одним из важнейших итогов Ялтинской конференции 1945 года стало подписание Декларации об освобождённой Европе. Этот документ, продиктованный трагическим опытом Второй мировой войны, стал основополагающим для формирования нового мирового порядка и восстановления Европы после разрушительного конфликта. Декларация закрепила принципы самоопределения народов и уважения суверенных прав освобождённых стран. Она провозгласила необходимость создания демократических институтов на основе всеобщих, свободных и справедливых выборов. Документ также предусматривал международное сотрудничество в области экономики, безопасности и гуманитарной помощи для восстановления разрушенных стран. Декларация об Освобожденной Европе стала символом надежды на мир и процветание после войны. Влияние Декларации на послевоенную Европу было огромным. Она послужила основой для создания таких организаций, как Совет Европы и Организация Объединённых Наций, которые играли ключевую роль в поддержании мира и стабильности. Принципы демократии и самоопределения, закрепленные в Декларации, стали руководящими для стран Восточной Европы, которые боролись за освобождение от тоталитарного режима.

Несмотря на то, что реализация всех принципов Декларации не была безоблачной и сопровождалась сложными политическими процессами, её значение как документа, заложившего основы демократического развития Европы, неоспоримо. Она стала напоминанием о том, что международное сотрудничество и уважение прав человека являются ключом к мирному и процветающему будущему [4, 5].

Также на конференции была достигнута договорённость о создании Организации Объединённых Наций (ООН). Стороны согласились на принцип единогласного принятия решений членами Совета Безопасности, каждый из которых получил право вето. Стоит отметить, что по настоянию Сталина, в число учредителей ООН были включены Украинская и Белорусская союзные республики.

Вопрос о репатриации перемещённых лиц также обсуждался на конференции. Стороны договорились о возвращении советских граждан, оказавших-

ся за границей, независимо от их желания. Это соглашение привело к выдаче более четырех миллионов человек, многие из которых впоследствии были репрессированы в Советском Союзе.

Ялтинская конференция стала одним из важнейшим событий, определившим послевоенное устройство мира. Решения, принятые на ней, оказали значительное влияние на политическую карту Европы и стали фундаментом для формирования международных институтов, таких как ООН. Однако некоторые договорённости, особенно касающиеся Восточной Европы, впоследствии стали предметом напряжённости между Востоком и Западом, что способствовало началу Холодной войны.

Ялтинская конференция 1945 года, ставшая знаковым событием в послевоенном устройстве мира, продолжает оставаться предметом пристального внимания историков и политологов. Недавно эксперт Института стран СНГ, историк и политолог Игорь Шишкин высказал мнение, что главный урок Ялты для современного мира заключается в том, что Запад готов к диалогу только с сильной Россией, обладающей значительным военным, экономическим и дипломатическим потенциалом [7, 8, 9, 10].

Это утверждение заслуживает пристального рассмотрения. Действительно, история Ялтинской конференции демонстрирует, что решения принимались на основе баланса сил между СССР, США и Великобританией. Советский Союз, выйдя победителем из Второй мировой войны, обладал значительной военной мощью и играл ключевую роль в формировании послевоенного мирового порядка.

В современных реалиях, когда международная обстановка вновь становится многополярной, сила приобретает особую актуальность. Западные страны, стремящиеся сохранить свое влияние на мировой арене, вынуждены учитывать военный, экономический и дипломатический потенциал России.

Однако стоит отметить, что сила не является единственным фактором, определяющим международные отношения. Важны также дипломатия, уважение к суверенитету других стран, а также готовность к компромиссам. Ялтинская конференция, несмотря на то, что была результатом сложных переговоров и компромиссов, продемонстрировала, что достижение взаимовыгодных решений возможно лишь при уважении интересов всех участников.

Урок Ялты для современного мира заключается не только в том, что сила является важным фактором международных отношений, но и в том, что дипломатический диалог и поиск компромиссов играют ключевую роль в поддержании стабильности и безопасности на международной арене.

Список источников

1. Юрченко С.В. Ялтинская конференция 1945 года: принципы переговоров, значение и уроки // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 25. Международные отношения и мировая политика. 2010. № 1. С. 114 – 130. URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/yaltinskaya-konferentsiya-1945-goda-printsipy-peregovorov-znachenie-i-uroki.

2. Ялтинская конференция: хроника решений. URL: https://tass.ru/obschestvo/1741074.

3. Канинская Г.Н. Крымская (Ялтинская) конференция: 70 лет назад (по материалам советской прессы). URL: https://j.uniyar.ac.ru/index.php/vyrgu/article/viewFile/305/249.

4. Ялтинская конференция «Большой тройки». URL: https://histrf.ru/read/articles/kratkii-kurs-istorii-ialtinskaia-konfierientsiia-bolshoi-troiki.

5. Ялтинская конференция 1945 г. URL: https://www.noo-journal.ru/nauka-obsestvo-oborona/2022-2-31/article-0310.

6. Ялтинская конференция: участники, решения, последствия. URL: https://warspro.ru/velikaya-otechestvennaya-vojna/obshhie/yaltinskaya-konferentsiya.

7. https://crimea.ria.ru/20250204/istorik-nazval-glavnyy-urok-yaltinskoy-konferentsii-dlya-sovremennoy-rossii-1143875285.html.

8. Абовян Е. Н. Проблемы преподавания истории периода Второй мировой войны (на примере американских учебных программ): фальсификация или умышленное замалчивание / Е. Н. Абовян, Л. И. Захарова // Исторический бюллетень. 2022. Т. 5, № 4. С. 101-105.

9. Захарова Л. И. Двойные стандарты периода Второй мировой войны / Л. И. Захарова // Актуальные проблемы социально-гуманитарных исследований в экономике и управлении : сборник научных статей X Всероссийской научно-практической конференции факультета отраслевой и цифровой экономики БГТУ, Брянск, 14 ноября 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2025. – С. 300-304.

10. Проявление качеств человека в условиях войны / Ю. Т. Трифанков, С. В. Ушкалов, Л. И. Захарова, Е. Н. Абовян. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-907271-13-5.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Еремин А.А. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Дьяченко С.В. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захарова Л.И. – к. и. н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Еремин А.А. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Дьяченко С.В. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (25%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81’33

Стратегии эффективного обучения русскому языку иностранных студентов: современные подходы

Дмитрий Алексеевич Жуков[1]✉, Александр Владимирович Ручкин[2], Олеся Александровна Митина[3]
[1, 2, 3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] zukovdmitrij991@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-6105-1186
[2] sasharuchkin2006@vk.com, https://orcid.org/0009-0001-3733-443
[3] olemita1974@gmail.com, https://orcid.org/https://orcid.org/0009-0000-5777-6588

Аннотация. В статье представлены материалы исследования особенностей обучения русскому языку иностранных студентов, проанализированы общие тенденции и основные методики, учтен опыт наиболее распространенных ошибок, предложены оптимальные методы и подходы, направленные на способы мотивации студентов и учитывающие их индивидуальные особенности и профессиональные интересы. Большое внимание уделено систематизации и дифференциации различных подходов, сделан акцент на их применение как отдельно, так и в сочетании.

Ключевые слова: языковой барьер, культурологический аспект, адаптивные методологии, лингвистическая интерференция, коммуникативная компетенция, практико-ориентированный подход

Для цитирования: Жуков Д.А., Ручкин А.В., Митина О.А. Стратегии эффективного обучения русскому языку иностранных студентов: современные подходы // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1044 – 1047.

Обучение русскому языку иностранных студентов сопряжено с рядом лингвистических, культурных и психологических вызовов. В условиях глобализации и роста интереса к русской культуре актуальность разработки инновационных методик, сочетающих традиционные и цифровые подходы, становится очевидной. Цель данной работы – систематизировать современные стратегии, направленные на преодоление барьеров в изучении русского языка, а также предложить практические рекомендации для преподавателей, обучающих иностранных студентов русскому языку.

Современные подходы в обучении русскому языку иностранных студентов ориентированы в первую очередь на достижение такого уровня знания русского языка, чтобы студент мог преодолевать языковой и культурный барьеры. Большое внимание уделяется систематизированным стратегиям, сочетающим адаптивные методологии, цифровые инструменты и практико-ориентированные форматы, направленные на повышение эффективности обучения.

С целью повышения эффективности обучения русскому языку и, учитывая предыдущий опыт наиболее распространенных ошибок и трудностей, были разработаны следующие ключевые аспекты, включающие несколько вариатив-

© Жуков Д.А.,Ручкин А.В., Митина О.А., 2025

ных методик или их сочетаний. Лингвистическая интерференция – ключевая проблема при обучении. Например, носители китайского языка сталкиваются с трудностями в освоении падежной системы, тогда как англоговорящие студенты путают роды существительных. Для минимизации этих ошибок необходима адаптация учебных программ. Можно предложить следующие варианты решений:

- специальные упражнения: визуальные ассоциации для запоминания рода существительных (например, изображения с цветовыми метками).
- игровые задания на спряжение глаголов, имитирующие диалоги в бытовых ситуациях (знакомство, заказ еды).

Учитывая современные реалии и широкое внедрение компьютерных технологий, одним из вариантов решений можно считать интеграцию интерактивных технологий, например,

- использование геймифицированных платформ (Quizlet),
- использование аутентичных видеоматериалов и проектной работы (создание туристических маршрутов, видеоблогов).
- применение мультимедийных ресурсов: просмотр коротких видеороликов с субтитрами (например, рекламные ролики или новости) для развития навыков аудирования.

Что касается коммуникативной компетенции обучающихся, то давно считается, что формирование коммуникативной компетенции очень продуктивно достигается через диалоговые практики (дебаты, ролевые игры), а также путем погружения в экстралингвистическую среду (языковые клубы, экскурсии). Внеаудиторное погружение также может проходить в формате экскурсий в музеи или на городские мероприятия.

Персонализация не менее важна в обучении языкам. Персонализация или индивидуальный подход возможны благодаря использованию инструментов искусственного интеллекта (автоматическая коррекция текстов) и дифференциации заданий по уровням (A1-C1) с учетом профессиональных интересов.

Нельзя игнорировать и культурный контекст. Мы считаем, что он должен стать одной из основ мотивации изучения русского языка, поскольку знание культурных реалий всегда способствует повышенному интересу к самому языку. Культурологический аспект в изучении языка очень важен не только как бэкграунд, но и как инструмент экстралингвистической психологии в изучении языка. Поэтому важно включать в программу:

- культурные модули: изучение традиций русских праздников (Масленица, День Победы) через создание презентаций или кулинарных мастер-классов.
- чтение адаптированной литературы: анализ коротких рассказов Чехова или современных авторов с обсуждением культурных нюансов.

Персонализация обучения с использованием технологий ИИ и цифровых платформ позволяют осуществить индивидуальный подход в обучении русскому языку. В данном случае можно порекомендовать следующие инструменты:

- LMS (Moodle, GoogleClassroom): хороший гайд по распределению материалов и отслеживанию прогресса.
- ИИ-корректоры (Grammarly) помогут с авто-проверками эссе, акцентируя внимание на типичных ошибках.
- Задания по индивидуальным траекториям: дифференциация по уровням (A1-C1) и профессиональным интересам (например, бизнес-русский для экономистов).

В обучении языку нельзя забывать о психологической поддержке обучающегося и налаженной обратной связи с ним. Для успешного внедрения того и другого можно использовать такие методы как:

- метод молчаливой коррекции, когда преподаватель повторяет правильный вариант фразы, не акцентируя внимание на ошибке.
- введение мотивационной системы в виде бонусных баллов за активность, а также предоставление сертификатов по мере прохождения каждого из этапов.

Практико-ориентированный подход включает обязательное выполнение практических заданий: упражнения, тесты, написание эссе, подготовленные монологические и диалогические высказывания.

Наконец, одним из немаловажных факторов можно назвать подготовку преподавателей, специализирующихся на обучении иностранных студентов русскому языку. Считаем необходимым для преподавателей:

- Участие в тренингах по методике CLIL (Content and Language Integrated Learning).
- Обмен опытом на конференциях (например, Международная ассоциация преподавателей русского языка).

Современные стратегии обучения русскому языку иностранцев требуют комплексного подхода, объединяющего адаптацию программ, необходимость учитывать современный уровень цифровизации общества и культурные аспекты. Реализация этих методов способствует не только языковому прогрессу, но и формированию устойчивой мотивации студентов, что подтверждается апробацией и адекватными результатами в международных учебных центрах.

Список источников

1. Щукин А. Н. Методика преподавания русского языка как иностранного. - М.: Русский язык, 2018.
2. Пассов Е. И. Коммуникативный метод обучения иностранным языкам. - М.: Просвещение, 2020.
3. Brown H. D. Principles of Language Learning and Teaching. - Pearson, 2014.
4. Гальскова Н. Д. Современная методика обучения иностранным языкам. - М.: АРКТИ, 2019.
5. Warschauer M., Kern R. Network-Based Language Teaching: Concepts and Practice. - Cambridge University Press, 2000.

6. Quizlet: сайт. URL: https://quizlet.com.

7. Руководство по использованию Moodle для преподавателей / Moodle: сайт. URL: https://docs.moodle.org.

Статья поступила в редакцию 10.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Жуков Д.А. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ручкин А.В. – студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Митина О.А. – старший преподаватель кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Жуков Д.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (34 %).

Ручкин А.В. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (33 %).

Митина О.А. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (33 %).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 351+32+34_316

Ценностные основания государственного управления в Российской Федерации

Людмила Ивановна Захарова[1]✉, Елена Николаевна Абовян[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] tim-lyud@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-3446-9910
[2] MJordon@yandex.ru✉, http://orcid.org/000-0003-3659-1044

Аннотация. Рассматриваются особенности принятия государственных решений с учетом традиционных ценностей Российской Федерации. Показывается важность принятия государственных решений на основании определенных ценностей, выработанных многовековой историей и служащих фундаментом для обеспечения стабильности и процветания страны.

Ключевые слова: традиционные ценности, государственное управление, гражданское общество, национальная идентичность.

Для цитирования: Захарова Л.И., Абовян Е.Н. Ценностные основания государственного управления в Российской Федерации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1048 – 1052.

Проблемы теории и практики разработки и принятия государственных решений всегда оставались предметом пристального внимания учёных, представляющих различные области знания. В контексте современного этапа развития Российского государства вопрос эффективности государственного управления приобретает особую остроту. От того, насколько успешно мы сможем разрешить эту проблему, будет зависеть дальнейшее развитие и процветание всего российского государства.

Эффективность разработки и реализации государственных решений напрямую связана с благосостоянием и жизнью многочисленных народов, проживающих на территории современной России. От продуманных, взвешенных и своевременных решений зависит стабильность экономики, развитие социальной сферы, обеспечение безопасности и защита национальных интересов. Однако современная реальность ставит перед государственным управлением сложные вызовы. Глобализация, стремительное развитие технологий, изменение демографической структуры общества – всё это требует от системы управления гибкости, адаптивности и готовности к инновациям [6].

Необходимо отметить, что эффективность государственного управления не может быть достигнута без участия гражданского общества. Открытый диалог, прозрачность принятия решений, учет мнения различных слоев населения – все это является важнейшими условиями для построения эффективной и справедливой системы управления [2].

© Захарова Л.И., Абовян Е.Н., 2025

В Российской Федерации принятие государственных решений основывается на определенных ценностях, которые лежат в основе политики государства. Эти ценности, выработанные веками истории и культуры, служат фундаментом для обеспечения стабильности и процветания страны.

Проблема ценностей действительно является одной из старейших в социально-гуманитарных науках. На протяжении веков философы стремились определить природу ценностей, их роль в жизни человека и обществе.

С античности великие мыслители, от Сократа до Аристотеля, размышляли о добродетели, справедливости, красоте и истине, пытаясь сформулировать универсальные принципы, руководящие человеческим поведением. Их труды заложили основу для дальнейшего развития этики и философии ценностей. Однако с развитием общества и усложнением его структуры, проблема ценностей приобрела новые измерения. Во второй половине XIX века социологи, психологи и политологи стали все активнее интересоваться этой проблемой, пытаясь понять, как ценности формируются в обществе, как они влияют на социальные отношения, политические процессы и индивидуальное поведение. В XX веке проблема ценностей приобрела особую актуальность в связи с глобализацией, конфликтами цивилизаций и изменением ценностных ориентаций современного человека [4, 5].

Среди ключевых ценностей, определяющих политику государства, можно выделить патриотизм, социальную справедливость, верховенство закона, и уважение к правам человека. Патриотизм, как любовь к Родине и готовность служить ее интересам, является движущей силой для укрепления национального единства и защиты государственных границ.

Мониторинговые исследования, которые проводятся в России по теме патриотизма, дают интересные данные. Согласно данным ВЦИОМ за март 2024 г. [2], патриотами себя считают 94% наших сограждан, в том числе безусловными патриотами – 62 % (+10 пп. за последний год). Это абсолютный максимум за весь период наблюдений. В целом тренд на «безусловный патриотизм» берет начало осенью 2014 г., когда доля «безусловных» патриотов впервые за долгое время ощутимо превысила долю «скорее» патриотов (48% vs. 36%). Одно из очевидных объяснений всплеска патриотизма в обществе в тот период – воссоединение Крыма с Россией. Начало специальной военной операции 2022 г. также ознаменовалось приростом «безусловных» патриотов (+8 пп. с предыдущего замера): вплоть до сегодняшнего дня (дольше, чем когда-либо) таковыми себя считают не менее половины наших сограждан.

При этом видна и своего рода возрастная дифференциация ответов, что показывают данные других опросов [3]. Для восьми из десяти россиян важно видеть Россию будущего страной, сохранившей традиционные моральные, национальные и религиозные ценности (81%). Но чем старше россияне, тем чаще они поддерживают этот тезис (92% vs. 54% среди 18 – 24-летних), тогда как молодежь, которая, как правило, в начале жизненного пути находится в поиске ориентиров и смыслов, чаще других говорит, что подобные установки для

нее не важны (43% vs. 6% среди 60+). Женщины также чаще мужчин считают необходимым сохранить традиционные, моральные, национальные и религиозные ценности (87% vs. 74%).

В 2022 году вышел указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 года № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей». Он стал знаменательным событием, подчеркнувшим особую значимость этого вопроса для современного российского общества. Документ этот не просто декларация, но прочный фундамент для целого ряда инициатив, направленных на передачу духовного наследия будущим поколениям. В его статьях прописаны конкретные шаги: от поддержки образовательных программ и культурных проектов до укрепления института семьи и популяризации отечественной истории. Социальная справедливость предполагает заботу государства о благосостоянии всех граждан, создание условий для равных возможностей и доступности качественного образования, здравоохранения и жилья. Верховенство закона гарантирует равенство всех перед законом и защиту прав каждого члена общества. Уважение к правам человека является неотъемлемой частью демократического общества, обеспечивая свободу слова, совести и собраний [1]. Реализация этих ценностей в государственной политике осуществляется через разработку и реализацию программ, направленных на развитие экономики, социальной сферы, культуры и образования. Государство стремится создать благоприятные условия для развития бизнеса, повышения уровня жизни граждан, укрепления международного сотрудничества. В то же время, государственная политика основывается на диалоге и взаимодействии с гражданским обществом. Граждане имеют право выражать свое мнение, участвовать в принятии решений, контролировать деятельность органов власти. Такой подход позволяет обеспечить прозрачность и подотчетность государственной политики, а также учесть интересы различных слоев населения [8].

В эпоху стремительных перемен и глобализации вопрос о государственной культурной политике приобретает особую актуальность. Утверждение, что «в современных условиях нельзя строить государственную культурную политику на положениях, которые понимаются интуитивно, на личностном субъективном уровне», безусловно, заслуживает пристального внимания. Действительно, для обеспечения эффективности мер, принимаемых правительством в сфере культуры, необходимо четкое и всестороннее понимание базовых принципов, на которых эта политика строится. Концепт «российские традиционные ценности» не может оставаться неопределенным и размытым. Необходимо последовательное его расшифровка и доказательное раскрытие. Для этого требуется комплексный подход, включающий в себя:

- философско-исторический анализ: изучение эволюции ценностных ориентиров российского общества на протяжении веков, выявление их глубинных корней и трансформаций;

- социологическое исследование: оценка современного состояния российских традиционных ценностей в различных социальных группах, выявление факторов, влияющих на их восприятие и трансформацию.

- юридическая кодификация: формулирование четких определений ключевых понятий, отражающих сущность "российских традиционных ценностей", что позволит избежать двусмысленности и манипуляций.

Только при условии такого всестороннего подхода государственная культурная политика сможет опираться на прочный фундамент, а ее меры будут соответствовать реальным потребностям общества.

Государственная культурная политика в России, провозгласившая своей целью сохранение исторического и культурного наследия, самобытности всех народов и этнических общностей Российской Федерации, а также создание условий для развития культуры, ставит перед собой сложную и многогранную задачу. С одной стороны, необходимо бережно хранить накопленные веками традиции, язык, искусство и обычаи, которые составляют основу национальной идентичности. Это предполагает финансирование музеев, архивов, театров, поддержку народных промыслов и ремесел, изучение и пропаганду региональных культур. С другой стороны, важно стимулировать современное культурное развитие, создавать условия для появления новых форм искусства, поддержки молодых талантов, популяризации науки и образования. Это предполагает развитие инфраструктуры культуры, создание доступной среды для творчества, поддержку инновационных проектов в сфере искусства и дизайна.

Национальная политика в области культуры должна быть направлена на диалог между прошлым и будущим, на синтез традиций и современных тенденций. Только так можно создать прочную основу для развития российской культуры в XXI веке, сделать её богатой, многообразной и конкурентоспособной на мировой арене. Необходимо отметить, что реализация этой политики требует не только материальных ресурсов, но и активного участия гражданского общества. Вовлечение широких слоев населения в культурную жизнь, поддержка инициатив на местах, развитие системы образования – всё это играет важную роль в укреплении культурных основ российского общества.

Государство должно выступать как катализатор, создавая благоприятные условия для развития культуры, но конечная цель - формирование гармоничной и развитой культурной среды - достижима только при активном участии всех членов общества.

В заключение стоит подчеркнуть, что проблема эффективности государственного управления – это не статичная задача, а непрерывный процесс. Постоянный анализ, поиск новых подходов, готовность к корректировке курса – вот те факторы, которые позволят нам преодолеть вызовы и обеспечить процветание Российского государства. Таким образом, ценности, лежащие в основе государственной политики Российской Федерации, являются основой для обеспечения устойчивого развития страны, ее безопасности и процветания.

Список источников

1. http://www.kremlin.ru/acts/bank/48502.
2. https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/o-sovremennom-rossiiskom-patriotizme.
3. https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/tradicionnye-cennosti-sovremennye-celi.
4. Захарова Л.И. История кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» БГТУ: опыт гуманитаризации образования высшей школы / Л. И. Захарова, Е. Н. Абовян // Гуманитарные исследования Центральной России. 2024. № 2(31). С. 81-86. DOI 10.24412/2541-9056-2024-231-81-86.
5. Захарова Л.И. Проблемы инклюзивного образования в российской высшей школе // Образование, инновации, исследования как ресурс развития сообщества : материалы всероссийской научно-практической конференции, Чебоксары, 18 сентября 2023 года. – Чебоксары: Среда, 2023. – С. 119-122. – EDN KOONAI.
6. Окунь М.В. Ценностно-идеологические основания стратегии развития современного государства // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 18. Социология и политология. 2020. Т. 26, № 4. С. 219 – 231.
7. Педагогический дизайн в теории и практике профессионального образования / Е. Абовян, Г. Гарбузова, Л. Захарова [и др.]. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2024. – 207 с. – ISBN 978-5-605-23489-0.
8. Шахмин Д. В. Проблемы теории и практики разработки и принятия государственных решений и пути их решения / Д. В. Шахмин // Молодой ученый. 2020. № 22 (312). С. 410 – 412. URL: https://moluch.ru/archive/312/70733/ (дата обращения: 23.03.2025).

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Захарова Л.И. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9 + 378

Влияние личности преподавателя на профессиональное становление студента (на примере преподавателя кафедры «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» П.Г. Малахова)

Людмила Ивановна Захарова[1]✉, Полина Николаевна Смирнова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]tim-lyud@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-3446-9910
[2] smirnovap343@mail.ru, https://orcid.org/0009-0000-7163-1473

Аннотация. Рассматривается влияние личности преподавателя на профессиональное становление студента. Показывается, что преподаватель не просто транслирует знания, но и вдохновляет, направляет и поддерживает студентов своим примером на их пути к профессиональному росту. На примере преподавателя кафедры «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» П.Г. Малахова можно проследить, как личные качества и педагогический подход могут формировать профессиональную идентичность студента.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, высшее образование, патриотическое воспитание, профессиональная идентичность.

Для цитирования: Захарова Л.И., Смирнова П.Н. Влияние личности преподавателя на профессиональное становление студента (на примере преподавателя кафедры «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» П.Г. Малахова) // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1053 – 1057.

Педагогическая деятельность, играющая ключевую роль в развитии общества, предъявляет особые требования к личности преподавателя. Её социальная значимость диктует необходимость не только глубоких знаний в предметной области, но и высокого уровня интеллектуального потенциала, безупречного морального и нравственного облика. На протяжении всей истории педагогики, каждая теория обучения и воспитания выдвигала свои собственные требования к личности и деятельности педагога. В античном мире Сократ учил диалогу и самопознанию, в средние века схоластика требовала от учителя глубокого погружения в религиозную доктрину [1, 7].

Преподавательский состав высших учебных заведений, прошедший суровую школу Великой Отечественной войны, представляет собой уникальный пласт живой истории и бесценный источник мудрости. Их личный опыт, военные подвиги и стойкость духа служат ярким примером для современных студентов, помогая им формировать ценности патриотизма, ответственности и гражданской зрелости. Участие в войне оставило неизгладимый след на судьбах этих людей. Многие из них потеряли близких, пережили лишения и тяготы фронтовой жизни. Однако, преодолев все трудности, они вернулись к мирной

© Захарова Л.И., Смирнова П.Н., 2025

жизни, принеся с собой бесценный опыт и готовность к самоотверженной работе на благо общества [2, 4].

В стенах вуза ветераны войны не только передают свои знания, но и делятся личным опытом, рассказывая студентам о подвигах народа, о стойкости духа и о важности мира. Их лекции, встречи и беседы – это живые уроки истории, которые остаются в сердцах студентов на всю жизнь.

Обращаясь к опыту ветеранов, современные студенты получают возможность глубже понять ценность мира, свободы и независимости. Они учатся ценить то, что у них есть, понимать ответственность за судьбу своей страны и готовность отстаивать ее интересы. Рассмотрим трудовой и боевой путь преподавателя кафедры «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» Малахова Петра Георгиевича (рис. 1).



Рис. 1. Петр Григорьевич Малахов [3, 5]

Родился он в селе Загрядчено Троекуровского района Рязанской области в семье сельскохозяйственного работника. Отец, Георгий Кузьмич Малахов, работал в имении князя Крапоткина сначала рабочим, затем конюхом, старшим конюхом и дослужился до приказчика. Мать, Анна Петровна Малахова, работала прачкой, а затем кухаркой в том же имении, а потом домохозяйкой.

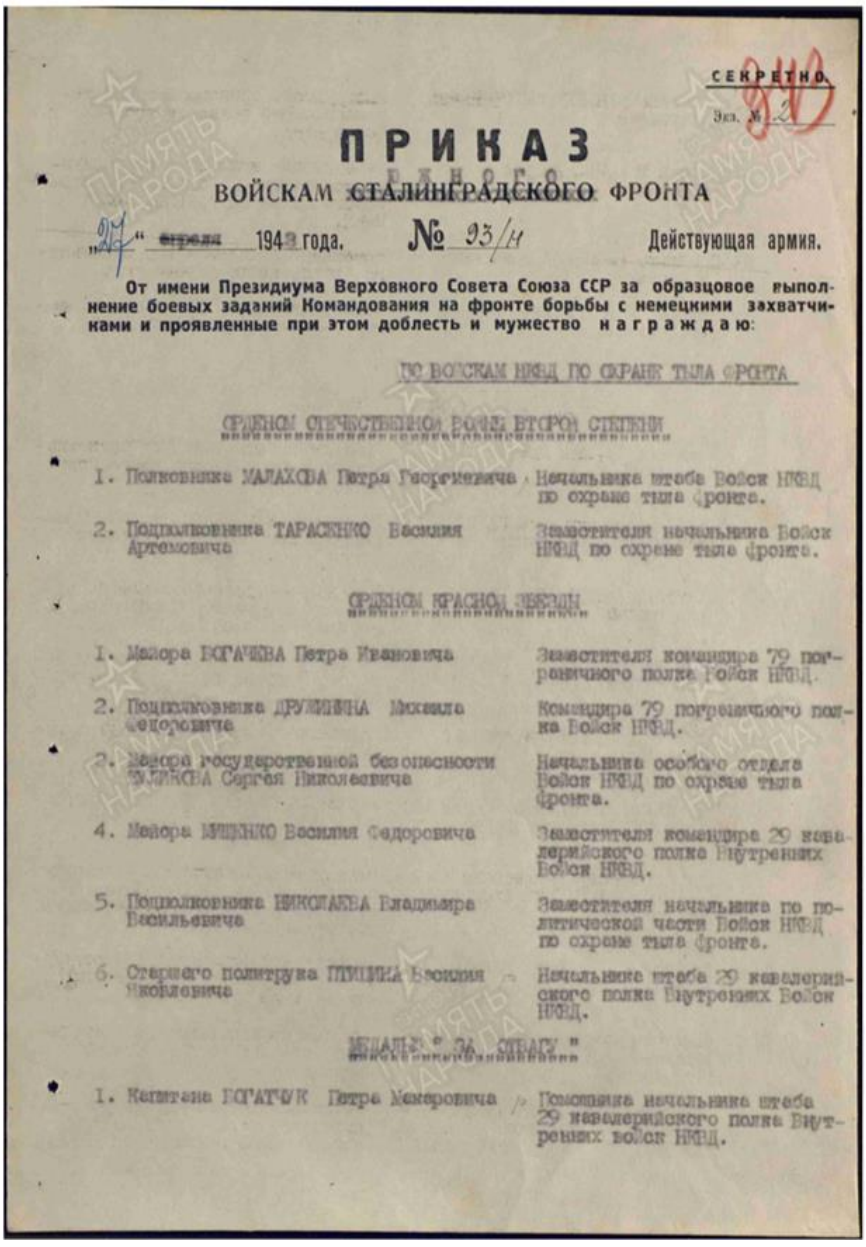
До 1915 г. Петр Георгиевич учился сначала в сельской школе, а затем в Раненбургском городском училище Рязанской губернии. С 1915 года до июня – июля 1917 г. работал в имении князя Крапоткина в деревне Притыкино Петелинской волости Раненбургского уезда Рязанской губернии. С июля 1917 г. работал в качестве в Верхне-биржевой торговой артели в г. Москва.

Когда в стране начались коренные изменения Петр Георгиевич, добровольно вступил в Красную Гвардию при Раненбургском уездном военкомате, затем перешел в железнодорожную Гимназию, где и был в мае 1918 г. был в 274-ю отдельную роту по охране железных дорог. С этого момента и до увольнения в запас по состоянию здоровья, т.е. до 15 марта 1947 г., Петр Георгиевич находился в рядах РККА в войсках в органах ВЧК-ОГПУ-НКВД-МВД в должности от рядового до начальника курса Военной Академии.

Находясь на военной службе в армии, окончил Партийную школу, курсы политработников войск внутренней службы, Высшую пограничную школу и Военную Академию Красной армии имени М.В. Фрунзе.

В 1920 г. вступил в ряды коммунистической партии, все время находился на активной партийной работе от секретаря ячейки до члена бюро райкома ВКП(б) и уполномоченного по району [3].

С началом Великой Отечественной войны Петр Георгиевич ушел на фронт и уже в августе 1941 г. был награжден орденом «Красной звезды». Всего за годы войны Петр Георгиевич был награжден орденом «Отечественной войны» II степени (апрель 1943 г.) за то, что как «начальник штаба войск НКВД по охране тыла Сталинградского и Южного фронтов обеспечил быстрое сколачивание и готовность к оперативно-боевой деятельности частей НКВД, прибывших на пополнение охраны тыла фронта, а также управление ими в боевой обстановке [5] (рис. 2 – 3).



СЕКРЕТНО.

Экз. №

ПРИКАЗ

ВОЙСКАМ СТАЛИНГРАДСКОГО ФРОНТА

„27" апреля 1943 года. № 93/н Действующая армия.

От имени Президиума Верховного Совета Союза ССР за образцовое выполнение боевых заданий Командования на фронте борьбы с немецкими захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество н а г р а ж д а ю:

ПО ВОЙСКАМ НКВД ПО ОХРАНЕ ТЫЛА ФРОНТА

ОРДЕНОМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ВТОРОЙ СТЕПЕНИ

1. Полковника МАЛАХОВА Петра Георгиевича — Начальника штаба Войск НКВД по охране тыла фронта.
2. Подполковника ТАРАСЕНКО Василия Артемовича — Заместителя начальника Войск НКВД по охране тыла фронта.

ОРДЕНОМ КРАСНОЙ ЗВЕЗДЫ

1. Майора БОГАЧЕВА Петра Ивановича — Заместителя командира 79 пограничного полка Войск НКВД.
2. Подполковника ДРУЖИНИНА Михаила Федоровича — Командира 79 пограничного полка Войск НКВД.
3. Майора государственной безопасности ЗУЛИКОВА Сергея Николаевича — Начальника особого отдела Войск НКВД по охране тыла фронта.
4. Майора МИШКИНО Василия Федоровича — Заместителя командира 29 кавалерийского полка Внутренних Войск НКВД.
5. Подполковника НИКОЛАЕВА Владимира Васильевича — Заместителя начальника по политической части Войск НКВД по охране тыла фронта.
6. Старшего политрука ПЛИШКИНА Василия Николаевича — Начальника штаба 29 кавалерийского полка Внутренних Войск НКВД.

МЕДАЛЬ „ЗА ОТВАГУ"

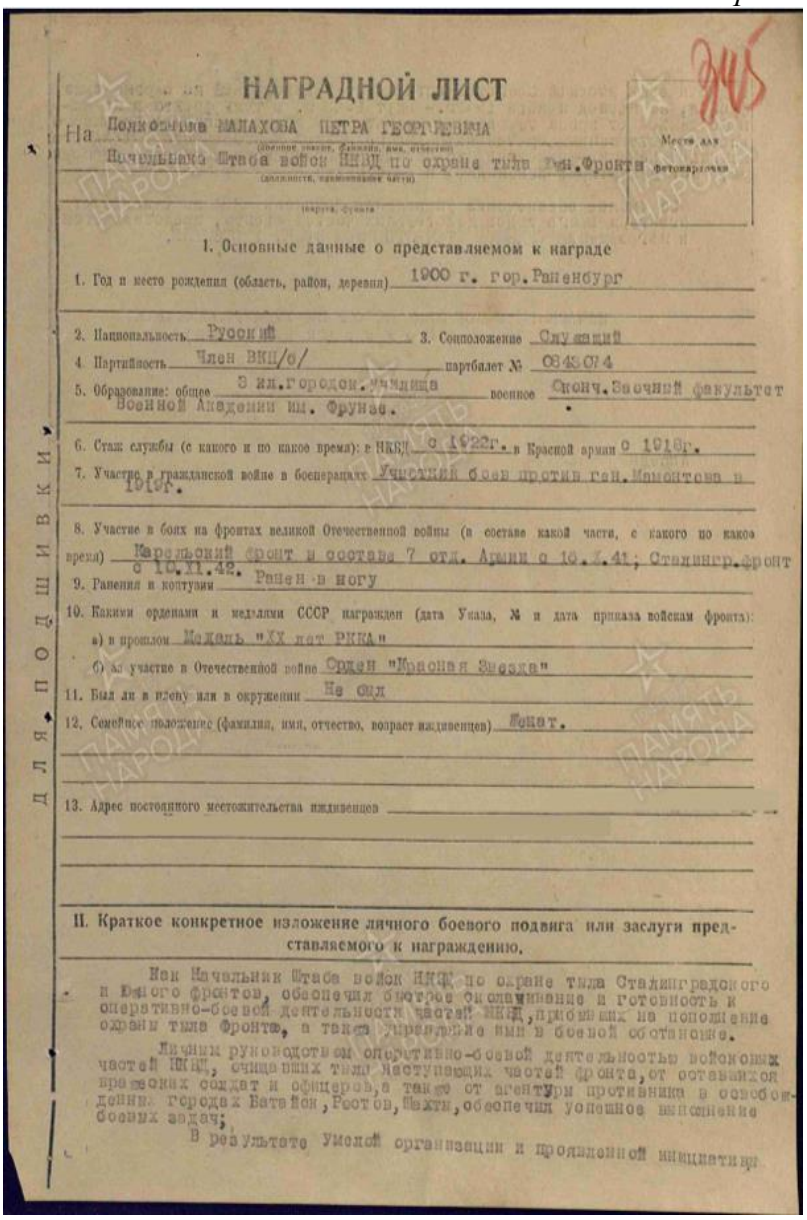
1. Капитана БОГАТЫРЯ Петра Кемеровича — Помощника начальника штаба 29 кавалерийского полка Внутренних войск НКВД.

Рис. 2. Приказ о награждении П.Г. Малахова орденом «Отечественной войны» II степени [5]

В Бежицком институте транспортного машиностроения на кафедре «Основы марксизма-ленинизма и политэкономии» работал (с 15.09.1948 по 09.11.1949 г.) [3].

Сохранение памяти о Великой Отечественной войне, а также уважение и почитание ветеранов – это долг каждого гражданина. Студенты вузов, будучи наследниками славных традиций, должны продолжить дело своих предшественников, вносить свой вклад в развитие страны и укрепление ее международного авторитета.

Вклад преподавателей-ветеранов в воспитание патриотизма и гражданской зрелости студентов неоценим. Их пример служит вдохновением для молодого поколения, побуждая его к самосовершенствованию, активной жизненной позиции и ответственному отношению к обществу [6, 8].



НАГРАДНОЙ ЛИСТ

На Полковника МАЛАХОВА ПЕТРА ГЕОРГИЕВИЧА

Начальника Штаба войск НКВД по охране тыла Сев.Фронта

1. Основные данные о представляемом к награде

1. Год и место рождения (область, район, деревня) 1900 г. гор.Раненбург
2. Национальность Русский 3. Соцположение Служащий
4. Партийность Член ВКП/б/ партбилет № 0845074
5. Образование: общее 3 кл.городск.училища военное Окончил Заочный факультет Военной Академии им. Фрунзе.
6. Стаж службы (с какого и по какое время): в НКВД с 1922г. в Красной армии с 1918г.
7. Участие в гражданской войне в боевых дейст Участник боев против ген. Мамонтова в 1919г.
8. Участие в боях на фронтах великой Отечественной войны (в составе какой части, с какого по какое время) Карельский фронт в составе 7 отд. Армии с 10.7.41; Сталингр.фронт с 10.11.42.
9. Ранения и контузии Ранен в ногу
10. Какими орденами и медалями СССР награжден (дата Указа, № и дата приказа войскам фронта):
а) в прошлом Медаль "XX лет РККА"
б) за участие в Отечественной войне Орден "Красная Звезда"
11. Был ли в плену или в окружении Не был
12. Семейное положение (фамилия, имя, отчество, возраст иждивенцев) Женат.
13. Адрес постоянного местожительства иждивенцев

II. Краткое конкретное изложение личного боевого подвига или заслуги представляемого к награждению.

Как Начальник Штаба войск НКВД по охране тыла Сталинградского и Южного фронтов, обеспечил быстрое оснащение и готовность к оперативно-боевой деятельности частей НКВД, прибывших на пополнение охраны тыла Фронта, а также укрепление ими и боевой обстановки.

Личным руководством оперативно-боевой деятельностью войсковых частей НКВД, очищавших тылы наступающих частей фронта, от оставшихся вражеских солдат и офицеров, а также от агентуры противника в освобожденных городах Батайск, Ростов, Шахты, обеспечил успешное выполнение боевых задач;

В результате умелой организации и проявленной инициативы

Рис. 3. Наградной лист П.Г. Малахова [5]

В современном образовании акцент смещается с передачи готовых знаний к развитию у учащихся желания и умения приобретать эти знания самостоятельно. Педагог должен стать не просто источником информации, но и фасилитатором, помогающим раскрыть потенциал каждого ученика, формировать у него мотивацию к успеху, самостоятельность и критическое мышление. Это предъявляет к личности и профессиональной деятельности педагога очень высокие требования.

Необходимы:

- глубокие предметные знания: преподаватель должен владеть не только основами своего предмета, но и быть в курсе последних достижений науки и практики.

- высокий уровень педагогического мастерства: умение планировать учебный процесс, подбирать эффективные методы обучения, организовывать групповую работу, оценивать результаты обучения.

- способность к эмпатии и пониманию: педагог должен уметь сопереживать своим ученикам, понимать их индивидуальные особенности и потребности.

- моральная ответственность и этическая безупречность: учитель является примером для подражания, его поведение и ценностные ориентации должны соответствовать высоким моральным стандартам.

Таким образом, современный педагог – это не просто специалист по передаче знаний, но и воспитатель, наставник, лидер, способный вдохновлять и мотивировать своих учеников на достижение успеха в жизни.

Список источников

1. Гужва, И.В. Образ преподавателя в представлении современных студентов в условиях учебно-воспитательного процесса / И. В. Гужва, П. А. Побокин // Ярославский педагогический вестник. 2020. № 6(117). С. 139-145.

2. Захарова, Л.И. История кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» БГТУ: опыт гуманитаризации образования высшей школы / Л. И. Захарова, Е. Н. Абовян // Гуманитарные исследования Центральной России. 2024. № 2(31). С. 81-86. DOI 10.24412/2541-9056-2024-231-81-86.

3. Отдел кадров. Личные дела сотрудников, уволенных из института с 1949 по 1954 г. Буква «М». Т. 5. Лл. 39 – 42, 46.

4. Педагогический дизайн в теории и практике профессионального образования / Е. Абовян, Г. Гарбузова, Л. Захарова [и др.]. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2024. – 207 с.

5. Портал «Память народа». – URL: www.pamyat-naroda.ru.

6. Проявление качеств человека в условиях войны: монография / Ю.Т. Трифанков, С.В., Ушкалов, Л.И. Захарова, Е.Н. Абовян. - Брянск: БГТУ, 2020. - 180 с.

7. Сокольская М. В., Олифер О. О. Личность преподавателя как модель профессионального становления личности студента // Вестник Кемеровского государственного университета. 2014. № 3 (59). Т. 1. С. 143 – 147.

8. Трифанков, Ю.Т. Влияние исторического опыта на формирование универсальных компетенций современного бакалавра / Ю.Т. Трифанков, Л.И. Захарова, Е.Н. Абовян // Реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании: сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции, 20 декабря 2019 г., Брянск. – Брянск, 2020. – С. 43 – 54.

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Захарова Л.И. – к. и. н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Смирнова П.Н. – студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Смирнова П.Н. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378.14

Тестирование как форма текущего контроля и самоконтроля знаний студентов по дисциплине «Дискретная математика»

Екатерина Сергеевна Золотухина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
eszolotukhina@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-1868-8038

Аннотация. Приведены примеры тестов разной направленности по теме «Множества» дисциплины «Дискретная математика» с целью текущего контроля и самоконтроля знаний студентов.

Ключевые слова: дискретная математика, текущий контроль знаний, самоконтроль знаний.

Для цитирования: Золотухина Е.С. Тестирование как форма текущего контроля и самоконтроля знаний студентов по дисциплине «Дискретная математика» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1058 – 1061.

Тестирование – одна из эффективных форм текущего контроля знаний студентов. Она позволяет оценить уровень усвоения материала на различных этапах обучения. В частности, такую форму контроля удобно использовать после изучения каждого раздела дисциплины «Дискретная математика».

В целях экономии времени, необходимого на изучение предмета, тестирование удобно проводить в дистанционном формате в виртуальной среде Moodle. Задачи теста могут быть даны в виде вопроса с выбором ответов, в виде задания на соответствие или тех, в которых надо указать ответ. Они могут быть теоретического или практического содержания. Время, отводимое на выполнение теста, может быть ограничено [1].

Тесты могут быть даны студентам также для самоконтроля знаний по дисциплине. В этом случае их может быть несколько в рамках раздела для закрепления определенной темы. Они могут быть разного уровня сложности.

Рассмотрим примеры тестов по разделу «Множества» дисциплины «Дискретная математика».

Тест для текущего контроля знаний студентов по разделу «Множества».

1. Дано: $A = \{x \in \mathbb{N} | 0 < x \leq 4\}$, $B = \{x \in \mathbb{N} | -1 < x \leq 1\}$, $C = \{x \in \mathbb{N} | x^2 - 1 = 0\}$. Установите соответствие между множествами:

$$1)\ A \cup B,\ 2)\ A \cap B,\ 3)\ A \setminus B,\ 4)\ B \setminus A,\ 5)\ A \triangle B$$

и

а) $\{1\}$, б) $\{0\}$, в) $\{0; 1; 2; 3; 4\}$, г) $\{2; 3; 4\}$, д) $\{0; 2; 3; 4\}$.

© Золотухина Е.С., 2025

2. Дано: $A = \{x \in \mathbb{R} | -2 \leq x < 4\}$ и $B = \{x \in \mathbb{R} | 2 \leq x < 7\}$. Найдите множество $(A \cap B) \cup (B \setminus A)$.

Варианты ответов: 1) $[2;7)$, 2) $[2;7]$, 3)$(2;7)$, 4) $[-2;4)$.

3. Дано множество $(A \cap C) \cup (B \cap C)$. Изобразите его на диаграмме Эйлера – Венна.

Варианты ответов:

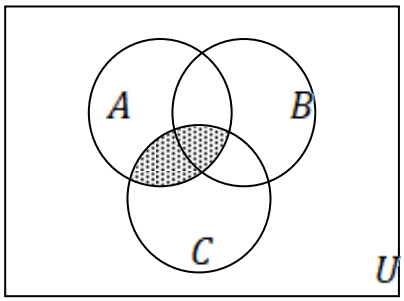


Рис. 1

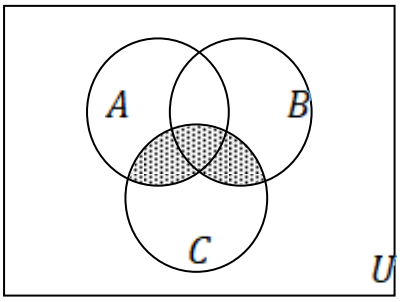


Рис. 2

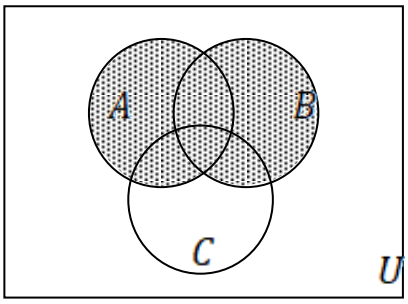


Рис. 3

4. Установите соответствие между отображением и его видом.

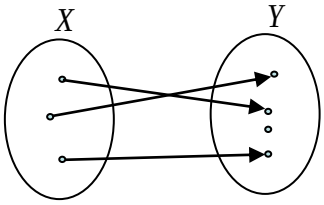


Рис. 4

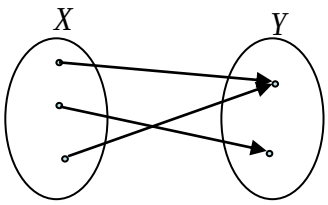


Рис. 5

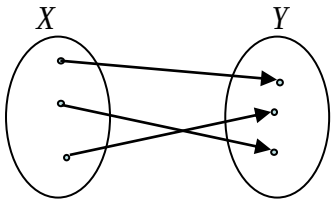


Рис. 6

а) инъективное; б) сюръективное; в) биективное.

5. Дано отображение $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = 4x - 9$. Является ли оно биективным?

Варианты ответов: 1) является; 2) не является.

6. Дано отображение $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$, $f(x) = 3 \sin x$. Является ли оно сюръективным?

Варианты ответов: 1) является; 2) не является.

7. Имеются буквы А,Б,В,Г,Д и цифры 1,3,5,9. Из них надо составить пароль, в котором сначала три различные буквы и две (не обязательно различные) цифры. Сколько различных паролей можно составить?

8. Сколько нечетных трёхзначных чисел можно составить из цифр 3, 4, 8, 6? (Цифры в записи числа не могут повторяться).

9. Даны бинарные отношения $R = \{(1,x),(1,y),(3,x)\}$ и $S = \{(\Omega,x),(\Delta,x),(O,y),(*,y)\}$. Найти $S^{-1} \circ R$.

Варианты ответов: 1) $\{(\Omega,1),(\Delta,1),(O,1),(*,1),(\Omega,3),(\Delta,3)\}$; 2) $\emptyset$; 3) $\{(1,\Omega),(1,\Delta),(1,O),(1,*),(3,\Omega),(3,\Delta)\}$.

10. Дано бинарное отношение $R = \{(a,b)|a < b\}$ на множестве $A = \{0;1;3;5\}$. Определите, является ли это отношение рефлексивным, симметричным, транзитивным?

Варианты ответов: 1) да, нет, да; 2) нет, да, нет; 3) нет, нет, нет; 4) нет, нет, да

Тест для самоконтроля знаний студентов по теме «Бинарные отношения. Свойства бинарных отношений».

1. Бинарным отношением на множествах A и B называется подмножество…

Варианты ответов: 1) декартового произведения множеств A и B; 2) пересечения множеств A и B; 3) объединения множеств A и B.

2. Найдите матрицу бинарного отношения $R = \{(1,0),(3,5),(9,0)\}$, заданного на множествах $A = \{1;3;9\}$ и $B = \{0;5\}$.

Варианты ответов: 1) $\begin{pmatrix} Л & Л \\ И & Л \\ И & И \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} Л & Л \\ И & И \\ И & Л \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} И & Л \\ Л & И \\ И & Л \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} Л & И \\ И & Л \\ Л & И \end{pmatrix}$.

3. Инверсией отношения R называется множество…

Варианты ответов: 1) $R^{-1} = \{(b,a)|(a,b) \in R\}$; 2) $R^{-1} = \{(a,b)|(a,b) \in R\}$.

4. Если для всех $a \in A$ верно $(a,a) \in R$, то бинарное отношение R на множестве A называется…

Варианты ответов: 1) рефлексивным; 2) симметричным; 3) транзитивным.

5. Если для любых $a,b \in A$ верно $(a,b) \in R \Rightarrow (b,a) \in R$, то бинарное отношение R на множестве A называется…

Варианты ответов: 1) рефлексивным; 2) симметричным; 3) транзитивным.

6. Если для любых $a,b,c \in A$ верно $(a,b) \in R, (b,c) \in R \Rightarrow (a,c) \in R$, то бинарное отношение R на множестве A называется…

Варианты ответов: 1) рефлексивным; 2) симметричным; 3) транзитивным.

7. Если бинарное отношение рефлексивно, симметрично и транзитивно, то оно называется…

Варианты ответов: 1) отношением эквивалентности; 2) отношением толерантности; 3) отношением нестрого порядка; 4) отношением строго порядка.

8. Если бинарное отношение рефлексивно и симметрично, то оно называется…

Варианты ответов: 1) отношением эквивалентности; 2) отношением толерантности; 3) отношением нестрого порядка; 4) отношением строго порядка.

9. Если бинарное отношение рефлексивно, антисимметрично и транзитивно, то оно называется…

Варианты ответов: 1) отношением эквивалентности; 2) отношением толерантности; 3) отношением нестрого порядка; 4) отношением строго порядка.

10. Если бинарное отношение антирефлексивно, антисимметрично и транзитивно, то оно называется…

Варианты ответов: 1) отношением эквивалентности; 2) отношением толерантности; 3) отношением нестрого порядка; 4) отношением строго порядка.

Тестирование является эффективной формой текущего контроля и самоконтроля знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «Дискретная математика».

Список источников

1. Золотухина Е.С. Тестирование как форма текущего контроля знаний студентов по дисциплине «Алгебра и геометрия» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XI научно-практической конференции с международным участием. – Брянск : БГТУ, 2024. – С. 902 – 905.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Золотухина Е.С. – к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Русская Хатынь: сожженные деревни на оккупированной территории РСФСР

Анастасия Олеговна Киселева[1], Елена Николаевна Абовян [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]Anastasia.br151@gmail.com,https://orcid.org/0009-0004-3736-362X
[2] MJordon@yandex.ru✉, http://orcid.org/000-0003-3659-1044

Аннотация. Статья посвящена трагическим событиям, связанным с сожжением деревень в РСФСР во время Второй мировой войны, с особым акцентом на трагедию Хатыни. В статье указана одна из причин трагедии, а также последствия и память данным событиям. В статье также освещается процесс увековечения памяти жертв, включая создание мемориалов и проведение памятных мероприятий. Данная статья передает глубокое понимание исторической значимости данных событий и их влияния на современное общество.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, трагедия, жертвы, Хатынь, Хацунь.

Для цитирования: Киселева А.О., Абовян Е.Н. Русская Хатынь: сожженные деревни на оккупированной территории РСФСР // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1062 – 1065.

Во время Второй мировой войны территория Советского Союза, в том числе и РСФСР, пережила одни из самых трагических и жестоких событий в своей истории. Одним из предметов этих трагедий стало сожжение деревень, которое проявилось в разных регионах страны, включая Западную Россию. Одним из самых известных примеров является село Хатынь в Белоруссии, однако подобные случаи происходили и на территории РСФСР [5, 6].

С началом Великой Отечественной войны на оккупированных территориях проводилась политика террора против мирного населения. Оккупационные власти стремились подавить любое сопротивление, и одним из методов запугивания было массовое уничтожение деревень и их жителей [3]. Это происходило как в ответ на партизанскую деятельность, так и в рамках более широкой стратегии контроля над населением.

В РСФСР множество деревень, таких как Хатынь, Дубровка, Бурцево, стали жертвами массовых сожжений. Жители этих сел, зачастую безоружные и беззащитные, становились жертвами карательных операций. По свидетельствам выживших, оккупанты нередко использовали огонь как средство устрашения, сжигая деревни вместе с их обитателями [5]. Это не только лишало людей жизни, но и разрушало культурное наследие, уничтожая дома, школы и церкви.

Никого не может оставить равнодушным история деревни Хатынь.

Хатынь – название белорусской деревни, располагавшейся в 60 км от Минска и уничтоженной фашистами во время карательной операции в годы

© Киселева А.О., Абовян Е.Н., 2025

Великой Отечественной войны вместе со всеми жителями. Эта трагедия произошла 22 марта 1943 года и вошла в историю как жуткий символ зверств нацистских карателей, уничтожавших мирное население оккупированных территорий Советского Союза.

Пример деревни Хатынь, поразил многих жителей России. Окунувшись в историю, в данный момент, можно сказать только одно. Это страшно. Только представьте, более 2 000 людей, детей, женщин, были сожжены тогда. И лишь двое ребятишек выжили в этом ужасе. Из запирали в домах и поджигали, поджигали заживо, слушая их крики и плачь, зов о помощи и молитвы богу. Самому маленькому было всего 2 месяца. И ради чего? Зачем так жестоко? Хотя бы детей пожалейте? А я вам ответу. Это месть, месть за генерала, которого убили наши военные. Немцы хотели отомстить, и дать понять жителям. Бойтесь, кричите, молитесь, пощады не будет. Жители кричали, они улыбались. Каратели действовали по давно опробованной схеме. Взяв Хатынь в кольцо, пошли по домам и стали выгонять людей на улицу. Мужчин было мало, в основном – дети и женщины. Мирных жителей загнали в находившийся неподалеку от дома кузнеца Иосифа Каминского сарай.

Взрослые как могли успокаивали детей, но тревога с каждой минутой все сильнее охватывала их. Запертые внутри, они не знали, что творилось снаружи. В это время несколько солдат обкладывали стены сарая соломой, заливали бензин и жгли спички. Деревянная постройка загорелась мгновенно. Участвовавший в преступлении полицейский Остап Кнап позже показал:

"Находившиеся внутри люди стали кричать, плакать, молить о пощаде, ломиться в запертые ворота. В этот момент кто-то из командиров, уже отошедших от сарая и расположившихся у фланга цепи полицейских, дал команду открыть по сараю огонь. Все стоявшие в цепи, и я в том числе, открыли по находившимся в сарае людям стрельбу… Стреляли до тех пор, пока не обвалилась пылающая крыша сарая и не затихли крики и стоны…" [5].



Фото 1. Мемориальный комплекс деревни Хатынь

Помимо Хатыни, сожжению подверглась еще одна знаменитая деревня Хацунь.

Хацунь часто называют сестрой более известной белорусской деревни-Хатынь, но роднит их не только созвучное название. В октябре 1941 года фашисты расстреляли тут 318 мирных жителей, а затем сожгли и саму деревню.

Осенью 1941 года территория Брянской области была полностью оккупирована фашистами, сам Брянск сильно бомбили, и жители покидали город, укрывались вблизи лежащих селах и лесах. В Хацуне на тот момент находилось около 250 беженцев.

История деревни Хацунь начинается с середины XIX века, когда топоним «Хацунь» («Хоцунь») был названием лесного урочища и сторожки в нём. В 1920-е годы здесь возникла деревня, с 1929 года входящая в Карачевский район [1, 2].

25 октября 1941 года всё население деревни, включая укрывавшихся здесь жителей Брянска, Карачева и других населённых пунктов, было расстреляно немецкими оккупантами. Поводом к такой массовой расправе стало убийство красноармейцами-окруженцами трёх немецких военнослужащих. Позднее, в 1942-м, немцы сожгли Хацунь дотла.

В 1977 году было принято решение о создании в Хацуни мемориального комплекса в память о жертвах немецкого фашизма. Однако первоначальный проект не был полностью воплощён. В 2009 году начались работы по полной реконструкции мемориала. Открытие обновлённого мемориального комплекса состоялось 25 октября 2011 года — день 70-летия хацунской трагедии [4].

В состав мемориального комплекса ныне входят: музей, православная часовня, братская могила погибших жителей, обелиск воинской славы, 28 стел с мемориальными досками, Стена памяти и другие объекты [1].



Фото 2. Мемориальный комплекс деревни Хацунь

Сожжение деревень имело не только мгновенные, но и долгосрочные последствия. Уничтожение целых населенных пунктов привело к демографиче-

ским изменениям, потере культуры и традиций. Множество семей было вынуждено покинуть свои дома, что способствовало миграции и изменению социального ландшафта региона. Впоследствии многие из этих мест стали символами мужества и памяти о трагедии, напоминая будущим поколениям о том, что произошло.

Сегодня важно помнить о тех трагических событиях и почитать память жертв. В России и других странах постсоветского пространства проводятся мероприятия, посвященные памяти сожженных деревень, устанавливаются памятники и мемориалы (фото 1, 2).

Изучение этих событий позволяет не только осознать масштаб трагедии, но и предотвратить повторение подобных актов насилия в будущем. Русская Хатынь и сожженные деревни на оккупированной территории РСФСР остаются важными элементами исторической памяти, напоминающими о том, что человечество должно учиться на своих ошибках и стремиться к миру.

Список источников

1. Мемориальный комплекс Хацунь. URL: https://libryansk.ru/karachevhacun.23811/.
2. Алексеев А., Полякова И. Мемориальный комплекс «Хацунь». Фонд Брянского государственного краеведческого музея, 2011.
3. Госархив РФ. URL: http://www.statearchive.ru/.
4. Кузин Е. П. Хацунская исповедь. - Брянск: Брянское СРП ВОГ, 2007.
5. Трагедия в Хатыни: фашисты заживо сожгли стариков, женщин и детей. URL: https://ren.tv/longread/1087283-podvig-khatyni-kak-belorusskaia-derevnia-proshla-ognennyi-plen-natsistov?ysclid=m9e8luotx723118441.
6. Хатынь. URL: http://www.khatyn.by/.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Киселева А.О. - студент факультета отраслевой и цифровой экономики, направление подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент, доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Киселева А.О. – замысел статьи, подбор литературы, частичное написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – написание статьи, интерпретация результатов и выводы (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37

Формирование умений работать с информацией (на материале предмета «Окружающий мир») у обучающихся 2-го класса

Ольга Сергеевна Кирьянова
Соликамский государственный педагогический институт (филиал)
Пермского государственного национального исследовательского университета,
Соликамск, Россия
kiryanova_olga7b@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-3380-3902

Аннотация. В статье рассматриваются методы формирования информационных умений у обучающихся 2-го класса на уроках «Окружающий мир». Автор анализирует такие методы, как наблюдение, работа с иллюстрациями, схемами, таблицами, картами, интерактивными и текстовыми материалами, а также составление докладов и проектов. Особое внимание уделяется развитию навыков сбора, анализа, систематизации и представления информации в различных форматах. Статья содержит практические примеры заданий, которые способствуют эффективному усвоению учебного материала и формированию ключевых компетенций у младших школьников.

Ключевые слова: информационные умения, начальная школа, окружающий мир, работа с информацией, младшие школьники.

Для цитирования: Кирьянова О.С. Формирование умений работать с информацией (на материале предмета «Окружающий мир») у обучающихся 2-го класса // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1066 – 1068.

В современном мире, где технологии играют огромную роль, образование ставит своей целью научить учащихся эффективно находить, анализировать и использовать информацию. Во 2-м классе предмет «Окружающий мир» предоставляет широкие возможности для формирования этих умений, поскольку включает разнообразные виды деятельности: наблюдение, сравнение, классификацию, работу с текстами и иллюстрациями.

Цель данной статьи – рассмотреть эффективные методы работы с информацией во 2 классе на материале предмета «Окружающий мир».

Все методы развития информационных умений можно классифицировать по разным критериям. Но данные классификации будут частными. Так как все методы универсальны и их использование возможно в любое время (учебное, внеурочное), на любом этапе. И самое важное, что каждый метод направлен на все этапы работы с информацией. [5; 84]

Метод наблюдения. При использовании метода наблюдение учащиеся отрабатывают навыки сбора, анализа и фиксации информации. Например, при наблюдении за погодными изменениями осенью учащиеся 2-х классов производят сбор информации при помощи органов чувств, а также специальных инструментов (термометр, флюгер). Также они анализируют информацию, срав-

© Кирьянова О.С., 2025

нивают ее и систематизируют. После они преобразуют всю информацию в таблицу.

Метод работы с иллюстрациями и наглядными материалами. Иллюстративный и наглядный материал – это одни из форм представления информации и младшие школьники взаимодействуя с ними, как раз учатся работать с этой информацией. А именно при работе с иллюстрациями в учебнике второклассники учатся выделять главное, сравнивать и классифицировать визуальную информацию, а также преобразовывать ее в устную и письменную. Например, при работе с иллюстрациями при изучении темы «Природные зоны» дети могут проанализировать изображение и заметить определенные детали (какие растения и животные изображены), могут сравнивать разные природные зон, группировать их животных и растения.

При работе со схемами ученики учатся читать информацию, представленную в нестандартной для них форме, в виде схемы. А также они учатся преобразовывать текстовую информацию в схемы. Например, при изучении темы «Круговорот воды в природе» дети знакомятся со схемой круговорота, с помощью установления причинно-следственных связей они учатся читать схему, а также на примере данной схемы у учеников появляется возможность составлять подобные цикличные схемы.

Работа с таблицей также развивает у учеников навыки структурировать и преобразовывать информацию. Также таблица учит детей сравнивать и сопоставлять имеющуюся информацию. Например, при работе с уже заполненной таблицей погодных условий в разные сезоны года дети могут сравнить погодные условия и сделать определённые выводы.

При работе с картами младшие школьники учатся «кодировать» информацию, то есть преобразовывать ее в условные обозначения, а это еще один из способов представления информации. Также с помощью этих условных обозначений дети учатся читать информацию, представленную в виде знаков и символов.

Еще один вид наглядного материала – это интерактивный материал. К нему относятся различные видео и аудиофайлы, а также презентации. Как мы знаем, информация может быть представлена в виде текста, в виде звука, а также в виде изображения. И дети должны уметь воспринимать все эти виды информации, а также представлять полученную информацию в разных видах. Для реализации этих задач и нужны видео и аудиоматериалы.

Также к наглядным материалам можно отнести практические методы, такие как опыты и эксперименты. Они также направлены на развитие умения работать с информацией. А именно анализировать информацию и представлять в письменной и устной форме.

Метод работы с текстом. На уроке окружающий мир ученик встречается с текстом в учебнике, в рабочей тетради, а также учитель может предоставлять дополнительный текст на карточках и в дополнительной литературе. При работе с текстом обучающиеся формируют следующие навыки работы с информа-

цией. Во-первых, ее восприятие. А именно осмысление прочитанного текста, выделение в нем главных, ключевых моментов. Во-вторых, на основе работы с текстом можно развивать умения сравнивать, классифицировать, группировать. В-третьих, дети могут учиться преобразовывать текст в различные графические формы - схемы, таблицы, модели. Работа с текстом - мощный инструмент для развития у учащихся навыков сбора и анализа информации.

Метод составление рассказов и докладов. Одной из распространённых форм домашнего задания по предмету окружающий мир является подготовка доклада или рассказа на заданную тему. И это настоящая отработка всех умений работы с информацией для младшего школьника. Ведь составляя доклад, ученик проходит все стадии работы с информацией. А именно он изучает разные источники и виды информации, выделяет важную и необходимую для него информацию, выполняет сбор и анализ этой информации. Если необходимо проводит сравнение, группировку. Далее представляет информацию в необходимой форме и завершает работу презентацией информации. Точно такие же задачи выполняет проектная деятельность детей. [3; 45-51]

Таким образом, развитие у второклассников умения работать с информацией - это важный процесс, требующий систематичности и творческого подхода. Использование перечисленных методов поможет сделать уроки окружающего мира увлекательными и полезными для детей.

Список источников

1. Плешаков А.А. Окружающий мир. 2 класс: учебник. – М.: Просвещение, 2022.
2. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования.
3. Федотова О.Н., Трафимова Г.В. Формирование информационной грамотности на уроках окружающего мира // Начальная школа. 2023. № 5.
4. Цукерман Г.А. Как младшие школьники учатся учиться. – М.: Вита-Пресс, 2020.
5. Чудинова Е.В. Учебная деятельность и метапредметные результаты в начальной школе. – М.: Вита-Пресс, 2021. – 176 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кирьянова О.С. - студент кафедры «Общенаучные дисциплины», направление подготовки 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) СГПИ (филиал) ФГАОУ ВО «ПГНИУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81`25

Особенности перевода языковых реалий (на материале рассказа А.П. Чехова «Зиночка» и его англоязычной версии)

Людмила Николаевна Козлова[1]✉, Полина Александровна Сигачева[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] lyu-k@mail.ru✉, http://orcid.org/ 0000-0003-0752-0765
[2] pa.sigacheva@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-0862-8281

Аннотация. В статье рассматриваются языковые реалии рассказа А. П. Чехова «Зиночка» через призму специфики их перевода на английский язык. Определяется преобладающая стратегия перевода. Систематизируются основные способы перевода реалий с учетом их лексикографической фиксации.

Ключевые слова: языковая реалия, форенизация, доместикация, переводный эквивалент, художественный текст

Для цитирования: Козлова Л.Н., Сигачева П.А. Особенности перевода языковых реалий (на материале рассказа А. П. Чехова «Зиночка» и его англоязычной версии) // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1069 – 1072.

Вопросы перевода языковых реалий не теряют своей значимости уже достаточно долгое время. Это во многом объясняется уникальностью реалий как лексем, которые обозначают явления и предметы материальной культуры, отражают фоновые знания, прецедентные тексты, высказывания и ситуации, знакомые представителям определенного лингвокультурного сообщества. Очевидно, что лишь незначительная часть такой информации будет совпадать или иметь какие-либо соответствия в языковых традициях разных народов [1, с. 603].

Будучи несовпадающими элементами языка, реалии относятся к безэквивалентной лексике [2, с. 37] и всегда создают особые сложности для перевода [3, с. 102]. Само определение «перевод реалий» некоторые лингвисты считают условным ввиду их непереводимости в словарном порядке и возможности передачи средствами другого языка лишь в контексте, то есть не путем прямого перевода [2, с. 38].

Трудности, связанные с переводом реалий, постоянный поиск новых путей и способов их передачи на иностранный язык обусловливают актуальность данной статьи, посвященной сопоставительному анализу языковых реалий в рассказе А. П. Чехова «Зиночка» [4] и их соответствий в переводной англоязычной версии [5]. Основная цель работы заключается в том, чтобы определить, насколько полно и точно передается национально-культурная специфика, создаваемая в рассказе с помощью реалий, на английский язык.

© Козлова Л.Н., Сигачева П.А., 2025

Новизна статьи состоит в описании реалий, полученных методом сплошной выборки из исследуемого художественного текста, а также в систематизации способов их перевода на английский язык, в том числе с привлечением различных лексикографических источников [6, 7].

В лингвистической литературе отмечается, что для передачи реалий иноязычными средствами довольно часто прибегают к двойной форме перевода, при которой параллельно с сохранением лексической единицы используется семантический перевод или комментарий, либо же транскрипция и комментарий [3, с. 103].

При этом существует две разнонаправленные стратегии перевода реалий: доместикация и форенизация. Стратегия доместикации стремится к приближению переводного текста к нормам принимающей культуры, к облегчению восприятия художественного произведения читателями, принадлежащими иному лингвокультурному сообществу. Для стратегии форенизации, наоборот, важна точная передача иноязычного текста, без какого-либо «сглаживания» [1, с. 603-604].

В исследуемом нами художественном произведении было выявлено 13 лексем, представляющих собой языковые реалии. Рассмотрим примеры.

*Компания охотников ночевала в **мужицкой избе**…*

*The party of sportsmen spent the night in **a peasant's hut**…*

В данном примере прилагательное *мужицкий* используется в своем основном значении «крестьянский» [6], и такую же семантику выражает переводной эквивалент *peasant's* – крестьянский, сельский [7]. Реалия *изба* передается на английский язык с использованием семантического синонима, под лексемой *hut*, как правило, понимается какая-либо хижина, лачуга или барак [7], в то время как *изба* используется для обозначения дома, в первую очередь крестьянского, изготовленного из дерева [6].

*Углекислота содержится <…> в **самоварном угаре**.*

*Carbonic acid gas is contained <…> in the **fumes from the samovar**.*

В приведенном примере при переводе реалии *самоварный* переводчик прибегает к транслитерации с частеречной модификацией имени прилагательного в существительное – *samovar*. Примечательно также, что эта лексема также зафиксирована в используемом нами англо-русском словаре.

В то же время русской лексеме *угар* соответствует семантический синоним *fumes*, обозначающий дым или пар с сильным запахом [7], но не имеющий значения удушливого, ядовитого газа или продукта неполного сгорания углерода [6].

*Возле **тарантаса** стояла **линейка**, в которую садились мать и сестры, чтобы ехать к Иваницким на **именины**.*

*Beside the **waggonette** stood a **brake** in which my mother and sisters were sitting to drive to a **name-day party** at the Ivanetskys'.*

Под *тарантасом* в русскоязычном пространстве принято понимать дорожную повозку, оснащенную длинными оглоблями и подвеской на ремнях [6].

В переведенной версии рассказа применяется семантический синоним *waggonette*, используемый для обозначения вагонообразного экипажа, сиденья которого размещены продольно [7]. При этом при переводе лексемы *линейка* используется абсолютный синоним *brake*.

Реалия *именины* подразумевает в первую очередь праздник, устраиваемый в честь дня святого, именем которого назван человек [6], и именно в этом значении данное слово встречается в исследуемом произведении. Помимо этого, *именины* – это непосредственно день ангела, такое значение фиксируется вторым в используемом нами толковом словаре [6]. В англо-русском словаре предлагаемые трактовки даны в обратном порядке, *name day* – это, прежде всего, день, который соответствует святому покровителю человека, и только потом – празднование дня ангела [7]. Однако, в любом случае, можно утверждать, что реалия *именины* и ее переводной англоязычный эквивалент *name day* – абсолютные межъязыковые синонимы.

*<…> **барыни** на то и созданы, чтоб любить нашего брата.*

*<…> **the ladies** are created for the purpose of loving us men.*

Реалией *барыня* обычно обозначается жена господина, помещика, либо любая знатная дама [6]. Данная семантика отражена и в переводном соответствии *the ladies*. При этом важно отметить, что контекстуально под *барынями* рассказчик подразумевает всех женщин, не зависимо от их статуса или знатного происхождения.

*Потом я встретился с нею, когда уже был **юнкером**.*

*The next time I met her I was already an **ensign**.*

В приведенном примере реалии *юнкер*, обозначающей воспитанника военного училища [6] соответствует семантический синоним *ensign*, под которым понимается, как правило, звание младшего офицера в ВМС США, либо военный прапорщик [7].

Таким образом, можно сделать вывод, что в исследуемом нами художественном тексте при переводе реалий преобладает стратегия форенизации, а наиболее употребительным способом перевода является применение семантических синонимов. При этом национально-культурная специфика реалий передается на английский язык довольно точно.

Список источников

1. Морилова Е. С., Зинкевич А. А. Проблемы применения стратегии доместикации при переводе реалий (на материале переводов произведений Чингиза Айматова на английский язык) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 15, № 2. С. 603-608.

2. Каурова А. А. Хрущева Т. В. Особенности перевода реалий на русский язык (на материале романа Тары Вестовер «Ученица») // Вестник КРАУНЦ. Гуманитарные науки. 2021. № 1(37). С. 36-42.

3. Никонова Н. С. Реалии как объект перевода (на материале текстов сайтов российских музеев и их перевода на английский язык) // Вестник Волго-

градского государственного университета. Серия 9: Исследования молодых ученых. 2017. № 15. С. 102-103.

4. Чехов А. П. Зиночка. URL: https://ilibrary.ru/text/1362/p.1/index.html?ysclid=m84srmrfqm10409249.

5. Chekhov A. Zinotcka. URL: https://www.ibiblio.org/eldritch/ac/jr/130.htm.

6. Толковый словарь Ушакова: электронный словарь. URL: https://ushakovdictionary.ru/.

7. Англо-русский словарь Мюллера: электронный словарь. URL: https://gufo.me/dict/enru_muller?page=3&letter=f.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Козлова Л.Н. – к. филол. н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сигачева П.А. – студентка кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Козлова Л.Н. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Сигачева П.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Значение плаката как идеологического оружия в годы Великой Отечественной войны

Мария Александровна Конопако[1]✉, Людмила Ивановна Захарова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] konopakoma32@gmail.cjm✉
[2] tim-lyud@yandex.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0002-3446-9910

Аннотация. Рассматривается роль плакатов в годы Великой Отечественной войны как мощного оружия пропаганды, способного мобилизовать народ на борьбу с врагом. Показывается их убедительность и высокий патриотический пафос, ставший результатом синтеза таланта советских художников-плакатистов, их глубокого жизненного опыта и умения ясно и лаконично доносить сложные идеи посредством графики.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, плакат, идеология, профессиональная идентичность.

Для цитирования: Конопако М.А., Захарова Л.И. Значение плаката как идеологического оружия в годы Великой Отечественной войны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1073 – 1077.

Великая Отечественная война 1941 – 1945 гг. стала для советского народа испытанием на прочность, требуя максимальной мобилизации всех ресурсов и усилий. Победа в этой кровопролитной войне, где Красная Армия противостояла фашистским захватчикам, была достигнута ценой огромных жертв. Однако военная мощь не была единственным фактором успеха. Немаловажную роль сыграла эффективная пропагандистская работа, направленная как на советские войска, так и на население оккупированных территорий и страны-агрессора.

Во время любой войны идеология перестаёт быть абстрактным понятием и превращается в активного участника боевых действий. Она становится орудием, не менее важным, чем оружие. В условиях военного противостояния идеологические доктрины упрощаются, становятся более напористыми и агрессивными, требуя немедленного принятия решений и не оставляя места для сомнений [1, 3].

Советские плакаты времён Великой Отечественной войны 1941 – 1945 годов сыграли важную роль в формировании общественного сознания и мобилизации населения на борьбу с фашизмом. Являясь одним из основных инструментов массовой агитации, они действовали наряду с газетами и радио, оказывая мощное воздействие на умы людей. Обращаясь к самым широким слоям общества, плакаты использовали лаконичный язык, яркие образы и сильные эмоциональные акценты. Они не только призывали к активному участию в войне, но и разъясняли её причины, показывали всю жестокость и бесчеловеч-

© Конопако М.А., Захарова Л.И., 2025

ность фашистского режима, а также восхваляли подвиг советского народа [4, 9, 6].

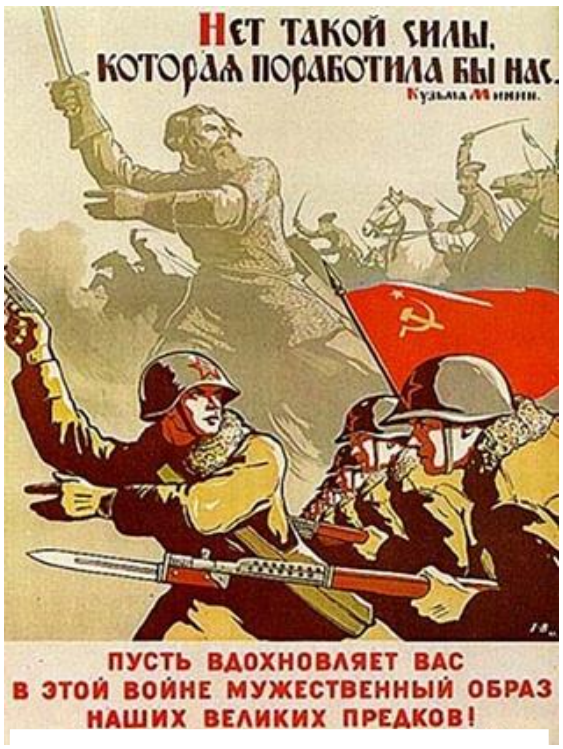


Рис. 1 [10]

В плакатном искусстве нашла отражение вся полнота трагедии войны: разрушенные города, горечь потерь, героизм солдат на фронте, самоотверженный труд тыла. Образы врага были выстроены максимально чётко и непримиримо, подчеркивая его звериную природу и жажду мирового господства. Использование символики, таких как красная звезда, серп и молот, а также портреты вождей, укрепляло веру в победу и сплочённость народа. Плакаты вдохновляли на подвиг, укрепляли боевой дух и формировали чувство национальной гордости (рис. 1, 2).

Несмотря на свою простоту и прямолинейность, советские плакаты времен войны обладали огромной силой воздействия. Они стали неотъемлемой частью исторической памяти и остаются ярким свидетельством мужества и стойкости советского народа в борьбе с фашизмом. Советские художники создали целые серии плакатов, посвященные различным аспектам войны: подвигам советских солдат, труду тыла, борьбе с фашизмом. Образ Родины-матери, призывающий защищать ее от захватчиков, стал одним из самых узнаваемых и мощных символов того времени.



Рис. 2 [10]

Плакат не просто информировал, он формировал общественное мнение, укреплял веру в победу и мобилизовывал на борьбу с врагом. Он становился неотъемлемой частью повседневной жизни. Таким образом, плакат в годы Великой Отечественной войны стал не просто средством агитации, а мощным инструментом

формирования общественного сознания и мобилизации всего населения на борьбу с фашизмом. Е го воздействие на психоэмоциональное состояние людей было огромным, помогая им выстоять в трудных условиях войны [6].

Талантливые художники, такие как Виктор Дени, Иван Владимиров, Дмитрий Моор, и многие другие, используя язык образов и символов, выражали волю народа, формировали общественное мнение и воспитывали гражданские добродетели. Плакаты не просто украшали улицы и площади, они становились зеркалом эпохи, отражая ее радости и горести, достижения и проблемы. Тематический охват плакатной графики был огромен. От призывов к труду и спорту до осуждения негативных социальных явлений – плакаты затрагивали практически все сферы жизни общества [6]. Они рассказывали о подвигах советских людей, прославляли достижения науки и техники, пропагандировали здоровый образ жизни.



Рис. 3 [10]

В июне 1941 года художники Н. Ватолина и Н. Денисов создали плакат «Не болтай!» (рис. 3), который стал одним из самых узнаваемых и эффективных образов пропаганды того времени. Лаконизм изображения – строгая фигура солдата с поднятым указательным пальцем, перечеркивающим сплетничающую фигуру в штатском – в совокупности с кратким, но емким лозунгом, создали сильный визуальный посыл, который легко запоминался и глубоко врезался в сознание.

Успех плаката «Не болтай!» заключался не только в его художественной выразительности, но и в актуальности поднимаемой проблемы. В условиях войны любая неосторожная фраза, случайное замечание могли быть использованы противником для получения важной информации. Поэтому призыв к бдительности и молчаливости был чрезвычайно важен. Этот плакат стал символом целой эпохи. Его изображение и лозунг продолжали использоваться в советской агитации на протяжении многих десятилетий после окончания войны, напоминая о необходимости сохранять бдительность и беречь государственные секреты.

Плакаты, созданные в прошлом, обладают удивительной способностью вызывать у нас сильные эмоции и сопереживание людям той эпохи. Они словно машина времени, переносящая нас в сложные исторические периоды. Просмат-

ривая эти произведения графического искусства, мы сталкиваемся с визуальными образами, лозунгами и символами, которые были актуальны для того времени. Цветовая гамма, шрифты, композиция – все это отражает дух эпохи и помогает нам понять ценности, идеалы и проблемы, волновавшие людей в прошлом. Плакаты не просто украшали стены, они играли важную социальную роль. Они использовались для пропаганды, агитации, мобилизации общественности. Изучая плакатное искусство, мы можем проследить эволюцию общественного сознания, понять механизмы воздействия на массы и оценить эффективность различных форм коммуникации [2, 9, 4].

Плакаты, созданные в СССР в период Великой Отечественной войны, занимают особое место в истории отечественного искусства XX века. Их убедительность и высокий патриотический пафос стали результатом синтеза таланта советских художников-плакатистов, их глубокого жизненного опыта и умения ясно и лаконично доносить сложные идеи посредством графики. Сегодня, спустя десятилетия после окончания войны, военный плакат продолжает оставаться актуальным и востребованным. Его лаконизм, эмоциональная сила и социальная направленность позволяют ему по-прежнему говорить с современным зрителем, заставляя задуматься о ценностях, о подвиге народа, о цене мира. Изучая историю плаката 1941 – 1945 годов, мы все глубже понимаем его роль и значение в служении общему делу. Каждый созданный плакат – это не просто изображение, а вещественное свидетельство эпохи, отражение духа народа, борющегося за свою свободу и независимость.

Список источников

1. https://cgon.rospotrebnadzor.ru/istoriya/istoriya-sanitarnogo-prosveshcheniya/iz-istorii-velikoy-otechestvennoy-voyny/plakaty-velikoy-otechestvennoy-voyny-1941-1945-godov/.

2. Захарова Л. И. История кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» БГТУ: опыт гуманитаризации образования высшей школы / Л. И. Захарова, Е. Н. Абовян // Гуманитарные исследования Центральной России. – 2024. № 2(31). С. 81-86. DOI 10.24412/2541-9056-2024-231-81-86.

3. Зыков Н. П. Советские агитационные плакаты во время Великой Отечественной войны // Вестник науки. – 2022. Т. 4, № 7(52). С. 64-72.

4. Касюк А. Я. Пропагандистское оружие Красной армии в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2020. № 2(839). С. 116-132.

5. Педагогический дизайн в теории и практике профессионального образования / Е. Абовян, Г. Гарбузова, Л. Захарова [и др.]. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2024. – 207 с.

6. Плакаты войны и победы. 1941 – 1945. – М.: Контакт-Культура, 2005.

7. Проявление качеств человека в условиях войны: монография / Ю.Т. Трифанков, С.В., Ушкалов, Л.И. Захарова, Е.Н. Абовян. - Брянск: БГТУ, 2020. - 180 с.

8. Трифанков Ю.Т. Влияние исторического опыта на формирование универсальных компетенций современного бакалавра / Ю.Т. Трифанков, Л.И. Захарова, Е.Н. Абовян // Реализация компетентностного подхода в профессиональном образовании: сборник научных статей по итогам Региональной научно-практической конференции, 20 декабря 2019 г., Брянск. – Брянск, 2020. – С. 43 – 54.

9. Шлык, Е. В. Пропаганда патриотизма в годы Великой Отечественной войны средствами изобразительного искусства (плакат) / Е. В. Шлык // Челябинский гуманитарий. 2015. № 1(30). С. 35-41.

10. https://www.raritetus.ru/texts/plakat-ne-boltaj/.

Статья поступила в редакцию 21.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Конопако М.А. – студент 1-го курса О-24-БАС-С ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захарова Л.И. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Конопако М.А. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Захарова Л.И. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Великая Отечественная война в истории семьи Крадиженко

Сергей Александрович Крадиженко[1], Елена Николаевна Абовян [2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kradizhenko.sergei@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-6930-4819
[2] MJordon@yandex.ru ✉, http://orcid.org/000-0003-3659-1044

Аннотация. В данной статье рассказывается история членов семьи Крадиженко, которые прошли Великую Отечественную войну. Анализируются воспоминания и документы, сохранившиеся в семейном архиве, а также истории, связанные с участием родных в ВОВ.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, русско-финская война, взятие Кенигсберга.

Для цитирования: Крадиженко С.А., Абовян Е.Н. Великая Отечественная война в истории семьи Крадиженко // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1078 – 1081.

Великая Отечественная война стала одним из страшных и трагичных событий XX века. Эта трагедия охватила миллионы судеб, оставила глубокий след в судьбах советского народа. Наряду с трагизмом, война стала временем подвигов и самоотверженности людей, которые сумели отстоять свою землю, защитив ее от немецких захватчиков. Это событие объединяет поколения, напоминая о том, какой ценой была завоевана свобода. Ведь у каждого из нас есть родные, участвовавшие в этой войне. Они сражались на фронте, трудились в тылу, защищали свою Родину, свои семьи, своё будущее. Их подвиги и жертвы стали памяти, которую мы будем хранить и передавать следующим поколениям. В моей семье есть родные участвовавшие в Великой Отечественной войне, об истории и подвигах которых рассказано в данной статье.

Мой прадедушка – Крадиженко Николай Кондратьевич. Родился он 29 ноября 1919 года в городе Баймак, позже переселился в Иркутскую область.

После окончания школы учился в педагогическом училище. Позже был учителем, а потом был директором в сельской школе.

Перед Великой Отечественной войной был призван в Красную армию и с мая 1941 по март 1943 года служил в Хабаровском военном округе рядовым солдатом. А с марта по ноябрь 1943 года был курсантом 65-го учебно-запасного стрелкового полка 10-й Ивановской учебной бригады Московского военного округа. После окончания курсов было присвоено звание «сержант».

Дальше с 1943 по 1944 годы участвовал в боях на Волховском и Ленинградских фронтах минометчиком в 229 стрелковой дивизии 54-й армии.

Позже был направлен в 11-ю гвардейскую армию. В апреле 1945 года войска 11-й гвардейской армии полностью овладели городом Кенигсберг, вы-

© Крадиженко С.А., Абовян Е.Н., 2025

нудив противника капитулировать. За успешные действия при штурме и взятии Кенигсберга награжден медалью «За отвагу», а так же медалью «За взятие Кенигсберга», и личной благодарностью Верховного Главнокомандующего.

Также в апреле 1945 года армия овладела портом и городом Пиллау – последним опорным пунктом фашистов на Земландском полуострове. За активное участие в боевых действиях и овладение крепостью и портом Пиллау был награжден медалью «За боевые заслуги».

После взятия Кенигсберга и Пиллау приказом командующего 11-й гвардейской армии был назначен начальником стола справок при железнодорожной станции Инстенбург (Черняховск).



Фото 1. Крадиженко Н.К.

Также я хочу рассказать о своей прабабушке – Бескороваевой (девичья фамилия – Кадашева) Марии Афанасьевне. Родилась в 1918 году в крестьянской многодетной семье в селе Новые Бобовичи Новозыбковского района. В семье было всего 7 детей: 5 братьев и 2 сестры. Прабабушка была самым младшим ребенком. Во время коллективизации ее семья была признана кулаками, а после раскулачивания ее родители и братья были высланы из села. В то время она осталась одна со своей сестрой. С 12 лет ей приходилось жить в чужих семьях, нянчить детей и помогать по хозяйству за кусок хлеба.

Окончив школу, она поступила в Школу медицинских сестер, расположенную в Новозыбкове. После чего Марии Афанасьевне было присвоено звание медицинской сестры.

Прабабушка была мобилизована в 1939 году с начала русско-финской войны, а демобилизовалась только в 1945 году по окончании Великой Отечественной войны. Она несла службу на Морском флоте в качестве медсестры. Но к сожалению, из-за утери документов период русско-финской войны не могли официально подтвердить в Военном Комиссариате.

В военные годы ей приходилось вытаскивать с поля боя раненых, ухаживать за больными, а также морально поддерживать бойцов, помогая им писать письма и искать родственников.

После войны осталась в медицине. Работала в Новозыбковском родильном доме на должности акушера.



Фото 2. Бескороваева М.А.

В заключении хочется сказать, что победа Советскому Союзу досталась дорогой ценой. Благодаря сплоченности и отважности советских граждан наша земля была освобождена от немецких захватчиков. Все люди, бросившиеся спасать Родину от врага, внесли огромный вклад, чтобы потомки могли жить в свободной стране. Их героизм и самоотверженность стали примером патриотизма и мужества для будущих поколений. Мы обязаны помнить об их совершенных подвигах.

Список источников

1. Официальный сайт движения «Бессмертный полк». URL: https://www.moypolk.ru/soldier/kradizhenko-nikolay-kondratevich.

2. Информационная система «Память народа» Департамента Министерства обороны Российской Федерации. URL: https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero94008041.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Крадиженко С.А. – студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент, доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Крадиженко С.А. – замысел статьи, подбор литературы, частичное написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – написание статьи, интерпретация результатов и выводы (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37.06

Кросс-культурные аспекты в бизнес-образовании

Карина Магомедовна Курбанова
Елабужский институт (филиал) Казанского (Приволжского) федерального университета, Елабуга, Россия
karina.ku01@mail.ru, https://orcid.org/0009-0000-8612-7464

Аннотация. Статья посвящена исследованию кросс-культурных аспектов в бизнес-образовании. В работе рассматриваются ключевые проблемы и особенности интеграции кросс-культурной компетенции в программы бизнес-образования. Особое внимание уделяется анализу наиболее эффективных методов и подходов к формированию кросс-культурной грамотности у студентов и слушателей бизнес-школ. На основе обобщения опыта предлагаются направления совершенствования бизнес-образования с учетом кросс-культурного фактора.

Ключевые слова: кросс-культурная компетенция, бизнес-образование, межкультурное взаимодействие, культурное разнообразие, методы обучения, международный обмен, конкурентоспособность.

Для цитирования: Курбанова К.М. Кросс-культурные аспекты в бизнес-образовании // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1082 – 1084.

Бизнес-среда XXI века отличается высоким уровнем культурной гетерогенности. Руководители и специалисты компаний всё чаще вовлечены в коммуникацию с партнерами, клиентами и сотрудниками из разных стран, что требует от них глубокого понимания культурных различий и умения эффективно адаптироваться к ним. Игнорирование или недооценка кросс-культурных факторов может приводить к серьезным проблемам в деловых коммуникациях, принятии управленческих решений и реализации совместных проектов.

В этой связи бизнес-образование призвано сыграть ключевую роль в формировании у будущих менеджеров и предпринимателей необходимых межкультурных компетенций. Традиционно программы бизнес-обучения были ориентированы в первую очередь на развитие профессиональных знаний и управленческих навыков. Однако в современных условиях этого становится недостаточно - требуется более широкий спектр компетенций, включающий понимание культурных особенностей, навыки межкультурной коммуникации и умение эффективно действовать в мультикультурных средах.

Понятие кросс-культурных аспектов в бизнес-образовании относится к интеграции знаний, навыков и компетенций, связанных с эффективным взаимодействием и управлением в мультикультурных деловых средах, что обусловлено растущей глобализацией экономики, которая приводит к значительному культурному разнообразию в составе рабочих групп, партнеров и клиентов современных организаций [3].

© Курбанова К.М., 2025

Кросс-культурные аспекты в бизнес-образовании включают в себя целый комплекс компетенций. Прежде всего, это понимание культурных ценностей, норм, моделей поведения различных национальных, этнических и конфессиональных групп - знание того, как культурные различия влияют на деловые коммуникации, процессы принятия решений, мотивацию сотрудников и другие ключевые управленческие аспекты. Помимо этого, кросс-культурная компетенция предполагает развитие навыков эффективного взаимодействия и сотрудничества с представителями разных культур. Умение адаптировать свой стиль общения, принимать во внимание культурные особенности партнеров, предотвращать и разрешать межкультурные конфликты – важнейшая составляющая кросс-культурного аспекта.

Ярким примером интеграции кросс-культурных аспектов в бизнес-образование может служить практика ведущих бизнес-школ мира. Так, в программах MBA Гарвардской школы бизнеса, наряду с традиционными дисциплинами, таким как финансы, маркетинг и стратегический менеджмент, уделяется значительное внимание курсам по межкультурному менеджменту, глобальному лидерству и международным переговорам [2]. Студенты вовлекаются в разнообразные интерактивные форматы - ролевые игры, симуляции, кейс-стади, - позволяющие им развивать навыки командной работы и коммуникации. Также, одним из примеров является «Сбер» - крупнейший финансовый институт России с разветвленной сетью отделений по всей стране. Учитывая многонациональный состав сотрудников и клиентов Сбербанка, особое внимание уделяется формированию кросс-культурной компетенции у руководителей и специалистов. В программы подготовки и повышения квалификации включены тренинги по межкультурной коммуникации, управлению многообразием, ведению переговоров с иностранными партнерами и общения с иностранными клиентами. Сотрудники изучают особенности деловых культур регионов присутствия банка, практикуются в адаптации своего поведения к ожиданиям клиентов разных национальностей. Похожий подход демонстрирует компания «Аэрофлот» - национальный авиаперевозчик России. Являясь одним из ведущих игроков на глобальном рынке, «Аэрофлот» уделяет значительное внимание кросс-культурной подготовке бортпроводников, пилотов и менеджеров [4]. Наряду с профессиональными компетенциями, сотрудники совершенствуют навыки межкультурного общения, управления конфликтами, понимания культурной специфики пассажиров из разных стран.

Интеграция кросс-культурных аспектов в бизнес-образование сопряжена с рядом проблем. Ключевой из них является определение необходимых компетенций, поскольку единого подхода пока не выработано. Также возникают вопросы выбора подходящих методов обучения, обеспечения культурного разнообразия студенческого состава и подготовки преподавателей, обладающих соответствующим опытом [1]. Кроме того, требуется адаптация учебных материалов для обеспечения их культурной репрезентативности.

Для решения этих задач ведущие бизнес-школы применяют комплексный подход. Они интегрируют кросс-культурную тематику в различные дисциплины, используют интерактивные методы обучения, создают поликультурную образовательную среду, развивают компетенции преподавателей и адаптируют учебные материалы. Такие меры позволяют повысить конкурентоспособность бизнес-образования и подготовить выпускников к эффективной работе в глобальном деловом пространстве.

Таким образом, кросс-культурные аспекты являются неотъемлемой частью современного бизнес-образования. Растущая глобализация экономики предъявляет высокие требования к подготовке бизнес-лидеров, способных эффективно взаимодействовать с партнерами и клиентами из различных культурных контекстов. Несмотря на ряд проблем, связанных с определением необходимых компетенций, выбором методов обучения, обеспечением культурного разнообразия студенческого состава и подготовкой преподавателей, ведущие бизнес-школы демонстрируют успешные практики интеграции кросс-культурных аспектов в свои образовательные программы.

Список источников

1. Камараева Р.Р. Проблема кросс-культурного менеджмента в организации // Редколлегия. 2024. С. 269.

2. Максименко Е.П. Сущность кросс-культурного обучения в системе современного образования: сборник трудов конференции // Современный образовательный процесс: психолого-педагогическое сопровождение, воспитательные стратегии : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Краснодар, Nov 28, 2024) / editorial board: В. М. Гребенникова [etc.]. – Чебоксары: «Лару-тăру» («Среда») издательство çурчĕ, 2024. – pp. 358-360.

3. Мухортова Е.А. Развитие кросс-культурной грамотности при обучении менеджеров языку специальности // Мир науки, культуры, образования. 2024. № 2 (105). С. 266-269.

4. Сифурова И.С. Кросс-культурный менеджмент: стратегии для международных компаний: сборник трудов конференции. / И. С. Сифурова, К. А. Белицкий, М. Н. Безуглова // Актуальные вопросы права, экономики и управления : VI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (Ульяновск, 26 апр. 2024 г.) / редкол.: Т.А. Макарова [и др.]. – Чебоксары: Среда, 2024. – С. 63-65.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Курбанова К.М. - магистрант направления подготовки 44.04.01 - Педагогическое образование, кафедра экономики и менеджмента, Елабужский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:159.9

Подбор цвета в эргодизайнерских разработках

Владислав Константинович Ларин[1], Валерий Валентинович Спасенников[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ser-larin-vlad2015@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0000-8441-1816
[2]spas1956@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-4378-3426

Аннотация. В данной статье анализируется значимость правильного выбора цветовой палитры для создания визуальной идентичности и эмоционального воздействия на человека. Рассматривается одна из важнейших цветовых систем, а также влияние культурных и психологических аспектов восприятия цвета.

Ключевые слова: эргономика цветовосприятия, система Манселла, эргодизайнерские разработки.

Для цитирования: Ларин В.К., Спасенников В.В. Подбор цвета в эргодизайнерских разработках // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1085 – 1089.

Выбор цвета играет значительную роль в привлечении внимания человека, поскольку цвета способны вызывать сильные эмоциональные реакции и ассоциации. Каждый цвет несет в себе определенные значения и может быть воспринят по-разному в зависимости от культурного контекста, а также личного опыта человека. Человек может различать тысячи оттенков, но работать может только с ограниченным количеством цветов одновременно [1].

Цвет – это второй по значимости фактор привлечения внимания человека. Поэтому правильный выбор цветов позволяет обратить внимание человека именно на то место, которое позволит вызвать эмоции или ассоциации, что позволяется, например, логотипу компании, отпечататься в памяти человека.

Восприятие того или иного цвета может меняться в зависимости от человека и эмоции вызванные в соответствии с восприятием человека могут быть как негативными, так и отрицательными. Например, яркие и насыщенные цвета, такие как красный, желтый и оранжевый, часто ассоциируются с энергией, радостью и возбуждением. Они могут эффективно привлекать внимание и вызывать чувство срочности или важности. Поэтому во многих рекламных материалах именно эти цвета используются для того, чтобы подчеркнуть ключевые сообщения или специальные предложения.

С другой стороны, более спокойные и нейтральные цвета, такие как синий или зеленый, могут создавать впечатление надежности и спокойствия. Они лучше подходят для создания атмосферы доверия и безопасности, что, в свою очередь, может повысить вероятность положительного восприятия продукта или услуги [2].

© Ларин В.К., Спасенников В.В., 2025

Сочетание цветов также играет важную роль. Контрастные цвета, например, позволяют выделить важную информацию, привлекая взгляд и удерживая его на нужных элементах. Это особенно актуально в эргодизайне, где визуальная иерархия помогает направить глаза пользователя по заранее определенному маршруту.

Само по себе значение цвета может варьироваться в зависимости от личного восприятия и культурных особенностей. У многих народов голубой цвет отождествляется также с бесконечностью и Богом, это цвет мудрости, великодушия, щедрости, веры, славы и истины. В Казахстане голубой – это еще и цвет куполов мечетей, выражающий единство и гармонию с природой. Золотой (желтый) – классический цвет солнца, богатства, благополучия. Сине-золотое сочетание в целом символизирует идею свободы, демократизма и гуманности, любовь к своему народу и преданность к своей стране и ее древнем традициям, олицетворяя гармонию между человеком и природой. Белый цвет в некоторых культурах символизирует чистоту и невинность, а в других может ассоциироваться с печалью и трауром. Двухцветное сочетание голубого (бирюзового) и желтого (золотого) стало визуализацией концептуальной дуальности, олицетворением процветания и богатства (золотой) в сочетании с принципами гуманистического добрососедства (принципы Тенгри).

Важнейшим инструментов для в эргодизайнерских разработках, художественном конструировании является система цветопередачи Манселла.

Система цветопередачи Манселла [3] - это система, разработанная для стандартизации описания цветов. Она была создана в начале 20 века американским художником и исследователем Альфредом Манселлом. Эта система позволяет точно определять и классифицировать цвета, что особенно полезно в таких областях, как живопись, графический дизайн, текстиль, печать и многие другие [4].

Основная идея Манселла заключалась в том, чтобы создать метод, который объединял бы различные аспекты восприятия цвета, такие как оттенок, яркость и насыщенность.

Система Манселла основана на трех основных понятиях: оттенок, яркость и насыщенность. Оттенок обозначает основную цветовую составляющую, такую как красный, синий или зеленый. Яркость указывает на светлоту или темноту цвета, а насыщенность определяет, насколько цвет является чистым и непрозрачным. Эти три компонента используются для создания трехмерной модели цветового пространства, где каждый цвет имеет уникальные координаты.

Цветовая система Манселла представлена на рис. 1.

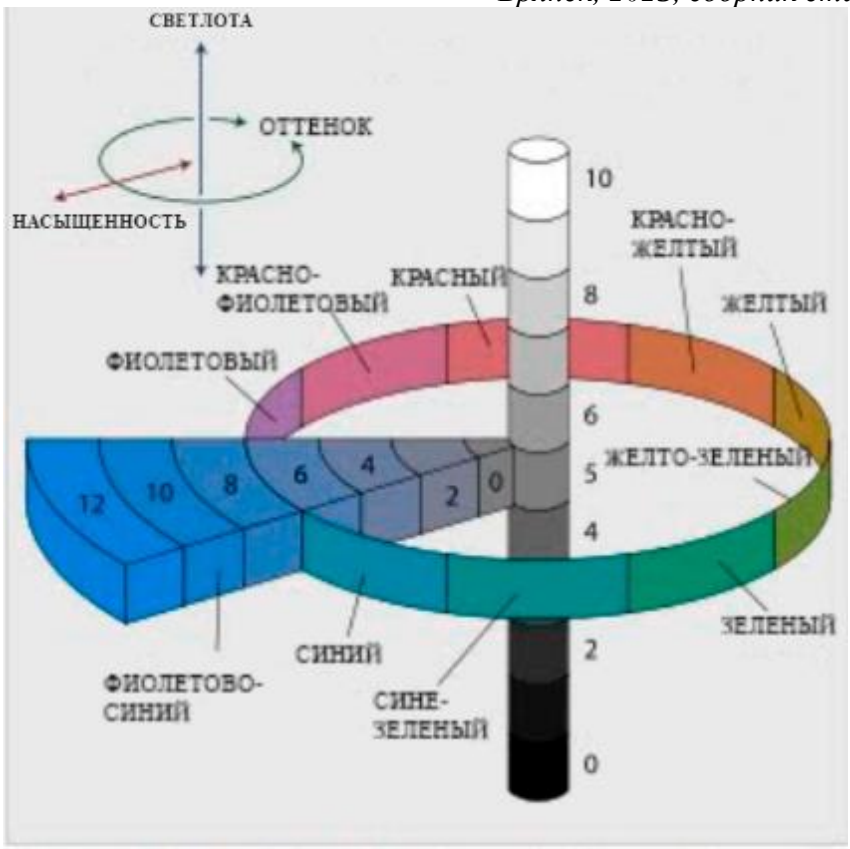


Рис. 1. Цветовая система Манселла

Оттенки в системе Манселла представлены с помощью буквы и числа. Например, "5R" обозначает оттенок, который находится на промежутке между 5 и 6 в ряду красных цветов. Насыщенность и яркость также обозначаются числами, которые помогают пользователям точно идентифицировать цвет. Система Манселла прошла множество усовершенствований и дополнений с момента своего создания и сегодня широко используется в различных отраслях, включая науку о цвете, дизайн, графический дизайн и производство.

Одной из основных особенностей цветовой системы Манселла является ее интуитивная понятность. Любой человек может легко ориентироваться в системе, так как она предоставляет визуальные и текстовые обозначения для каждого цвета. Это делает ее особенно полезной не только для профессионалов, но и для любителей, желающих улучшить свою цветовую грамотность.

Система Манселла также имеет свои преимущества в сравнении с другими цветными системами, такими как RGB или CMYK, которые чаще всего используются в цифровом и печатном дизайне. Она позволяет избежать многих проблем с восприятием цвета, возникающих из-за различий в освещении, материалах и устройств отображения. В результате, можно быть уверенным в том,

что полученные цвета будут выглядеть так, как задумано, независимо от контекста их применения.

К недостаткам этой системы можно отнести отсутствие такой характеристики, как температура цвета. Тем не менее подход А. Г. Манселла практически ориентирован, и востребован в эргодизайнерских разработках.

Таким образом, правильный выбор цвета не только привлекает внимание, но и формирует восприятие, настроение и даже поведение человека, а выбор цвета становится обоснованным и логичным для художников и графических дизайнеров, благодаря существующим проверенными годами методикам и системам, одной из который является цветовая система Манселла. В многочисленных исследованиях показано, что цвет - это мощный инструментарий в маркетинге, дизайне и искусстве. Цвет оказывает эффективно влияние на человеческое внимание и эмоции, поэтому исследования цвета в эргодизайнерских разработках уделяется неослабное влияние.

Список источников

1. Спасенников, В. В. Эргономические требования и цветопредпочтения в анализе дизайна логотипов компаний / В. В. Спасенников, С. В. Кондратенко // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. 2014. № 2. С. 149-155.

2. Алгазина Н.В. Цветоведение и колористика. В 2 ч. Ч. 1. Физика цвета и его психофизиологическое восприятие: учебное пособие / Алгазина Н.В. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 152 с.

3. Цветовая система Манселла // Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BB%D0%BB%D0%B0 (дата обращения: 13.03.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Интеллектуальные технологии в эргономике и когнитивных науках : сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 04–06 июня 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – 481 с.

5. Спасенников, В. В. Феномен цветовосприятия в эргономических исследованиях и цветоконсультировании / В. В. Спасенников // Эргодизайн. – 2019. № 2(4). С. 3-12. – DOI 10.30987/article_5cb22163c8b6b7.59336480.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ларин В.К. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.04.03. – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Спасенников В.В. – д.пс.н., профессор кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ларин В.К. - идея, обработка материалов, написание статьи (50%).

Спасенников В.В. – сбор материалов, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Влияние детства Петра I на реформы в первой четверти XVIII века

Анна Павловна Лисаневич [1]✉, Анастасия Викторовна Журавская [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]LiAnPa02@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-6874-8722
[2]nastya.zhuravskaya.95@mail.ru, https://orcid.org/0009-0007-5962-8336

Аннотация. Статья рассматривает детство Петра I, как предпосылку будущих преобразований в России. Особое внимание уделяется атмосфере в Немецкой слободе, где формировалась личность будущего императора. Исследование показывает, что нетрадиционное воспитание привело к тому, что Петр I обрел стремление к радикальным переменам и решительность в создании российского флота.

Ключевые слова: Петр I, детские годы, Немецкая слобода, военное дело, российский флот.

Для цитирования: Лисаневич А.П., Журавская А.В. Влияние детства Петра I на реформы в первой четверти XVIII века // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1090 – 1093.

1 февраля 1671 царь Алексей Михайлович вступил во второй брак. Его избранницей стала Наталья Кирилловна Нарышкина, женщина, слывшая первой красавицей Москвы.

Отец и мать, будучи глубоко религиозными людьми, молились, чтобы Бог послал им сына. Их молитвы были услышаны. 30 мая 1672 года, в час ночи, в царских покоях раздался крик новорожденного. Со слов очевидцев стало известно, что царственный младенец явился на свет с хорошим весом и нормального роста, крепеньким, с материнскими черными, чуть татарскими глазами и с темно-рыжим хохолком [3, с. 19]. Был крещен и получил имя Пётр, в честь святого апостола.

Детство Петра Великого было полно безмятежности и сладкой неги. Окружённый любовью и заботой, он рос здоровым и любознательным ребёнком. Когда Петру исполнилось всего три года, его отец, царь Алексей Михайлович, скончался. Это событие стало первой серьезной трагедией в жизни юного Петра.

Дальнейшие события лишь усилили тяжесть детских впечатлений. В возрасте десяти лет Пётр стал свидетелем ужасов стрелецкого бунта 1682 года, развязанного царевной Софьей. Кровавая расправа над родственниками и приближёнными Нарышкиных, жестокость и насилие, которые он тогда увидел, навсегда запечатлелись в его памяти, став причиной глубокой психологической травмы, проявившейся в нервных заболеваниях и непроизвольном подергива-

© Лисаневич А.П., Журавская А.В., 2025

нии мышц лица и шеи, которые будут мучить Петра на протяжении всей его жизни.

Опала, обрушившаяся на род Нарышкиных после бунта, оказалась благоприятным фактором в жизни юного царевича. Освобождённый от государственных забот и формальных обязанностей, он получил возможность жить по собственному усмотрению, наслаждаясь свободой деревенской жизни в селе Преображенском. Здесь, на берегах Яузы, Петр мог, сбежав из классной комнаты, от души предаваться забавам. С самого раннего детства он больше всего любил играть в войну. Только, в отличие от большинства мальчишек, Петр мог обратиться за необходимым снаряжением в государственный арсенал [3, с. 50].

К четырнадцати годам, когда Петр Алексеевич окончательно обосновался с матерью в селе Преображенском, его детские забавы давно переросли в масштабные военные маневры, превратив летнюю резиденцию в настоящий лагерь.

Первый отряд «петровских солдат» состоял из сверстников, назначенных ему в качестве придворных товарищей еще в пятилетнем возрасте. С течением времени к ним присоединились новые рекруты – молодые дворяне [1, с. 50-51]. В ряды петровских войск вливались юноши и мальчики из самых разных сословий, среди которых особое место занял Александр Меньшиков, ставший впоследствии верным другом и соратником Петра.

Постепенно, в селе Преображенском выросли казармы, способные вместить сформировавшиеся войска. Эти молодые люди, выходцы из дворянских и крестьянских семей, жили вместе, делили солдатский быт, осваивали азы военного дела, изъяснялись на «солдатском» языке и получали жалованье – всё как в настоящей армии. Именно из них Петр создал свой славный Преображенский полк, ставший, в последствии, первым полком русской гвардии вплоть до свержения правящей монархии в 1917 году. Однако, Преображенский полк не был единственным детищем Петра. По мере роста его "армии", стало ясно, что Преображенское уже не вмещает всех новобранцев. Поэтому, в соседнем селе Семеновском, была сформирована ещё одна рота, со временем превратившаяся во второй гвардейский полк Российской империи – Семеновский. Каждый из этих полков, Преображенский и Семеновский, насчитывал по триста человек и представлял собой полноценное воинское формирование, включающее пехоту, кавалерию и артиллерию [3, с 51].

В 1685 году, «Петровские военные потехи» многократно усложнились, чтобы проверить способности своей армии касательно возведения, штурма и обороны крепостей Петр возводит на берегу Яузы земляную крепость. Сначала царь расстрелял ее из различных орудий, сравняв с землей. Позже крепость была отстроена заново, превратившись в укрепленный городок, носивший имя Першбург [3, с. 54].

Огромное влияние на личность и дальнейшую реформаторскую деятельность Петра оказали выходцы из Немецкой слободы. В данном поселении жили иностранцы, которые смогли развить в молодом царевиче страсть к европей-

ским культурным ценностям, образованию, судостроению и мореплаванию [1, с.481].

Особенно среди них выделялся голландец Франц Тиммерман, ставший для Петра не только опытным наставником, но и верным другом, неотлучно сопровождавшим его. Во время одной из совместных прогулок в июне 1688 года, оказавшейся переломной как для самого Петра, так и для всей России, в заброшенном, запыленном амбаре, они обнаруживают старый, трухлявый бот. Царь, охваченный детской любознательностью и жаждой приключений, тут же приказал спустить его на воду, однако, Франц Тиммерман, настаивал на предварительном ремонте [3, с. 54].

Поиск квалифицированного мастера привел их в Немецкую слободу, к искусному плотнику Карстену Бранту. После кропотливого ремонта, бот был доставлен к берегу реки Яузы и торжественно спущен на воду. Под руководством Карстена Бранта Петр постигал искусство мореплавания, учился лавировать не только против ветра, но и вверх по течению реки. Каждый день будущий царь ходил под парусами, но вскоре осознал, что маленькая Яуза со слабым ветром, медленным течением вдоль устья не подходит для обучения желаемым маневрам, но и переплавить бот в другое место было невыполнимой задачей [3, с. 54].

В голове Петра созрела дерзкая, но блестящая идея - основать собственную верфь у подходящего водоема. Выбор пал на Плещеево озеро. После получения благословения от своей матери, Петр, в компании Бранта и еще одного голландского корабельного мастера, Корта, отправился к озеру. Место для строительства верфи было выбрано на восточном берегу, неподалеку от оживленной дороги, соединяющей Москву и Ярославль. Петр, не щадя сил, работал наравне с остальными, пилил, колотил молотком под неусыпным оком опытных голландских мастеров. И вот, вскоре, на берегу Плещеева озера появились пять новых судов - два маленьких фрегата и три яхты с закругленным носом и кормой на голландский манер [3, с. 55].

Таким образом случайная находка старого корабля и первые детские плавания пробудили в юном Петре две всепоглощающие страсти, которые стали определяющими в его жизни: неутолимую любовь к морю и непреодолимое желание перенять опыт западных стран. Как только Петр I обрёл реальную власть, он направил все свои силы на освоение морских пространств, начав с юга (Черное море) и продолжив на северо-западе (Балтийское море). Под влиянием его морской увлеченности, Россия, с трудом преодолевая препятствия, начала свой путь к океанам. Это было закономерным процессом, ведь ни одна крупная держава не может добиться настоящего расцвета и стабильности, не имея выхода к морю. Примечательно то, что идея и курс дальнейших действий родились из романтических мечтаний юного Петра [3, с. 55].

Сложно не согласиться с тем, что Петр I является одной из самых величайших фигур мировой истории. Историки по-разному оценивают способы вы-

полнения преобразований. Однако учреждение кораблестроения в России было реализовано благодаря талантам и целеустремленности императора [2, с. 66].

Список источников

1. Громова Л. К. Пётр I как историческая личность. Материалы международной научной конференции, посвященной 350-летию со дня рождения Петра Великого: в 3 т. Санкт-Петербург, 2022. Т. 2. С. 480-483.
2. Коротин В. А. Петр I как флотоводец в публичном дискурсе России первой четверти XVIII в. История России с древнейших времен до XXI века: проблемы, дискуссии, новые взгляды: сборник статей Международной научно-практической школы-конференции молодых ученых. Москва, 2024. С.58-66.
3. Масси Р. К. Петр Великий: в 3 т. / пер. с англ. Н. Л. Лужецкой; общ. ред. Н. Ф. Роговской; А. А. Шуплецов. - Смоленск: Русич, 1996. Т. 1. 464 с.
4. Захарова, Л. И. Вестернизация отечественной истории и смена вектора развития страны при Петре I на западную модель (на примере зарубежной историографии) / Л. И. Захарова, Е. Н. Абовян, В. В. Дзюбан // Исторический бюллетень. 2020. Т. 3, № 4. С. 57-61.
5. Абовян, Е. Н. Территориальные изменения в отечественной истории в период правления Петра I и их значение в последующем времени, индустриализация и урбанизация / Е. Н. Абовян, Л. И. Захарова, В. В. Дзюбан // Исторический бюллетень. 2020. Т. 3, № 4. С. 5-8.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лисаневич А.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Журавская А.В. – преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Лисаневич А.П. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Журавская А.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.5

Исследование мер противодействия дефициту квалифицированных специалистов в сфере автоматизированных систем управления технологическими процессами

Владислав Сергеевич Лисовский
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
vlisovski26@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-8822-716X

Аннотация. Исследована динамика дефицита квалифицированных инженеров, исследованы темпы роста сферы АСУТП и цифровизации промышленности в целом, описаны государственные меры поддержки инженерного образования, предложено решение по упрощению интеграции молодых специалистов в деятельность компании.

Ключевые слова: дефицит кадров, динамика развития АСУТП, цифровизация, государственные программы, инженерное образование, программы обучения на предприятиях.

Для цитирования: Лисовский В.С. Исследование мер противодействия дефициту квалифицированных специалистов в сфере автоматизированных систем управления технологическими процессами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1094 – 1099.

Введение

Современная цифровая экономика предъявляет новые требования к квалификации работников, делая акцент на компетенциях, связанных с работой в условиях автоматизации, роботизации и активного внедрения информационных технологий. Конкуренция компаний за резюме опытных инженеров в условиях их дефицита ставит перед организациями задачи формировать собственные учебные центры и курсы, чтобы справляться с недостатком квалифицированных кадров. В этой связи подготовка специалистов для работы в условиях цифровой экономики становится важнейшей задачей для образовательных учреждений и самих предприятий.

Основная часть

Традиционные программы обучения уже не способны в полной мере удовлетворить запросы рынка труда, поскольку темпы технологического прогресса опережают развитие образовательных программ. В результате возникает разрыв между знаниями выпускников и потребностями работодателей, что ведет к дефициту квалифицированных кадров. Особенно сильно сегодня это проявляется на рынке инженерных специальностей.

По информации из вакансий сайта hh.ru на момент первого квартала 2025 года в России требуется примерно 1300 специалистов АСУТП с высшим образованием, из которых только 8-10% могут быть рассмотрены без опыта работы. Динамика hh индекса показывает соотношение количества активных резюме к

©Лисовский В.С., 2025

количеству активных вакансий на рынке в выбранной профессиональной области. Из графика динамики индекса за 2024 год (рис. 1) хорошо видно, что область производства и сервисного обслуживания стабильно испытывает дефицит соискателей (индекс находится в пределах значений от 2.0 до 3.9).



Рис. 1. Динамика hh индекса в области производства и сервисного обслуживания за 2024 год

Для сравнения, динамика hh индекса в области информационных технологий показывает стабильный умеренный уровень конкуренции за рабочие места, а также резкий рост в период с июня 2024 года по февраль 2025 (рис. 2):

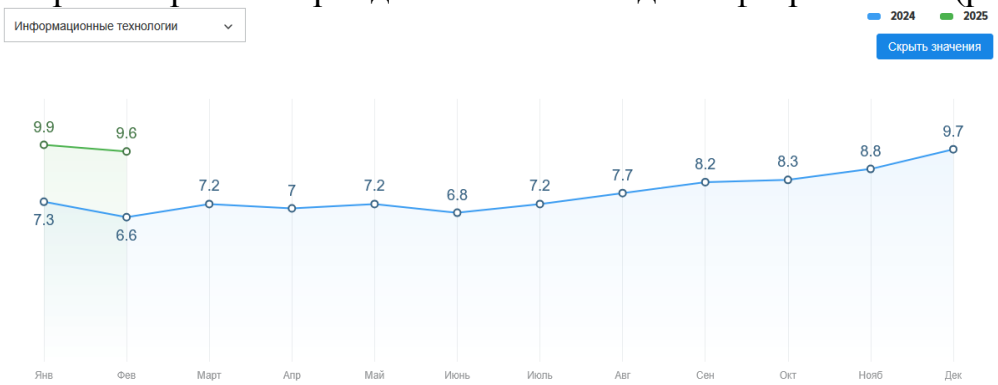


Рис. 2

Область производства и сервисного обслуживания находится на третьем месте по объему спроса на специалистов за последний месяц среди всех прочих областей (рис. 3):

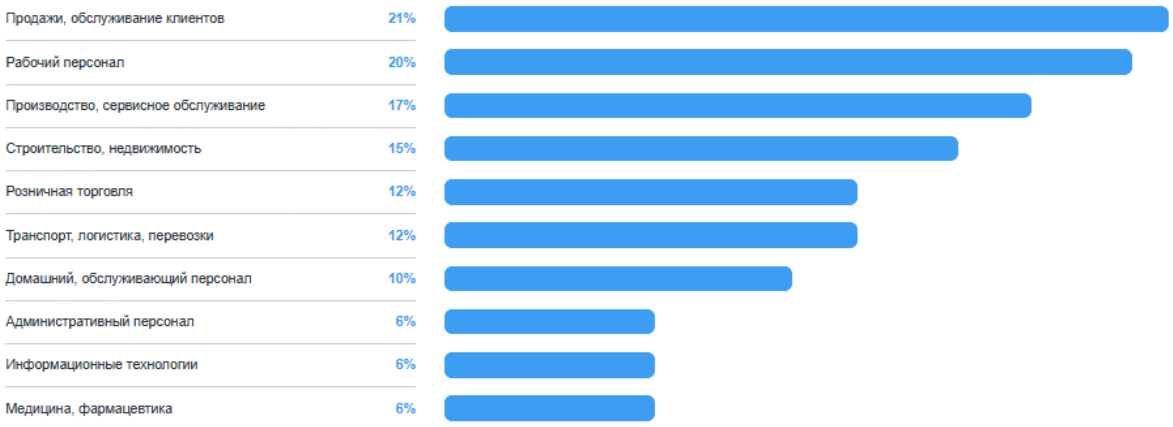


Рис. 3. Структура вакансий по профессиональным областям

При этом, по данным федерального статистического наблюдения Минобрнауки России 2013-2023 года, доля выпускающихся бакалавров, специалистов и магистров по направлениям инженерного дела, технологии и технических наук от общего числа выпускающихся снижается, начиная с 2015-го года (рис. 4).



Рис. 4. Выпуск бакалавров, специалистов, магистров (тыс. чел.)

Сфера АСУТП является одной из наиболее быстро развивающихся в стране. Развитие отечественной науки и технологического суверенитета непрерывно повышает потребность в сложных отечественных автоматизированных установках для производств и научных исследований, появляется необходимость модернизации уже существующих объектов промышленности. По данным СМИ рост российского рынка АСУТП по итогам 2024 года составил 50% за год и достиг 124 млрд рублей [1].

Наблюдается рост цифровизация всей промышленности. По данным компании «Росатом Инфраструктурные решения» (РИР) объём внедрения технологий интернета вещей в России в период 2021-2024 годов увеличился на 30% [2]. Наиболее активное внедрение современных цифровых решений наблюдается в металлургической и нефтегазовой секторах промышленности. Последний обладает наибольшей долей от общего числа открытых вакансий в сфере АСУТП. Учитывая динамику выпуска вузами молодых специалистов по инженерным специальностям, а также динамику развития отечественного рынка АСУТП, в течение ближайших 5-10 лет в стране может образоваться острый дефицит квалифицированных инженеров в сфере автоматизации.

Модератор дискуссии «Металлообработка-2024» Елена Дёгтева привела оценку Министерства экономического развития РФ, согласно которой к 2030 году потребность в квалифицированных сотрудниках составит 1,3 млн человек [3]. Правительство, понимая риски образования кадрового дефицита, создают программы поддержки и национальные проекты. Одним из таких является национальный проект «Средства производства и автоматизации», ставящий цель заместить зарубежное промышленное оборудование и создать качественные станки для производств, подготавливая для этого специалистов. В инициативы проекта входит:

1. Развитие станкоинструментальной промышленности.
2. Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства.

3. Развитие производства литейного и термического оборудования.

4. Наука и кадры для производства средств производства и автоматизации [3].

Чтобы оперативно готовить кадры под потребности работодателей, в рамках реализации национального проекта «Кадры» организуется скоординированная работа образовательных учреждений, компаний и государства. Проект комплексной модернизации позволит к 2029 году открыть новые кадровые центры «Работа России», где предприятия смогут получать адресную поддержку, а соискатели смогут находить работу, обновлять знания или получать новую специальность. В инициативы проекта входит:

1. Управление рынком труда.
2. Образование для рынка труда.
3. Активные меры содействия занятости.
4. Повышение престижа рабочих профессий [4].

Федеральный проект «Передовые инженерные школы» - один из инструментов модернизации российской экономики и её перевода на инновационный путь развития. Цель проекта – обеспечить высокопроизводительные, экспортно-ориентированные секторы экономики страны квалифицированными кадрами для достижения технологической независимости. В список тематических направлений входит искусственный интеллект и цифровые технологии, программная инженерия и передовые производственные технологии, а программы инженерного дела, технологии и технических наук составляют 83,3% от общего числа. Среди всех научных проектов, выполненных обучающимися в рамках передовых инженерных школ, наиболее часто выполняются проекты в сфере машиностроения, а общее число обучающихся на момент 2024 года составляло свыше 6000 [5].

Очевидно, что в государственных программах принимают участие далеко не все студенты. И в то же время, далеко не все проектные организации, также нуждающиеся в специалистах АСУТП, имеют возможность соперничать за специалистов с крупными компаниями. Чтобы закрыть потребность в кадрах, малоизвестные развивающиеся организации, количество которых растет в связи с активным импортозамещением и цифровизацией, сами выходят на контакт с региональными или федеральными учебными заведениями, проводят ознакомительные встречи со студентами и осведомляют их о возможности трудоустройства.

От выпускников, приходящих устраиваться на предприятия после выпуска, обычно, не требуется опыта работы или наличия уверенного знания требуемых компетенций, потому что компании организовывают собственные программы обучения для молодых специалистов. Некоторые компании позволяют работать студентам даже в период учебы в вузе. Это является хорошей практикой в условиях нехватки кадров и положительно сказывается на доверии студентов к работе в промышленном секторе экономики. Особенно хорошей практикой это является в сфере АСУТП, потому как от предприятия к предприятию

используемое оборудование и типовые решения могут сильно отличаться, и большинство нюансов разработки ПО или проектирования шкафов автоматики узнаются только при участии в реальных проектах.

Однако, период обучения внутри компании порой занимает продолжительное время. Компания, как полагается, выплачивает новому работнику заработную плату согласно его стартовой категории, однако, в период обучения, он не приступает к выполнению каких-либо реальных проектов или принимает в них участие только частично. К новому сотруднику обязательно прикрепляется опытный наставник, который дает задания и проводит объяснения, и которому приходится довольно часто отвлекаться от выполнения своей работы. При этом, большинство базовых понятий, типовых решений и нормативных документов, используемых компанией, новый сотрудник в состоянии изучить самостоятельно, но о необходимости таких знаний узнает только после трудоустройства и занимается их изучением в то время, в которое уже мог бы приступать к развитию практических навыков.

Поддерживать собственную цифровую образовательную среду, в которой можно было бы заранее и дистанционно с помощью набора учебного материала и тестов обучить будущего сотрудника, могут далеко не все предприятия. В связи с этим, предлагается интегрировать внутренние программы обучения компаний для молодых сотрудников в образовательные среды университетов. Для этого необходимо предоставить возможность работодателям, заключившим соглашение о взаимодействии с университетом, самим формировать курсы в образовательной среде учебного заведения. Эти курсы впоследствии могли бы проходить изъявившие желание работать у конкретного работодателя студенты. Гибкие возможности образовательных сред позволят работодателям дистанционно отслеживать прогресс обучения своим компетенциям у возможных будущих сотрудников, формировать содержательные обучающие курсы и проводить онлайн тестирование.

Таким образом, сотрудник, устроившись на новое место, после контрольного собеседования сможет сразу приступить к практике, существенно сократив время до начала работы над реальными проектами. Помимо давно реализуемых целевых обучений с практиками на предприятиях, на сегодняшний день существуют такие успешные решения, как учебные центры с лабораториями на базе профильных вузов, в которых проходят обучение и студенты с целью трудоустройства, и действующие специалисты с целью повышения квалификации. Примером является учебный центр «БГТУ – АО «Транснефть-Дружба», на базе которого параллельно основной учебе студенты проходят обучение дисциплинам АСУТП по программе, разработанной Брянским государственным техническим университетом и АО «Транснефть-Дружба». Условием обучения является заключенный со студентом контракт, согласно которому он обязан после успешного окончания курса отработать определенный период в компании, либо выплатить компенсацию. Так компания защищает свои финансовые ресурсы, тратя их только на обучение своих гарантированно будущих сотрудников.

Заключение

Хотя государство и оказывает широкую поддержку промышленному сектору экономики России, создавая всевозможные программы развития и улучшения образования, на сегодняшний день всё еще требуется активная работа в этом направлении и сохранение пристального внимания к таким чувствительным к трансформации экономики промышленным сферам, как сфера АСУТП. Ожидается, что при сохранении уровня поддержки и модернизации образования, в условиях активной цифровизации и импортозамещения промышленности количество квалифицированных специалистов достигнет нормального уровня минимум к 2030-му году.

Список источников

1. Известия: Российский рынок АСУ ТП в 2024 году превысил 124 млрд рублей. URL: https:// www.vedomosti.ru/business/articles/ 2025/ 02/ 12/ 1091601-rossiiskii-rinok-asu-tp-v-2024-g (дата обращения: 03.03.2025).
2. Рубеж: 172 млрд рублей составит объем российского рынка Интернета вещей по итогам 2024 года. URL: https://ru-bezh.ru/kompanii-i-ryinki/news/24/11/23/172-mlrd-rubley-sostavit-obem-rossiyskogo-rynka-interneta-veshch (дата обращения: 03.03.2025).
3. Национальные проекты РФ: Средства производства и автоматизации. URL: https://национальныепроекты.рф/new-projects/sredstva-proizvodstva-i-avtomatizatsii/ (дата обращения: 04.03.2025).
4. Национальные проекты РФ: Кадры. URL: https:// национальныепроекты.рф/ new-projects/kadry/ (дата обращения: 04.03.2025).
5. Передовые инженерные школы. Аналитика. URL: https://analytics.engineers2030.ru/ (дата обращения: 05.03.2025).

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Лисовский В.С. – студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.04.04 – Автоматизация и управление в технологических процессах и производствах ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9:004.8

Искусственный интеллект в образовательной среде: статистика, проблемы доверия и необходимость контроля

Дмитрий Владимирович Логвинов[1]✉, Степан Сергеевич Савкин[2], Марина Витальевна Хохлова[3]
[1,2,3]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]logvinovdmitriv@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0004-6399-4396
[2]hanawaro3@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-6368-2967
[3]marvit13@yandex.ru, https://orcid.org/

Аннотация. В статье рассматривается применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовании с учётом последних статистических данных (2024–2025 г.) и проблем доверия к таким технологиям. Приводятся данные о росте популярности ИИ среди студентов и преподавателей, а также анализируются подходы к повышению эффективности использования генеративного ИИ (на примере ChatGPT). Делается вывод о важности критического мышления у обучающихся и ведущей роли педагога в условиях массового внедрения AI-технологий.

Ключевые слова: искусственный интеллект, генеративный ИИ, ChatGPT, доверие к ИИ, автоматизация, статистика, образование.

Для цитирования: Логвинов Д.В., Савкин С.С., Хохлова М.В. Искусственный интеллект в образовательной среде: статистика, проблемы доверия и необходимость контроля // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1100 – 1103.

В последние годы наблюдается стремительное распространение искусственного интеллекта (ИИ) в образовательной сфере, сопровождающееся значительным увеличением использования генеративных технологий, таких как ChatGPT [1, 2]. Согласно недавним исследованиям (2024–2025 гг.), свыше 80% преподавателей и студентов регулярно используют подобные инструменты в учебном процессе [2]. Несмотря на очевидные преимущества, среди которых персонализация учебного процесса и автоматизация проверки заданий, внедрение ИИ вызывает вопросы доверия, связанные с непрозрачностью алгоритмов и потенциальной угрозой академической честности. В данном исследовании рассмотрены возможности и ограничения использования ИИ, а также предложены подходы, позволяющие улучшить эффективность его применения за счёт правильного проектирования запросов к генеративным системам [2].

Статистика применения ИИ в образовании (2024–2025 г.)

Последние исследования показывают высокую степень распространённости ИИ-технологий среди учащихся и преподавателей. Согласно глобальному опросу DEC Global AI Student Survey [2, 3], в 2024 году 86 % студентов регулярно использовали ИИ в образовательных целях, из них около 66 % обращались к ChatGPT и аналогичным генеративным инструментам. Аналогичные по-

© Логвинов Д.В., Савкин С.С., Хохлова М.В., 2025

казатели представлены в исследовании Zhu и соавторов [2], согласно которому порядка 70 % американских школьников старших классов использовали языковые модели для выполнения заданий. Среди преподавателей, по данным отчёта Study.com, в 2024 году доля использующих ИИ превысила 84 %, что подчёркивает значимость технологии в современном образовательном пространстве.

Преимущества и ограничения внедрения ИИ в образовательную деятельность

Использование ИИ в образовании способствует повышению качества и доступности образовательного процесса за счёт персонализации и автоматизации рутинных задач. Согласно отчёту Pearson (2024), применение ИИ в обучении значительно увеличивает долю студентов, улучшающих свои академические показатели. Инструменты на основе генеративного ИИ, такие как ChatGPT, эффективно применяются при подготовке конспектов лекций, учебных планов, тестовых заданий и оказании обратной связи [2]. Персонализация, основанная на индивидуальных траекториях обучения, мотивирует студентов и оптимизирует временные ресурсы преподавателей, высвобождая время для методической и творческой деятельности [3, 4].

Несмотря на широкое внедрение ИИ, его использование связано с рядом серьёзных рисков. Главная проблема состоит в том, что алгоритмы ИИ, особенно нейросетевые, зачастую непрозрачны и их внутренние механизмы являются «чёрным ящиком». Это порождает существенные сомнения в корректности и устойчивости получаемых результатов [5]. Кроме того, генеративные системы могут выдавать убедительно звучащие, но ошибочные сведения [2, 8]. Согласно опросу Study.com, 84 % преподавателей выражают озабоченность вопросами академической честности и возможностями использования ИИ для списывания. Растёт и обеспокоенность относительно снижения способности учащихся к самостоятельному критическому мышлению и анализу информации [6].

Отсутствие понимания, каким образом системы ИИ достигают своих результатов, является одной из основных причин низкого уровня доверия общества к этой технологии. В «Концепции регулирования отношений в сфере технологий ИИ и робототехники до 2024 года» также подчёркивается, что недостаток доверия является основным препятствием для более широкого распространения и применения технологий ИИ. Для преодоления этих ограничений необходимо разработать теоретическое обоснование и обеспечить прозрачность алгоритмов, что также предполагает введение определённых регуляторных ограничений [7].

Практические рекомендации по эффективному взаимодействию с генеративным ИИ

Важным условием эффективного применения генеративных моделей, таких как ChatGPT, является правильная постановка и детализация запросов пользователей. Для достижения лучших результатов исследователи рекомендуют использовать концептуальные деревья, которые позволяют чётко определить ключевые понятия и связи между ними [2]. Применение подобной методи-

ки помогает снизить вероятность поверхностных или некорректных ответов, формируемых системой ИИ, и улучшает качество учебного материала.

Таким образом, подход к формированию запросов к ИИ должен включать:

- выделение ключевых понятий образовательного контента;
- детализацию запроса с указанием целей, уровней обучения и необходимых критериев оценки;
- анализ ответов ИИ и повторные уточняющие запросы при необходимости.

Роль педагога и необходимость контроля

Несмотря на возросшие возможности ИИ, педагог остаётся центральным звеном образовательного процесса. Его роль выходит за рамки простой проверки знаний: преподаватель обеспечивает контроль достоверности информации, этическое использование ИИ и развитие у студентов критического мышления [2]. По мнению ряда исследователей, роль педагога не должна заменяться генеративными моделями, так как только человек способен комплексно оценить результаты обучения, а также учитывать контекст и индивидуальные особенности обучающихся [3, 5].

Внедрение технологий ИИ в образовательный процесс становится устойчивой тенденцией, что подтверждают данные исследований последних лет [2, 6]. ИИ способен существенно повысить эффективность обучения, индивидуализировать образовательные программы и автоматизировать рутинные задачи. Вместе с тем остаётся проблема доверия к этим технологиям, обусловленная недостаточной прозрачностью используемых алгоритмов [6. Для полноценной реализации потенциала ИИ требуется контролируемое и этически осознанное использование, а также сохранение ключевой роли педагога в образовательном процессе. Важно, чтобы учащиеся и преподаватели могли эффективно использовать инструменты ИИ, формулируя детализированные и конкретные запросы с помощью структурированных подходов.

Перспективным направлением дальнейших работ является формализованное описание моделей образного мышления в проектировании систем ИИ при решении образовательных задач.

Список источников

1. Спасенников, В.В. Эргономические требования и цветопредпочтения в анализе дизайна логотипов компаний / В.В. Спасенников, С.В. Кондратенко // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. 2014. № 2. С. 149-155.

2. Гельфанд А.М., Голубева Г.Ф., Казаков Ю.М. и др. Использование искусственного интеллекта в образовательном процессе высшей школы // Эргодизайн. 2025. №1 (27). С. 397-403. http://dx.doi.org/10.30987/2658-4026-2024-4-397-403.

3. Спасенников, В. В. Инновационные идеи в инженерной психологии и когнитивной эргономике (к 95-летию со дня рождения Б.Ф. Ломова) / В.В. Спасенников // Эргодизайн. 2023. № 1(19). С. 90-98. – DOI 10.30987/2658-4026-2023-1-90-98.

4. Компетентностный подход как системное проявление кризиса в образовательном процессе высшей школы / М. В. Хохлова, Е. А. Ермакова, Е. В. Машкова, С. С. Яковлева // Эргодизайн. 2019. № 4(6). С. 196-202. – DOI 10.30987/2619-1512-2019-2019-4-196-202.

5. Юдицкий, С.А. Функционально-логическая модель образного мышления в психолого-эргономических исследованиях искусственного интеллекта / С.А. Юдицкий // Эргодизайн. 2020. № 1(7). С. 42-48. – DOI 10.30987/2658-4026-2020-1-42-48.

6. Adiguzel T., Kaya M. H., Cansu F. K. Revolutionizing education with AI: Exploring the transformative potential of ChatGPT // Contemporary Educational Technology. 2023. 15(3). ep429. URL: https://doi.org/10.30935/cedtech/13152.

7. Anikieva M. A. The choice of customisation strategies in training: An overview of parameters and their systematisation // Australasian Journal of Educational Technology. 2021. 37(3). 170–186. DOI 10.14742/ajet.6185.

8. Lo C. K. What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature // Education Sciences. 2023. 13(4). 410. DOI 10.3390/educsci13040410.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Логвинов Д.В. - студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.04.04 – Программная инженерия ФГБОУ ВО «БГТУ».

Савкин С.С. - студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.04.04 – Программная инженерия ФГБОУ ВО «БГТУ».

Хохлова М.В. – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой «ГиСД» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Логвинов Д.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (33%).

Савкин С.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (33%).

Хохлова М.В. - идея, сбор материала, обработка материала, научное редактирование (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81-119

Аномальность коммуникации

Светлана Владимировна Минина
Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского, Брянск, Россия
s_minina@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-2243-5040

Аннотация. В статье рассматриваются аномальные коммуникативные ситуации. Автор анализирует примеры из художественной литературы и описывает коммуникативные нарушения, которые приводят к речевому непониманию.

Ключевые слова: теория речевых актов, аномальность, речевой акт, максимы, принцип кооперации.

Для цитирования: Минина С.В. Аномальность коммуникации // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1104 – 1107.

Что мы понимаем под аномальностью коммуникации или под аномальной коммуникативной ситуацией. Обратимся к теории речевых актов, которую сформулировал П. Грайс. В основу своей теории он положил Принцип кооперации, который можно изложить следующим образом: Делай свой вклад в общение в каждом случае таким, чтобы принятая цель или направление разговора, в котором ты принимаешь участие, были достигнуты. П.Грайс вывел постулаты Принципа кооперации, соблюдение которых способствует достижению цели коммуникации. Данные правила он назвал Максимами, и они касаются категорий количества информации, ее качества, отношения и способа передачи информации.

В условиях реального общения никто не задумывается о каких-то правилах, но они помогают проанализировать и понять ошибки, допущенные при коммуникации, которые приводят к непониманию.

Итак, любой речевой акт является целенаправленным высказыванием и инициируется для получения некого результата. «Под аномальной коммуникативной ситуацией мы понимаем ситуацию, в которой ход развития диалога не соответствует или не в полной мере соответствует коммуникативным намерениям/ожиданиям говорящего и/или его партнера» [1].

Часто говорящие намеренно «нарушают» правила коммуникации. Но редко то или иной коммуникативный акт заканчивается неудачей. Это происходит из-за того, что в силу коммуникативного опыта мы научились выводить импликатуру из непрямого высказывания, то есть понимать скрытый смысл речевого сообщения.

Рассмотрим аномальности в общении на примере речевых ситуаций из художественной литературы.

© Минина С.В., 2025

Пример 1: « — Алло! — Привет <…>. — Привет <…>. Этого звонка он не ожидал. — Может, ты объяснишь мне, что происходит? <…> — Что я должен объяснить? — спросил он, помедлив. — Ты что, в самом деле собрался жениться? Или просто придумал себе новую игру? — Почему это тебя интересует? — <…>. — И как ты об этом узнал?» [2].

Перед нами речевой акт, который заканчивается коммуникативной неудачей. Очевидно, что у собеседников натянутые отношения. Тем не менее, один из них инициировал данный коммуникативный акт и желает получить ответы на вопросы. Его собеседник нарушает постулат категории *Отношения,* поскольку отвечая вопросом на вопрос, он перенимает инициативу беседы и уходит от неудобного вопроса.

Пример 2: « — Оба парня работали в одной фирме. «Фокус» называется. — И оба под два метра? —Да. — В эту фирму набирают людей по росту? — Паша! — Шаланда неожиданно обиделся и покраснел, решив, что его недооценивают или же пытаются выставить придурком <…>. — Если ты не знаешь, так я тебе скажу... Сейчас в любой фирме набирают по росту. И чтоб была у людей твердая рука и верный глаз. <…> Эти ребята служили в «Фокусе» не то телохранителями, не то снабженцами, а скорее всего, занимались и тем, и другим. — Может быть, в этом фокус?» [3].

В представленном диалоге один из собеседников ставит в неловкое положение другого собеседника своими вопросами. Адресант, являясь более опытным в профессиональном плане, исправляет коммуникативную ситуацию, в которой был нарушен постулат категории *Количества:* Ваше высказывание должно содержать не меньше информации, чем требуется для выполнения текущих целей диалога. Он поясняет смысл своего вопроса, который, к слову сказать, был риторическим, и не требовал ответа, а являлся, скорее, утверждением. А игрой слов – название фирмы «Фокус» и выражение «*в этом фокус*» – он сглаживает возникший коммуникативный дискомфорт.

Пример 3: « — Надо выманить его из берлоги, — негромко произнес Андрей… — Как? — повторил Пафнутьев. — Большая рыба клюет на живца. — Не понял? — <…>» [3].

Ситуация представляет собой дискомфортный коммуникативный акт. Адресат не понимает своего партнера по общению. Но непонимание возникает не из-за употребления метафорического выражения *ловить на живца,* которое употребляется в значении «расставить ловушку». Любой носитель языка без труда выведет импликатуру, то есть поймет его значение. Причина непонимания кроется в недостатке информации. Как и в предыдущем примере нарушена максима категории *Количества*. Адресату нужны дополнительные разъяснения.

Пример 4: « —…Ты уже что-то нашел? — Руку нашел. — Где? — В холодильнике. — А, ты в прямом смысле... Я подумал, что ты где-то нашел поддержку, помощь, содействие» [3].

Данный коммуникативный акт в какой-то момент приводит к непони-

манию, так как адресант прямой ответ на поставленный вопрос расценил как косвенное высказывание, и только ответ на уточняющий вопрос объясняет смысл. Адресант, интерпретирую для себя ответ адресата, сам нарушил постулат – *Избегайте неоднозначности*. В этой ситуации нарушена максима категории *Способа* – Избегайте неоднозначности.

Нарушение данного постулата в коммуникативном общении дает адресанту возможность отказаться впоследствии от своих слов. Часто можно услышать: *Я этого не говорил. Вы не так меня поняли.*

Приведенные примеры демонстрируют ситуации общения, в которых участники речевого акта не достигают полного осуществления своих намерений. Аномальная коммуникативная ситуация или даже коммуникативная неудача (пример 1) случается, когда нарушена максима категории *Отношения* или, по-другому, *Релевантности.* Она звучит очень просто: *Не отклоняйтесь от темы*. Но релевантность достаточно сложное понятие, так как учитывает также правильно выбранное место для осуществления речевого акта, и подходящее время, и правильный стиль общения, рассчитанный на конкретного собеседника. Релевантный стиль общения, в свою очередь, должен учитывать возраст собеседника, его образование, сферу его деятельности и некоторые другие факторы.

Когда, в силу определенных обстоятельств, приходится участвовать в коммуникативном акте с нерелевантным собеседником, то постулаты теории речевых актов можно применить «наоборот», намеренно нарушая их, и тем самым, манипулируя партнером по общению. А именно сообщая недостаточно информации, или предоставляя избыточную информацию – категория Количества. Использовать в своей речи метафоры, иронию, гиперболы и литоты (преуменьшения), нарушая тем самым правила категории *Качества*. Говорить неоднозначно и использовать непонятные выражения, то есть не соблюдать категорию *Способа*.

Соответственно, чтобы быть понятым и достичь своей цели при осуществлении коммуникативного акта, следует соблюдать эти самые постулаты П Гайса.

Список источников

1. Минина С.В. Прагматический компонент значения вопросительных высказываний в аномальных коммуникативных ситуациях // В сборнике: Изменяющаяся Россия: новые парадигмы и новые решения в лингвистике. Материалы I Международной научной конференции: в 4 частях. Сер. «Филологический сборник» / ответственные редакторы: Е.А. Пименов, М.В. Пименова. 2006. С. 84-91.

2. Устинова Т.В. Мой личный враг: повесть. – М.: Эксмо, 2002. – 320 с.

3. Пронин В. Банда-4. - М.: Вече, 1996. – 352 с. («Зона риска»).

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Минина С.В. – к.филол.н., доцент кафедры немецкого языка ФГБОУ ВО «БГУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378

Ортобиотика в условиях современного темпа жизни: культурно-досуговый аспект

Ирина Владимировна Малашенкова
Смоленский государственный институт искусств, Смоленск, Россия
kpk_sgii@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-1516-7116

Аннотация. Статья посвящена изучению ортобиотики как метода сохранения психоэмоционального и нравственного здоровья в современном мире. Рассматривается культурно-досуговая деятельность как фактор улучшения качества жизни населения. Дается характеристика основных направлений ортобиотики и ее инструментария.

Ключевые слова: ортобиотика, ортобиоз, культура, досуг, темп жизни.

Для цитирования: Малашенкова И.В. Ортобиотика в условиях современного темпа жизни: культурно-досуговый аспект // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1108 – 1111.

В условиях современного темпа жизни, когда стресс и информационная перегрузка становятся неотъемлемой частью повседневности, важность поддержания физического и психического здоровья приобретает особое значение. Одним из направлений, способствующих улучшению качества жизни, является ортобиотика (греч. от orthos – правильный, прямой, и bion – жить) – новая наука о самосбережении здоровья, рациональном образе жизни и труда, гармонизации человека и окружающей природы.

Одной из инновационных современных технологий можно по праву назвать технологию самосбережения здоровья и жизненного оптимизма (ортобиоз - англ. «разумный образ жизни») [1].

Основоположником теории ортобиоза и внедрением в научный оборот этого понятия в 1903 г. является лауреат Нобелевской премии, известный российский ученый И. И. Мечников. Теория и методология ортобиоза изложены им в книгах «Этюды о природе человека» и «Этюды оптимизма». Он, развивая свои взгляды на науку по «уходу за собственной персоной», отмечал, что следование правилам ортобиоза (разумного образа жизни) в огромной степени облегчает проявления высших способностей человеческой души. Его глубоким убеждением было то, что суть ортобиоза - это обеспечение развития человека ради достижения долгой, деятельной и бодрой старости.

Последователь и сторонник взглядов И. И. Мечникова, российский ученый Виктор Максимович Шепель, развил учение об ортобиозе. Обобщая достижения отечественных и зарубежных исследователей, озабоченных проблемой выживаемости людей в условиях современной цивилизации, В. М. Шепель развил современное направление ортобиоза - ортобиотику - как научно обосно-

© Малашенкова И.В., 2025

ванные рекомендации по практическому овладению принципами личного ортобиоза, технологии сбережения здоровья на каждом возрастном этапе жизни людей, оттачивая морально-психологические аспекты жизнедеятельности человека.

В центре внимания ортобиотики - этнопсихологические характеристики человека, психологическая предрасположенность к стрессу, проблемы питания, общения, способа жизни в современном обществе, проблемы семьи, старости. И в каждом случае предлагается комплексный подход к преодолению проблем.

Как и любой науке, ортобиотике присущ системный подход к понятию «здоровье» как единству трех составляющих:

- физической;
- психической;
- нравственной [2].

Интерес к ортобиотике неуклонно растёт как в научных кругах, так и среди широкой общественности. Сохранение психоэмоционального и нравственного здоровья становится критически важным, и в этом контексте культурно-досуговые практики играют первостепенную роль, обеспечивая отдых, саморазвитие и социальную интеграцию.

Современные культурные мероприятия, такие как выставки, концерты, театральные постановки и образовательные семинары, становятся не только источником развлечения, но и площадкой для обмена знаниями и опытом. Участие в таких мероприятиях позволяет людям не только отвлечься от повседневных забот, но и обогатить свой внутренний мир, что является важным аспектом личностного роста. В этом контексте ортобиотика может оказывать положительное влияние на восприятие и участие в культурных событиях, способствуя улучшению общего состояния здоровья и повышению уровня энергии.

Психоэмоциональное состояние человека напрямую связано с его способностью воспринимать и наслаждаться культурными активностями. Ортобиотика, воздействуя на психику и общее состояние организма, может способствовать снижению уровня стресса и повышению устойчивости к эмоциональным нагрузкам. Это, в свою очередь, может привести к более активному участию в культурной жизни, что будет способствовать укреплению социальных связей и созданию сообщества единомышленников.

Кроме того, современный темп жизни диктует новые требования к формату культурных мероприятий. Участники все чаще ищут не только развлечение, но и возможность для саморазвития. Это приводит к росту популярности мероприятий, которые объединяют культурные и образовательные аспекты. Ортобиотика может сыграть важную роль в этом процессе, так как здоровый образ жизни и активное участие в культурной жизни взаимосвязаны. Участие в образовательных программах, лекциях и семинарах позволяет людям не только развлекаться, но и обогащать свои знания, что отражает изменения в ценностных ориентациях общества.

Инклюзивность культурных мероприятий также становится важным аспектом в условиях современного общества. Организаторы все чаще учитывают потребности различных групп населения, включая людей с ограниченными возможностями, семьи с детьми и пожилых людей. Это делает культурные события более доступными и разнообразными, что способствует более широкому вовлечению населения в культурную жизнь. Ортобиотика, обеспечивая здоровье и благополучие, может способствовать созданию условий для участия всех групп населения в культурных активностях.

Таким образом, интеграция ортобиотики в повседневную жизнь и культурно-досуговые практики может значительно улучшить качество жизни людей. Важно продолжать исследовать эту взаимосвязь и делиться полученными знаниями, чтобы каждый мог воспользоваться преимуществами здорового образа жизни и активного участия в культурной жизни.

Выводы, сделанные в ходе исследования, подтверждают, что интеграция принципов ортобиотики в повседневную жизнь может значительно улучшить качество жизни людей. Ортобиотика, как подход, направленный на поддержание здоровья и благополучия, может способствовать повышению уровня вовлеченности в культурные мероприятия и укреплению социальных связей. Важно отметить, что культурные мероприятия могут служить не только источником развлечения, но и площадкой для обмена опытом и поддержки здорового образа жизни.

Кроме того, исследование показало, что организаторы культурных мероприятий должны учитывать потребности различных групп населения, создавая инклюзивные и доступные условия для всех участников. Это позволит привлечь более широкую аудиторию и сделать культурные события более разнообразными и интересными. Важно формировать сообщества единомышленников, которые будут поддерживать друг друга в стремлении к здоровому образу жизни и активному участию в культурной жизни.

Результаты исследования подчеркивают необходимость дальнейшего изучения взаимосвязи между ортобиотикой и культурно-досуговыми практиками. Это новое направление в исследованиях может открыть новые горизонты для понимания роли здоровья в культурной жизни и помочь разработать эффективные стратегии для улучшения качества жизни людей. Делая акцент на здоровье и благополучие, мы можем создать более гармоничное общество, где каждый сможет найти свое место и активно участвовать в культурной жизни.

Список источников

1. Ионова С.В. Вербальная коммуникация с позиций ортобиотики // Экология языка и коммуникативная практика. 2014. №2. С. 44-54.

2. Социальная реабилитация : учебник для вузов / М. В. Воронцова, В. Е. Макаров, Т. В. Бюндюгова, Ю. С. Моздокова. — Москва: Юрайт, 2024. — 317 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13705-7. — Текст : элек-

тронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. С. 276. — URL: https://urait.ru/bcode/543556/p.276 (дата обращения: 21.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Малашенкова И.В. - доцент кафедры социально-культурной деятельности, режиссуры театрализованных представлений и актерского искусства ОГБОУ ВО «СГИИ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 28

Христианство и его течения: причины раздробленности и основные отличия

Егор Владимирович Новиков
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
oreshek186@gmail.com, https://orcid.org/0009-0003-4269-8523

Аннотация. В статье рассматриваются три основные ветви христианства: православие, католицизм и протестантизм, а также их отличия и внутренние разногласия. Обсуждаются исторические и теологические причины, приведшие к разделению единой Церкви, а также влияние культурных и политических факторов на развитие различных христианских конфессий. Кроме того, рассматриваются древние ветви христианства, такие как миафизитство и несторианство, и их современное состояние.

Ключевые слова: христианство, православие, католицизм, протестантизм, конфессии.

Для цитирования: Новиков Е.В. Христианство и его течения: причины раздробленности и основные отличия // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1112 – 1115.

Христианство является одной из крупнейших религий в мире и насчитывает более 2,4 млрд приверженцев. При этом христианская вера разделена на множество направлений и конфессий, каждая из которых имеет свои уникальные доктрины и практики. В данной статье будут рассмотрены три основные направления христианства: православие, католицизм и протестантизм, а также причины их раздробленности и разногласия.

Основными конфессиями христианства являются православие, католицизм и протестантизм.

Православие как восточная часть христианства возникло до раскола 1054 года и стало духовным оплотом Византийской империи. На сегодняшний день православие по разным оценкам исповедуют от 180 до 227 миллионов верующих. В отличие от католицизма, православие никогда не имело единой церковной организации и состоит из множества автокефальных церквей, каждая из которых имеет свою собственную иерархию и традиции.

Православие акцентирует внимание на сохранении древних вероучений и богослужебных практик, что отличает его от других направлений христианства. Вселенские соборы, проходившие на Востоке, формулировали основные догматы, которые до сих пор используются как православными, так и католиками.

Православные верующие акцентируют внимание на таинствах, святости и аскетической практике, что отличает их от протестантов, отвергающих большинство таинств и святых.

© Новиков Е.В., 2025

Католицизм – это наиболее многочисленное направление христианства, насчитывающее порядка 1,3 миллиарда верующих. Исторически католическая церковь развивалась на западе Римской империи и до 1054 года была частью единой христианской Церкви. В V веке началось формирование централизованной церковной структуры, которая не только занималась духовными вопросами, но и оказывала влияние на политическую жизнь. Претензии Римского папы на главенство в христианском мире, а также догматические отклонения от Апостольского учения стали основными причинами раскола в 1054 году.

После разделения католическая церковь продолжила развиваться, принимая более рационализированный подход к учению и богослужению. Это способствовало её широкому распространению, однако в Европе католицизм постепенно терял позиции, уступая протестантизму и атеизму. В настоящее время значительное число католиков сосредоточено в Латинской Америке, на Филиппинах и в США.

Католицизм отличается своей централизованной организацией и авторитетом папы. Католическая церковь придаёт большое значение традициям и учениям, что также отличает её от протестантских и православных направлений.

Протестантизм является относительно молодым направлением, возникшим в XVI веке как ответ на внутренние проблемы католической церкви. Основатель протестантизма Мартин Лютер обнародовал свои тезисы в 1517 году, критикуя церковные практики и учения. Протестантизм отвергает авторитет папы и большинство таинств, признавая лишь крещение и евхаристию как символические действия.

Сегодня протестанты составляют около 800 миллионов верующих и включают множество деноминаций, таких как лютеране, англикане и баптисты. Протестантизм распространён в 49 странах, где он является доминирующим направлением, а также в 43 странах, где он имеет значительное количество последователей.

Протестанты, в отличие от православных, не признают священство и не молятся святым. Они акцентируют внимание на личной вере и интерпретации Библии, что приводит к значительному разнообразию деноминаций и учений внутри протестантизма.

Внутри протестантизма существует множество сект и небольших групп, которые могут иметь свои уникальные учения и практики. Причины их возникновения часто связаны с индивидуальными интерпретациями веры и стремлением к религиозному лидерству. Эти секты могут противостоять господствующим христианским традициям и зачастую не признаются основными конфессиями.

Раздробленность христианства имеет несколько основных источников:

- Теологические разногласия. Именно теологические разногласия стали одной из основных причин раскола между католицизмом и православием. В частности, католическая церковь добавила к Символу Веры фразу о исхождении Святого Духа «и от Сына» (Filioque), что вызвало значительное недоволь-

ство среди православных. Православие также акцентирует внимание на сохранении традиционных учений и практик, в то время как католицизм стал более рациональным и ориентированным на современные реалии;

- Политические факторы. Политическая нестабильность в Европе, связанная с падением Западной Римской империи и возникновением варварских королевств, также сыграла свою роль в расколе. Римский папа стремился укрепить свою власть и влияние, что привело к конфликтам с восточными патриархами. Эти политические разногласия усугубили уже существующие теологические споры и привели к окончательному разделению церквей.

- Культурные различия между восточными и западными христианскими традициями. Православные церкви сохраняли древние обряды и традиции, в то время как католическая церковь адаптировала свои практики к меняющимся условиям. Эти различия в культуре и практике также стали источником конфликта.

К числу древних ветвей христианства можно отнести миафизитство и несторианство.

Миафизитство – это направление, возникшее в результате ранних богословских споров о природе Христа. Миафизиты утверждают, что божественная природа Христа соединилась с человеческой, образовав новое существо, что ставит под сомнение его полноценное человечество. В настоящее время к миафизитам относятся Армянская, Коптская и Эфиопская церкви.

Несторианство, названное в честь патриарха Нестория, утверждает, что Христос – это не Бог, а особый человек, обладающий благодатью. Несторианские церкви, такие как Ассирийская церковь Востока, продолжают существовать и по сей день, хотя и находятся вне общения с другими христианскими конфессиями.

Христианство как одна из крупнейших религий в мире представляет собой сложный и многогранный феномен, который включает в себя множество направлений и конфессий. Разделение христианства на католицизм, православие и протестантизм было обусловлено как теологическими, так и политическими и культурными факторами. Понимание этих различий важно для осмысления христианства и исследования его влияния на мировую культуру. Важно отметить, что несмотря на внутренние разногласия, христианство продолжает оставаться значимой силой в жизни миллионов людей по всему миру.

Список источников

1. Говорун, К. Церковь и идеология: разделения и редукции / К. Говорун// Государство, религия, церковь в России и за рубежом. 2014. Т. 32, № 3.

2. Евлампиев И.И. Метафизический аспект понятия Церкви в католицизме, протестантизме и православии / И.И. Евлампиев // Verbum. 1999. № 1.

3. Заболотный Е.А. История конфессионального разделения сирийского христианства и развитие христологии в IV–VIII веках: дис. … канд. истор. наук: 07.00.03 / Е.А. Заболотный. М., 2016.

4. Кошлаков Д.М. Представления о связи трансцендентного и имманентного в культуре / Д.М. Кошлаков // Проблемы современного антропосоциального познания / Российское философское общество, Брянское региональное отделение. Вып. 8. Брянск: БГТУ, 2010.

5. Лосский Н.О. История русской философии / Н.О. Лосский. М.: Советский писатель, 1991.

6. Шульга Д.П. Несторианство: путь «светлого учения» через четыре империи / Д.П. Шульга, М.В. Дурова // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. 2020. Т. 19, № 4.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Новиков Е.В. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Кошлаков Д.М. – к.ф.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Дети во время Великой Отечественной войны

Ирина Сергеевна Пантюхова [1], Елена Николаевна Абовян [2] ✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]Yzirfy@gmail.com, https://orcid.org/0009-0008-3002-0551
[2]Mjordon@yandex.ru✉, http://orcid.org/000-0003-3659-1044

Аннотация. В статье рассматриваются условия жизни детей в тылу и на фронте, их роли в поддержании морального духа нации, а также долгосрочные последствия войны для детского поколения. Дети, оказавшиеся на переднем крае военных действий, стали жертвами ужасов войны, но также проявили невероятную стойкость и мужество, принимая активное участие в жизни страны. Воспоминания детей, переживших войну, служат важным источником исторической информации и помогают понять, как война изменила их судьбы и психику.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, дети, тыл, фронт, эвакуация, воспоминания, судьбы, психология, героизм.

Для цитирования: Пантюхова И.С., Абовян Е.Н. Дети во время Великой Отечественной войны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1116 – 1118.

Великая Отечественная война оставила глубокий след в жизни всего советского народа. Она затронула судьбы миллионов, но особенно тяжело пришлось детям. В условиях жестоких боевых действий, блокад и голода, они сталкивались с невиданными испытаниями, которые сформировали их характер и определили дальнейшую судьбу. В этой статье мы более подробно рассмотрим, как дети переживали эти трудные времена, какую роль они играли в жизни страны и как война повлияла на их будущее.

С началом войны многие города оказались под угрозой бомбежек и оккупации. Эвакуация детей стала необходимой мерой. В 1941 году тысячи детей были вывезены из Москвы, Ленинграда и других крупных городов в более безопасные районы страны. Например, в 1941 году из Ленинграда было эвакуировано более 500 тысяч детей. Они размещались в детских домах, интернатах и семьях, которые готовы были принять их.

Условия жизни детей в тылу были крайне тяжелыми. Многие из них страдали от голода, нехватки одежды и медицинской помощи. В условиях дефицита продуктов питания дети часто недоедали, что сказалось на их здоровье. Воспитатели и волонтеры старались обеспечить их всем необходимым, но ресурсов не хватало. Дети, оставшиеся в своих родных городах, также страдали от нехватки еды и медицинского обслуживания, особенно в блокадном Ленинграде, где уровень смертности среди детей был катастрофически высоким.

© Пантюхова И.С., Абовян Е.Н., 2025

Несмотря на тяжелые условия, многие дети продолжали учиться. В тылу организовывались школы, где детям преподавали основы знаний, а также проводили уроки по военной подготовке. Воспитатели старались создать атмосферу, способствующую развитию, несмотря на окружающую действительность. Досуг детей часто состоял из игр и занятий, которые помогали им отвлечься от ужасов войны. Важно отметить, что именно в эти трудные времена дети проявляли удивительную стойкость и находили способы поддерживать друг друга, создавая дружеские связи и общие воспоминания [2].

Некоторые дети, несмотря на свой юный возраст, также принимали участие в боевых действиях. Это были не только подростки, но и совсем юные ребята, которые стремились внести свой вклад в победу. Они служили связистами, санитарными врачами и даже бойцами. В некоторых случаях дети становились свидетелями и участниками боев. Например, во время Сталинградской битвы многие подростки участвовали в обороне города, выполняя различные задания.

Среди наиболее известных примеров — подвиги юных героев, таких как Зинаида Портнова, известная своим героизмом и самоотверженностью во время Великой Отечественной войны. Она стала одной из самых молодых партизанок, совершавших смелые акции против немецких оккупантов. Леонид Голиков, который проявил выдающуюся храбрость и смекалку в борьбе с немецкими оккупантами. Он принимал участие в многочисленных диверсионных операциях, направленных на уничтожение вражеских транспортных колонн, складов и коммуникаций. Борис Цариков - проявил исключительную уверенность, участвуя в диверсионных акциях, направленных на разрушение вражеской инфраструктуры, уничтожение военной техники и сбор разведывательных данных. Эти дети показывали невероятную преданность своей стране и отвагу, принимая участие в боевых действиях. Некоторые из них были награждены медалями и орденами за свои заслуги, что подчеркивает их важность в исторической памяти народа [1].

Важно отметить, что дети не только сражались, но и выполняли множество вспомогательных функций. Они работали на передовой, доставляя боеприпасы, помогали раненым, занимались разведкой. Их верность Родине и смелость вдохновляли солдат и поднимали моральный дух на фронте.

Воспоминания детей, переживших войну, являются ценным историческим источником. Эти истории помогают понять, как война изменила жизнь целого поколения. Многие из них позже стали писателями, художниками, учеными, и их опыт стал основой для создания произведений искусства, отражающих страдания и надежды военного времени.

Психологические последствия войны были тяжелыми. Многие дети, пережившие травмы, потерю близких и голод, нуждались в психологической поддержке. Восстановление страны после войны потребовало не только материальных ресурсов, но и внимания к детским судьбам. Специалисты начали осо-

знавать важность психического здоровья детей и необходимость создания программ помощи для их реабилитации.

После войны дети столкнулись с трудностями адаптации к мирной жизни. Им было сложно забыть пережитые ужасы, и многие из них страдали от посттравматического стресса. Восстановление страны требовало времени, и многие дети, став взрослыми, продолжали нести в себе бремя войны. Однако они также стали свидетелями и участниками изменений, происходивших в обществе — от создания новых социальных институтов до развития культуры и науки. [3]

Дети во время Великой Отечественной войны стали символом стойкости и мужества. Их судьбы, переплетенные с историей страны, напоминают нам о том, как важно защищать мир и обеспечивать будущее для следующего поколения. Уроки, извлеченные из этих тяжелых лет, должны вдохновлять нас на создание более безопасного и справедливого мира для всех детей. Наша память о тех временах и уважение к тем, кто пережил войну, должны стать основой для формирования мирного и гармоничного общества.

Список источников

1. Центр поддержки семейного образования. URL: https://hss.center/longrids/tpost/393jt5i1l1-5-detei-proyavivshih-geroizm-v-velikuyu. Первоначальный источник: http://otvoyna.ru/ (дата обращения: 04.03.2025).

2. Военное образование. URL: https://topwar.ru/7515-detstvo-rastoptannoe-voynoy.html (дата обращения: 05.03.2025).

3. Томилина Ж. Документы и факты CHR.AIF.RU. URL: https://chr.aif.ru/society/history/deti_polka_neizvestnye_istorii_podrostkov_soversh ivshih_podvigi_v_gody_vov (дата обращения: 09.03.2025).

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Пантюхова И.С. - студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) ФГБОУ ВО «БГТУ».

Абовян Е.Н. - к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Пантюхова И.С. – замысел статьи, подбор литературы, частичное написание статьи (50%).

Абовян Е.Н. – написание статьи, интерпретация результатов и выводы (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9:004.8

Искусственный интеллект в играх и машинном творчестве

Владислав Алексеевич Попов[1]✉, Евгения Владимировна Карасева[2], Екатерина Александровна Лупанова[3]
[1,2,3] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] wlad3a@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0004-8400-2413
[2] malikzhenya@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-6217-6187
[3] ermakova.20@mail.ru, https://orcid.org/0000-0003-4405-541X

Аннотация. В данной статье представлен обзор взаимосвязи между искусственным интеллектом, постоянно развивающимися игровыми технологиями и концепцией машинного творчества. Рассматриваются принципы работы алгоритмов машинного обучения и генеративных моделей, способных создавать уникальные игровые механики, адаптировать контент и даже разрабатывать сюжетные линии. Подчеркивается важность дальнейших исследований в области ИИ, а также раскрытия его потенциала как инструмента для расширения границ творчества в эргодизайнерских разработках.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, творческие задачи, эргодизайн.

Для цитирования: Попов В.А., Карасева Е.В., Лупанова Е.А. Искусственный интеллект в играх и машинном творчестве // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1119 – 1124.

Целью данной статьи является изучение поведения систем искусственного интеллекта в игровом процессе и определение его значимости в машинном творчестве.

Искусственный интеллект (ИИ) – это область компьютерных наук, основной задачей которой является разработка систем и программ, способных выполнять задачи по совершению «умных» действий, ассоциируемых с человеческим разумом. Эти задачи могут задействовать такие когнитивные способности человека, как: восприятие большого объема информации, обучение, рассуждение, планирование, решение проблем, понимание естественного языка и взаимодействие с окружающей средой. Этот сегмент индустрии развлечений не только предоставляет уникальные возможности для применения алгоритмов машинного обучения и нейросетей, но и вызывает целый ряд вопросов о природе творчества и искусственного интеллекта.

В настоящее время существует несколько основных направлений эргодизайнерских разработок в области искусственного интеллекта [1, 3, 5] и др.:

1. Обработка естественного языка (NLP) – область знаний, занимающаяся взаимодействием между людьми и компьютерами с использованием естественного языка. NLP включает в себя задачи по переводу текста, анализу настроений и создание чат-ботов. Методы, применяемые в NLP, могут варьироваться

© Попов В.А., Карасева Е.В., Лупанова Е.А., 2025

от традиционных статистических моделей до современных подходов, основанных на глубоком обучении и нейронных сетях. Например, трансформеры, такие как BERT и GPT, существенно улучшили качество обработки языка, обеспечили лучшее понимание контекста и связи между словами. NLP как наука находится на стыке компьютерной лингвистики и технологии машинного обучения.

2. Машинное обучение – метод, позволяющий системам автоматически улучшать свои навыки на основе имеющегося опыта и данных. В данном контексте используется статистика и алгоритмы для нахождения паттернов в данных. Данный раздел искусственного интеллекта занимается разработкой алгоритмов и моделей, позволяющих компьютерам учиться на данных и делать предсказания или принимать решения без явного программирования для каждой конкретной задачи. Так, вместо следования предписанным правилам, системы машинного обучения анализируют данные и находят в них закономерности.

Воплощение искусственного интеллекта в играх можно разделить на несколько категорий. Он может применяться для создания реалистичных NPC (неигровых персонажей), управления игровым процессом или адаптивного подбора уровня сложности. Например, современные игры, такие как «The Last of Us Part II» или «Halo Infinite», используют сложные алгоритмы для создания поведения персонажей, что делает игру более увлекательной и реалистичной.

На примере первой из представленных игр можно заметить следующее: искусственный интеллект играет ключевую роль в создании напряженной и впечатляющей игровой атмосферы. Особое внимание стоит уделить улучшенному поведению врагов: они демонстрируют разнообразные тактики в бою, могут работать в команде, укрываться, «зажимать» игрока в ловушку или же пытаться его обойти. Такое поведение делает столкновения с ними более реалистичными и непредсказуемыми. ИИ врагов может адаптироваться в зависимости от действий игрока. Если игрок часто использует один и тот же подход, враги могут начать менять свою тактику, чтобы противостоять ему, заставляя игрока быть более изобретательным. Способности союзников в «The Last Of Us Part II» обладают собственным ИИ, который позволяет им адаптироваться к ситуации. Они могут помогать в бою, увлекать врагов или действовать так, чтобы защитить игрока, что создает эффект настоящей командной работы. ИИ также влияет на эмоциональную составляющую игры. Реакции персонажей на происходящее вокруг, включая страх, ярость и сожаление, делают сюжет более погружающим и реалистичным. Стоит отметить тот факт, что персонажи способны интеллектуально передвигаться по игровому миру, использовать укрытия и взаимодействовать с объектами, что добавляет глубину игровому процессу.

Искусственный интеллект в серии игр «Civilization» играет важную роль в создании стратегического игрового процесса. К примеру, каждое игровое государство, управляемое искусственными технологиями, имеет свои уникальные характеристики, цели и стратегии. ИИ может адаптироваться к различным условиям игры, таким как экономика, военные действия и культурное влияние.

В рамках игрового процесса существует возможность проведения дипломатических переговоров, установления альянсов, объявления войны или заключения перемирия. Учитываются многие факторы, такие как отношения с другими цивилизациями, собственные силы и текущую ситуацию на поле боя. ИИ в игровом контексте позволяет управлять своими городами, ресурсами и технологиями. Принимаются решения о постройке зданий, проведении исследований технологий, развитии военной стратегии на основе текущих потребностей. В бою ИИ способен принимать тактические решения, включая атаки, защиту и маневры. Разработчики игры используют различные алгоритмы и модели для создания симуляций поведения ИИ. Это позволяет ему действовать более реалистично, хотя иногда поведение ИИ может показаться предсказуемым или иррациональным.

Помимо генерации реалистичных персонажей и разнообразных игровых стратегий ИИ применяется в процессе создания игр-новелл, что представляет собой важный аспект современного игрового дизайна, который позволяет существенно обогатить и упростить разработку интерактивных повествований. Игры-новеллы требуют продуманного подхода к созданию сюжетных линий, диалогов и персонажей. В этом контексте одной из основных задач ИИ является автоматическое создание текстовых элементов, оптимизация процесса написания диалогов и описаний. Также технологии искусственного интеллекта могут быть задействованы для тестирования игр-новелл, способствуют выявлению «багов» и несоответствий в сюжете, что ускоряет процесс разработки и улучшает качество конечного продукта.

Машинное творчество является одной из важных областей искусственного интеллекта, которая позволяет компьютерам создавать творческие произведения в области искусства, музыки, литературы и дизайна. В последние годы, благодаря прорывам в технологии, машинное творчество стало более доступным и эффективным. Феномен данного направления развития технологий поднимает множество философских, этических и практических вопросов, касающихся роли человека в творческом процессе и границ машинного интеллекта.

Один из наиболее часто применяемых видов машинного творчества – это обработка и воспроизведение визуальных образов с использованием нейронных сетей. Технологии данного вида позволяют машине учиться, а затем, на основе полученного в процессе обучения опыта, создавать различные изображения [2].

Для распознавания изображений в нейронных сетях глубокого обучения используют так называемые свёрточные нейронные сети. Они состоят из слоев небольших вычислительных единиц, которые обрабатывают визуальную информацию. Каждый слой можно понимать, как набор фильтров, каждый из которых извлекает определенные детали входного изображения. Когда свёрточные нейронные сети обучаются распознаванию объектов, они создают представление изображения, определяющую иерархию обработки визуальной информации. Мы можем визуализировать информацию, представленную на каждом уровне иерархии, восстанавливая изображения из данных, полученных со

слоев нейронов на данном уровне [4]. Так, с помощью данного вида нейросетей ИИ способен осуществлять генерацию случайных изображений, при этом повторяя стиль оригинала, объединять стили двух изображений и даже превращать одни объекты в другие с достаточно высокой точностью.

Ярким примером нейронной сети, способной повторить стиль одного изображения и воспроизвести в нем другое можно считать «A Neural Algorithm of Artistic Style». Алгоритм способен воспроизвести любую фотографию в стиле картин Ван Гога или Пикассо [3].

Наиболее ярким ранним примером алгоритмического искусства является Гарольд Коэн и его программа AARON. Американская художница Лилиан Шварц, пионер в использовании компьютерной графики в искусстве, также экспериментировала с ИИ. Однако за последние несколько лет развитие генеративно-состязательных сетей (GAN – generative adversarial networks) вдохновило волну алгоритмического искусства, которое использует искусственный интеллект новыми способами, пример результата работы приведен на рис. 1 [1].



Рис. 37. Результат работы генеративно-состязательных сетей

Важно рассматривать машинное творчество как инструмент для достижения необходимого результата, а не замену человека. ИИ может стать союзником в творческих процессах, при этом позволять людям сосредоточиться на более высоких уровнях творчества, таких как концептуальная разработка, принятие решений и эмоциональная связь с аудиторией. В конечном итоге, создание гармоничного сосуществования человека и машины в творческих индустриях может привести к новым формам искусства, которые находятся за пределами нашего понимания в настоящий момент.

Так, искусственный интеллект стал неотъемлемой частью нашей жизни. От простых алгоритмов, которые сортируют разные виды данных, до сложных систем, способных анализировать изображения и обучаться на основе полученной информации, ИИ существенно изменил многие аспекты человеческой деятельности. Однако, несмотря на достигнутые успехи в данной области, существует необходимость дальнейших исследований в сфере эргодизайнерских разработок [5].

В первую очередь, существует необходимость улучшения безопасности и надежности интеллектуальных систем. С ростом количества устройств, подключенных к глобальной сети «Интернет», возникают новые угрозы кибербезопасности. Исследования в этой области помогут создать более защищенные системы. Также необходимо учитывать тот факт, что технологии машинного обучения требуют постоянной оптимизации. С увеличением объемов данных и сложности поставленных задач становится необходимым изучить новые архитектуры нейронных сетей и методы обучения, чтобы в процессе работы получать большую точность и эффективность. Не менее важным является вопрос взаимодействия человека и ИИ. С увеличением внимания к автономным системам возникает проблема доверия пользователей, взаимодействия и восприятия технологий.

Таким образом, искусственный интеллект, игры и машинное творчество открывают новые возможности, но при этом возникают этические и философские противоречия, с которыми в процессе пользования данными системами сталкивается общество.

Список источников

1. Ладоша, Е. Н. Искусственный интеллект: потенциал развития на пути создания нового цифрового искусства / Е. Н. Ладоша, М. И. Коструб // Молодой ученый. 2022. № 48(443). С. 1-4.

2. Раков, Н. С. Машинное творчество / Н. С. Раков, С. В. Пальмов // Форум молодых ученых. 2018. № 4(20). С. 1209-1212.

3. A Neural Algorithm of Artistic Style. URL: https://arxiv.org/pdf/1508.06576.pdf (дата обращения: 15.03.2025).

4. Yann LeCun`s Publications. URL: http://yann.lecun.com/exdb/publis/index.html (дата обращения: 15.03.2025).

5. Интеллектуальные технологии в эргономике и когнитивных науках : сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 04–06 июня 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – 481 с. – ISBN 978-5-907958-06-7.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Попов В.А. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Карасева Е.В. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лупанова Е.А. – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Попов В.А. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (33%).

Карасева Е.В. – написание статьи (33%).

Лупанова Е.А. – идея, обработка материала (34%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37

Особенности организации лекционных занятий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов-программистов

Ксения Александровна Ракова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
Kseniya_senko@mail.ru, https://orcid.org/0009-0004-9821-6965

Аннотация. Данная статья рассматривает особенности преподавания математической логики для студентов-программистов. Подчеркивается необходимость адаптации методики преподавания к специфике будущей профессиональной деятельности, акцент делается на практической применимости изучаемого материала и использовании современных технологий обучения.

Ключевые слова: математическая логика, программирование, методика преподавания, практическое применение, интерактивное обучение, современные технологии.

Для цитирования: Ракова К.А. Особенности организации лекционных занятий по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» для студентов-программистов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С.1125 – 1129.

Математическая логика играет ключевую роль в формировании фундаментальных знаний программистов. Понимание различных разделов математической логики необходимо для разработки эффективных и корректных программных продуктов. Традиционные методы преподавания математической логики часто оказываются малоэффективными для студентов, ориентированных на практическую деятельность в сфере программирования. Они могут воспринимать теоремы и доказательства как нечто абстрактное, отстраненное от их будущей профессии.

Студенты-программисты, как правило, обладают развитым алгоритмическим мышлением и практическим подходом к решению задач. Они ориентированы на результат и целесообразность изучаемого материала. Поэтому, при преподавании математической логики необходимо учитывать эти особенности
и адаптировать методику преподавания к специфике их будущей профессиональной деятельности.

Методические рекомендации:

Лекции должны содержать большое количество примеров, иллюстрирующих применение изучаемых концепций в программировании. Это могут быть примеры из различных областей программирования, таких как разработка алгоритмов, проектирование баз данных, верификация программного обеспечения.

© Ракова К.А., 2025

Визуализация абстрактных математических концепций с помощью диаграмм, таблиц, графиков и других визуальных средств способствует лучшему пониманию материала. Можно использовать специализированное ПО для визуализации логических выражений и доказательств.

Включение интерактивных элементов в лекции, таких как групповые задания, дискуссии, онлайн-опросы, способствует активному вовлечению студентов в учебный процесс и повышает их заинтересованность в изучаемом материале.

Применение современных технологий, таких как интерактивные доски, симуляторы, образовательные платформы, позволяет делать лекции более динамичными и запоминающимися. Возможно использование онлайн-тестирования для проверки уровня усвоения материала.

Важно показывать связь математической логики с другими дисциплинами, изучаемыми студентами-программистами, такими как теорией алгоритмов, структурами данных, базами данных.

Эффективное преподавание математической логики для программистов требует инновационного подхода, ориентированного на практическую применимость изучаемого материала и использование современных технологий. Учитывая специфику аудитории, акцент на практике, визуализации и интерактивности позволит повысить качество образования и подготовить высококвалифицированных специалистов в области программирования.

Нами было проведено небольшое эмпирическое исследование, чтобы оценить эффективность предложенных методических рекомендаций и выявить новые подходы к преподаванию математической логики для программистов. Особое внимание следует уделить изучению влияния различных видов интерактивного обучения на уровень усвоения материала.

Данное эмпирическое исследование направлено на оценку эффективности различных методик преподавания математической логики для студентов-программистов. Целью является выявление наиболее эффективных подходов, учитывающих специфику данной аудитории и ее профессиональную ориентацию. Гипотеза исследования заключается в том, что использование интерактивных методов обучения и акцент на практическом применении математической логики в программировании приведут к более высокому уровню усвоения материала студентами.

1. Методология:

Участники исследования:

В исследовании примут участие две группы студентов-программистов (экспериментальная и контрольная), обучающихся в Брянском государственном техническом университете. Каждая группа будет состоять из 30 студентов. Группы должны быть сопоставимы по уровню подготовки по математике и программированию.

Методы исследования:

Экспериментальная группа: Будет обучаться математической логике с использованием интерактивных методов (групповые работы, дискуссии, решение задач в парах, использование онлайн-платформ), с акцентом на практическое применение изучаемых концепций в программировании (примеры кода, задачи на разработку алгоритмов). В лекциях будет использоваться визуализация математических концепций.

Контрольная группа:

Будет обучаться математической логике с использованием традиционных методов лекций с минимальным количеством интерактивных элементов и меньшим акцентом на практическое применение.

2. Сбор данных:

Предтестовое тестирование:

Перед началом обучения обе группы пройдут тестирование по основам математической логики для определения начального уровня знаний.

Постестовое тестирование:

После завершения курса обе группы пройдут аналогичное тестирование для оценки уровня усвоения материала. Тесты будут включать как теоретические, так и практические задания.

Анкетирование:

Студенты обеих групп заполнят анкеты, оценивающие их восприятие методов преподавания, уровень интереса к предмету и полезность изучаемого материала для их будущей профессиональной деятельности.

Наблюдение:

Преподаватель будет вести наблюдение за учебным процессом в обеих группах, отмечая активность студентов, уровень их вовлеченности и трудности, возникающие в процессе обучения.

3. Обработка данных:

Полученные данные будут обработаны статистически. Будет проведен сравнительный анализ результатов предтестового и постестового тестирования в обеих группах, а также проведен анализ анкетных данных. Результаты будут представлены в виде таблиц, графиков и текстового описания.

4. Ожидаемые результаты:

Ожидается, что экспериментальная группа покажет более высокие результаты постестового тестирования, а также более высокую степень удовлетворенности методами преподавания по сравнению с контрольной группой. Это подтвердит гипотезу о преимуществах интерактивного обучения и акцента на практическом применении математической логики для программистов.

5. Ограничения исследования:

В данном исследовании могут быть ограничения, связанные с размером выборки, однородностью групп и субъективностью оценок преподавателя.

6. Этические соображения:

Все участники исследования будут проинформированы о целях и методах исследования и будут иметь право отказаться от участия в любой момент. Результаты исследования будут использованы исключительно в научных целях.

Эмпирическое исследование: Влияние интерактивных методов на усвоение математической логики студентами-программистами

1. Введение:

Это исследование оценивает влияние интерактивных методов обучения на усвоение математической логики студентами-программистами первого курса БГТУ. Гипотеза: использование интерактивных методов (групповая работа, дискуссии, практические задания) повышает успеваемость по сравнению с традиционными лекциями.

2. Методология:

2.1. Участники: 60 студентов первого курса направления "09.03.02 - Информационные технологии и программные комплексы " были случайным образом разделены на две группы по 30 человек: экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ). Обе группы имели схожий средний балл по математике в аттестате.

2.2. Процедура:

КГ: Обучалась по традиционной схеме: лекции, домашние задания, письменный экзамен.

ЭГ: Обучалась с использованием интерактивных методов:

30% времени лекций посвящалось групповым обсуждениям и решению задач в парах.

Домашние задания включали разработку программных решений, иллюстрирующих логические концепции (например, создание предикатных калькуляторов).

Проводились интерактивные занятия с использованием онлайн-платформы для совместной работы над проектами.

Оценивание включало устный зачет, где студенты объясняли свои решения практических заданий.

2.3. Инструменты:

Предтест: Тест на знание базовых логических понятий (20 вопросов, баллы от 0 до 20).

Посттест: Аналогичный предтесту, но с более сложными вопросами (20 вопросов, баллы от 0 до 20).

Опросник: Анкета, оценивающая удовлетворенность обучением (шкала Лайкерта от 1 до 5).

3. Результаты:

3.1. Тестирование:

Группа	Средний балл предтеста	Средний балл посттеста	Прирост баллов
КГ	7,2±2,1	10,5±2,8	3,3

Группа	Средний балл пред-теста	Средний балл пост-теста	Прирост баллов
ЭГ	7,5±2,0	13,8±2,5	6,3

t-критерий Стьюдента показал статистически значимую разницу между приростом баллов в ЭГ и КГ ($p < 0,01$).

3.2. Опросник:

Средний балл удовлетворенности обучением в ЭГ ($4,2 \pm 0,8$) был статистически значимо выше, чем в КГ ($3,1 \pm 1,0$) ($p < 0,05$).

4. Обсуждение:

Результаты подтверждают гипотезу: интерактивные методы обучения способствуют более эффективному усвоению математической логики студентами-программистами. Повышение прироста баллов и удовлетворенности обучением в ЭГ свидетельствует о преимуществах данного подхода.

5. Ограничения:

Исследование проводилось на небольшой выборке. Необходимо дальнейшее исследование с более крупной выборкой и различными учебными заведениями.

6. Заключение:

Интеграция интерактивных методов в обучение математической логике студентов-программистов рекомендуется для повышения эффективности обучения и удовлетворенности студентов.

Проведенная нами работа иллюстрирует структуру и содержание эмпирического исследования. Важно помнить о необходимости соблюдения научной строгости и этических норм при проведении исследования. Данное исследование можно адаптировать и дополнить в зависимости от конкретных целей и ресурсов.

Список источников

1. Ахо Ф., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979.

2. Ершов Ю. Л., Палютин Е. А. Математическая логика. – СПб.: Лань, 2005.

3. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов. – М.: Академия, 2004.

4. Новиков П. С. Элементы математической логики. – М.: Наука, 1973.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Ракова К.А. – старший преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94(47)

Анализ психологического настроения рабочих Брянщины в 1917-1929 гг.

Ксения Николаевна Рожнова[1], Елена Васильевна Соловьева[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]kseniaroshnova@mail.ru, http://orcid.org/0009-0005-4834-8510
[2]elena.s.17@bk.ru ✉, http://orcid.org/0009-0009-8691-3874

Аннотация. Статья рассматривает эмоциональное и психологическое положение рабочих Брянщины в 1917–1929 годах – периоде социальных и финансовых изменений в России. Рассматривается влияние революции, Гражданской войны, переходного экономического курса и старта промышленного развития на эмоциональный фон рабочих. После Октябрьской революции 1917 года среди рабочих преобладали энтузиазм и надежды на улучшение жизни. Однако вскоре они сменились разочарованием из-за экономического кризиса, продовольственных трудностей и репрессий. Забастовки стали частым явлением. Рассматривается массовая безработица, вызванная закрытием предприятий, усилила социальную напряженность. Введение НЭПа в 1921 году частично стабилизировало экономику, но не решило проблемы низких зарплат и тяжелых условий труда. К концу 1920-х годов индустриализация и ужесточение трудовой дисциплины привели к новому всплеску недовольства. Настроения рабочих прошли путь от революционного энтузиазма к разочарованию, отражая противоречивость исторического контекста.

Ключевые слова: рабочий класс, зарплата, безработица, биржа труда, нэп, трудящиеся, протест, конфликт, Гражданская война, революция, индустриализация, коллективизация, контроль, забастовка, партия.

Для цитирования: Рожнова К.Н., Соловьева Е.В. Анализ психологического настроения рабочих Брянщины в 1917-1929 гг. // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1130 – 1133.

Период с 1917 по 1929 годы стал временем глубоких социальных, политических и экономических изменений в России. Брянщина, будучи одним из крупных промышленных регионов страны, ощутила на себе все основные последствия этих изменений. Рабочие региона прошли через множество эмоциональных и психологических испытаний, от начального энтузиазма после Октябрьской революции до разочарования, вызванного экономическими трудностями, политическими репрессиями и ухудшением условий жизни. В данной работе мы более подробно рассмотрим, как изменялось психологическое состояние рабочих Брянщины в эти годы и какие социальные и экономические факторы влияли на их восприятие реальности [1].

Октябрьская революция 1917 года и первые месяцы советской власти принесли рабочим Брянщины ощущение глубокого социального подъема. Рабочие почувствовали, что их положение может измениться. Революция провозгласила идеи равенства, социальной справедливости и освобождения от эксплу-

© Рожнова К.Н., Соловьева Е.В., 2025

атации, что в независимости от реальных экономических условий вселяло в людей надежду на лучшее будущее. На улицах Брянска появлялись лозунги и плакаты, призывающие к активному участию в революционном строительстве нового общества. Множество рабочих восприняли революцию как шанс улучшить свою жизнь, подняться социально и стать равными среди равных. Эта вера в «светлое будущее» обеспечивала психологическую поддержку и была источником энтузиазма, вдохновляя рабочих на активное участие в строительстве нового порядка.

Однако на практике жизнь рабочих Брянщины после революции и начала Гражданской войны оказалась гораздо сложнее, чем они ожидали. Уже в первые месяцы советской власти стала очевидной нехватка базовых товаров, таких как продукты питания, одежда и топливо. Рабочие Брянщины, как и во всей стране, столкнулись с дефицитом и постоянными перебоями в снабжении. Это стало первой серьезной тревогой, которую испытали рабочие, а их первоначальные революционные идеалы столкнулись с жестокой реальностью бедности и нехватки ресурсов.

Во время Гражданской войны Брянщина, как и другие регионы России, оказалась в эпицентре социальных и политических конфликтов. Рабочие переживали нестабильность, а массовые репрессии, инициированные советской властью, сильно ухудшили их психологическое состояние. В условиях Гражданской войны и социальной анархии многие предприятия на Брянщине прекратили свою работу, что усилило чувство неопределенности и страха среди рабочих. Безработица, постоянные изменения руководства на предприятиях и экономический хаос создавали атмосферу тревоги и депрессии.

Социально-политическая ситуация была крайне нестабильной, и рабочие Брянщины, как и по всей стране, столкнулись с усилением политических репрессий. На рабочих стали распространяться слухи о политических чистках и «классовом враге», что, в свою очередь, усиливало страх и беспокойство среди трудящихся. Важным фактором, усиливающим напряжение, было также агрессивное внедрение новых методов контроля. Рабочие стали ощущать себя объектами постоянного надзора со стороны государства, и политические репрессии начали восприниматься как реальная угроза жизни и здоровью.

В 1921 году была введена новая экономическая политика (нэп), которая поначалу принесла некоторое улучшение в экономическое положение рабочих. Некоторые предприятия Брянщины возобновили свою деятельность, а уровень безработицы снизился. Однако проблемы, с которыми столкнулись рабочие, были далеко не решены. Хотя было возможно возобновить производство, условия труда на многих предприятиях оставались крайне тяжелыми. Низкая заработная плата, дефицит товаров и материалов, нехватка квалифицированных кадров - все это продолжало создавать ощущение материальной нестабильности среди рабочих.

Рабочие Брянщины по-прежнему испытывали трудности с обеспечением себя и своих семей. Несмотря на попытки улучшить ситуацию с помощью эко-

номических реформ, проблемы не исчезли. Протестные настроения, вызванные ухудшением жизненного уровня, усилились, так как реальные условия труда и заработной платы не соответствовали обещаниям новой власти. Психологическое напряжение продолжало расти, и многие рабочие начали чувствовать себя обманутыми [2].

Одной из важнейших причин разочарования рабочих Брянщины был растущий бюрократический контроль на рабочих местах. Со временем система распределения рабочих ресурсов становилась все более централизованной и жесткой. Контроль за производственными процессами усиливался, а трудовые нормы часто были нереалистично высокими. Рабочие вынуждены были работать в условиях, которые сказывались на их физическом и эмоциональном состоянии, создавая чувство перегрузки и усталости.

В ходе революции и Гражданской войны многие предприятия Брянщины прекратили свою деятельность, что вызвало рост безработицы и чувство социальной незащищенности среди рабочих. Несмотря на некоторое улучшение ситуации с нэпом, безработица продолжала оставаться важной проблемой. Потеря работы была не просто экономической проблемой, а серьезной социальной и психологической травмой. Рабочие часто не могли найти стабильную работу и сталкивались с неопределенностью относительно своего будущего.

Множество рабочих потеряли уверенность в своем будущем, испытывая страх перед безработицей и утратой возможности заработать на жизнь. Это также способствовало росту социального недовольства, так как рабочие ощущали себя покинутыми и забытыми властью. Трудности в обеспечении себя и своих семей порождали чувство беспомощности, что оказывало глубокое воздействие на психологическое состояние рабочих.

С конца 1920-х годов в Брянщине, как и в других регионах страны, началась активная индустриализация, что привело к дальнейшему увеличению государственного контроля над рабочим процессом. Усиливающийся контроль над трудом и введение высоких норм выработки создали дополнительное давление на рабочих. В условиях низких заработных плат и роста производственных норм рабочие Брянщины вновь столкнулись с перегрузками. Психологическое напряжение усиливалось из-за чувства социальной несправедливости и перегрузки.

Государственный контроль, в том числе жесткая дисциплина труда и увеличение партийной пропаганды, только усиливали социальное давление. В конце 1920-х годов вводились все более строгие меры по обеспечению трудовой дисциплины, что вызывало раздражение и усталость среди рабочих. Множество рабочих начинали терять веру в возможность реального улучшения своего положения и чувствовали себя в ловушке системы, которая их эксплуатировала.

Таким образом, психологическое состояние рабочих Брянщины в период с 1917 по 1929 годы претерпело значительные изменения. Если в первые годы революции рабочие переживали подъем духа и веру в революционные идеалы,

то к концу 1920-х годов их энтузиазм сменился разочарованием. Постоянные экономические трудности, политические репрессии и ухудшение условий труда вызвали у рабочих Брянщины чувства апатии, беспомощности и страха [3].

Со временем протестные настроения среди рабочих становились все более скрытыми. Прямое недовольство и открытые протесты были опасны и могли привести к репрессиям. Рабочие Брянщины стали пассивно сопротивляться существующей системе, выражая недовольство в форме невыполнения норм труда, саботажа или тихого протеста. Их психологическое состояние стало отражать усталость и отчаяние перед бюрократическим аппаратом и репрессивной системой, что в итоге приводило к ухудшению социальной активности и морального духа.

Несмотря на улучшения в виде нэпа, введение индустриализации и жестких дисциплинарных норм в конце 1920-х годов вновь обострило протестные настроения среди рабочих, которые стали более скрытыми, но не менее выраженными. Этот период стал важным этапом в формировании чувства социальной несправедливости и отчуждения, что имело долгосрочные последствия для психологического состояния рабочих в следующие годы [3].

Список источников

1. Соловьева Е. В. Характер и причины социально-политических настроений и выступлений рабочих Брянщины (октябрь 1917-1929 гг.) // Проблемы истории Советского государства и общества. 2002. №1. С. 3-19.

2. Соловьева Е. В. Проблема занятости рабочих на Брянщине в 1917-1929 гг. // Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. 2009. №10. С. 109-118.

3. Соловьева Е.В. Социально-политические настроения рабочих Брянщины (октябрь 1917-1929 гг.) // Социально-гуманитарные исследования в БГТУ. 2011. №11. С. 91-98.

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Рожнова К.Н. – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.03.03 – Информационные технологии в цифровой экономике ФГБОУ ВО «БГТУ».

Соловьева Е.В. – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Рожнова К.Н. – написание статьи, обработка материала (80%).

Соловьева Е.В. – идея, сбор материала, научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 372.851

Нестандартные формы контроля знаний

Анжелика Андреевна Семикина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
an.semikina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0005-1932-7526

Аннотация. Данная статья представляет собой размышления о формах контроля знаний. Описан способ принятия экзамена в нестандартной форме. Приведен пример заданий для проведения экзамена по рассмотренному способу.

Ключевые слова: индивидуальная работа, самообразование, качество усвоения материала, индивидуальные особенности.

Для цитирования: Семикина А.А. Нестандартные формы контроля знаний // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1134 – 1136.

Каждый человек при обучении сталкивается с контролем и оцениванием того, что он узнал. В зависимости от специфики обучения проверка полученных новых знаний принимает различные формы. В данной работе речь пойдет об экзаменах, которые сдают студенты каждые полгода.

В высших учебных заведениях используется несколько видов контроля полученных знаний. Их можно классифицировать:

- теоретические
- практические
- письменные
- устные
- тесты
- по билетам.

Стоит также упомянуть другие формы экзаменов, которые проходят в вузах:

1. Билетная форма;
2. Беседа;
3. Письменное испытание;
4. Тестирование;
5. Программная сдача.

Каждый преподаватель выбирает для себя тот вид экзамена, который в большей степени подходит для конкретной группы студентов. Не всякая форма контроля знаний применима как к очным отделениям, так и к заочным или очно-заочным. Студенты, которые учатся заочно, сталкиваются с большими трудностями при сдаче экзамена по математике. Связано это со многими факторами:

© Семикина А.А., 2025

1. как правило, студенты «возрастные» (школьные знания основательно утрачены);
2. объем нового материала большой и, в значительной мере, требует самостоятельного изучения;
3. материал дается в кратчайшие сроки.

По этим причинам общепринятые формы контроля полученных знаний не совсем удобны. В связи с этим преподаватели выдумывают и используют нестандартные методы принятия экзамена.

Я хочу рассказать о своей форме принятия экзамена по математике у студентов, обучающихся по заочной форме в техническом вузе. На доске пишутся три задания, каждое из которых оценивается в один, два и три балла. Количеству баллов соответствует степень сложности. Каждый из студентов, сдающих экзамен, решает любое из предложенных заданий. Первый, выполнивший одно задание, сдает его преподавателю на проверку. Если задание решено, верно, то студент зарабатывает количество баллов, которое соответствует его сложности и задание стирается с доски. Его решать больше нет смысла. Если же задание выполнено неверно, то студент возвращается на свое место и процесс продолжается. Студенты выполняют задания до тех пор, пока все три, написанные на доске не будут решены верно. Когда все задания выполнены, то на доске пишется следующая тройка примеров и процесс их выполнения продолжается. Выполняя таким образом задания и набирая свои баллы, студент получит оценку, соответствующую набранному количеству баллов. Перед экзаменом количество баллов необходимое для каждой оценки озвучивается.

Обязательным условием для получения оценки «отлично» является выполнение как минимум одного задания в три балла, для получения «хорошо» - как минимум одно из заданий в два балла. В процессе выполнения заданий и получения баллов студент может остановиться на оценке «удовлетворительно» или «хорошо» по своему желанию.

Во время выполнения заданий студенты могут пользоваться своими записями в тетрадях, калькулятором.

Задания, можно сказать, выполняются на скорость и более слабые или медленные студенты не успевают в срок выполнить свою работу. Но это не означает, что они не смогут получить хорошую оценку. Более сильные ребята набирают нужное количество баллов, получают оценку и уходят с экзамена. Таким образом, появляется возможность проявить себя у оставшихся студентов. Время, отведенное на экзамен, оговаривается изначально, оно зависит от количества студентов и времени, которое необходимо на выполнение заданий.

Приведу пример экзамена у студентов заочной формы обучения по дисциплине «Алгебра и геометрия». Продолжительность экзамена 2 часа. Оценка «отлично» ставилась за 9 заработанных баллов, «хорошо» за 6 , а «удовлетворительно» за 3 балла.

Примеры заданий:

1 балл:

Вычислить длину вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(1;5;7)$ и $B(-5;7;2)$

2 балла:

Вычислить скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{x}$, если $\vec{a}\,(4;2;-3)$, $\vec{x}\,(-3;2;6)$.

3 балла:

Вычислить модуль векторного произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{x}$, если $\vec{a}\,(4;2;-3)$, $\vec{x} = 2\vec{i} + 6\vec{j} - 3\vec{k}$.

В любой форме сдачи экзамена есть свои положительные и отрицательные стороны. Приведенный метод не является исключением. Из практики его применения к положительному можно отнести:

1. отсутствует необходимость списывать (все записи перед глазами и так);
2. каждый работает индивидуально и для себя.

Из негативной стороны:

1. не всякий студент может решать быстро;
2. некоторые теряются в обстановке цейтнота.

Список источников

1. Конспект лекций по высшей математике: [в 2 ч.]. Ч. 1 / Дмитрий Письменный. – 13-е изд. – М.: АЙРИС-пресс, 2014. – 288 с.: ил. – (Высшее образование).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Семикина А.А. – ст. преподаватель кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81’25

Некоторые вопросы истории развития машинного перевода

Наталья Викторовна Ситянина[1]✉, Ярослав Михайлович Якубов[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] sityaninan@mail.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-9707-8992
[2] krosh.morkovkin05@gmail.com, http://orcid.org/0009-0007-4011-8184

Аннотация. В статье рассматривается исторический контекст развития машинного перевода. Авторы анализируют современные подходы к решению этой задачи, проблемы, с которыми сталкиваются современные системы, текущие достижения, вызовы и перспективы развития этой области.

Ключевые слова: машинный перевод, искусственный интеллект, нейронная сеть, английский язык.

Для цитирования: Ситянина Н.В., Якубов Я.М. Некоторые вопросы истории развития машинного перевода // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1137 – 1141.

В эпоху глобальной коммуникации и стремительного развития технологий вопрос перевода с помощью искусственного интеллекта (ИИ) приобрел особую актуальность. Английский язык как lingua franca современного мира, служит основой для научного дискурса, бизнес-коммуникаций, массовой культуры и, конечно же, огромного массива информации в интернете. Возможность выполнить машинный перевод огромных объемов текста быстро и качественно открывает поистине революционные перспективы [1]. Однако, несмотря на значительные успехи, ИИ-перевод остается сложной задачей, полной нюансов и подводных камней.

История машинного перевода (МП) насчитывает более полувека. Начало было положено в середине XX века, в период Холодной войны, когда возникла острая необходимость быстрого перевода советской научной и технической литературы. Первые системы МП были основаны на правилах (rule-based systems). Они оперировали огромными словарями и наборами грамматических правил, пытаясь анализировать структуру предложения и заменять слова в соответствии с заранее определенными соответствиями. Результаты, мягко говоря, были далеки от идеала. Эти системы использовали следующие методы перевода.

Метод прямого перевода (direct translation) – самый простой, но и самый неэффективный метод. Он заключался в прямой замене слов языка оригинала словами языка перевода, не принимая во внимание ни грамматику, ни контекст.

Метод передачи структуры (transfer-based translation) – более совершенный метод, при котором сначала анализировалась синтаксическая

© Ситянина Н.В., Якубов Я.М., 2025

структура предложения языка оригинала, которая затем преобразовывалась в структуру языка перевода. Это требовало создания сложных правил для каждого языка.

Межъязыковый метод (interlingual translation) – самый амбициозный метод, который предполагал создание универсального «межъязыка», в который сначала переводился бы текст оригинала, а затем генерировался текст перевода. Это позволило бы избежать необходимости создавать правила перевода для каждой пары языков. Однако, создание такого межъязыка оказалось чрезвычайно сложной задачей.

Эффективность этих систем оказалась крайне низкой, поскольку они не обладали способностью учитывать контекст, распознавать идиомы, метафоры и скрытый смысл. Часто с их помощью невозможно было адекватно перевести даже простые предложения, где требовалось понимание семантики, а не простая механическая замена слов.

Современные системы машинного перевода, основанные на ИИ, представляют собой радикальный отход от старых методов. Главным прорывом стало использование нейронных сетей (neural machine translation – NMT). Остановимся подробнее на тех новых методах, которые используют современные системы машинного перевода.

Статистический машинный перевод (statistical machine translation – SMT) использует статистические модели для выбора наиболее вероятного варианта перевода. Эти модели обучались на огромных корпусах параллельных текстов (текстов на двух языках, переведенных друг на друга). SMT учитывает вероятность перевода слов, фраз и даже небольших фрагментов предложений.

Нейронный машинный перевод (neural machine translation – NMT) произвел революцию в области машинного перевода. NMT использует нейронные сети для прямого перевода с одного языка на другой. Нейронные сети обучаются на параллельных текстах, но в отличие от SMT, они не полагаются на заранее определенные правила или статистические модели. Вместо этого сеть учится самостоятельно распознавать закономерности в текстах и генерировать переводы. NMT использует сложные архитектуры, такие как рекуррентные нейронные сети (RNN) и, в последнее время, трансформеры (transformers). Трансформеры обладают способностью учитывать контекст всего предложения (или даже нескольких предложений) и лучше обрабатывать длинные последовательности слов.

Нулевой перевод (zero-shot translation) представляет собой перевод между языками, для которых система не была обучена непосредственно.

Несмотря на впечатляющие достижения, современные системы нейронного машинного перевода (НМП) по-прежнему сталкиваются с рядом серьезных проблем [2]. Остановимся на тех особенностях языка оригинала, которые могут помешать системе НМП создать адекватный перевод оригинального текста на язык перевода.

Многозначность (polysemy) и омонимия (homonymy). Одно и то же слово может иметь несколько значений, зависящих от контекста. Кроме того, некоторые совершенно разные по смыслу слова могут иметь абсолютно идентичное написание в языке оригинала.

Идиомы и фразеологизмы. Буквальный перевод идиом часто приводит к бессмысленному или комичному результату.

Культурные различия. Перевод должен учитывать культурные особенности и отсылки, свойственные культуре, к которой принадлежит язык оригинала.

Редкие слова и малоизученные языки. Перевод с и на редкие языки или языки с небольшим объемом обучающих данных часто бывает менее точным.

Синтаксические ошибки. Хотя нейронные сети хорошо справляются со структурой предложений, они все еще могут делать ошибки в сложных грамматических конструкциях.

Сохранение стилистики. Перевод должен сохранять стиль оригинального текста (деловое письмо, инструкция, технический текст и т.д.). Это задача особенно сложная потому, что нейронная сеть должна иметь в своем распоряжении информацию об особенностях текстов, относящихся к различным функциональным стилям.

Развитие ИИ в области перевода продолжается быстрыми темпами. Вот лишь некоторые перспективные направления его развития.

Трансформеры и их развитие. Трансформеры (например, модели BERT, GPT, T5) продемонстрировали впечатляющие результаты в решении задач обработки естественного языка, включая перевод. Разработчики работают над улучшением архитектур трансформеров, увеличением их масштаба и повышением эффективности обучения.

Мультимодальный перевод. Предпринимаются попытки объединить перевод текста с другими модальностями, такими как изображения, видео или аудио. Это позволяет системе учитывать больше контекстной информации.

Учет контекста, выходящего за рамки одного предложения. Современные системы постепенно улучшают понимание контекста, но еще многое предстоит сделать. Ведутся разработки по улучшению обработки многослойных текстов, таких как статьи, рассказы или диалоги.

Обучение с подкреплением (reinforcement learning). Этот подход позволяет системе учиться на своих ошибках и постепенно улучшать качество перевода.

Обучение на разнородных данных. Современные системы МП используют большие объемы данных, включающих тексты разных жанров, стилей и тематик.

Использование специализированных баз данных. Системы МП создают и используют обширные базы данных имен собственных, географических названий и других данных, чтобы улучшить точность перевода.

Улучшение редактирования и пост-обработки: Системами МП осуществляется разработка инструментов для быстрой и эффективной правки переводов, выполненных ИИ.

Современные системы машинного перевода достигли значительных успехов в своем развитии. Такие сервисы, как Google Translate, DeepL, Microsoft Translator, уже стали неотъемлемой частью нашей жизни. Они позволяют быстро переводить тексты различной сложности, от простых фраз до длинных статей. Тем не менее, вызовы остаются. Качество перевода варьируется в зависимости от языка, тематики и стиля текста. Перевод технических текстов, как правило, более качественный, чем перевод текстов художественной литературы. Машинные переводы по-прежнему требуют редактирования человеком (post-editing). Несмотря на улучшения, ИИ-переводы часто требуют коррекции, особенно переводы официальных документов. Кроме того, возникают проблемы с передачей эмоций, языковых нюансов и культурного контекста. Необходимо преодолеть зависимость от больших объемов данных и решить проблему не всегда корректного перевода имён собственных. Иногда ИИ все еще ошибается в переводе имен собственных, особенно редких или малоизвестных.

В заключении хотелось бы отметить, что перевод с помощью искусственного интеллекта прошел долгий путь развития, от механических, неэффективных систем до сложных нейронных сетей, способных понимать смысл и контекст. Современные системы машинного перевода стали незаменимым инструментом для глобальной коммуникации, но они еще далеки от совершенства. Проблемы, связанные с многозначностью, идиомами, культурными различиями, сохранением стилистики и точным переводом имён собственных, остаются актуальными. Тем не менее, развитие ИИ в этой области продолжается быстрыми темпами, и мы можем ожидать дальнейшего улучшения качества перевода, более глубокого понимания языковых явлений и более эффективных инструментов обработки текстов на разных языках. Будущее перевода за гибридным подходом, который предполагает сочетание возможностей ИИ с экспертизой со стороны человека. На наш взгляд, именно этот подход позволит добиться наилучших результатов перевода. ИИ будет все лучше понимать смысл, а человек будет доводить перевод до совершенства, сохраняя культуру и красоту языка.

Список источников

1. Денисова Д. С. Современные системы машинного перевода: статический машинный перевод // Синергия наук. 2018. № 19. С. 1425–1434.

2. Хобсон Л., Ханнес Х., Коул Х. Обработка естественного языка в действии. СПб: Питер, 2020. 576 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Ситянина Н.В. – к. филол. н., доцент кафедры «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Якубов Я.М. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.03.01 – Информационная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Ситянина Н.В. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Якубов Я.М. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
94(47)

Заключение Портсмутского мира и итоги Русско-японской войны 1904-1905 гг.

Елена Васильевна Соловьева
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
elena.s.17@bk.ru, https://orcid.org/0009-0009-8691-3874

Аннотация. Рассмотрены некоторые особенности Русско-японской войны 1904-1905 гг., а также заключение Портсмутского мира между Россией и Японией. Проанализирована роль С.Ю. Витте и других членов российской делегации в подписании мирного договора между Россией и Японией, а также итоги подписания мирного договора. Указаны основные потери Российской армии и численность солдат и офицеров, попавших в плен.

Ключевые слова: Русско-японская война, русская армия, переговоры, мирный договор, делегация, военнопленные, контрибуция.

Для цитирования: Соловьева Е.В. Заключение Портсмутского мира и итоги Русско-японской войны 1904-1905 гг. // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1142 – 1147.

В этом году исполняется 120 лет окончания Русско-Японской войны. Ее роль в истории России имеет эпохальное значение. По сути данная война положила начало краху империи, подорвала авторитет царской власти. Русские армия и флот в героической неравной борьбе несли большие потери. На Дальнем Востоке к 1904 г. было разбросано по разным местам около 100 тысяч солдат. Доставка войск осложнялась тем, что Сибирская магистраль на Кругобайкальском участке не была достроена. Пропускная способность железной дороги была очень низкой. В мирное время сюда прислали на скорую руку сформированные соединения из слабо дисциплинированных, плохо подготовленных солдат. Плохо были подготовлены и офицеры.

Россия отставала от Японии в вооружении. Меньше половины армии было оснащено винтовкой Мосина. На Дальнем Востоке не хватало пулеметов, телеграфной аппаратуры, отсутствовали новейшие виды тяжелой артиллерии. К началу войны не была завершена программа строительства флота целенаправленно для Дальнего Востока. Не было закончено строительство укреплений Порт-Артура.

Япония в военном отношении перед войной находилась в более лучшем состоянии. Численность армии была в 1,5 раза больше российских войск. Она прошла обучение у немецких инструкторов и была значительно лучше вооружена. На вооружении были тяжелая и горная артиллерия. При японской армии находились специальные носильщики, обеспечивающие мобильность войск [4].

© Соловьева Е.В., 2025

От Англии и США Япония получила кредиты, активно велось строительство кораблей. Именно корабли обеспечили главное превосходство Японии в войне против России. Все они были новейшей модификации, имели в наличии передовое артиллерийское вооружение с высокой частотой полета снарядов и отличались высокой скоростью.

На этом фоне армия и флот России выглядел значительно хуже. Армия России уступала японской армии по всем показателям. Особое внимание в данной войне заслуживают военные действия на суше. Крупнейшим сражением стало Мукденское сражение. Оно продолжалось с 5 по 24 февраля 1905 г. Японская армия начала наступление раньше на 7 дней, чем планировала это сделать русская армия. В планы Куропаткина входила теперь задача сохранить по максимуму численный состав войска, поэтому была предпринята тактика отвода войск.

Исход Русско-Японской войны был определен после поражения русской армии в Мукденском, а флота - в Цусимском сражениях. Русский флот понес большие потери: было потоплено 19 кораблей, из 14000 команды погибло 5000 солдат и офицеров. Лишь только двум крейсерам удалось прорваться в нейтральные порты, а 2 крейсера и 2 миноносца смогли дойти до Владивостока [4]. После этих событий началась подготовка к проведению переговоров.

Российская делегация отправилась на переговоры в Соединённые Штаты Америки с целью заключения мирного договора с Японией. Во главе российской делегации был Витте С. Ю. Ближайшими помощниками Витте в мирных переговорах были Мартенс Ф.Ф., Покотилов Д. Д., Русин А.И.

Мартенс – один из блестящих профессоров России, лучший знаток международного права. При его участии разбирали сложные дела в правовых отношениях между государствами. Блестяще образованный, не раз выбирался третейским судьей на международных переговорах. В настоящее время Мартенс – один из важнейших участников в переговорах с Японией.

Покотилов – знаток в области Дальнего Востока, назначенный после смерти Лесара послом при пекинском дворе, специалист по Японии. Знаком с её традициями обычаями, в совершенстве знал японский язык.

Средства массовой информации высоко оценивали способности членов делегации и рассчитывали на успех в переговорах. Газета «Всемирное обозрение" оценивала важность присутствия данных членов делегации и считала, что они покажут должную услугу С. Ю. Витте в его трудном деле [1].

Важную оценку СМИ дают И.А. Русину – офицеру, капитану 2 ранга, который также был близко знаком с японскими традициями, японским укладом жизни, что предопределило его выбор в составе делегации России, и он был назначен ближайшим помощником Витте.

Газеты начала XX века характеризовали Вите как весьма дальновидного человека, так как он сумел выбрать в составе делегации достойных сотрудников, которые знают историю и беззаветно преданы интересам своей родины.

Русин состоял в должности исполняющего обязанности начальника морской канцелярии главнокомандующего. Он родился в 1861 году, следовательно, ему на момент переговоров было всего 44 года, и он познакомился с Японией в 1899-1904 году, когда состоял морским агентом в стране «Восходящего солнца».

Японскую делегацию возглавлял барон Комура Дзютаро, а его помощником был посол в США Такахира Когоро – блестящий дипломат, хорошо изучивший строй и образ жизни американцев и хорошо акклиматизировавшийся на американском материке.

С. Ю. Витте на переговоры ехал через территорию Франции. К тому же, первоначально планировалось проведение переговоров именно во Франции. В Париже состоялась встреча Витте с журналистами, в ней он объяснил цели своей миссии в США, однако не объяснил истинных возложенных на него задач для ведения переговоров о мире.

Во время непосредственного проведение переговоров Витте имел самую широкую популярность в США. Он часто встречался с корреспондентами, давал достаточно полные ответы на вопросы, тем самым приобрёл широкую популярность среди населения США.

Газеты отмечали, что представители японской делегации, напротив, потеряли престиж своего государства, так как представитель Японии сухо относился к корреспондентам. С ними встречался только секретарь Такахиры – Сато [3].

В день непосредственного подписания мирного договора между Россией и Японией Витте встретили бурными овациями в зале. Пребывание Витте в Америке активно и подробно описывалось в газетах. Где бы ни появлялся государственный деятель, всюду он вызывал восторг. Особенно тепло он был встречен русской колонией в Нью-Йорке 21 июля 1905 г.

Витте прибыл в колонию на пароходе "Император Вильгельм". Он был встречен русским послом в США бароном Розеном. На пристани в Обокене его приветствовало американское славянское общество, представители которого поднесли русскому уполномоченному хлеб - соль на серебряном блюде. После этого Витте сел в автомобиль вместе с бароном Розеном и посетил в Нью - Йорке русскую православную церковь, встретился там со священником русской миссии Городецким и русскими, проживающими в Нью-Йорке.

Подписанный в Портсмуте предварительный мирный договор взволновал японцев. Они не ожидали такого мира после кажущихся блестящими побед. Нация была взволнована и резко выражала недовольство исходом конференции. Решительно нигде в Японии не было сделано попыток праздновать заключение мира. Акции на бирже понизились вследствие неудовлетворительного урожая, а также тяжёлых обязательств, принятых правительством. Проходившие демонстрации в японской столице Токио несколько раз принимали довольно угрожающий характер [2].

Совершенно по-другому встретили заключение мирного договора солдаты бывших воюющих государств.

Как отмечали газеты: бойцы, бывшие вчера врагами, в настоящее время встречаются без злобы. Теперь нередко можно заметить, как русские и японцы, сойдясь на берегу речки, весело разговаривают между собой, перекидываясь одним лишь солдатам понятными фразами, на непонятном языке. Наступившие дни мира соединили врагов, и нет теперь между ними той злобы, которая была во время военных действий. Боевые дни закончились, наступила тишина и покой, и Маньчжурская степь отдыхает после военной грозы. На них снова работают мирные китайцы, ласково глядя на братающихся русских и японцев, одновременно пришедших на берег реки за водой [2].

Тёплые отношения проявлялись и во взаимном уходе за ранеными.

После Мукденского сражения как с русской, так и с японской стороны было очень много раненых. После отступления русских войск, за нашими ранеными заботливо продолжали ухаживать японские врачи. Они не были на поле боя, но встречали вместе с сёстрами милосердия раненых: как русских, так и японских бойцов в порту Дальнем. В Японии находилось много пленных, больше всего их было около Осаки – 23000 солдат и офицеров.

Продолжал действовать и русский госпиталь в городе Мукдене. После отступления русских войск среди прочих госпиталей действовал госпиталь графини В. Г. Шуваловой.

Однако японцы очень жёстко действовали в отношении к китайцам. Считая себя господами положения, всячески притесняли китайский народ. Китайцам запрещалось что-либо делать без разрешения японцев. Японцы строго преследовали всякое нарушение этих запретов. Так, в одной из деревень, занятой японцами, китайцам было запрещено собирать солому, необходимую для фуража. Китаец несмотря на такое запрещение сделал это, и японский солдат отобрал и развязал одну вязанку, привязал китайца к столбу, а косой притянул ему голову [2].

23 августа 1905 года был окончательно подписан мирный договор между Россией и Японией. После того как Витте и Комура поставили свои подписи, то выбежал чиновник американского государственного департамента и объявил об этом событии всем корреспондентам. Американский матрос дал сигнал, и начался салют из орудий Портсмутских батарей, установленных для послов.

Обе делегации были встречены музыкой флотского батальона. Американские и японские офицеры, присутствовавшие при подписании мирного договора, были в мундирах и с холодным оружием на боку, русские офицеры в статском платье [3].

Витте и Комура подписали мирный договор одновременно, Витте – золотым пером, подаренным английским корреспондентом Диллоном, а Кому-ра – стальным пером, сделанным в Японии. Каждый уполномоченный сделал четыре подписи на экземплярах мирного договора и приложил свою печать. Когда подписание окончилось, наступил довольно продолжительный момент мол-

чания. Затем Розен, наклонившись над столом к Такахире, сказал: «Я жму руку старому другу, а теперь и новому». Все поздравили друг друга. Витте и Комура обменялись рукопожатиями.

Розен и Такахира оживлённо разговаривали по-английски. Витте и Комура вели разговор на французском языке. За завтраком были провозглашены тосты за царя Николая II, Рузвельта и императора Японии Муцухито.

На завтраке присутствовали также и дамы. Затем русские отправились в церковь. В их честь опять играла музыка флотского экипажа. Японцы оставались в арсенале ещё четверть часа. При выходе они тоже были встречены музыкой. В церкви, когда вошли русские делегаты, вся публика встала в глубоком молчании. Хор пропел русский национальный гимн. 27 августа русские уполномоченные были на семейном обеде у президента Рузвельта в Ойстербее. В память о заключении Портсмутского мира В.Ю. Витте посадил у могилы первого президента США Д. Вашингтона ясень, отростки которого были присланы позднее в Россию.

После подписания мирного договора Витте и барон Розен уехали из США и направились во Францию в Шербург, где Витте встретился с журналистами и подробно поделился с ними своими впечатлениями о проведении переговоров.

По Портсмутскому договору, заключенному 23 августа 1905 года, Россия теряла юг Сахалина от 50-й параллели, уступала арендные права Японии на Ляодунский полуостров с Порт-Артуром и Дальним, признавала Корею сферой влияния Японии. Россия соглашалась на заключение конвенции по рыбной ловле вдоль российских берегов Японского, Охотского и Беринговых морей. Договор предусматривал обмен военнопленными, а также использование маньчжурских дорог только в коммерческих целях.

Японская сторона настоятельно требовала выкупить половину Сахалина. Витте настойчиво не согласился с этим требованием и в этом его была выдающаяся заслуга. Проведение Витте переговоров в Портсмуте и их итого было высоко оценено в России. А граф С. Ю. Витте вошел в историю как выдающийся государственный деятель и дипломат.

Список источников

1. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 32.
2. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 35.
3. Иллюстрированное всемирное обозрение. Приложение иллюстрированного журнала «Родина». - 1905. - № 36.
4. Новейшая история Отечества. XX век: учебник для вузов: в 2 т. / А. Ф. Киселева, Э. М. Щагина. – Москва: ВЛАДОС, 1997. – Т. 1. - С. 117–126.

Статья поступила в редакцию 12.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Соловьева Е.В. – старший преподаватель кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37.013

Образование в эпоху цифровых технологий: важные аспекты

Наталья Алефтиновна Хасанова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
hasahova@mail.ru

Аннотация. В статье исследуются изменения образовательных процессов под влиянием цифровизации. Рассматриваются ключевые тенденции, возможности и вызовы, которые привносят в сферу образования такие технологии, как искусственный интеллект (ИИ), виртуальная и дополненная реальность, онлайн-платформы и большие данные. Проводится анализ, как цифровые инструменты переопределяют традиционные подходы к обучению, обеспечивая персонализацию образовательных траекторий, расширяя доступ к знаниям и повышая вовлеченность учащихся через интерактивные форматы.

Ключевые слова: цифровизация образовательной сферы, современные технологии, онлайн-курсы, геймификация обучения, искусственный интеллект.

Для цитирования: Хасанова Н.А. Образование в эпоху цифровых технологий: важные аспекты // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1148 – 1152.

В статье рассмотрим основные направления и риски цифровой эпохи: рост неравенства из-за «цифрового разрыва», вопросы защиты персональных данных и необходимость переподготовки педагогов для работы с новыми инструментами. Успешная интеграция технологий требует сбалансированного подхода, сочетающего инновации с личностно-ориентированным образованием.

В заключение предложим рекомендации для образовательных учреждений, включая развитие цифровой инфраструктуры, внедрение гибридных моделей обучения и этические принципы использования данных.

В наше время цифровая трансформация стала неотъемлемой частью современного мира, и образование не осталось в стороне. Школы и вузы по всему миру активно внедряют цифровые технологии, чтобы сделать обучение более эффективным, доступным и инновационным.

1.Что же такое цифровая трансформация в образовании?

Цифровая трансформация — это не просто использование компьютеров и проекторов в классах. Это глубокий процесс изменения образовательной среды, который включает в себя внедрение цифровых платформ для обучения и управления, использование больших данных для анализа успеваемости и персонализации обучения, развитие цифровой инфраструктуры (высокоскоростной интернет, облачные хранилища, умные классы), обучение педагогов и студентов цифровой грамотности.

© Хасанова Н.А., 2025

2. Рассмотрим основные направления цифровой трансформации.

К ним можно отнести : электронные образовательные ресурсы (учебники, лекции, тесты и даже лабораторные работы, которые доступны в цифровом формате),что позволяет студентам и школьникам учиться в любое время и в любом месте, онлайн-обучение и гибридные форматы, интерактивные технологии ,искусственный интеллект и аналитика с помощью ИИ ,которая помогает автоматизировать проверку домашних заданий, а так же анализировать успеваемость и предлагать индивидуальные схемы для обучения каждого студента [4].

3.Преимущества цифровой трансформации.

Например, онлайн-курсы и цифровые ресурсы делают образование доступным для людей из удаленных регионов, а персонализация обучения позволяют учитывать индивидуальные особенности каждого ученика. Эффективность управления (например, составление расписания или учет успеваемости) экономит время для педагогов, а развитие цифровых навыков, позволяет студентам и школьникам учиться работать с современными технологиями.

4.Вызовы и проблемы цифровизации.

Несмотря на все преимущества, цифровая трансформация сталкивается с рядом трудностей. Это, например, неравенство в доступе к технологиям (не все школы и вузы имеют достаточное финансирование для внедрения современных технологий), недостаток квалификации педагогов (многие учителя и преподаватели не готовы к использованию новых инструментов), кибербезопасность(увеличение объема данных требует усиления мер защиты от кибер-атак), потеря социального взаимодействия(онлайн-обучение может снизить уровень коммуникации между студентами и преподавателями).

5.Будущее цифровой трансформации.

Так как цифровая трансформация образования только начинается, то в будущем мы можем ожидать широкое использование искусственного интеллекта для создания индивидуальных учебных планов, развитие виртуальных и дополненных реальностей для имитации обучения. Создание глобальных образовательных платформ, объединяющих школы и вузы по всему миру.

Цифровая экосистема образовательных учреждений

Цифровая экосистема образовательных учреждений - это комплексная, взаимосвязанная среда, которая объединяет цифровые технологии, платформы, инструменты, данные и участников образовательного процесса (учеников, студентов, преподавателей, администрацию) для обеспечения эффективного и качественного обучения. Она создается для автоматизации, оптимизации и улучшения всех аспектов образовательной деятельности, начиная от управления учебным процессом и заканчивая взаимодействием между участниками [2].

Основными компонентами цифровой экосистемы образовательных учреждений являются:

1.Цифровые платформы и системы - это системы управления обучением, электронные журналы и дневники, платформы для проведения онлайн-курсов.

2.Инструменты для обучения: виртуальные лаборатории и симуляторы, приложения для интерактивного обучения, а так же программы для создания и распространения учебных материалов.

3.Данные и аналитика: системы сбора и анализа данных об успеваемости студентов, инструменты для мониторинга и оценки качества образования.

4.Инфраструктура: облачные технологии для хранения и обработки данных, высокоскоростной интернет и оборудование (компьютеры, планшеты, интерактивные доски).

5.Участники образовательного процесса: ученики и студенты, преподаватели и администрация, или родители в случае школ.

6.Цифровые ресурсы: электронные учебники, библиотеки и базы данных, открытые образовательные ресурсы.

7.Технологии будущего: искусственный интеллект для персонализированного обучения, виртуальная и дополненная реальность для создания образовательных сред [1].

Можно выделить следующие преимущества цифровой экосистемы:

- Гибкость - это возможность обучения в любое время и в любом месте.

-Персонализация - индивидуальный подход к каждому ученику.

-Эффективность - автоматизация рутинных процессов (оценивание, отчетность).

-Доступность, что позволяет расширение возможностей для обучения, включая удаленные регионы.

-Интерактивность - использование современных технологий для повышения вовлеченности.

Приведем некоторые примеры цифровых экосистем, которые сейчас используются в образовательном процессе:

- "Московская электронная школа" (МЭШ) — платформа, объединяющая электронные журналы, дневники, учебные материалы и инструменты для учителей.

-"Яндекс.Учебник" — сервис для создания и проведения заданий с автоматической проверкой.

-"СберКласс" — цифровая платформа для персонализированного обучения в школах.

Цифровые компетенции преподавателей

Цифровые компетенции преподавателей — это совокупность знаний, навыков и умений, необходимых педагогам для эффективного использования цифровых технологий в образовательном процессе. Эти компетенции позволяют преподавателям интегрировать современные технологии в обучение, управлять цифровыми ресурсами и создавать инновационные образовательные среды [3].

К основным аспектам цифровых компетенций преподавателей можно отнести:

1. Техническую грамотность:

-Умение работать с компьютерами, планшетами, интерактивными досками и другим оборудованием.

-Навыки использования программного обеспечения (текстовые редакторы, таблицы, презентации).

2. Использование цифровых образовательных ресурсов:

-Поиск, оценка и применение электронных учебников, онлайн-курсов, образовательных платформ.

-Создание собственных цифровых материалов (видеоуроки, презентации, тесты).

3. Работа с системами управления обучением:

- Навыки использования образовательных платформ, таких как Moodle, Google Classroom и т.д.

-Организация онлайн-курсов, размещение материалов, проверка заданий.

4. Цифровая коммуникация:

- Умение эффективно общаться с учениками, коллегами и родителями через цифровые каналы (электронная почта, мессенджеры, видеоконференции).

- Организация онлайн-встреч и вебинаров.

5. Обработка и анализ данных:

- Использование инструментов для сбора и анализа данных об успеваемости студентов.

- Применение данных для персонализации обучения.

6. Инновационные технологии:

- Использование технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении.

- Применение искусственного интеллекта для автоматизации проверки заданий или создания индивидуальных учебных планов.

7. Кибер-безопасность и цифровая этика:

- Понимание принципов защиты персональных данных.

-Соблюдение этических норм при использовании цифровых технологий.

8. Непрерывное обучение и адаптация:

-Готовность к постоянному освоению новых технологий и инструментов.

-Участие в тренингах, вебинарах и курсах повышения квалификации.

Вызовы будущего цифрового образования

К современным вызовам и проблемам цифрового образования отнесем следующие аспекты:

- Неравенство доступа: не все регионы и социальные группы имеют доступ к современным технологиям.

- Цифровая усталость: чрезмерное использование технологий может привести к перегрузке учащихся и преподавателей.

-Этические вопросы: использование искусственного интеллекта и данных требует четких правил и регуляций.

-Переподготовка педагогов: это необходимость постоянного обучения преподавателей новым технологиям.

В заключении сделаем вывод, что будущее цифрового образования — это сочетание технологий, инноваций и гуманистического подхода. Оно открывает огромные возможности для персонализации, глобализации и повышения качества обучения, но требует внимательного отношения к этическим, социальным и техническим вызовам.

Цифровое образование станет неотъемлемой частью жизни общества, формируя новые стандарты и подходы к обучению.

Список источников

1. Андреев А.А. Цифровизация образования: вызовы и возможности // Высшее образование в России. 2020. № 1. С. 23-30.

2. Богомолова Е.В., Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: проблемы и перспективы // Информатика и образование. 2019. № 5. С. 4-12.

3. Густырь А.В. Цифровые технологии в образовании: новые вызовы и возможности // Образовательные технологии и общество. 2021. Т. 24. № 2. С. 45-56.

4. Духанина Л.Н., Рыжова Т.А. Цифровизация образования: риски и перспективы // Педагогика. 2020. № 3. С. 15-22.

Статья поступила в редакцию 28.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Хасанова Н.А. – к.т.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37.013

От игры в кости до нейронных сетей: эволюция применения теории вероятностей

Наталья Алефтиновна Хасанова[1]✉, Вячеслав Геннадьевич Фроликов[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]hasahova@mail.ru✉
[2]slava.rolik@mail.ru

Аннотация. В данной статье исследуется историческая эволюция применения теории вероятностей, начиная с её корней в азартных играх и заканчивая современными технологиями, такими как нейронные сети.

Рассматриваются ключевые этапы развития теории вероятностей, её вклад в различные дисциплины и изменения, произошедшие в её использовании с приходом эпохи цифровых технологий.

Статья подчеркивает важность понимания вероятностных моделей для решения современных задач и принятия обоснованных решений на основе данных.

Ключевые слова: теория вероятностей, большие данные, машинное обучение, азартные игры, искусственный интеллект.

Для цитирования: Хасанова Н.А., Фроликов В.Г. От игры в кости до нейронных сетей: эволюция применения теории вероятностей // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1153 – 1157.

Введение

Теория вероятностей - это область математики, которая занимается анализом случайных событий и оценкой их вероятности. Она имеет широкий спектр приложений и играет ключевую роль в различных областях, от игорного бизнеса до научных исследований и разработки технологий. С момента своего возникновения в XVII веке теория вероятностей прошла значительный путь, трансформируя не только способы ведения азартных игр, но и подходы к анализу данных, статистике и машинному обучению в наше время.

Понимание теории вероятностей стало необходимым для эффективной работы в условиях неопределенности, что делает её основополагающим инструментом в современном мире.

1.Исторические корни теории вероятностей.

Истоки теории вероятностей можно проследить от игр в кости и карты. В XVII веке математики начали систематизировать способы расчёта шансов на победу. Такие фигуры, как Паскаль и Пьер де Ферма, начинали исследовать вероятностные модели, которые впоследствии стали основой для более сложных теорий. Игра в кости стала отправной точкой для разработки первых вероятностных моделей.

© Хасанова Н.А., Фроликов В.Г., 2025

Игроки искали способы обмануть удачу, применяя математику для оценки вероятности выигрыша. Элементы случайности быстро перешли из игорного мира в академическую среду, где учёные начали разрабатывать базовые принципы теории вероятностей.

2.Формализация и расширение в XIX веке

С развитием науки в XIX веке основы теории вероятностей были дополнены и расширены. Теория вероятностей претерпела значительную трансформацию: из набора эмпирических методов для анализа азартных игр и ошибок измерений она превратилась в строгую математическую дисциплину. Этот процесс сопровождался как формализацией её оснований, так и расширением области применения. К важным аспектам развития можно отнести

1) Формализацию математического аппарата:

Учёные начали применять методы математического анализа и алгебры для строгого обоснования вероятностных закономерностей.

- Пафнутий Чебышёв (1821–1894) внёс фундаментальный вклад, доказав «Закон больших чисел» в обобщённой форме. Он использовал своё знаменитое неравенство Чебышёва, которое оценивает вероятность отклонения случайной величины от её математического ожидания.

Например, если дисперсия случайной величины мала, то вероятность больших отклонений также мала.

-Андрей Марков (1856–1922) развил идеи Чебышёва, введя понятие «Цепей Маркова » (зависимых последовательностей событий), что стало основой для теории случайных процессов.

-Центральная предельная теорема получила новые доказательства. Хотя Пьер-Симон Лаплас и Карл Гаусс работали над ней ранее, в конце XIX века были сформулированы более строгие условия её применимости.

2)Расширение приложений:

Теория вероятностей стала инструментом в естественных и социальных науках:

-Статистическая физика: Джеймс Максвелл и Людвиг Больцман использовали вероятностные методы для описания поведения молекул газа.

- Социальная статистика: Адольф Кетле применял теорию вероятностей к анализу общества, вводя понятие «среднего человека» и изучая закономерности преступности.

-Теория ошибок: Гаусс разработал «Метод наименьших квадратов» и обосновал нормальное распределение ошибок измерений, что стало основой для статистических методов в астрономии и геодезии.

Таким образом, в XIX веке теория вероятностей обрела строгость благодаря работе математиков, которые связали её с анализом и алгеброй. Одновременно она вышла за рамки чистой математики, став инструментом в физике, социологии и инженерии. Эти достижения подготовили почву для дальнейшей аксиоматизации Колмогоровым в XX веке.

3.Вычислительная революция XX века

С появлением компьютеров в середине XX века вероятность и статистика сделали ещё один шаг вперед. Обработка больших объёмов данных позволила провести более точные расчёты и моделирования. Это открыло новые горизонты применения теории вероятностей.

В XX веке теория вероятностей пережила второе рождение благодаря развитию вычислительных технологий. Компьютеры позволили решать задачи, которые ранее считались неразрешимыми, и создавать новые методы анализа случайных процессов. Это взаимодействие привело к революции в науке, технике и повседневной жизни.

Выделим ключевые аспекты взаимодействия:

1) Метод Монте-Карло: рождение вычислительной вероятности

В 1940-х годах Нейман и Станислав Улам разработали Метод Монте-Карло — алгоритм, использующий генерацию случайных чисел для моделирования сложных систем.

Пример: Расчёт проникающей способности нейтронов в ядерных реакторах. Вместо аналитических решений физики генерировали тысячи случайных траекторий частиц и вычисляли средний результат. Метод стал основой для финансового моделирования, прогнозирования климата, оптимизации алгоритмов.

2) Аксиоматизация Колмогорова:

В 1933 году Колмогоров формализовал теорию вероятностей через Теорию меры, определив вероятность как меру на пространстве событий. Это позволило строго обосновать случайные процессы, мартингалы и стохастические дифференциальные уравнения.

Применение получила в финансовой математике и теория массового обслуживания ,например очереди в телекоммуникациях.

3)Теория информации и вероятностные алгоритмы:

- Клод Шеннон (1948) связал теорию вероятностей с передачей данных, введя понятие «энтропии» как меры неопределенности.

- Вероятностные алгоритмы: Алгоритмы, использующие случайность для ускорения вычислений (например, «алгоритм Рабина» для проверки простоты чисел).

Пример: Протоколы шифрования (RSA) опираются на вероятностные свойства больших простых чисел.

4)Искусственный интеллект и машинное обучение

-Байесовские методы: Например, фильтрация спама через оценку условных вероятностей.

- Нейросети: Использование стохастических процессов для обучения моделей на больших данных.

-Генеративные модели: Алгоритмы вроде GAN (Generative Adversarial Networks) создают изображения, имитируя вероятностные распределения реальных данных.

Вычислительная революция как катализатор

1) Обработка больших данных : теория вероятностей стала основой для анализа Больших Данных, например предсказание потребительского поведения через вероятностные модели (марковские цепи, скрытые марковские модели).

2) Симуляция сложных систем : компьютерное моделирование позволило изучать хаотические и стохастические системы:

Пример: Метеорологи используют вероятностные модели для прогноза ураганов, учитывая случайные колебания атмосферы.

3) Квантовые вычисления : вероятностная природа квантовых состояний (суперпозиция, запутанность) легла в основу квантовых алгоритмов.

Примеры революционных технологий

1) Интернет и сети:

- Теория очередей: оптимизация трафика в сетях через моделирование случайных задержек.

-P2P-сети: распределение данных с использованием вероятностных протоколов.

2) Криптография :

-Вероятностное шифрование: алгоритмы используют случайные числа для защиты данных.

3) Генетика и биоинформатика:

-Стохастическое моделирование: анализ мутаций ДНК через цепи Маркова (программа BLAST для сравнения геномов).

XX век превратил теорию вероятностей из абстрактной математики в инструмент, без которого невозможны современные технологии. Вычислительная революция позволила:

- решать задачи, недоступные для аналитического подхода,
- создать новые дисциплины: Data Science, квантовые вычисления,
- сделать случайность управляемой — от предсказаний погоды до генерации искусственного контента.

Сегодня теория вероятностей и вычисления неотделимы: они формируют основу цифровой эпохи.

4.Современные технологии: нейронные сети и искусственный интеллект.

Сегодня теория вероятностей является основой для множества алгоритмов машинного обучения, включая нейронные сети. Эти технологии используют вероятностные подходы, чтобы анализировать данные, делать предсказания и принимать решения на основе неполной или неопределённой информации. Пример: глубокое обучение

Глубокое обучение, одно из направлений машинного обучения, использует вероятностные методы для обработки информации. Модели, основанные на нейронных сетях, обучаются на огромных массивах данных, что позволяет им учиться распознавать паттерны и делать выводы. Основываясь на теории вероятностей, нейронные сети способны адаптироваться и улучшаться, что откры-

вает новые возможности в таких областях, как компьютерное зрение и обработка естественного языка.

Заключение

Эволюция применения теории вероятностей, начавшаяся с простых игр в кости, превратилась в мощный инструмент для анализа данных и принятия решений в самых разных сферах — от азартных игр до высоких технологий. Понимание вероятностей стало неоценимым для многих отраслей, и с каждым годом роль этой дисциплины продолжает расти, особенно в свете достижения новых вершин в области искусственного интеллекта и машинного обучения.

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что теория вероятностей — это не просто сухая математическая дисциплина, а динамичная и многофункциональная область знаний, которая продолжает влиять на наше развитие и будущее.

Список источников

1. Андреев А.А. Цифровизация образования: вызовы и возможности // Высшее образование в России. 2020. № 1. С. 23-30.
2. Богомолова Е.В., Роберт И.В. Цифровая трансформация образования: проблемы и перспективы // Информатика и образование. 2019. № 5. С. 4-12.
3. Густырь А.В. Цифровые технологии в образовании: новые вызовы и возможности // Образовательные технологии и общество. - 2021. - Т. 24, № 2. – С. 45-56.
4. Духанина Л.Н., Рыжова Т.А. Цифровизация образования: риски и перспективы // Педагогика. 2020. № 3. С. 15-22.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Хасанова Н.А. – к.т.н., доцент кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Фроликов В.Г. - студент кафедры «Автоматизированные технологические системы», направление подготовки 15.03.04 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Хасанова Н.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Фроликов В.Г. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37

Методические основы работы с неуспевающими обучающимися в СПО

Марина Витальевна Хохлова[1]✉, Полина Николаевна Смирнова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]1marvit13@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-1876-7598
[2] smirnovap343@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0000-7163-1473

Аннотация. В статье анализируется проблема неуспеваемости обучающихся как одна из ключевых педагогических проблем современного образования, с особым акцентом на студентов средних профессиональных учебных заведений. Рассмотрены теоретические подходы к определению неуспеваемости, выделены причины возникновения данной проблемы, а также описаны педагогические стратегии для её преодоления. Особое внимание уделено развитию информационных дисциплин, их специфике, а также современным технологиям и методам, способствующим повышению качества усвоения учебного материала. В статье приведены результаты исследований российских и зарубежных авторов, что подчёркивает комплексный и междисциплинарный характер проблемы.

Ключевые слова: неуспеваемость, обучающиеся, среднее профессиональное образование, информационные дисциплины, причины неуспеваемости, педагогические подходы, индивидуализация обучения.

Для цитирования: Хохлова М.В., Смирнова П.Н. Методические основы работы с неуспевающими обучающимися в СПО // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1158 – 1162.

В условиях цифровизации качество подготовки специалистов среднего профессионального образования определяет их конкурентоспособность. Однако проблема неуспеваемости остаётся актуальной, затрагивая академические и социально-психологические аспекты. В статье анализируются её причины, проявления в информационных дисциплинах и современные педагогические подходы к решению проблемы.

Рассмотрим подходы авторов к определению неуспеваемости. П. И. Пидкасистый считал, что неуспеваемость — это ситуация, в которой поведение и результаты обучения не соответствуют воспитательным и дидактическим требованиям образовательного учреждения. Систематическая неуспеваемость ведет к педагогической запущенности, под которой понимается комплекс негативных качеств личности, противоречащих требованиям образовательного учреждения, общества. Это явление крайне нежелательное и опасное с моральной, социальной, экономической позиций [4, с. 364].

Существует множество причин, по которым обучающиеся могут испытывать трудности в учебе.

Исследователь З. И. Калмыкова выделяет несколько причин неуспеваемости среди обучающихся:

© Хохлова М.В., Смирнова П.Н., 2025

1. Отставание от сверстников, вызывающее дискомфорт и чувство неполноценности;
2. проблемы со здоровьем, снижающие успеваемость;
3. недостаточная квалификация педагога при сложном классе;
4. раннее начало обучения, затрудняющее адаптацию;
5. неблагоприятная семейная обстановка, мешающая учебе;
6. негативное отношение к одноклассникам и преподавателям [2, с. 5].

Кроме того, неуспеваемость может также быть обусловлена следующими факторами:

Основные причины неуспеваемости связаны с недостаточной мотивацией, слабой подготовкой перед поступлением, сложностью учебного материала, личными проблемами и отсутствием поддержки. Обучающиеся теряют интерес, если не видят цели обучения или его пользы. Недостаточная академическая база и навыки самоорганизации усложняют процесс адаптации. Трудности с материалом особенно актуальны для студентов с ограниченными возможностями или слабым знанием языка. Семейные, финансовые и психологические проблемы мешают сосредоточиться. Недостаток поддержки снижает уверенность и мотивацию. В итоге неуспеваемость обусловлена сочетанием внешних и внутренних факторов.

В условиях стремительного развития информационных технологий и цифровизации информационные дисциплины приобретают особую значимость в системе среднего профессионального образования. Актуальность данной области определяется необходимостью не только освоения теоретических основ, но и формирования практических навыков, соответствующих требованиям цифровой экономики. В частности, высокая скорость обновления учебного материала, его сложность и динамичность требуют от студентов постоянного самообразования и адаптации к новым технологическим решениям. Это, в свою очередь, влияет на успеваемость, особенно при отсутствии должного уровня мотивации и поддержки.

Для решения этих проблем широко применяются современные педагогические методики, такие как интерактивное обучение, использование цифровых платформ, дистанционных технологий и интеграция телекоммуникационных средств в учебный процесс. Дополнительное обоснование и анализ цифровизации образовательного процесса представлены в работе Т. В. Салынской и М. С. Толкуновой [5]:

Системный анализ внедрения IT-технологий в образовательный процесс показывает, что цифровизация образовательного процесса включает в себя две составляющие:

- развитие информационного обеспечения;
- разработку новых методов в информационной сфере.

Следует понимать, что оба компонента влияют как на характер, так и на содержание всей человеческой деятельности. Основными субъектами транс-

формационного регулирования являются профессиональное сообщество и потребители в лице обучающихся и их родителей. При этом необходимо понимать, что потребности преподавателей и обучающихся в цифровой трансформации образования различаются. Педагоги сталкиваются с необходимостью разработки и внедрения в учебный процесс новых телекоммуникационных и веб-технологий

Цифровые платформы дополняют традиционное обучение, расширяя его возможности с помощью онлайн-методов. Современные технологии, основанные на актуальных исследованиях, помогают адаптировать образовательный процесс и повышать его эффективность. Цифровизация влияет на содержание образования, формируя профессиональные компетенции и развивая практические навыки.

Примеры успешной интеграции технологий, такие как Moodle, демонстрируют их пользу для дистанционного обучения, онлайн-тестирования и интерактивных занятий. Подходы смешанного обучения и перевёрнутого класса позволяют студентам изучать теорию самостоятельно, а учебное время использовать для практики, что развивает критическое мышление и самоорганизацию.

В исследовании Т. В. Салынской и М. С. Толкуновой [5] подробно рассматриваются преимущества цифровизации в системе профессионального образования. Авторы отмечают, что цифровизация профессионального образования создаёт гибкую среду, повышающую мотивацию и готовность студентов к работе в цифровой экономике. Интерактивные платформы и мультимедиа не только улучшают успеваемость, но и формируют цифровую грамотность — ключевой навык для конкурентоспособности. Комплексный подход, включающий адаптацию программ, цифровые технологии и развитие самоорганизации, способствует подготовке специалистов, отвечающих требованиям рынка.

Неуспех в учебе имеет серьезные последствия как для обучающихся, так и для образовательной системы в целом. Он часто сопровождается пониженной самооценкой, утратой уверенности и стрессом, что может привести к депрессии и социальной изоляции. Обучающиеся, сталкивающиеся с неуспехом, могут ощущать себя отчужденными и лишенными будущих возможностей, что усугубляет социальные и экономические неравенства.

Причины неуспеваемости могут быть связаны с переходным возрастом, отмечаемым многими исследователями, такими как С. А. Антипов, И. В. Полухина, С. В. Сафонов. В этом возрасте возникает кризис, связанный с желанием освободиться от детской зависимости. Недостаток развития способности к сознательной регуляции поведения и формирование мотива «достижения цели» могут искажать восприятие учебного процесса [1, с. 2].

Е. А. Николаева пишет, что современная дидактика предлагает следующие пути преодоления неуспеваемости:

1. Педагогическая профилактика – применение активных методов, новых технологий и информатизация обучения;

2. Педагогическая диагностика – контроль знаний через беседы, наблюдение и тестирование;

3. Педагогическая терапия – дополнительные занятия с индивидуальным подходом, обязательные для обучающихся;

4. Воспитательное воздействие – индивидуальная работа по улучшению воспитания, влияющего на успеваемость [3, с. 5].

Анализ неуспеваемости в средних профессиональных учреждениях показывает, что проблема обусловлена как внутренними (мотивация, подготовка, самоорганизация), так и внешними факторами (семья, здоровье, квалификация педагогов).

Особое внимание уделено информационным дисциплинам, где цифровизация требует адаптации программ и новых методов обучения. Современные технологии не только повышают усвоение материала, но и развивают практические навыки.

Для преодоления неуспеваемости необходим комплексный подход: профилактика, диагностика, терапия и индивидуализация обучения. Использование цифровых платформ создаёт поддерживающую образовательную среду, раскрывающую потенциал студентов.

Список источников

1. Антипов, С.А. Социально-возрастные особенности обучающихся в учреждениях СПО. URL: file:///C:/Users/smirn/Downloads/sotsialno-vozrastnye-osobennosti-obuchayuschihsya-v-uchrezhdeniyah-spo.pdf (дата обращения: 23.02.2025).

2. Калмыкова, З.И. Проблема преодоления неуспеваемости глазами психолога. М.: Дрофа, 2004. 200 с. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47436901_85144784.pdf (дата обращения: 23.02.2025).

3. Николаева, Е.А. Неуспевающие студенты как психолого-педагогическая проблема. URL: https://moluch.ru/archive/83/15326/ (дата обращения: 23.02.2025).

4. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / [В. И. Журавлев и др.] ; под редакцией заслуженного деятеля науки РФ, доктора педагогических наук, профессора П. И. Пидкасистого. - 3-е издание, дополненное и переработанное. - Москва : Педагогическое общество России, 1998. - 638 с.

5. Салынская Т.В, Толкунова М.С. Современные информационные технологии в системе профессионального образования // Современное педагогическое образование. 2022. №10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-informatsionnye-tehnologii-v-sisteme-professionalnogo-obrazovaniya (дата обращения: 23.02.2025).

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Хохлова М.В. – д.п.н., заведующий кафедрой «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Смирнова П.Н. – студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Хохлова М.В. – идея, научное редактирование текста, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Смирнова П.Н. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 37

Планирование опытно-экспериментальной работы по оценке эффективности внедрения методики «Перевернутый класс» в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в СПО

Марина Витальевна Хохлова[1]✉, Алина Олеговна Черкасова[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]marvit13@yandex.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-1876-7598
[2]cherkasovaalinaolegovna2003@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-5520-4469

Аннотация. Современное образование очень динамично и постоянно развивается. Внедрение новых технологий и методик обучения в образовательный процесс СПО требует оценки их эффективности в опытно-экспериментальной деятельности. Методика «Перевернутый класс» основана на активных методах обучения. Эффективность данной методики в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в СПО может быть проверена в ходе опытно экспериментальной работы в рамках преддипломной практики будущих педагогов профессионального обучения на основе поэтапного исследования, предполагающего отбор методов, средств диагностической деятельности и проведение педагогического эксперимента. Предполагается положительное влияние не только на уровень обученности учебной группы, но и на уровень мотивации учебной деятельности студентов, их рефлексивные умения и продуктивные стили взаимодействия в учебно-профессиональной деятельности.

Ключевые слова: «перевернутый класс», обучающиеся, оценка, методика, эксперимент.

Для цитирования: Хохлова М.В., Черкасова А.О. Планирование опытно-экспериментальной работы по оценке эффективности внедрения методики «Перевернутый класс» в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности» в СПО // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1163 – 1166.

В современной цифровой образовательной среде меняется не только техническая составляющая обучения, но и в целом парадигма образования, предполагающая переход к обеспечению условий для самоопределения и самореализации личности. Целью новой образовательной парадигмы является не усвоение суммы знаний, а развитие личности, критически мыслящей, креативной, обладающей информационной и цифровой компетентностью, способной принимать самостоятельные решения, выбирать траекторию собственного развития. Студент становится субъектом педагогического воздействия, то есть получает возможность влиять на своё развитие. Эти задачи эффективно внедряются с помощью новых педагогических технологий и методик обучения.

© Хохлова М.В., Черкасова А.О., 2025

В рамках педагогической и преддипломной практики будущих педагогов профессионального бучения на базе Политехнического колледжа БГТУ г. Брянска нами проведена опытно экспериментальная работа по проверке эффективности внедрения методики «Перевернутый класс» в процессе изучения дисциплины «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Гипотеза исследования предполагала положительное влияние методики «Перевернутый класс» не только на уровень обученности учебной группы по дисциплине «Информационные технологии в профессиональной деятельности», но и на уровень мотивации учебной деятельности студентов, их рефлексивные умения и продуктивные стили взаимодействия в учебно-профессиональной деятельности.

Следует отметить, что данная дисциплина разработана на модульной основе: каждый модуль - это стандартный учебный раздел, включающий четко обозначенный объем знаний и умений, предназначенный для изучения в течение определенного времени, или зачетная единица, качество работы которой фиксируется практическими работами и тестовыми заданиями.

Основные требования к построению такой структуры: логичность выделения структурной единицы, обозримость ее содержание раздела, наличие для обучающегося возможности прямой навигации из любой структурной единицы в любую другую, логически с ней связанную, возможность перейти от данного раздела к другому разделу курса. Для изучения каждого модуля разрабатывается специальный пакет методических пособий, содержащих необходимые теоретические положения, руководства к выполнению действий и контролирующие тесты, и задания.

Методика организации учебного процесса, известная как «Перевернутый класс», является формой смешанного обучения, включающей элементы дистанционного образования. Благодаря широкому использованию современных технологий в образовании, она вызывает много обсуждений как перспективная методика. Основная идея методики заключается в том, что преподаватель предоставляет учебный материал для самостоятельного изучения дома, а затем проводит практическое занятие в классе для закрепления материала.

Методика «Перевернутый класс» основывается на группе активных методов обучения, которые направлены на развитие у студентов умения самостоятельно решать проблемы и навыков совместной работы.

Наша опытно-экспериментальная работа включала в себя следующие этапы:

1. Пилотажный (предварительный) этап. На данном этапе проводится отбор и анализ литературы по проблеме, уточняется цель, задачи, объект, предмет и гипотеза исследования; разрабатываются диагностические методики проведения эксперимента, производится их корректировка.
2. Констатирующий этап – выявление доучебного уровня знаний и умений обучающихся, мотивов учебной деятельности, рефлексивных умений, стилей взаимодействия в учебно-профессиональной деятельности.

3. Формирующий этап – проверка гипотезы исследования.

4. Контрольно-оценочный этап – выявление динамики качественных изменений у обучающихся, определение характера произошедших изменений.

Нами были отобраны следующие методы исследовательской деятельности: педагогический эксперимент, наблюдение, тестирование и др.

В исследовании приняли участие 27 обучающихся Политехнического колледжа БГТУ г. Брянска по направлению подготовки 15.02.14 Оснащение средствами автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)- экспериментальная группа.

В экспериментальной группе перед преподавателем была поставлена задача повышения навыков аудирования и устной коммуникации обучающихся. В конце каждого занятия преподаватель предоставлял большой объем учебно-методических материалов, который включал в себя текстовый файл, презентационный материал с инфографикой, аудиоматериал, ссылки на доступ к нужным файлам в облачном хранилище и QR-коды. Аудиторное время эффективно использовалось на проверку освоения изученного материала, выполнение коммуникативных задач (ролевые игры, монологическое высказывание).

В ходе опытно-экспериментальной работы панировалось использовать методики для диагностики: учебной мотивации «Мотивация учебной деятельности» (А. А. Реан, В. А. Якунин) и стилевого поведения (К. Томас, Р. Килманн (в адаптации Н.В. Гришиной)), рефлексивности (А.В Карпов).

Для подтверждения статистической значимости полученных результатов исследования считаем целесообразным использования Т-критерий Вилкоксона, который применяется для сопоставления показателей, измеренных в двух разных условиях на одной и той же выборке испытуемых и G- критерий знаков, который предназначен для установления общего направления сдвига исследуемого признака.

Таким образом, исследования эффективности предлагаемой к внедрению методики «Перевернутый класс» в процесс профессионального обучения Политехнического колледжа БГТУ г. требует не только планирования этапов исследовательской деятельности, но и отбора методов и средств, учитывающих специфику рассматриваемого феномена. коммуникации.

Список источников

1. Гончаренко Д.С. Применение модели «перевернутый класс» в учебном процессе (перевернутый класс — новый тренд в образовании) // Образование. Технология. Сервис. 2015. Т. 1. № 1 (6). С. 138-141.

2. Кулагина А.А. Применение технологии «перевернутый класс» в образовательном процессе вуза // Вестник Тверского государственного университета. Сер.: Педагогика и психология. 2022. № 2 (59). С. 138—146.

3. Чернявская А.П., Ванчакова Н.П., Вацкель Е.А., Барабошина А.А. Самонаправляемое обучение студентов в «перевернутом» классе // Ярославский педагогический вестник. 2019. N° 2 (107). С. 60-66.

4. Яшина Е.Е. «Перевернутый класс» как инновационная модель активного обучения // Вопросы педагогики. 2019. № 4-1. С. 177-180.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Хохлова М.В. – д.п.н., профессор, заведующий кафедрой «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Черкасова А.О. - студент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины», направление подготовки 44.03.04 - Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Хохлова М.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Черкасова А.О. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81.322.4

Выявление слабых мест и практика использования нейронных сетей для их восполнения при изучении иностранных языков

Галина Вячеславовна Царева[1]✉, Тимофей Алексеевич Буглаев[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] tzareva9773@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-7044-0181
[2] 0181timaga111@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0002-6587-8888

Аннотация. В работе рассматриваются возможности применения искусственных нейронных сетей для выявления и восполнения пробелов в знаниях при изучении иностранных языков. Технология нейросетей позволяет не только автоматически формировать тесты и анализировать результаты, но и предоставлять пользователю индивидуальные рекомендации по обучению. Благодаря этому подходу учащиеся могут оперативно получать обратную связь о своих слабых местах и осознанно работать над их устранением. Дополнительно, нейросети предлагают теоретические материалы, которые помогают закрепить новые знания и повысить общую эффективность образовательного процесса. Таким образом, использование нейросетей открывает перспективы для более гибкой и результативной организации самостоятельного изучения иностранных языков без привлечения сторонней помощи.

Ключевые слова: нейронные сети, иностранные языки, пробелы в знаниях, тестирование, индивидуальные рекомендации, практические упражнения, теоретические материалы, самостоятельное обучение, оптимизация образовательного процесса, эффективность, результативность.

Для цитирования: Царева Г.В., Буглаев Т.А. Выявление слабых мест и практика использования нейронных сетей для их восполнения при изучении иностранных языков // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1167 – 1170.

В современном мире наблюдается стремительное развитие технологий, связанных с искусственными нейронными сетями, что, в свою очередь, способствует совершенствованию самих нейросетей. На сегодняшний день уровень их развития достиг такого уровня, что они могут успешно применяться в различных сферах жизни и профессиональной деятельности, включая подбор персонала [1], образовательные процессы и другие отрасли.

При изучении иностранного языка нередко возникают слабо усвоенные аспекты, называемые «пробелами» в знаниях. Для эффективного восполнения таких пробелов в первую очередь необходимо установить, каких именно знаний недостает и в каких областях они отсутствуют. В данной задаче существенную помощь могут оказать нейросети.

Чтобы выявить основные затруднения, нейросеть предлагает пройти тест, разработанный с учетом необходимых критериев и целей обучения. Пользователю требуется лишь решить предложенные задания и предоставить ответы нейросети (рис. 1).

© Царева Г.В., Буглаев Т.А., 2025

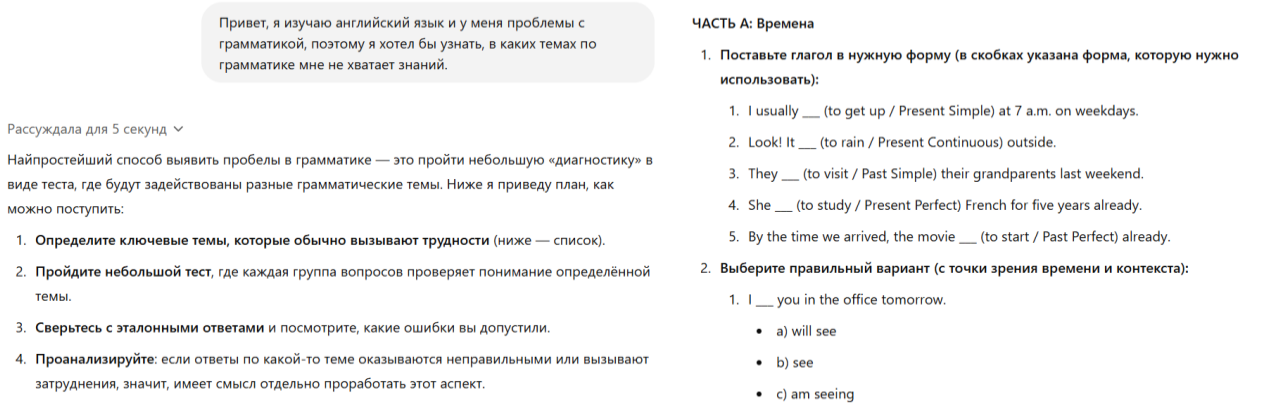


Рис. 1 Тест сформированный нейросетью

На основании анализа полученных данных нейросеть определяет ключевые проблемные зоны и формирует индивидуальные рекомендации для их устранения (рис. 2).

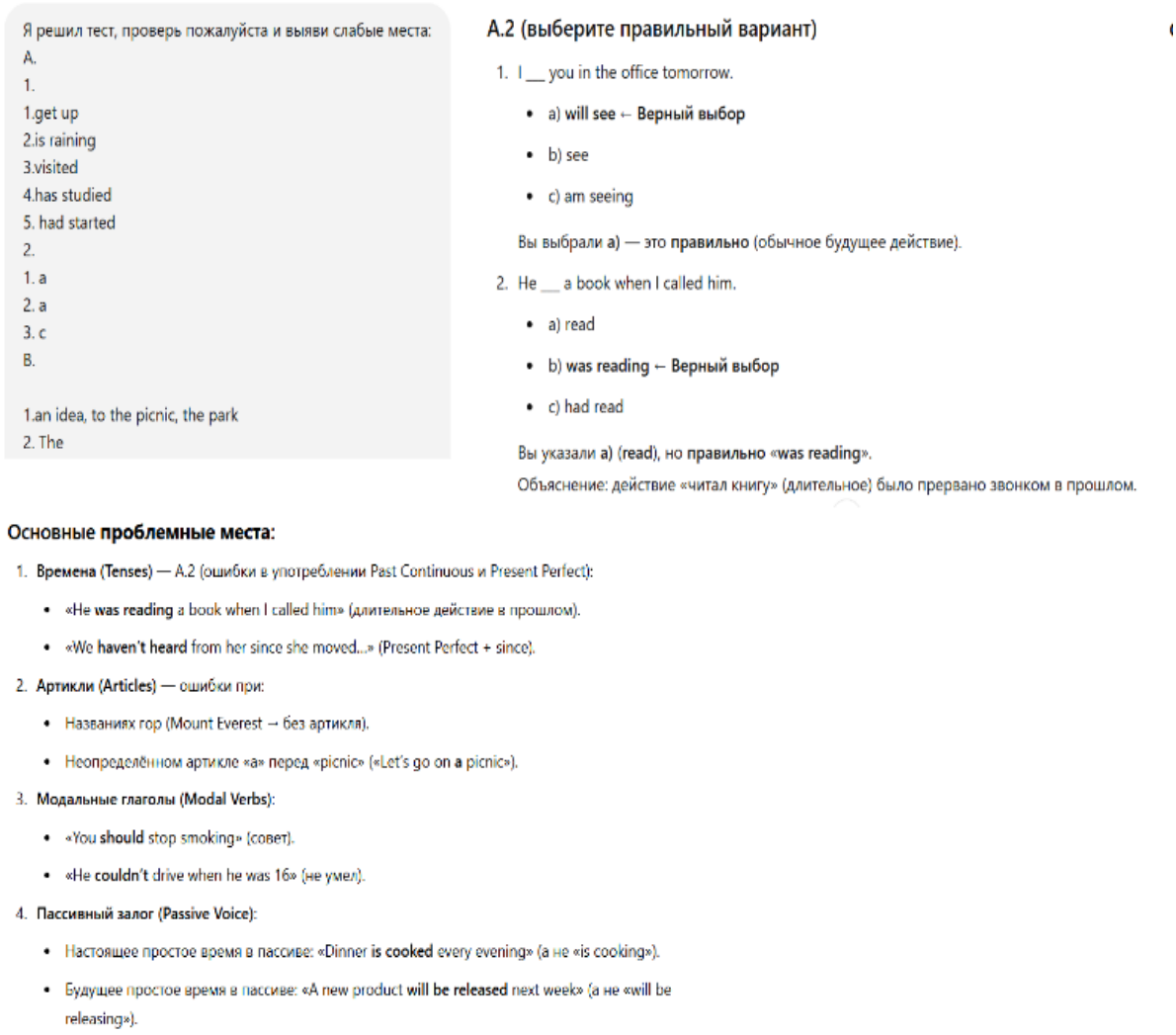


Рис. 2 Выявление проблемных мест

Для дальнейшей работы над пробелами, помимо практических упражнений, пользователь может также запросить теоретические материалы. Такой подход позволяет сначала ознакомиться с принципами и правилами, а затем закрепить их с помощью специально подобранных заданий. Практика показывает, что нейросеть успешно справляется с формированием подобной комплексной системы обучения.



Рис. 3 Теоретический материал от нейросети

Таким образом, современные технологии, в частности нейросети, позволяют эффективно организовать самостоятельное обучение, выявляя и восполняя пробелы в знаниях без привлечения сторонней помощи. Они обеспечивают

оперативную обратную связь, позволяют оптимизировать образовательный процесс и повышают результативность освоения иностранных языков.

Современные нейросети открывают новые возможности в изучении иностранных языков: они помогают оперативно выявлять пробелы в знаниях, предлагать необходимые для их устранения задания и теоретические материалы, а также подбирать оптимальные методы обучения. Подобный подход не только экономит время, но и повышает эффективность самостоятельной работы, позволяя учеников направлять и поддерживать в процессе освоения нового языка. Таким образом, использование нейросетей становится надежным помощником в образовательном процессе, делая его более гибким, результативным и доступным для каждого.

Список источников

1. Буглаев Т. А., Буглаев А. В., Смельцова К. В. Разработка метода принятия управленческих решений в процессе управления кадрами на основе нейросети // Интеллектуальная энергетика: сборник трудов II Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 12-14 ноября 2024 года. - Томск: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2024. - С. 389-391.
2. Свирина Г. Д. Применение технологии нейросетей в обучении // Мировая наука. 2018. № 6(15). С. 297-304.
3. Картер Д. Нейросети: начало // ЛитРес. 2023. 102 с.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Царева Г.В. – к.пед.н., доцент, заведующий кафедрой «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Буглаев Т.А. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Царева Г.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Буглаев Т.А. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 81.322.4

Сравнение точности ответов на разных языках: исследование на примере моделей Mixtral 7B и Ollama 3.1 7B

Галина Вячеславовна Царева[1]✉, Валентин Дмитриевич Титарев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] tzareva9773@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0001-7044-0181
[2] titarev-valentin@mail.com, https://orcid.org/0000-0001-9867-9848

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ точности ответов многоязычных моделей Mixtral 7B и Ollama 3.1 7B на английском, русском и немецком языках. Цель исследования – оценить способность моделей корректно интерпретировать и генерировать ответы на специализированные вопросы в области информационных технологий. Для оценки использовались эталонные ответы, подготовленные экспертами. Результаты демонстрируют различия в точности в зависимости от языка и контекста, а также выделяют сильные и слабые стороны каждой модели.

Ключевые слова: языковые модели, точность ответов, многоязычность, Mixtral 7B, Ollama 3.1 7B, английский язык, русский язык, немецкий язык, обработка естественного языка, семантическая согласованность.

Для цитирования: Царева Г.В., Титарев В.Д. Сравнение точности ответов на разных языках: исследование на примере моделей Mixtral 7B и Ollama 3.1 7B // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1171 – 1173.

Современный этап развития человеческого общества невозможно представить без таких достижений искусственного интеллекта как многочисленные голосовые помощники (Алиса, Siri, Cortana) и виртуальные ассистенты (боты в чатах службы поддержки), поисковые системы (Яндекс, Google) и другие. Эти приложения основаны на направлении в машинном обучении, которое связано с обработкой естественного языка (в английской версии – Natural Language Processing (NLP)). Данное направление находится на стыке искусственного интеллекта и лингвистики и посвящено распознаванию, генерации и обработке устной и письменной человеческой речи. Благодаря NLP компьютеры могут читать, интерпретировать, понимать человеческий язык, а также выдавать ответные результаты.

Как и во многих других направлениях машинного обучения, в области NLP достигнуты достаточно хорошие результаты, однако это не означает, что отсутствует необходимость дальнейших исследований в данной области. В связи с этим было принято решение провести сравнительный анализ наиболее популярных языковых моделей в рамках трех языков.

Современные языковые модели, такие как Mixtral 7B и Ollama 3.1 7B, активно применяются для решения задач в области NLP, включая генерацию текста, классификацию и ответы на вопросы. Однако их эффективность может ва-

© Царева Г.В., Титарев В.Д., 2025

рьироваться в зависимости от языка и специализации контента. Данное исследование фокусируется на сравнении точности ответов этих моделей на трех языках: английском, русском и немецком. Актуальность работы обусловлена необходимостью понимания ограничений и потенциала многоязычных моделей в профессиональных контекстах.

Методология исследования

На первом этапе были отобраны 15 вопросов, охватывающих ключевые темы программирования, алгоритмов и IT-инфраструктуры. Каждый вопрос переведен на три языка с последующей проверкой носителями для исключения смысловых искажений. Эталонные ответы подготовлены экспертами, что обеспечило объективность оценки.

Так как оценка производительности моделей NLP имеет решающее значение для обеспечения их эффективности и надежности в реальных приложениях, необходимо определить наиболее важные критерии для их оценки. К числу самых распространённых показателей эффективности относятся частота ошибок в словах (WER), частота ошибок в символах (CER), семантическое сходство текста (STS), перплексити (оценивает, насколько модель не уверенна в своих предсказаниях) и энтропия (характеризует сложность естественного языка). Однако, данные критерии эффективности не являются универсальными и их выбор зависит от конкретной задачи NLP, такой как классификация текста, машинный перевод или обобщение текста. Обобщив имеющиеся данные по данному вопросу, мы выделили следующие критерии для анализа:

- Семантическая точность (шкала 0-5): соответствие ответа смыслу эталона. Например, 5 баллов присваивалось при полном совпадении, 3 – при частичном, 0 – при неверном ответе.
- Грамматическая корректность: отсутствие синтаксических и орфографических ошибок.
- Контекстуальная релевантность: корректный перевод терминов с учетом языковых особенностей (например, немецких технических терминов).

В исследовании участвовали две модели:

- Mixtral 7B – модель с открытым исходным кодом, оптимизированная для многоязычных задач.
- Ollama 3.1 7B – коммерческая модель, ориентированная на точность в технических доменах.

Анализ результатов

Примеры ответов иллюстрируют ключевые тенденции. На вопрос *“Explain the difference between TCP and UDP”* Mixtral 7B продемонстрировала полное соответствие эталону (5/5), тогда как Ollama 3.1 7B получила 4/5 из-за отсутствия упоминания о приоритете скорости в UDP. В русскоязычном контексте, например, на вопрос *«Что такое полиморфизм в ООП?»*, Ollama 3.1 7B дала исчерпывающий ответ с примером (5/5), в то время как Mixtral 7B ограничилась общим определением (3/5). На немецком языке в вопросе *“Was ist ein DNS-Server?”* Mixtral 7B допустила неточность, заменив “übersetzt” на “verbindet” (4/5), тогда как Ollama 3.1 7B сохранила дословную точность (5/5).

Ключевые выводы

1. Языковая зависимость:
   - Mixtral 7B показала наивысшую точность на английском языке (средний балл - 4.6/5), что объясняется ее ориентацией на международные стандарты.
   - Ollama 3.1 7B превзошла конкурента на русском (4.7/5) и немецком (4.8/5), вероятно, благодаря тренировке на локализованных данных.
2. Проблемные зоны:
   - Упрощение сложных концепций в неанглоязычных ответах (например, определение полиморфизма в Mixtral 7B).
   - Неточности в переводе узкоспециализированных терминов, таких как «DNS-Server».

Рекомендации

Для повышения точности моделей целесообразно:

- Интегрировать глоссарии с техническими терминами для каждого языка.
- Адаптировать обучающие данные под культурные и грамматические особенности.
- Расширить тестирование на другие языки (например, китайский или испанский) и домены (медицина, юриспруденция).

Список источников

1. Devlin J. et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. 2019.
2. Conneau A. et al. Unsupervised Cross-lingual Representation Learning at Scale. 2020.
3. Lample G. et al. Cross-lingual Language Model Pretraining. 2019.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Царева Г.В. – к.пед.н., заведующий кафедрой «Иностранные языки» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Титарев В.Д. – студент кафедры «Информатика и программное обеспечение», направление подготовки 09.03.01 – Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Царева Г.В. – идея, написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Титарев В.Д. – сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Исследование боевого пути моих родных в годы Великой Отечественной войны

Екатерина Андреевна Чемборисова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
homyack.atack@gmail.com, https://orcid.org/0009-0004-4842-6315

Аннотация. В данной статье рассказывается история прабабушки, которая прошла Великую Отечественную войну. Анализируются воспоминания и документы, сохранившиеся в семейном архиве, а также истории, связанные с участием родных в ВОВ.

Ключевые слова: война, память, горе, судьба.

Для цитирования: Чемборисова Е.А. Исследование боевого пути моих родных в годы Великой Отечественной войны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1174 – 1177.

9 мая 2025 года мы отмечаем День Победы, 80 лет прошло с того времени. Для всех жителей нашей страны это замечательный праздник, праздник со слезами на глазах. 27 миллионов погибших, разрушенные города и поселки, сожженные деревни – вот что принесла та война. Великая Отечественная война стала самым тяжелым испытание в истории нашего государства, об этом нельзя забывать. Из-за незнания факта войны, всей ее жестокости некоторые из нас не могут понять, зачем до сих пор нужно помнить те страшные дни, зачем нужно скорбеть о потерях. И пока еще есть в живых те, кто помнит о далеких, кровопролитных годах, мы должны узнать от них все, что поможет нам восстановить события того далекого времени и сохранить все это в нашей памяти и для истории. Это особенно актуально в наши дни, когда пытаются исказить неоспоримые факты, переписать историю, пытаются чтобы молодежь утратила чувство патриотизма и гордость за свою страну. Необходимо чтобы мы прониклись этим, не пассивно воспринимали информацию из книг и средств массовой информации, а добывали ее сами из уст еще живущих очевидцев и родственников, тех кто избавил нас от ужасов войны и позволил спать спокойно. Но человеческая память не вечна, поэтому нужно что бы эти знания были зафиксированы, личное соприкосновение подрастающего поколения с исторической информацией о людях, которые своими трудовыми и боевыми подвигами прославляли имя родной страны, позволит задуматься о своей сопричастности и необходимости уберечь и сохранить мир.

В воспоминаниях моей прабабушки, дитя войны, раскрываются тяжелые страницы истории нашей страны и народа. Годы испытаний прокатились по судьбе не только моей семьи, но и многих миллионов граждан нашей большой страны. Мужчины ушли на фронт что бы защищать свою родину, женщины,

© Чемборисова Е.А., 2025

старики и дети оставшиеся в тылу на оккупированной территории познали весь ужас и страх войны.

Хочу рассказать о судьбе семьи моей прабабушки Лужецкой Татьяны Владимировны, уроженки села Коптилово Карачевского района Брянской области.

Старший брат прабабушки, Константин Владимирович родился 22 апреля 1924 года. В 19 лет, в августе 1943 года, ушел из родного дома на войну, был сержантом, командиром отделения 234 стрелковой дивизии Украинского фронта. Гнал фашистов с родной земли и последний свой бой принял 25 июля 1944 года в Польше у села Выторж Люблинского воеводства. Я знаю, ему было всего двадцать, и он хотел жить и вернуться победителем в родные края, но к сожалению, этого не случилось.

Ты лежишь где-то далеко-далеко от нас, в чужой земле, в Польше, в безымянной могиле и только теплый ветер, и стаи птиц приносят тебе весточку с родной земли. Мой дядя Костя, его назвали в честь погибшего прадеда, в 2018 году ездил в Польшу, но не смог найти места захоронения. Горсть земли с родной Брянщины он высыпал на могилу неизвестного русского солдата, солдата - освободителя польской земли.

Вся моя семья знает и помнит подвиг наших предков, он передается из поколения в поколение, он живет в наших сердцах. Не щадя собственной жизни наши, воины освободили от фашистов родную землю и половину Европы. У меня особая теплота к поколению победителей, ведь на их плечи легли очень тяжелые испытания, дни и ночи боев и лишений... На их глазах гибли товарищи, с которыми еще вчера они делили кусок хлеба.

А первый бой – это так страшно. Горит земля и небо, а ты еще такой юный и страх рвет твое сердце на куски, но надо выстоять, не дрогнуть и остановить врага.

Только мне становится очень грустно и обидно, когда я слышу по телевизору, когда Европа и Запад переписывают, искажают историю Второй мировой войны. Они хотят забыть тех, кто их освободил от фашистских варваров, помог наладить мирную жизнь. Сносят и оскверняют воинские захоронения, памятники и обелиски. Какое кощунство...

Много испытаний и лишений легло на плечи и моей прабабушки Татьяны, ведь она дитя войны. Мне посчастливилось видеть ее, разговаривать с ней. Она была живой историей нашей страны. Это было время проб, ошибок, борьбы и победы, история становления нашей страны. Прабабушка прожила 86 лет, много успела рассказать о своей жизни, о выживании народа в те далекие, сложные годы.

В 1932 году ее отец Лужецкий Владимир Васильевич 1884 года рождения, был раскулачен, с семьей выселен из дома, лишен всего имущества и выслан в Сибирь. Прабабушке было тогда 4 года. На станции Карачев, семьи таких же как они были погружены в товарный поезд и под сопровождением конвоя отправлены за Урал. С собой смогли взять только по небольшому узелку.

На одной из остановок, не доехав до конечной станции, прадед со своей семьей смог сбежать. Долго петляли по лесам, питались «подножным кормом», останавливались в деревнях, просили милостыню «еду» и шли дальше, возвращаясь ближе к родным местам. Минуло время, жизнь стала налаживаться. Построили новый большой дом и думали, что наступило счастье и светлое будущее, но грянул июнь 1941 года. Война – какое страшное слово. Это горе и слезы. Она постучала в каждый дом, принесла беду. Из каждой семьи ушли на фронт отцы и дети, мужья и братья... А мой прапрадед остался на оккупированной территории при Карачевском лесхозе, не подходил по возрасту. По ложным обвинениям, в марте 1944 года был необоснованно репрессирован, арестован и лишен свободы. Только спустя годы, уже после смерти, Владимир Васильевич был признан жертвой политических репрессий и реабилитирован. Супруга его Лужецкая Наталья Ивановна 1899 года рождения, не пережила горя и скончалась в том же 1944 году. Так моя прабабушка Татьяна, в свои 15 лет, со своей младшей сестрой Лидией, 6 лет, остались одни. Будучи подростком, Таня взяла на себя большую и взрослую обязанность, воспитание сестры. Рассказывала, что не могла поступить иначе. Ведь перед смертью она обещала своей маме не оставлять маленькую сестренку, не отдавать ее в детский дом и выполнить наказ матери. А что им пришлось преодолеть только богу известно. И вот я уже вижу, как худенькая девочка – подросток залезает в воронку от снаряда, а там убитый солдат. Она понимает, что ему уже ничем не поможешь. Минута сомнения, но навязчивая мысль: «ведь я должна спасти сестренку» – не оставляет ее. Таня снимает с убитого шинель и плащ-палатку. Из них вышла теплая курточка и чуни на ножки Лидочки, впереди их ждала долгая морозная зима. А на шеи у бойца металлический патрон и в нем записка: «Что же делать?» «Но ведь недалеко расположилась воинская часть и записку можно отдать командиру части» –решение принято. А как награда – горячая солдатская каша из котелка. Еще ни одни раз приходили дети в ту воинскую часть. Военные подкармливали их, выводили вшей.

Моя прабабушка очень жалела, что не запомнила имя командира той части и не смогла спустя годы поблагодарить его. А еще жалела и винила себя о том, что не отдала сестренку в детский дом, где бы лучше позаботились о ней. Может быть не узнала бы она тогда ни голода, ни холода, ни нищеты. Но она никогда не говорила, как трудно ей было самой и какой путь она преодолела с сестрой на руках.

Война продолжала катиться по человеческим судьбам. Но несмотря ни на что, эти две хрупкие девушки пытались выжить, тянулись к свету и солнышку. Приходилось туго, ходили по деревне с холщовой сумкой наперевес, просили подать им кусок хлеба. Собирали в поле гнилую, мерзлую картошку «тошнотики», пекли лепешки, добавляя в них траву – лебеду. Вместе со стариками Таня работала в лесу, обрубала с поваленных деревьев сучья. Обмерзали ноги и руки, от мороза колоколом торчала ее палаточная юбка. Грелись у печки – бур-

жуйки, но всегда попадались на пути хорошие люди, которые старались поддержать детей, согреть их теплом своей души.

Жизнь научила Таню быть смелой, дерзкой, отчаянной. Эти качества и помогли детям выжить.

Каждый год, 9 мая мы вспоминаем всех героев нашей семьи. Наше прошлое нельзя вычеркнуть и забыть, об этой победе нужно помнить всегда, о тех, кто отдал свои жизни ради будущих поколений, кто подарил нам свободу и мирное небо над головой, кто смог, не смотря на страдания и голод, выжить, выстоять и прожить достойную жизнь.

Список источников

1. Информационная система «Память народа» Департамента Министерства обороны Российской Федерации. URL: https://pamyat-naroda.ru/heroes/person-hero94008041.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Чемборисова Е.А. – студент кафедры «Стандартизация и управление качеством», направление подготовки 27.03.01 - Стандартизация и метрология ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Абовян Е.Н. – к.и.н., доцент, доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 004.8+33

Нейросетевые технологии как элемент цифровой экономики

Дмитрий Олегович Шелаев
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
dima.shelaev@inbox.ru, https://orcid.org/0009-0000-6728-0113

Аннотация. Статья посвящена интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в цифровую экономику. В статье отмечаются как преимущества такой интеграции, так и ее риски, в том числе рассматривается пагубное влияние ИИ на человека. Сформулированы выводы по поводу подхода внедрения ИИ.

Ключевые слова: цифровая экономика, искусственный интеллект, нейросетевые технологии, нейросети.

Для цитирования: Шелаев Д.О. Нейросетевые технологии как элемент цифровой экономики // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1178 – 1182.

В контексте технологической эволюции и повсеместного внедрения инноваций цифровая экономика обрела самостоятельное значение. Её генезис уходит корнями в теорию постиндустриального общества, разработанную в середине XX века при участии таких теоретиков, как Э. Тоффлер [1] и Д. Белл [2]. Указанные авторы предвосхитили фундаментальную трансформацию общества, обусловленную технологическим прогрессом, и, как следствие, радикальные изменения в экономике и в самой парадигме экономического мышления.

Ключевой характеристикой трансформирующегося социума стала экспоненциально возрастающая значимость информации, что позволяет рассматривать цифровую экономику как закономерный этап эволюции экономической системы, в которой информация играет роль системообразующего фактора производства. Цифровой обмен данными между экономическими агентами, пришедший на смену аналоговым методам, является катализатором экономического роста и способствует созданию принципиально новых технологий, а также повышению качества производимых товаров и предоставляемых услуг.

Большинство современных экспертов и научных деятелей придерживаются консенсуса относительно ключевых составляющих цифровой экономики, в числе которых рассматриваются: электронная коммерция, цифровые валюты, технологии обработки больших данных (Big Data) и искусственный интеллект (ИИ), которому в моей статье будет уделено особое внимание.

В качестве примера можно привести современные работы, посвященные искусственному интеллекту. Некоторые специалисты указывают на значимый потенциал ИИ в снижении издержек и повышении эффективности в таких отраслях, как здравоохранение, финансовые услуги и образование, что обеспечи-

© Шелаев Д.О., 2025

вается главным образом за счет автоматизации рутинных операций и внедрения передовых когнитивных технологий.

Ряд авторов акцентируют внимание на правовых аспектах применения ИИ. В основном подчёркивается сложность правового регулирования ИИ в связи с его непрозрачностью и предлагает концепцию разработки ИИ с прозрачными алгоритмами с целью минимизации рисков и обеспечения законодательного контроля за ИИ и сферой его применения.

Опираясь на представленные данные, научные работы других специалистов и общие сведения о применении искусственного интеллекта (ИИ), можно сформулировать ряд принципиальных аргументов в поддержку его внедрения в различные секторы современной экономики. Суть этих аргументов состоит в том, что применение ИИ обладает широким спектром возможностей и преимуществ. К числу таковых следует отнести:

- Повышение прогностической точности применяемых экономических моделей. В данном случае важно, что нейросети способны к анализу больших массивов комплексных и разнородных данных, к выявлению значимых корреляций и провоцированию инсайтов [3].
- Выявление нелинейных зависимостей. В отличие от традиционных эконометрических моделей, основанных на линейных допущениях, нейронные сети не ограничивают данные предопределёнными структурами, что позволяет учитывать более сложные взаимосвязи и строить нелинейные модели экономических и внеэкономических процессов [4].
- Высокая приспособляемость и изменчивость. Нейронные сети демонстрируют возможность оперативной модификации архитектуры и параметров моделей, базируясь на анализе поступающих данных, обеспечивая тем самым перманентное обучение и улучшение производительности [5].
- Создание интеллектуальных диалоговых систем и виртуальных помощников. Подобные системы эффективно справляются с обработкой клиентских запросов, предоставлением релевантной информации и оказанием аналитической поддержки в поиске решения рутинных и, напротив, сложных и нестандартных задач [6].
- Усовершенствование управления логистическими цепями. Используя анализ данных о поставках, потребительском спросе и логистических операциях, нейросетевые технологии способны оптимизировать маршруты доставки, контролировать запасы и разрабатывать производственные планы [7].
- Автоматизация процессов подбора и оценки персонала. Нейросети могут анализировать резюме, отбирать кандидатов, прогнозировать их потенциал и оценивать эффективность сотрудников [8].
- Генерирование аудио, видео, фото и других видов контента, что упрощает работу специалистам в сферах, связанных с наработкой уникального контента.

Несмотря на объемный список возможностей и преимуществ внедрения средств ИИ в экономику, необходимо учитывать риски, связанные с широким

применением нейросетевых технологий. Действительно, внедрение нейросетей в цифровую экономику сопряжено с рядом рисков и негативных последствий, требующих пристального внимания.

Во-первых, возрастает уязвимость к утечкам данных и кибератакам, поскольку системы ИИ аккумулируют значительные объемы конфиденциальной информации [9].

Во-вторых, алгоритмы ИИ часто лишены прозрачности и подотчетности, что затрудняет понимание логики принимаемых ими решений, особенно в критически важных областях, например, таких как распределение ресурсов [10].

В-третьих, существует опасность дискриминации и предвзятости, если ИИ обучается на массивах данных, в которых присутствуют политические, социальные и исторические предубеждения и предрассудки. В свою очередь все это может приводить к результатам, не соответствующим идеям равноправия и равенства интересов отдельных индивидов, и соответственно к ущемлению интересов определенных групп населения [11].

Принципиальная проблема заключается в том, что качество выходных данных нейросети напрямую зависит от качества входных данных. Искажение или фальсификация информации, используемой для обучения, может привести к распространению ложных сведений и введению в заблуждение широкой аудитории. Недостаточное развитие критического мышления у пользователей усугубляет эту проблему.

Кроме того, с расширением сферы применения ИИ возрастает зависимость общества от технологий, что создает риски, связанные с возможностью сбоев и кибератак. Снижение роли человека в принятии решений может негативно сказаться на качестве результатов, поскольку машины далеко не всегда способны учитывать все нюансы анализируемой проблемы и ее контекст.

Манипулирование рынком посредством создания фейковых новостей и использования ИИ для воздействия на общественное мнение может приводить к колебаниям курсов акций и другим финансовым нарушениям. Возрастает риск мошенничества с использованием генерируемого ИИ контента в рамках создания поддельных (фальсифицированных) финансовых услуг и инвестиционных предложений.

Для минимизации этих негативных последствий и рисков необходима разработка и внедрение этических стандартов и принципов использования искусственного интеллекта. Более того, мероприятия такого рода уже реализуются, примером чего может служит деятельность AI-тренера, в задачи которого входит корректировка и оценка работы нейросети.

Нельзя упускать из виду пагубное влияние на людей при постоянном использовании ими нейронных сетей. Такое влияние может проявить себя в таких явлениях, как:

1. Делегирование искусственному интеллекту необоснованно большого объема когнитивных функций. Когда человек постоянно полагается на нейросети, особенно в принятии решений, в генерации идей или даже в

поиске информации, у него неизбежно происходит атрофия собственных аналитических и творческих способностей.

2. Деградация навыков критического мышления. Алгоритмы часто непрозрачны, и нередко пользователи склонны принимать выводы нейросетей на веру, не подвергая их должной проверке и критическому анализу. В свою очередь это может привести к распространению дезинформации и укреплению ложных или предвзятых убеждений.

3. Формирование «алгоритмической зависимости». В данном случае человек теряет уверенность в собственных знаниях, умениях и навыках, становясь зависимым от мнения машины. Такая зависимость может влиять на самооценку и даже на принятие решений в сферах, не связанных напрямую с использованием нейросетей.

4. Примитивизация восприятия человеком окружающего мира. Предлагая быстрые и готовые ответы, нейросети лишают человека необходимости самостоятельно мыслить, анализировать и искать новые решения. Все это ведет к своеобразной интеллектуальной лени и к неспособности понимать сложные, многогранные процессы и явления, принимать рациональные решения.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта в цифровую экономику представляет собой «палку о двух концах». С одной стороны, мы видим огромный потенциал для оптимизации, автоматизации и создания инновационных продуктов и услуг. С другой стороны, возникают серьезные опасения, угрозы и риски, связанные с безопасностью данных, предвзятостью алгоритмов и потенциальным снижением когнитивных способностей человека, а вследствие этого к его деградации.

Ключевым фактором успешной интеграции ИИ является сбалансированный подход, который учитывает как экономические выгоды, так и этические и гуманитарные соображения. Кроме того, становится ясно, что необходимо разрабатывать прозрачные и подотчетные алгоритмы, инвестировать в кибербезопасность и обучать пользователей навыкам критического мышления.

В конечном счете, будущее цифровой экономики во многом зависит от нашей способности ответственно использовать потенциал ИИ, минимизируя риски и максимизируя пользу в интересах всего общества. Только в этом случае мы сможем построить устойчивую и процветающую цифровую цивилизацию, в которой технология будет служить человеку, а не наоборот.

Список источников

1. Toffler, A. The Third Wave. New York: William Morrow and Company. 1980. URL: https://archive.org/details/TheThirdWave-Toffler.

2. Bell, D. The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. New York: Basic Books. 1973. URL: https://archive.org/details/comingofpostind000bell.

3. Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer. 2006. URL: https://archive.org/details/patternrecogniti0000bish.

4. Haykin, S. Neural Networks: A Comprehensive Foundation. Macmillan College Publishing Company. 1994. URL: https://archive.org/details/neuralnetworksco00hayk.

5. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. Deep Learning. MIT Press. 2016. URL: https://archive.org/details/deeplearning0000good.

6. Weizenbaum, J. ELIZA — A computer program for the study of natural language communication between man and machine // Communications of the ACM. 1966. № 9 (1). P. 36–45. URL: https://www.academia.edu/3210729/ ELIZA_a_computer_program_for_the_study_of_natural_language_communication_between_man_and_machine.

7. Chopra, S., & Meindl, P. Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Pearson Education. 2015. URL: https://archive.org/details/supplychainmanag0000chop_e0w5.

8. Huselid, M. A. The Impact of Human Resource Management Practices on Turnover, Productivity, and Corporate Financial Performance // Academy of Management Journal. 1995. № 38 (3). P. 635–672. URL: https://www.researchgate.net/publication/312973190_The_Impact_Of_Human_Resour-ce_Management_Practices_On_Turnover_Productivity_And_Corporate_Financial_Performance.

9. Goodman, B., & Flaxman, S. European Union regulations on algorithmic decision-making and a «right to explanation» // AI Magazine. 2016. № 38 (3). P. 50–57. URL: https://archive.org/details/arxiv-1606.08813.

10. O'Neil, C. Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy. Crown. 2016. URL: https://archive.org/details/weaponsofmathdes0000onei.

11. Angwin, J., Larson, J., Mattu, S., & Kirchner, L. Machine Bias // ProPublica. 2016. URL: https://perma.cc/33BT-NS8C.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Шелаев Д.О. – студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика ФГБОУ ВО «БГТУ».

Научный руководитель

Кошлаков Д.М. – к.ф.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Научная статья
УДК 796

Влияние сахара на организм человека: здоровье под микроскопом

Галина Валерьевна Гудина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
gudina2011@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-1510-6805

Аннотация. Сахар – один из самых распространенных продуктов питания, который входит в ежедневный рацион каждого человека. Он является источником быстро усваиваемых углеводов и энергии для организма. Однако, растет число исследований и мнений, которые свидетельствуют о возможном вреде чрезмерного потребления сахара. В данной статье мы рассмотрим, как сахар влияет на организм и почему его излишек может привести к различным проблемам со здоровьем.

Ключевые слова: сахар, здоровье, ожирение, диабет, сердечно-сосудистые заболевания, пищевые источники, исследования, потребление, рекомендации, здоровый образ жизни.

Для цитирования: Гудина Г.В. Влияние сахара на организм человека: здоровье под микроскопом // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1183 – 1185.

Сахар, особенно рафинированный, быстро усваивается в организме, что может привести к резким изменениям уровня сахара в крови. Этот эффект может сыграть ключевую роль в развитии инсулинорезистентности и диабета второго типа. Регулирование потребления сахара может быть важным фактором в поддержании здоровья метаболизма. Эксцесс сахара может способствовать увеличению уровня холестерина, что, в свою очередь, увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний. Также он может стимулировать воспалительные процессы в сосудах, оказывая отрицательное воздействие на сердечное здоровье [3].

Высококалорийные напитки и продукты, богатые сахаром, часто ассоциируются с лишним весом и ожирением. Ожирение, в свою очередь, связано с множеством заболеваний, включая диабет и заболевания сердца. Организм, получая избыток калорий из сахара, может откладывать их в виде жира, что является фактором риска для общего здоровья. Исследования показывают, что переедание сахара может влиять на работу мозга, вызывая схожие с реакцией на наркотики изменения в белковой системе мозга. Это может привести к проблемам с концентрацией, ухудшению памяти и даже повышенному риску развития неврологических заболеваний [2].

Повышенное потребление сахара может способствовать процессу гликации, который связан с преждевременным старением кожи. Это явление может проявиться в образовании морщин и утрате упругости кожи. Исключение из-

© Гудина Г.В., 2025

лишнего потребления сахара и выбор заменителей могут оказаться важными шагами для поддержания общего здоровья. Однако, как всегда, важно соблюдать баланс и консультироваться с врачом перед внесением кардинальных изменений в диету. Регулярное употребление воды также может играть ключевую роль в поддержании здоровья, помогая организму избавляться от токсинов и поддерживать гидратацию клеток. Увлажнение организма водой может быть эффективным инструментом в борьбе с чрезмерным потреблением сахара. Питье достаточного количества воды может помочь уменьшить чувство голода и подавить жажду сладкого, что способствует снижению общего потребления сахаросодержащих продуктов.

Гидратация играет важную роль в поддержании оптимального метаболизма. Недостаток воды может замедлить процессы обмена веществ, влияя на способность организма эффективно обрабатывать сахар. Постоянное употребление воды способствует улучшению общего обмена веществ и может помочь в предотвращении метаболических расстройств. Поддержание оптимального уровня воды в организме важно для здоровья сердечно-сосудистой системы. Адекватная гидратация помогает поддерживать нормальное кровяное давление и уменьшает риск образования тромбов, что в свою очередь снижает вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний. Оптимальная гидратация также содействует нормальной работе мозга. Вода участвует в передаче нервных импульсов, поддерживает электролитный баланс и обеспечивает оптимальные условия для метаболизма мозговых клеток.

Питье достаточного количества воды может помочь предотвратить усталость, улучшить концентрацию и когнитивные функции. Совместное воздействие воды и умеренного потребления сахара может оказаться благотворным для кожи. Вода помогает поддерживать её упругость и эластичность, улучшая циркуляцию крови и удаление токсинов. Сбалансированный режим питья может стать дополнительным инструментом в поддержании здоровья кожного покрова [4].

Оптимизация потребления сахара в сочетании с регулярным питьем воды – это неотъемлемые элементы заботы о здоровье. Исследования продолжают подчеркивать важность поддержания гидратации организма для профилактики многих заболеваний. При стремлении к здоровому образу жизни следует уделять внимание не только уровню потребления сахара, но и поддерживать гармонию водного баланса, что положительно сказывается на общем физическом и психическом благополучии.

Список источников

1. Александров Е.И. Стоматологические проблемы и питание беременных на фоне сахарною диабета / Стоматология славянских государств: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции / под. ред. А.В. Цимбалистова. Б.В-Трифонова, А.Д. Копытова. 2015. С. 17-20.

2. Головенкин С.Е. Факторы увеличения продолжительности и улучшения качества жизни лиц, перенесших инфаркт миокарда // Социальные аспекты здоровья населения. 2015. H9 6 (46). URL: httpJNestnik-mednet.ru/content/view/71 9/30/lang ,ru/.

3. Егорова М. И. Особенности создания профилактических продуктов на основе сахара / М. И. Егорова. Л. С. Чугунов, Е. Б. Артюшкова // Ваше питание. 2001. N 1. С. 27 – 29.

4. Изотова Е.А., Пак А.В. Значение культуры питания и гигиенического ухода за полостью рта в развитии кариеса у школьников средних классов // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3. Ne g. С. 1092-1093.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Гудина Г.В. – старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796

Индекс насыщения продуктов: обзор и значимость в питании

Галина Валерьевна Гудина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
gudina2011@mail.ru, https://orcid.org/0009-0009-1510-6805

Аннотация. Индекс насыщения (Satiety Index, SL) представляет собой метрику, которая оценивает способность продуктов питания вызывать чувство насыщения и снижать последующее потребление калорий. В данной статье рассмотрены основные принципы и методологии определения индекса насыщения, а также его значимость для разработки диет и рекомендаций по питанию. Обсуждаются факторы, влияющие на индекс насыщения различных продуктов, и предлагаются практические рекомендации по использованию этой метрики для улучшения контроля аппетита и управления весом.

Ключевые слова: ожирение, питание, диета, калории, здоровье.

Для цитирования: Гудина Г.В. Индекс насыщения продуктов: обзор и значимость в питании // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1186 – 1188.

В условиях растущей распространенности ожирения и связанных с ним заболеваний понимание механизмов, управляющих аппетитом и потреблением пищи, становится все более актуальным. Индекс насыщения продуктов – это важный инструмент, позволяющий оценить влияние различных продуктов на чувство сытости и последующее потребление пищи. Концепция индекса насыщения была впервые предложена Сюзанной Холт и ее коллегами в 1995 году. С тех пор исследования в этой области значительно продвинулось, представляя новые данные и возможности для оптимизации рациона.

Индекс насыщения определяется экспериментально путем оценки чувства сытости после потребления определенного количества различных продуктов. В первоначальном исследовании Холт и коллеги использовали 38 различных продуктов, и на основе самоотчетов участников были рассчитаны относительные значения насыщения по сравнению с белым хлебом, которому был присвоен индекс 100 [3].

Индекс насыщения определяется экспериментально путем оценки чувства сытости после потребления определенного количества различных продуктов. В первоначальном исследовании Холт и коллеги использовали 38 различных продуктов, и на основе самоотчетов участников были рассчитаны относительные значения насыщения по сравнению с белым хлебом, которому был присвоен индекс 100.

На выбор участников исследования были предложены 38 блюд (относящиеся к 6 категориям – овощи, выпечка, снэки, углеводная еда, белковая еда,

© Гудина Г.В., 2025

еда для завтрака). Каждое блюдо содержало 240 ккал. Через 15 мин и через 120 мин участники давали ответ о субъективном чувстве насыщения .

Непосредственно индекс рассчитывался в сравнении с насыщением от порции белого хлеба. Отметим, что в проведённом в 1995 году исследовании участвовало 11-13 участников-студентов – что однозначно говорит о том, что данные не могут экстраполироваться на широкие масштабы [4].

Помимо прочего, чувство насыщения сравнивалось на основе ответов – а не на основе каких-либо измерений параметров организма. Но, вне сомнения. Механика проведения эксперимента заложила базу для последующего изучения гликемического индекса.

Состав макронутриентов

Белки: Белки обладают высоким индексом насыщения по сравнению с углеводами и жирами. Они замедляют скорость опорожнения желудка и стимулируют секрецию гормонов сытости.

Углеводы: Различные виды углеводов по-разному влияют на сытость. Продукты с высоким содержанием клетчатки (например, овощи и фрукты) имеют более высокий индекс насыщения.

Жиры: Жиры, несмотря на высокую калорийность, имеют относительно низкий индекс насыщения. Однако определенные типы жиров, такие какомега-3 жирные кислоты, могут способствовать чувству сытости.

Использование продуктов с высоким индексом насыщения может способствовать снижению общей калорийности диеты и облегчить прогресс управления весом. Например, включение в рацион продуктов с высоким содержанием белка и клетчатки помогает контролировать аппетит и уменьшать потребления калорий [1].

При составлении диетических рекомендаций учет индекса насыщения позволяет создавать рационы, направленные длительного чувства сытости и минимизацию перекусов. Это особенно важно для лиц, стремящихся к снижению или поддержанию веса.

Индекс насыщения продуктов является важным инструментом в области питания, предоставляющим ценные данные для разработки рационов, способствующих контролю аппетита и управлению весом. Исследования в этой области продолжаются, расширяя наше понимание механизмов, лежащих в основе насыщаемости различных продуктов. Внедрение этой метрики в практику диетологии и здравоохранения может способствовать улучшению здоровья населения и снижению распространенности ожирения и связанных с ним заболеваний [2].

Список источников

1. Смирнов, В. А., Захаров, Д.А. Индекс насыщения и его роль в диетотерапии: обзор современных исследований // Диетология сегодня. 2023. № 14(2). С. 22-30.

2. Николаев, П.А., Фёдорова, Л.В. Применение индекса насыщения в практике диетолога // Практическая диетология. 2024. № 10(1). С. 33-41.

3. Кузнецова, Е.В. Рациональное питание и индекс насыщения: новые данные и рекомендации // Питание и здоровье. 2020. № 8(2). С. 58-66.

4. Шаповалов, А.В., Морозова, Н.С. Влияние различных типов углеводов на индекс насыщения // Научные труды по нутрициологии. 2023. № 5(1). С. 15-23.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Гудина Г.В. - старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796

Влияние питания на организм спортсмена-студента: факторы и последствия

Галина Валерьевна Гудина[1]✉, Ярослав Александрович Мельниченко[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]gudina2011@mail.ru✉ https://orcid.org/0009-0009-1510-6805
[2]yaroslav_melnichenko@list.ru https://orcid.org/0009-0001-7144-4536

Аннотация. Правильное питание играет важную роль не только в общем здоровье человека, но и в его спортивной производительности. Факторы, влияющие на питание спортсменов-студентов, включают в себя их активность, метаболизм, тип занятий и индивидуальные потребности в питательных веществах. Поэтому спортсменам-студентам следует уделить внимание своему рациону, включив в него достаточное количество углеводов, белков, жиров, витаминов и минералов. Только таким образом они смогут достичь успехов как в учёбе, так и в спорте.

Ключевые слова: спортсмен, студент, питание, организм, влияние, последствия, здоровье, тренировки, рацион, белки, углеводы, витамины, минералы, выносливость, сон, успех, спорт, учёба.

Для цитирования: Гудина Г.В., Мельниченко Я.А. Влияние питания на организм спортсмена-студента: факторы и последствия // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1189 – 1192.

Изучение влияния питания на организм спортсмена-студента имеет огромное значение, поскольку правильное питание является основой для достижения оптимальной спортивной формы, повышения производительности и общего здоровья. Спортсмены-студенты находятся в постоянном стрессовом состоянии из-за комбинации тренировок, учёбы и других обязанностей, поэтому им необходимо обеспечить свой организм всеми необходимыми питательными веществами для восстановления и роста мышц, поддержания энергии и концентрации, а также для профилактики различных заболеваний.

Правильное питание — это рациональное и сбалансированное питание, которое обеспечивает организм спортсмена-студента всеми необходимыми питательными веществами для поддержания здоровья, энергии и оптимальной физической формы.

Физиологические изменения под воздействием правильного питания:

1. Улучшение работы пищеварительной системы: Правильное питание способствует лучшему усвоению пищи, повышает эффективность работы желудка, кишечника и других органов пищеварения.

2. Повышение уровня энергии: Питание, богатое питательными веществами, помогает организму получить достаточное количество энергии для выполнения повседневных задач.

© Гудина Г.В., Мельниченко Я.А., 2025

3. Улучшение обмена веществ: Правильное питание способствует регуляции обмена веществ, что помогает контролировать вес и предотвращать развитие ожирения.

4**.** Укрепление иммунитета: Правильное питание обеспечивает организм необходимыми витаминами и минералами, которые необходимы для поддержания здоровья иммунной системы и защиты организма от инфекций и болезней.

5. Повышение уровня физической и умственной активности: Правильное питание способствует нормальному функционированию мозга и мышц, что повышает уровень физической и умственной активности.

Психологические изменения под воздействием правильного питания:

1. Улучшение настроения: Питание, богатое питательными веществами, может способствовать выработке гормонов счастья, таких как серотонин и допамин, что в свою очередь может улучшить настроение.

2. Уменьшение стресса и тревожности: Некоторые продукты, такие как зелёный чай, орехи и рыба, содержат компоненты, которые помогают снизить уровень стресса и тревожности.

3. Улучшение когнитивных функций: Правильное питание может улучшить работу мозга, улучшить память, концентрацию и общую когнитивную функцию.

4. Улучшение сна: Некоторые продукты содержат вещества, способствующие улучшению качества сна, такие как триптофан и магний.

5. Повышение самооценки: Правильное питание может улучшить общее самочувствие и внешний вид, что в свою очередь может повысить самооценку.

Основы правильного питания — это набор принципов и правил, которые помогают человеку обеспечить свой организм необходимыми питательными веществами для поддержания здоровья и хорошего самочувствия. Эти основы включают в себя умеренное потребление пищи, богатой белками, углеводами, жирами, витаминами и минералами, а также обильное употребление воды. Важно также следить за балансом потребляемых продуктов и разнообразить свой рацион, чтобы организм получал все необходимые питательные вещества.

Принципы правильного питания:

1. Сбалансированное питание и равномерное распределение калорийности: включайте в рацион овощи, фрукты, белковые продукты, злаки и здоровые жиры.

Необходимо следить за своим питанием. Например. можно составить рационы-подсказки на 7-10 дней, которые пользуются заслуженной популярностью у последователей здорового питания. В них содержатся примерные варианты основных приёмов пищи и перекусов. Варианты блюд в меню можно комбинировать между собой, единственное правило: для обеспечения организма всеми необходимыми веществами замены должны быть равнозначными: например, рыба вместо мяса, кефир на смену творогу, брокколи - аналог других низкоуглеводных овощей.

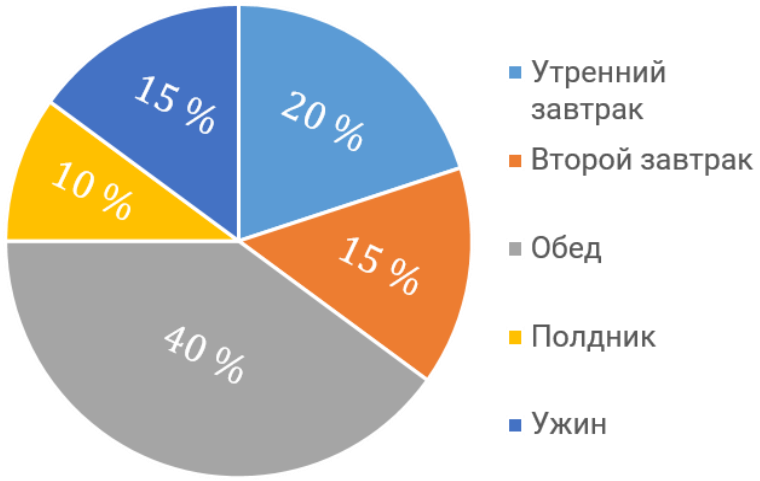


Диаграмма 1. Распределение калорийности в течение суток

Калории - это единица измерения энергии, содержащейся в пище. Её уровень определяет количество энергии, которое человек получает из определённого продукта или блюда. Правильная балансировка приёма калорий позволяет организму получать необходимую энергию для поддержания жизненных функций, физической активности и других процессов.

Норма потребления калорий в сутки зависит от ряда факторов, включая пол, возраст, уровень физической активности и метаболические потребности организма. В среднем для взрослых женщин рекомендуется потребление от 1800 до 2400 ккал в день, а для взрослых мужчин - от 2200 до 3000 ккал в день.

1. Необходимо правильно распределять потребление калорий в сутки.
2. Регулярные приёмы пищи: ешьте по расписанию, чтобы поддерживать метаболизм и избегать переедания.
3. Ограничение потребления сахара, соли и ненатуральных жиров: меньше сладкого, солёного и жирного.
4. Пить достаточное количество воды: употребляйте минимум 8 стаканов воды в день.
5. Умеренные порции: следите за размерами порций, чтобы избежать переедания.
6. Физическая активность: сочетайте здоровое питание с регулярными тренировками для поддержания здоровья и формы.
7. Обратитесь к специалисту: перед внесением значительных изменений в диету, проконсультируйтесь со специалистом по питанию или диетологом.

Сбалансированное питание важно для поддержания здоровья и хорошего самочувствия, так как оно обеспечивает организм всеми необходимыми питательными веществами, которые необходимы для правильного функционирования всех систем и органов.

Список источников

1. Мамаев И.А. Питание спортсмена-студента: особенности, рационализация, влияние на организм. М.: Спорт, 2017.
2. Попова Е.И. Влияние питания на работоспособность и физическое состояние спортсменов-студентов. СПб.: Наука и спорт, 2018.
3. Столярова Л.В. Рациональное питание для спортсменов-студентов: анализ и рекомендации. М.: Спорт, 2018.
4. Григорьева О.В. Влияние питания на физическую подготовку студентов-спортсменов. М.: Физкультура и спорт, 2017.
5. Никитина А.И. Рациональное питание для оптимальных результатов в спорте и учебе у спортсменов-студентов. М.: Наука, 2018.

Статья поступила в редакцию 06.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Гудина Г.В. – старший преподаватель кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Мельниченко Я.А. – студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Гудина Г.В. – идея, сбор материала, обработка материала, редактирование текста (50%)

Мельниченко Я.А. – сбор материала, написание статьи (50%)

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК: 796

Анализ влияния на здоровье студентов длительного использования наушников

Антон Владимирович Иванекин[1]✉, Галина Евгеньевна Сякина[2]
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]antonivanekin@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0006-0352-4792
[2]syakina.galina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0005-8677-1774

Аннотация. В статье рассматривается использование наушников в студенческой среде. Показывается вред для здоровья данного явления, несмотря на информированность студентов.

Ключевые слова: студенты, наушники, здоровье.

Для цитирования: Иванекин А.В., Сякина Г.Е. Анализ влияния на здоровье студентов длительного использования наушников // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1193 – 1195.

В современном мире наушники стали неотъемлемой частью жизни студентов, сопровождая их на учебе, прогулке и во время отдыха. Однако их воздействие на здоровье часто оставляют без внимания. Студенты, находясь в своем аудио пространстве, часто не замечают, как уровень громкости превышает безопасные пределы. Громко слушая музыку, молодые люди рискуют не только нанести вред слуховым органам, но и получить такие негативные эффекты для здоровья как тиннитус (звон или шум в ушах без внешнего акустического стимула), или даже временную потерю слуха. Воздействие на уши длительное время может привести к воспалениям и инфекциям, особенно если устройства используются в общественных местах, а также при отсутствии должной гигиены. Кроме того, постоянная изоляция от окружающего мира может вызвать психоэмоциональные расстройства, такие как тревожность и депрессия, из-за нехватки социальных взаимодействий. Постоянное давление на барабанные перепонки может привести к их истончению, из-за чего острота слуха ухудшится.

Важным является и влияние на осанку: нередко студенты, используя наушники, принимают неестественные позы, проводя так часы за экраном компьютера. Это может вызвать боли в спине и шее, что в дальнейшем сказывается на общем состоянии организма. Чтобы использование наушников, не повлекло за собой негативных последствий, следует соблюдать следующие рекомендации.

В первую очередь стоит обратить внимание на уровень громкости. Эксперты рекомендуют слушать аудио контент на уровне, не превышающем 60% от максимальной громкости устройства [1]. Поэтому рекомендуется придерживаться правила 60/60 - слушать музыку на уровне не выше 60% максимальной

© Иванекин А.В., Сякина Г.Е., 2025

громкости и не более 60 минут подряд. Традиционно чувствительность наушников (это параметр, который определяет, насколько громко они будут звучать при прочих равных условиях) лежит в пределах 90-120 дБ. Для сравнения нормальный уровень шума составляет в среднем 20-30 дБ, а на улице в среднем 65-80 дБ. Правильная настройка помогает избежать повреждений слуха, сохраняя при этом удовольствие от прослушивания. Использование наушников с хорошей шумоизоляцией позволяет слушать музыку на более низких громкостях, что снижает риск повреждения слуха.

Важно помнить о гигиене наушников. В них необходимо периодически (1 раза в пару недель) чистить фильтр-сеточку и протирать поверхность корпуса.

Не менее важно учитывать и физическую активность вовремя и после использования наушников. Небольшая разминка мышц шеи, а также изменение позы помогут предотвратить проблемы с осанкой и мышечные боли. Важно помнить, что здоровье - это комплексный подход, включающий как заботу о слухе, так и активное участие в социальной жизни [2].

Наконец, стоит обратить внимание на разнообразие альтернативных решений для прослушивания музыки и аудио контента. Вместо постоянного использования наушников студенты могут рассмотреть возможность использования колонок или специальных слушателей, которые позволяют наслаждаться звуком без ущерба для здоровья. Также полезно выделять время для прослушивания в тишине, что поможет не только сохранить слух, но и снять напряжение.

В 2024 году в Брянском государственном техническом университете нами было проведено исследование «Отношение студентов к проблеме длительного воздействия наушников на здоровье». Это было анонимное анкетирование, в котором принял участие 21 студент второго курса факультета энергетики и электроники. Были предложены следующие вопросы:

1) Пользуетесь ли вы наушниками? Ответы: да-100%.
2) Давно ли вы пользуетесь наушниками? Ответы: да-97%; нет-3%.
3) Ваше время использования наушниками превышает три часа в день? Ответы: да-63%; нет-27%.
4) Знаете ли вы о вреде чрезмерного использования наушников? Ответы: да-23%; нет-76%.
5) При использовании вами наушников, уровень громкости звуков превышает 60%? Ответы: да-48%; нет-52%.
6) Испытывали ли вы кратковременное ухудшение слуха после длительного использования наушников? Ответы: да-35%; нет-65%.
7) Пользуетесь ли вы наушниками в общественных местах? Ответы: да-84%; нет-16%.
8) Пользуетесь ли вы другими устройствами для прослушивания музыки и аудио контента? Ответы: да-89%; нет-11%.
9) Считаете ли вы что наушники влияют на здоровье студентов? Ответы: да-82%; нет-18%.
10) Узнав о вреде чрезмерного использования наушников, вы

предпримете меры, которые помогут вам пользоваться наушниками без негативных последствий для своего здоровья? Ответы: да-100%.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать следующие выводы:

- Две трети опрошенных студентов используют наушники более 3 часов в день.
- У половины опрошенных студентов громкость звуков при использовании наушников превышает 60%.
- Осознанное использование наушников, регулярные перерывы и физическая активность помогут сохранить слух, а также эмоциональное состояние, что позволит студентам эффективно справляться с нагрузками учебной жизни.

Список источников

1. https://multiurok.ru/files/nauchnaia-rabota-po-anatomii-na-tiemu-vliianiie-so.html (дата обращения: 05.12.2024).
2. https://science-education.ru/ru/article/view?id=22012 (дата обращения: 05.12.2024).

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Иванекин А.В. - студент кафедры «Турбиностроение, электро- и теплоэнергтика», направление подготовки 13.03.03 – Паро- и газотурбинные установки и двигатели ФГБОУ ВО «БГТУ».

Сякина Г.Е. - к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Иванекин А.В. – сбор материала, написание статьи (50%).

Сякина Г.Е. – идея темы статьи и редактирование (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Зависимость мотиваций от образовательного уровня самостоятельно занимающихся физическими упражнениями студентов

Нелли Александровна Иванова
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
sxsxs603@mail.ru, https://orcid.org/0009-0008-7809-3469

Аннотация. Показывается, каким образом мотивация студентов к самостоятельным занятиям спортом зависит от их образовательного уровня, а также предложить рекомендации для повышения вовлеченности студентов в физическую активность. В статье рассмотрены паттерны поведения студентов и их причины. Выдвинуто предположение, что младшие курсы относятся к занятиям спортом с меньшим интересом, в отличие от старших курсов. В результате доказано, что мотивация студентов к занятиям спортом варьируется в зависимости от их образовательного уровня. На ранних этапах обучения мотивация чаще связана с внешними факторами (внешний вид, социальное одобрение), тогда как на более поздних этапах формируется осознанная внутренняя мотивация, направленная на поддержание здоровья и повышения качества жизни.

Ключевые слова: мотивация, физическая активность, студенты, спорт.

Для цитирования: Иванова Н.А. Зависимость мотиваций от образовательного уровня самостоятельно занимающихся физическими упражнениями студентов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1196 – 1200.

В условиях современного общества, где студенты часто испытывают стресс, большое количество умственной нагрузки и сидячий образ жизни, физическая активность становится важным компонентом для поддержания их здоровья и общего благополучия. Однако не все студенты проявляют одинаковую заинтересованность в самостоятельных занятиях спортом. Их мотивация зависит от множества факторов, таких как возраст, социальное окружение, доступность спортивной инфраструктуры и, как показывает практика, уровень образования. Образовательный уровень оказывает влияние на мировоззрение студентов, их осведомленность о здоровье и понимание важности физической активности. Кроме того, разные этапы обучения (бакалавриат, магистратура, аспирантура) создают различную учебную нагрузку, что также влияет на мотивацию к занятиям физическими упражнениями.

Цель данной статьи – исследовать, каким образом мотивация студентов к самостоятельным занятиям спортом зависит от их образовательного уровня, а также предложить рекомендации для повышения вовлеченности студентов в физическую активность.

© Иванова Н.А., 2025

Основные теоретические аспекты мотивации

Мотивация – это внутренний или внешний стимул, который побуждает человека к действию [2]. В контексте физической активности мотивацию студентов можно разделить на несколько категорий:

1. Внутренняя мотивация

Внутренняя мотивация основана на собственных желаниях и интересах студента. Она характеризуется следующими аспектами:

- Удовольствие от самого процесса занятий спортом.
- Чувство достижения результатов и самореализации.
- Стремление поддерживать здоровье и физиологическое состояние.

2. Внешняя мотивация

Внешняя мотивация связана с воздействием внешних факторов, таких как:

- Желание выглядеть привлекательно.
- Социальное одобрение со стороны сверстников или окружающих.
- Давление родителей, друзей или общественных норм.

3. Амотивация

Амотивированные студенты не понимают пользы от занятий физическими упражнениями или испытывают недостаток интереса. Это может быть связано с отсутствием знаний о значении спорта, низкой самооценкой или недостатком времени [2].

Особенности образовательного уровня и его влияние на мотивацию

Образовательный уровень студентов (бакалавриат, магистратура, аспирантура) оказывает значительное влияние на их взгляды на физическую активность. С течением времени, по мере обучения, студенты приобретают больше знаний и опыта, что меняет их приоритеты и мотивацию.

1. Младшие курсы бакалавриата

На младших курсах студенты находятся на этапе адаптации к новой социальной среде и учебной системе. Их мотивация часто определяется внешними факторами:

- **Социальное одобрение**. Многие студенты начинают заниматься спортом, чтобы вписаться в новую среду, произвести впечатление на друзей или привлечь внимание противоположного пола.
- **Желание выглядеть привлекательно**. В этот период внимание к внешности играет важную роль, особенно в условиях активного общения и новых знакомств.
- **Групповые занятия**. Многие студенты предпочитают совместные тренировки, которые имеют элемент соревновательности и социальной поддержки.

Однако на этом этапе студенты часто недооценивают долгосрочную пользу от физической активности. Их знания о здоровье могут быть ограничены, а понимание связи между спортом и качеством жизни остается на низком уровне.

2. Старшие курсы бакалавриата

На старших курсах мотивация студентов начинает изменяться:

- **Осознание пользы для здоровья**. По мере взросления студенты начинают больше задумываться о своем физическом состоянии и возможных последствиях малоподвижного образа жизни.
- **Профилактика стресса**. Старшекурсники сталкиваются с увеличением академической нагрузки (курсовые, дипломные работы), и спорт становится способом снятия напряжения и улучшения концентрации.

Тем не менее, у студентов старших курсов может наблюдаться снижение активности из-за нехватки времени, вызванной учебой и работой.

3. Магистратура

Магистранты обычно имеют более высокую осознанность в отношении физической активности:

- **Поддержание здоровья**. Студенты магистратуры чаще воспринимают спорт как необходимую часть своей жизни, способную предотвратить хронические заболевания.
- **Регулярность**. Магистранты чаще занимаются спортом регулярно, так как понимают его значение для здоровья и работоспособности.
- **Индивидуальные занятия**. На этом этапе предпочтение отдается индивидуальным тренировкам, которые позволяют сосредоточиться на личных целях.

4. Аспирантура

Аспиранты, как правило, испытывают наибольшую учебную и профессиональную нагрузку. Однако их мотивация к занятиям спортом может быть особенно сильной:

- **Профилактика переутомления**. Физическая активность становится инструментом для борьбы с профессиональным выгоранием.
- **Долгосрочная перспектива**. Аспиранты чаще ориентируются на долгосрочную пользу спорта для здоровья, поскольку осознают последствия малоподвижного образа жизни.

Исследовательские данные

В ходе исследования, проведенного среди студентов разных уровней образования, были получены следующие результаты:

1. Младшие курсы бакалавриата:

- 70% студентов указали, что основным мотивом для занятий спортом является желание выглядеть привлекательно.
- 30% отметили, что занятия спортом помогают им заводить друзей.

2. Старшие курсы бакалавриата:

- 60% студентов начали заниматься спортом для поддержания здоровья.
- 40% используют спорт как средство снятия стресса.

3. Магистратура:

- 75% студентов указали, что занимаются спортом ради профилактики заболеваний.
- 25% заявили, что основной мотивацией является повышение продуктивности в учебе.

4. Аспирантура:

- 50% аспирантов отметили, что физическая активность помогает им справляться с переутомлением.
- 50% занимаются спортом для поддержания общего тонуса и работоспособности.

Обсуждение результатов

Полученные данные подтверждают гипотезу о том, что мотивация студентов к занятиям спортом варьируется в зависимости от их образовательного уровня. На ранних этапах обучения мотивация чаще связана с внешними факторами (внешний вид, социальное одобрение), тогда как на более поздних этапах формируется осознанная внутренняя мотивация, направленная на поддержание здоровья и повышения качества жизни.

Рекомендации

1. Для студентов младших курсов:
   - Организация групповых спортивных мероприятий для повышения социальной вовлеченности.
   - Популяризация спорта через социальные сети и студенческие сообщества.
2. Для старших курсов:
   - Проведение информационных лекций о пользе физической активности для здоровья и профилактики заболеваний.
   - Создание индивидуальных программ тренировок.
3. Для магистрантов и аспирантов:
   - Включение физической активности в учебный процесс (например, занятия йогой или фитнесом).
   - Разработка антистрессовых программ, включающих физические упражнения.

Заключение

Образовательный уровень студентов оказывает значительное влияние на их мотивацию к самостоятельным занятиям физическими упражнениями. Для формирования устойчивой привычки к спорту важно учитывать особенности мотивации студентов на разных этапах их обучения. Эти знания могут быть полезны для разработки программ, направленных на популяризацию физической активности среди молодежи.

Список источников

1. Манукян С.П. Стимулы, мотивы и цели субъектов целепорождающего обучения. – Ереван: Зангак-97, 2005. – 360 с.

2. Занюк С.С. Психология мотивации. – К.: Лебедь, 2002. – 371 с.

Статья поступила в редакцию 30.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Иванова Н.А. - студент кафедры «Производство и сервис в транспортном машиностроении», направление подготовки 15.03.03 – Прикладная механика ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796.1

Исследование современных методологических подходов к оздоровлению студентов в образовательных организациях высшего образования

Галина Вячеславовна Карева
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
kareva.galya@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-9695-1465

Аннотация. Статья посвящена методологическим подходам к оздоровлению студентов в вузах. Выявлены ключевые проблемы: гиподинамия, стресс, нерациональное питание. Предложены решения: внедрение физкультурных пауз, программ психологической разгрузки, здорового питания и цифровых инструментов мониторинга. Акцент на комплексном подходе, объединяющем физическое, психологическое и социальное благополучие. Результаты демонстрируют повышение адаптации к нагрузкам, формирование здоровых привычек и улучшение качества образования.

Ключевые слова: оздоровление студентов, вузы, физическая активность, профилактика стресса, рациональное питание, цифровые технологии, комплексный подход, здоровый образ жизни.

Для цитирования: Карева Г.В. Исследование современных методологических подходов к оздоровлению студентов в образовательных организациях высшего образования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1201 – 1205.

Оздоровление студентов в вузах является важной задачей современной системы образования. В условиях роста нагрузки, снижения уровня физической активности и увеличения стрессовых факторов необходимо разрабатывать и внедрять эффективные методологические подходы к формированию культуры здоровья. Современные оздоровительные технологии в образовательных организациях высшего образования направлены на профилактику заболеваний, повышение физической активности и формирование здорового образа жизни у студентов.

Оздоровление студентов включает в себя широкий спектр мероприятий, начиная от обеспечения благоприятных условий для учебного процесса и заканчивая организацией активного отдыха, сбалансированного питания и медицинского сопровождения. Важным аспектом является комплексный подход, который учитывает не только физическое, но и психическое здоровье студентов. Особое внимание уделяется формированию устойчивых привычек здорового образа жизни, что особенно актуально в современном мире, где уровень гиподинамии и стресса постоянно растёт.

Цели и задачи исследования

© Карева Г.В., 2025

Целью исследования является разработка и внедрение современных методологических подходов к оздоровлению студентов в образовательных организациях высшего образования.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Исследовать актуальные проблемы, влияющие на здоровье студентов;
- Определить наиболее эффективные методики оздоровления в вузах;
- Разработать и обосновать интегрированные подходы к формированию культуры здоровья;
- Оценить эффективность предложенных методик на основе экспериментальных данных.

Проблемы, влияющие на здоровье студентов

Современные вузы сталкиваются с рядом факторов, негативно влияющих на здоровье студентов, что подтверждается исследованиями ВОЗ [7, с. 12]. Эти проблемы охватывают не только физическое состояние, но и психологическое благополучие студентов. Среди ключевых аспектов, требующих внимания, можно выделить:

- Высокий уровень учебной нагрузки и стресса;
- Низкую физическую активность и малоподвижный образ жизни;
- Недостаточное внимание к организации правильного питания;
- Недостаточную осведомлённость о принципах здорового образа жизни.

Для эффективного решения этих проблем требуется системный подход, включающий сочетание физических, психологических и социальных мер, направленных на формирование устойчивых навыков заботы о собственном здоровье.

Эффективные методики оздоровления в вузах

Современные образовательные учреждения внедряют разнообразные методики оздоровления, направленные на улучшение физического и психического состояния студентов [1, с. 45]. Эти методики включают в себя:

- Организацию физкультурных минуток и активных перемен. Короткие физические разминки во время учебного процесса позволяют студентам активизировать кровообращение, улучшить концентрацию внимания и снизить усталость. Включение активных игр на переменах помогает формировать привычку к регулярному движению и поддержанию физической активности.
- Внедрение профилактических программ, направленных на снижение стресса. Образовательный процесс сопровождается значительными интеллектуальными нагрузками, поэтому важны программы психологической разгрузки. К таким мерам относятся дыхательные упражнения, медитация, занятия йогой, а также обучение методикам саморегуляции и управления эмоциями.

- Обеспечение здорового питания и мониторинг состояния здоровья. Рациональное питание играет ключевую роль в поддержании здоровья студентов. Важно следить за качеством и сбалансированностью студенческого питания, контролировать потребление необходимых витаминов и минералов. В дополнение к этому регулярно проводятся медицинские осмотры, направленные на выявление и профилактику заболеваний.
- Использование цифровых технологий для контроля физической активности. Внедрение фитнес-трекеров, мобильных приложений для мониторинга физической активности и здоровья способствует формированию ответственного отношения студентов к своему самочувствию. Современные технологии позволяют отслеживать уровень нагрузки, корректировать тренировочные программы и повышать мотивацию к активному образу жизни.

Интегрированные подходы к формированию культуры здоровья

Для успешного оздоровления студентов необходимы интегрированные подходы, включающие физическую активность, психолого-педагогическое сопровождение и санитарно-гигиенические мероприятия.

Для оценки эффективности программ оздоровления необходимо комплексное изучение их влияния на физическое и психоэмоциональное состояние студентов. Ключевыми направлениями анализа являются:

- Мониторинг физического состояния. Регулярное проведение медицинских осмотров, измерение ключевых физиологических показателей (индекс массы тела, уровень физической выносливости, частота сердечных сокращений) позволяет выявить динамику изменений и своевременно корректировать программу оздоровления.
- Анкетирование и опросы. Сбор информации о самочувствии, уровне физической активности, стрессоустойчивости и удовлетворённости студентов внедрёнными методиками даёт возможность оценить их реальную пользу и выявить проблемные аспекты.
- Анализ изменений в показателях здоровья. Сравнение полученных данных до и после внедрения оздоровительных программ позволяет судить об их эффективности и необходимости дальнейших корректировок.

Применение системного подхода к оценке результатов помогает разработать более эффективные и адаптированные к условиям образовательного процесса методики, направленные на укрепление здоровья студентов и формирование устойчивых привычек здорового образа жизни.

Основные методологические подходы к оздоровлению студентов:

1. Комплексный подход. Объединяет физическую активность, рациональное питание, эмоциональное благополучие и медицинское сопровождение. Данный подход создаёт условия для поддержания оптимального состояния здоровья студентов и формирования их осознанного отношения к физическому развитию.
2. Личностно-ориентированный подход. Строится на учёте индивидуальных особенностей студентов, их физического развития, уровня

подготовки и состояния здоровья. Это позволяет адаптировать оздоровительные мероприятия под каждого студента, повышая их эффективность.

3. Гигиенический подход. Включает создание комфортной и безопасной образовательной среды, соответствующей санитарным нормам. Соблюдение чистоты, вентиляции помещений и правильного режима дня играет важную роль в сохранении здоровья студентов.

4. Медико-педагогический подход. Включает тесное сотрудничество медицинского персонала и педагогов для проведения профилактических мероприятий, раннего выявления заболеваний и своевременного реагирования на проблемы со здоровьем.

5. Психолого-педагогический подход. Ориентирован на снижение уровня стресса у студентов, развитие психологической устойчивости и адаптации к учебной нагрузке. «Михеева Е.В. подчеркивает, что методы релаксации и медитации снижают уровень стресса у студентов на 30%» [5, с. 78].

6. Инновационные технологии в оздоровлении. Современные цифровые инструменты, такие как фитнес-трекеры, VR-технологии онлайн-платформы, позволяют контролировать уровень физической активности, отслеживать динамику здоровья и повышать вовлечённость студентов в процесс формирования здоровых привычек.

Заключение

Методологические подходы к оздоровлению студентов в вузах требуют интеграции физического, психологического и социального аспектов. Внедрение физкультурных пауз, профилактических программ, здорового питания и цифровых инструментов мониторинга позволяет снизить негативное влияние учебных нагрузок и гиподинамии. Важным условием успеха является персонализация оздоровительных мероприятий с учётом индивидуальных особенностей студентов. Реализация таких подходов не только укрепляет здоровье, но и формирует осознанное отношение к здоровому образу жизни, что способствует повышению академической успеваемости и социальной адаптации. Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку универсальных алгоритмов внедрения оздоровительных программ в различные образовательные системы.

Список источников

1. Рекомендации по физической активности для детей и подростков / Всемирная организация здравоохранения. - Женева, 2020.

2. Жигарёва О.Г. Повышение эффективности физической подготовки студентов. – Москва: Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, 2018. – 94 с.

3. Казин Э.М., Касаткина Н.Э. Основы здорового образа жизни и профилактика заболеваний. - М.: Владос, 2020. - 304 с.

4. Лищук В.А. Цифровые технологии в медицине и образовании. - СПб.: Лань, 2022.

5. Михеева Е.В. Психолого-педагогическое сопровождение учащихся в условиях стресса. - М.: Инфра-М, 2021.

6. Организация питания в образовательных учреждениях / Минздрав РФ. - М., 2021.

7. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе. - М.: АРКТИ, 2019. - 208 с.

Статья поступила в редакцию 12.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Карева Г.В. – к.п.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796

Физическая активность и ее влияние на когнитивные функции

Иван Александрович Кучерявенко[1] ✉, Галина Вячеславовна Карева[2]
[1.2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ivan.cucheriavenko@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0002-5892-2553
[2]kareva.galya@mail.ru, http://orcid.org/0000-0001-9695-1465

Аннотация. Рассматривается, что физическая активность играет ключевую роль не только в поддержании физического здоровья, но и в улучшении когнитивных функций, таких как память, внимание и скорость обработки информации. В современном обществе, где умственные нагрузки постоянно растут, понимание взаимосвязи между движением и работой мозга становится особенно актуальным. В данной статье рассматриваются механизмы влияния физических упражнений на когнитивные процессы, а также практические рекомендации по их оптимизации.

Ключевые слова: физическая активность, когнитивные функции, нейропластичность, память, внимание, мозг.

Для цитирования: Кучерявенко И.А., Карева Г.В. Физическая активность и ее влияние на когнитивные функции // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1206 – 1209.

Современные исследования подтверждают, что физическая активность оказывает значительное влияние на когнитивные способности человека. Регулярные упражнения способствуют улучшению кровообращения мозга, стимулируют нейрогенез и повышают устойчивость к стрессу. Особенно важно это для студентов, чья деятельность связана с интенсивными умственными нагрузками. В статье анализируются физиологические и психологические аспекты этого влияния, а также приводятся данные исследования среди студентов группы О-23-ИАС-АИД-с.

Физиологическое влияние физической активности на мозг

Упражнения активируют ряд процессов, улучшающих работу мозга:

Усиление кровообращения. Повышенный приток крови обеспечивает мозг кислородом и питательными веществами.

Стимуляция нейрогенеза. Физическая активность способствует образованию новых нейронов в гиппокампе — области, отвечающей за память.

Выработка нейротрофинов. Белки, такие как BDNF (нейротрофический фактор мозга), улучшают связи между нейронами.

Виды физической активности и их влияние:

Аэробные нагрузки (бег, плавание) — улучшают общую когнитивную функцию.

Силовые тренировки — повышают концентрацию внимания.

© Кучерявенко И.А., Карева Г.В., 2025

Йога и растяжка — снижают уровень стресса, улучшая эмоциональный фон.

Исследование среди студентов группы О-23-ИАС-АИД-с

Для оценки влияния физической активности на когнитивные функции было проведено анкетирование 20 студентов. Результаты:



Диаграмма 1. 14 студентов отметили улучшение после занятий спортом

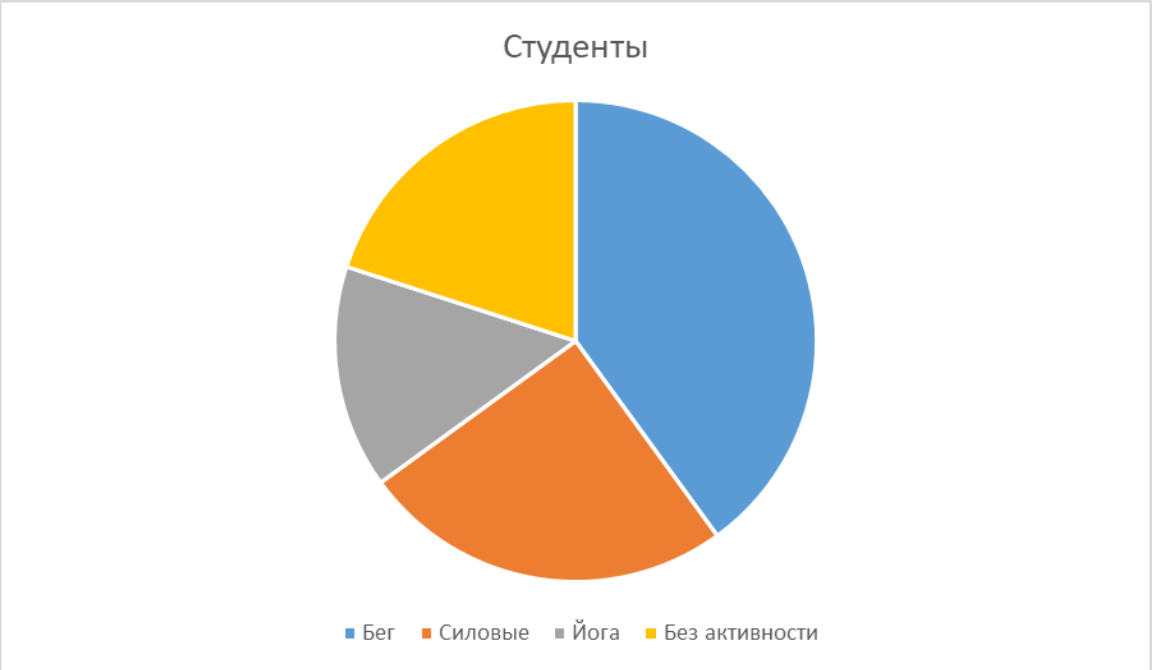


Диаграмма 2. Основные виды активности: бег (8 студентов), силовые тренировки (5), йога (3)

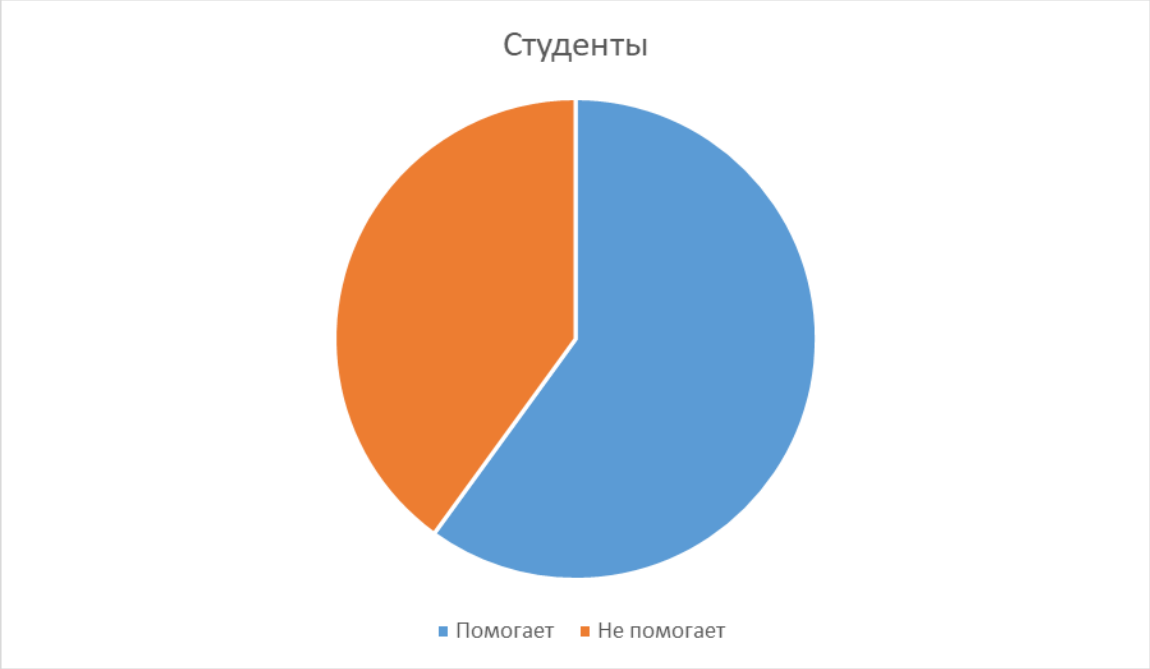


Диаграмма 3. 12 студентов указали, что физическая активность помогает им справляться с учебным стрессом

Практические рекомендации для улучшения когнитивных функций рекомендуется:

Регулярность. Не менее 3-4 тренировок в неделю по 30-60 минут.

Сбалансированность. Сочетание аэробных и силовых нагрузок.

Сон и питание. Полноценный отдых и диета, богатая омега-3, антиоксидантами.

Заключение

Физическая активность — мощный инструмент для поддержания и улучшения когнитивных функций. Ее интеграция в повседневную жизнь, особенно для студентов, способствует повышению академической успеваемости и снижению стресса. Дальнейшие исследования могут углубить понимание индивидуальных эффектов разных видов нагрузок.

Список источников

1. Полянская Н.В., Шульговский В.В. Нейрофизиологические механизмы влияния физической активности на когнитивные функции // Успехи физиологических наук. 2019. № 50(2). С. 45-61.

2. Белоусова В.В. Систематический обзор влияния физических упражнений на когнитивное развитие // Вестник спортивной науки. 2020. № 4(18). С. 22-35. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=43890567.

3. Рекомендации по физической активности. URL: https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity.

Статья поступила в редакцию 13.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кучерявенко И.А. - студент кафедры «Информационные технологии», направление подготовки 10.05.04 – Информационно-аналитические системы безопасности ФГБОУ ВО «БГТУ».

Карева Г.В. - к.п.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кучерявенко И.А. - идея, сбор материала, написание статьи, проведение опроса (80 %).

Карева Г.В. – руководство, научное редактирование (20 %).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796

Использование аромаингаляторов в студенческой среде

Галина Евгеньевна Сякина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
syakina.galina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0005-8677-1774

Аннотация. Проведенное исследование подтвердило умеренное использование аромаингаляторов в студенческой среде и недостаточную информированность опрошенных о вреде для их здоровья.

Ключевые слова: аромаингалятор, студенческая среда, влияние на дыхательную систему, исследование.

Для цитирования: Сякина Г.Е. Использование аромаингаляторов в студенческой среде // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1210 – 1212.

В последние годы медики бьют тревогу из-за нарастающей популярности в молодежной среде использования аромаингаляторов для улучшения настроения и бодрости. Первоначально предназначенные для лечения заложенности носа ингаляторы, в состав которых входили эфирные масла эвкалипта и ментола, стали применяться подростками, студентами как средство от усталости, укачивания, сонливости (возможность взбодриться, «освежить мозг», «кайфонуть»), для повышения концентрации внимания и просто как модный безопасный для здоровья аксессуар, безвредная альтернатива курению [1].

В настоящее время есть возможность приобрести не только классические медицинские аромаингаляторы в обычных аптеках, а через маркетплейсы купить устройства с привлекающими молодежь приятными запахами кофе, фруктов, энергетических напитков, конфет, которыми можно выделиться в кругу знакомых, предложить другим попробовать. Между тем не все так красиво и безобидно, так как молодые люди вдыхают вредные химические вещества.

Недаром Роспотребнадзор в декабре 2024 г. выступил за приостановление продаж в России аромаингаляторов для носа.

Дело в том, что состав аромаингаляторов недостаточно проверен и не всегда соответствует стандартам безопасности. Инструкции не содержат полного состава веществ, что затрудняет их контроль.

Длительное и бесконтрольное использование современных аромаингаляторов токсично и не безопасно для здоровья. Врачи предупреждают о следующих рисках для употребляющих:

– раздражение слизистых оболочек дыхательных путей при многократном вдыхании эфирных масел, особенно для чувствительных к ментолу людей;

– возможность аллергических реакций (зуда, отека Квинке, сыпи);

– токсичность веществ, как в вейпах (глицерин и пропиленгликоль);

© Сякина Г.Е., 2025

– нет точной дозировки и, следовательно, возможность передозировки и отравления;

– возможность привыкания. Стереотип использования таких устройств может формировать у молодежи легкость перехода к более опасным веществам и зависимостям;

– доступность приобретения, а значит, понимание, что это безопасно и разрешено. Поэтому специалисты предупреждают, что использование аромаингаляторов, даже если в их составе нет вредных веществ, может быть «первым шагом» на пути к более серьезным проблемам с зависимостью [2].

В 2024 году в Брянском государственном техническом университете был проведен анонимный опрос, касающийся проблемы распространения аромаингаляторов среди студенческой молодежи. В опросе участвовало 75 студентов факультета информационных технологий. Предложены были следующие вопросы и получены такие ответы:

1. Слышали ли вы, что такое аромаингалятор?

Да - 84%, нет - 16%.

2. Пробовали ли вы аромаингалятор?

Да – 38%, нет – 62%,

3. Предлагали ли вам попробовать аромаингалятор?

Да - 32%, нет - 68%.

4. В вашем окружении есть регулярно использующие аромаингаляторы?

Да – 35%, 65% не сталкивались с таким явлением.

5. С какой целью использовали аромаингалятор?

58% - как средство для лечения от насморка, 32% - чтобы взбодриться, 10% - пробовали в компании.

6. Откуда вы брали аромаингалятор?

78% опрошенных студентов покупали их в аптеке. Остальные 22% заказывали на маркетплейсах.

7. Считаете ли вы это безвредной забавой?

Да – 50%.

Таким образом, наше исследование позволило сделать следующие выводы:

1) подтвердилась распространенность использования аромаингаляторов среди студентов;

2) половина опрошенных считает это безвредным для здоровья;

3) необходимость повышать информированность студентов о рисках этой проблемы.

Список источников

1. В России началась борьба с аромаингаляторами. Несут ли они угрозу здоровью детей? URL: https://news.clever-lab.pro/u-shkolnikov-novyj-trend-aromaingaljatory-chto-nuzhno-znat-roditeljam-i-uchiteljam/ (дата обращения: 12.12.2024).
2. У школьников новый тренд: аромаингаляторы. Что нужно знать родителям и учителям. URL: https://news.clever-lab.pro/u-shkolnikov-novyj-trend-aromaingaljatory-chto-nuzhno-znat-roditeljam-i-uchiteljam/ (дата обращения: 12.12.2024).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Сякина Г.Е. - к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 796

Самостоятельные тренировочные занятия в образе жизни студентов

Галина Евгеньевна Сякина
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
syakina.galina@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0005-8677-1774

Аннотация. Рассматривается значение самостоятельных тренировочных занятий в жизни студентов. Проведенное исследование показало хорошую информированность студентов в необходимости самостоятельных тренировочных занятий, но недостаточную готовность их регулярного использования в своем образе жизни.

Ключевые слова: здоровье, студенты, образ жизни, самостоятельные тренировочные занятия.

Для цитирования: Сякина Г.Е. Самостоятельные тренировочные занятия в образе жизни студентов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1213 – 1216.

Научные исследования последних лет обращают наше внимание на снижение уровней здоровья и физической подготовленности студенческой молодежи и абитуриентов. Приходят в вузы школьники, столкнувшиеся с последствиями пандемии (дистанционным обучением, сниженной двигательной активностью, обострением заболеваний). Так, в результате медицинского осмотра студентов, проходящем в стенах БГТУ, выявлено, что из 492 студентов каждый второй студент имеет ослабленное здоровье и относится к подготовительной или специальной медицинской группе,

Более того, сам процесс обучения студента, долговременное пребывание за компьютером, нарушения сна, нерегулярное питание, гиподинамия в свободное время наблюдается с одной стороны, а с другой стороны – недостаточное количество обязательных учебных часов по физической культуре для укрепления здоровья и физического совершенствования в университете. Если для наборов 2018 года и ранее, согласно программам, на 1 и 2 курсах физическая культура была обязательным предметом 2 раза в неделю, а на 3-4 курсах – один, то у студентов набора 2023-2024 годов на 3-4 курсах вообще нет практических занятий физического воспитания, а на 1-2 курсах – всего 1,5 занятия в неделю. Поэтому растет актуальность и необходимость дополнительных самостоятельных тренировочных занятий или в спортивных секциях, самостоятельного физического совершенствования. Научить студентов правильно организовать оптимальный двигательный режим для своего здоровьесбережения, используя новые формы и методики проведения учебных и самостоятельных занятий – задача высшей школы [1].

© Сякина Г.Е., 2025

Студентам важно знать не только методику построения самого занятия, технику выполнения физических упражнений, но и дозирование нагрузки, соответствующей их уровню здоровья, физической подготовленности, индивидуальным особенностям организма. Главное – выбрать понравившийся вид занятий, подобрать соответствующую программу (лучше сначала базовую или для начинающих) и питания, настроиться на регулярность и систематичность физической работы над собой, постепенно увеличивая нагрузки. Оптимально следует заниматься не менее 3 раз в неделю, сначала лучше через день [2].

Следует помнить, что к упражнениям на отдельные группы мышц рекомендуют добавлять аэробные нагрузки (ходьба, бег, танцевальные движения и т.д.), так как толщина жировой прослойки изменяется не локально, а по всей поверхности тела. И, конечно же, не стоит забывать об обязательной разминке до занятий и заминке после них [3].

В 2024 году в нашем университете было проведено исследование «Отношение студентов к самостоятельным тренировочным занятиям (СТЗ)», Это было анонимное анкетирование 109 студентов первого курса факультета информационных технологий Брянского государственного технического университета (30 девушек и 79 юношей).

Предложены были следующие вопросы:

А. Занимаетесь ли вы спортом в свободное от учебы время? Ответы:

1. Не занимаюсь - 27% (дев.), 29% (муж.)
2. В спортивной секции - 13% (дев.), 16,5% % (муж.)
3. Самостоятельно дома – 45% (дев.), 34,2% (муж.)
4. В фитнесцентрах – 15% (дев.), 20,2 % (муж.)

Б. Считаете ли вы СТЗ полезными для здоровья и хорошей физической формы? Ответ: да – 100% (дев.), 95% (муж.)

В. Делаете ли Вы утреннюю гигиеническую гимнастику?

1. нет – 79% (дев.), 73,5% (муж.)
2. иногда – 18% (дев.), 17,7% (муж.)
3. регулярно – всего 1чел. -3% (дев.), 8,8% (муж.)

Г. Занимаетесь ли Вы оздоровительным бегом?

1. нет – 65% (дев.), 71% (муж.)
2. регулярно - 0%(дев.), 5% (муж.)
3. иногда – 7% (дев.), 15,1% (муж.)
4. в теплые месяцы (сезонно) -21% (дев.), 8,9% (муж.)
5. добавляю к занятиям в ФК клубах – 7% (дев.), 0% (муж.)

Д. Используете ли Вы онлайн-уроки?

1.да – 27% (дев.), 12,7% (муж.)
2. нет – 48% (дев.), 77,2% (муж.)
3. редко – 25% (дев.), 10,1% (муж.)

Е. Назовите регулярность самостоятельных занятий

1. Не занимаюсь спортом – 27% (дев.), 27,8% (муж.)
2. 1-2 раза в неделю – 26% (дев.), 29,1% (муж.)

3. 3-4 раза в неделю – 27%(дев.), 33% (муж.)
4. иногда вспоминаю – 10% (дев.), 3,8% (муж.)

Ж. Замечали ли вы положительные сдвиги после таких занятий?

Ответы:

1. Не занимаюсь спортом – 27% (дев.), 22,8% (муж.)
2. Вижу хороший результат при регулярности занятий – 48% (дев.), 60,7% (муж.)
3. Занимаюсь не часто, но доволен результатом –25% (дев.), 8,9% (муж.)
4. Не вижу четких результатов из-за редкости занятий -7,6% (муж.)

З. Назовите свой вид СТЗ:

1. атлетическая гимнастика (тренажерный зал)-17% (дев.), 46,2% (муж.)
2. фитнес – 64% (дев.), 0% (муж.)
3. бег – 6,8% (муж.)
4. спортивные игры – 9 % (дев.), 3,6% (муж.)
5. другие – 10 % (дев.), 44,6% (муж.)

И. Откуда черпаете знания о методике занятий?

1. тренер – 31% (дев.), 25% (муж.)
2. онлайн – 45% (дев.), 40,5% (муж.)
3. преподаватель ФК – 14% (дев.), 3,8% (муж.)
4. окружение – 10% (дев.), 15% (муж.)
5. книги – 0% (дев., муж.)
6. самостоятельно – 7,6% (муж.)

К. Ваша группа здоровья (медицинская)

1. основная – 58% (дев.), 57% (муж.)
2. подготовительная – 21% (дев.). 27,8% (муж.)
3. специальная – 21% (дев.), 15,2% (муж.)
4. полное освобождение - 0% (дев., муж.)

Таким образом, проведенное исследование показало следующее:

- Несмотря на свои знания о пользе самостоятельных тренировочных занятий, почти треть опрошенных не занимается спортом в свободное от учебы время.
- Каждый второй студент имеет ослабленное здоровье и ограничения для занятий физической культурой, имея подготовительную или специальную медицинскую группу.
- Различия в ответах между юношами и девушками незначительны. Отличия есть в выборе вида СТЗ, 46% юношей выбирают занятия в тренажерном зале, а девушки занятия фитнесом, причем дома.
- Регулярно занимаются всего 27% девушек и 33% юношей.
- 45% опрошенных девушек и 40,5 % юношей для своего физического совершенствования черпают знания из интернета;
- Необходимо продолжать информировать студентов в важности регулярных самостоятельных тренировочных занятий для поддержания здоровья и успешности обучения в вузе.

Список источников

1. Звягина Е. В. Особенности реализации программы здорового образа жизни студентов вуза физической культуры г. Челябинска / Е. В. Звягина, С. В. Сайфутдинов, М. С. Гришкевич // Здоровье человека, теория и методика физ. культуры и спорта. 2018. № 3 (10). С. 12-22. URL: http://journal. asu.ru/zosh/article/view/4496.

2. Сякина Г.Е. Фитнес: самостоятельные занятия: учебное пособие/ Г.Е. Сякина, Г.В. Карева, Е.А. Цыбульская. – Брянск: БГТУ, 2017. – 102 с.

3. Сякина Г.Е. Онлайн-уроки по фитнесу в образе жизни студентов // Новые горизонты: сборник материалов X научно-практической конф. с международным участием, – Брянск, 2023. – С .621-624.

Статья поступила в редакцию 27.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Сякина Г.Е. - к.пед.н., доцент кафедры «Физическое воспитание и спорт» ФГБОУ ВО «БГТУ»

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ПСИХОЛОГИЯ

Научная статья
УДК: 159.922/947

Психология самооценки: как развить здоровую самооценку и почему она важна для личного роста

Лариса Явтаровна Аминова[1] ✉, Ильназ Фавилевич Салимгареев[2] ✉, Алина Илфатовна Мустафина[3] ✉
[1, 2, 3] Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1, 2] salim.ilnaz05@gmail.com ✉, http://orcid.org/0009-0005-5104-7962
[3] mustafinaalina952@mail.ru ✉, http://orcid.org/0009-0008-7360-9737

Аннотация. Самооценка – это фундаментальный аспект нашей личности, определяющий то, как мы воспринимаем себя и свои возможности. Она влияет на наши решения, отношения и общий уровень счастья. Однако, не все обладают здоровой самооценкой, и многие борются с неуверенностью и негативным самовосприятием. Понимание и работа над своей самооценкой – это путь к раскрытию своего потенциала и построению более полноценной и счастливой жизни.

Ключевые слова: самооценка, саморазвитие, психологическое благополучие.

Для цитирования: Аминова Л.Я., Салимгареев И.Ф., Мустафина А.И. Психология самооценки: как развить здоровую самооценку и почему она важна для личного роста // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1217 – 1219.

Самооценка – это стержень, вокруг которого строится восприятие нами самих себя, наших способностей, и нашего места в мире. Это внутренний диалог, который либо поддерживает нас в стремлениях и начинаниях, либо ограничивает и сковывает, лишая уверенности в собственных силах. Здоровая самооценка, в отличие от высокомерия или нарциссизма, представляет собой реалистичное и позитивное отношение к себе. Это признание своей ценности, принятие как достоинств, так и недостатков, и понимание, что наша значимость не зависит от внешних факторов или чужого мнения.

Почему же здоровая самооценка имеет такое весомое значение для личного роста и самореализации? Прежде всего, она является фундаментом для уверенности в себе. Эта уверенность позволяет нам принимать решения, не боясь ошибок, рисковать и пробовать новое, не опасаясь критики или осуждения. Человек с высокой самооценкой верит в свои возможности, что становится мощным двигателем для достижения целей. Неудачи воспринимаются не как личный провал, а как ценный опыт, позволяющий учиться и двигаться дальше [1].

Кроме того, здоровая самооценка оказывает огромное влияние на качество наших межличностных отношений. Тот, кто любит и уважает себя, способен выстраивать более здоровые, гармоничные и искренние отношения с окру-

© Аминова Л.Я., Салимгареев И.Ф., Мустафина А.И., 2025

жающими. Отсутствие потребности в постоянном подтверждении своей ценности извне позволяет избежать манипуляций, ревности и других деструктивных паттернов поведения. Человек с высокой самооценкой способен принимать и любить других такими, какие они есть, без попыток изменить их под свои нужды [2].

Здоровая самооценка также является мощным стимулом для саморазвития и самосовершенствования. Уверенность в своем потенциале побуждает к поиску новых знаний и навыков, расширению кругозора и выходу из зоны комфорта. Непрерывное обучение и личностный рост становятся не бременем, а увлекательным процессом, приносящим удовлетворение и чувство полноты жизни.

Способность справляться со стрессом и негативными эмоциями также тесно связана с самооценкой. Человек, ценящий себя, более устойчив к критике, неудачам и жизненным трудностям. Он не склонен к самобичеванию и не позволяет негативным мыслям и чувствам захватить его. Вместо этого он умеет поддержать себя в трудную минуту, найти ресурсы для преодоления трудностей и сохранить позитивный настрой [3].

К сожалению, здоровая самооценка не всегда является данностью. Низкая самооценка может быть обусловлена различными факторами, такими как травматический опыт, критическое воспитание, негативные сравнения с другими людьми, перфекционизм и нереалистичные ожидания от себя. Однако, самооценка – это не приговор. Она поддается корректировке и развитию, и каждый человек способен изменить свое отношение к себе в лучшую сторону [2]. Одним из ключевых шагов на пути к здоровой самооценке является осознание своих сильных сторон. Важно научиться замечать свои таланты, навыки и достижения, даже самые незначительные. Ведение дневника успеха, в котором записываются все положительные моменты и достижения за день, может стать полезным инструментом. Также необходимо научиться принимать комплименты и похвалу, не отмахиваясь от них и не принижая свои заслуги [2].

Принятие своих недостатков – еще один важный аспект развития здоровой самооценки. Никто не идеален, и у каждого есть свои слабые стороны и недостатки. Важно научиться принимать их как часть себя, не виня себя за них и не пытаясь скрыть их от окружающих. Вместо того, чтобы зацикливаться на своих недостатках, лучше сосредоточиться на развитии своих сильных сторон и на том, что делает вас уникальным.

Избавление от привычки сравнивать себя с другими – еще один важный шаг. Сравнение является одним из главных врагов самооценки. Каждый человек уникален, и у каждого свой путь развития. Сравнивая себя с другими, мы неизбежно будем находить тех, кто лучше нас в чем-то, что будет подрывать нашу уверенность в себе. Вместо этого, лучше сосредоточиться на своих собственных достижениях и прогрессе, сравнивая себя с собой вчерашним, а не с другими.

Окружите себя позитивными людьми – ведь это важный фактор поддержания здоровой самооценки. Общайтесь с людьми, которые поддерживают вас,

верят в вас и вдохновляют на развитие. Избегайте общения с людьми, которые постоянно критикуют вас, обесценивают ваши достижения и подрывают вашу уверенность в себе.

Забота о себе, как о физическом, так и о психическом здоровье, также играет важную роль в развитии здоровой самооценки. Правильное питание, регулярные физические упражнения, достаточный сон и занятия любимым делом – все это способствует улучшению самочувствия и повышению самооценки. Наконец, важно научиться практиковать самосострадание. Будьте добры и сострадательны к себе, особенно в трудные моменты. Помните, что вы заслуживаете любви, заботы и уважения, даже когда совершаете ошибки. Прощайте себя за свои ошибки, учитесь на них и двигайтесь дальше [2].

Таким образом, здоровая самооценка является краеугольным камнем счастливой и успешной жизни. Это не врожденное качество, а навык, который можно и нужно развивать. Принятие себя, осознание своих сильных сторон и работа над слабостями, отказ от сравнений, забота о себе и окружение себя позитивными людьми – вот ключевые шаги на пути к здоровой самооценке и, как следствие, к полноценной и гармоничной жизни.

Список источников

1. Шаяхметова В. К. Исследование формирования самооценки // Концепт. 2015. № 3 (март). URL: http://ekoncept.ru/2015/15068.htm.
2. Мэрфи, Дж. Как стать уверенным в себе и поднять самооценку / Дж. Мэрфи. - М.: Попурри, 2022. - 972 с.
3. Психология и психоанализ рекламы / ред. Д.Я. Райгородский. - М.: Самара: Бахрах-М, 2020. - 720 с.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Аминова Л.Я. – к.п.н., доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГАУ».

Салимгареев И.Ф. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГАУ».

Мустафина А.И. - студент кафедры «Цифровая экономика», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГАУ».

Вклад авторов

Аминова Л.Я. – научное руководство (20%).

Салимгареев И.Ф. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Мустафина А.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (40%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9

Психолого-педагогические методы обучения иностранному языку

Вита Леонидовна Грудская[1] ✉, Далия Эрнестовна Мацкявичюте [2]
[1, 2]Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия
[1]vita.grudskaya@inbox.ru✉, https://orcid.org/0009-0001-8420-1437
[2]dalya.mats@list.ru, https://orcid.org/0009-0009-1599-2691

Аннотация. В статье рассматриваются психолого-педагогические методы, направленные на повышение эффективности обучения английскому языку. Обсуждаются ключевые аспекты, такие как влияние когнитивных процессов и эмоционального состояния учащихся на усвоение материала, а также современные педагогические подходы. Акцентируется внимание на важности активного вовлечения студентов в процесс обучения. Исследование подтверждает значимость применения игровых технологий, концепций Стивена Крашена, подхода CLIL, коммуникативных методов и проектного обучения для формирования внутренней мотивации и улучшения языковых навыков. В заключение предлагаются рекомендации по внедрению инновационных методов и дальнейшему изучению индивидуальных когнитивных особенностей студентов.

Ключевые слова: психолого-педагогические методы, обучение английскому языку, мотивация, когнитивные процессы, педагогические подходы, коммуникативный метод, игровые технологии, проектное обучение, образовательная среда.

Для цитирования: Грудская В.Л., Мацкявичюте Д.Э. Психолого-педагогические методы обучения иностранному языку // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1220 – 1224.

Современные образовательные системы сталкиваются с вызовами, связанными с необходимостью адаптации методов обучения к индивидуальным потребностям учащихся и изменяющимся условиям. Исследования в области психолингвистики и педагогики показывают, что эффективное обучение иностранным языкам невозможно без учета психологических механизмов усвоения информации. Английский язык, как и любой другой, воспринимается через призму когнитивных процессов, эмоциональных реакций и социального взаимодействия. В связи с этим, методы преподавания должны не только передавать знания, но и опираться на закономерности работы памяти, внимания и мотивации учащихся. Обучение иностранным языкам, в частности английскому, требует применения эффективных психолого-педагогических подходов, которые способствуют не только усвоению материала, но и развитию мотивации, что делает тему исследования особенно актуальной. Целью данного исследования является анализ и обоснование применения психолого- педагогических методов, направленных на повышение эффективности обучения английскому языку. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: изучить

© Грудская В.Л., Мацкявичюте Д.Э., 2025

теоретические основы методов, проанализировать их влияние на мотивацию учащихся и языковые навыки, а также предложить рекомендации по их практическому применению. Объектом исследования являются образовательные процессы при обучении английскому языку. Предмет исследования включает в себя психолого-педагогические методы, используемые для повышения мотивации и эффективности обучения студентов.

Одной из ключевых теорий, объясняющих процесс усвоения второго языка, является теория Стивена Крашена. Согласно его концепции, существует принципиальное различие между «изучением» языка и его «приобретением» [6]. Изучение предполагает сознательное освоение правил грамматики и лексики, что характерно для традиционных методов преподавания. Приобретение же языка происходит естественным путем, через погружение в языковую среду и коммуникацию, когда учащийся сосредотачивается не на форме, а на смысле высказывания.

Крашен выделяет несколько гипотез, которые имеют непосредственное отношение к методике преподавания [6]. Гипотеза «входного материала» утверждает, что для успешного усвоения языка учащийся должен получать информацию, которая немного превышает его текущий уровень владения языком. Это создает оптимальные условия для постепенного прогресса без излишнего стресса. Гипотеза «фильтра» подчеркивает роль эмоционального состояния: чем ниже уровень тревожности и выше мотивация, тем эффективнее проходит обучение. Эти идеи находят свое отражение в современных коммуникативных методиках, где акцент делается на создании комфортной атмосферы и использовании аутентичных материалов.

Когнитивные процессы играют ключевую роль в изучении английского языка, поскольку они определяют, как именно учащиеся воспринимают, обрабатывают и запоминают новую информацию. Например, для визуалов важна наглядная информация, такие как яркие схемы, таблицы и картинки с подписями, а также письменные задания. Аудиалы лучше воспринимают информацию через прослушивание записей, участвуя в коммуникативных и творческих упражнениях, ролевых играх, а также через песни и стихи. Кинестетики — нуждаются в активных играх с движением, где речь сочетается с действиями, имитацией жестов и мимики, а также в описании предметов и вербализации действий. Однако на практике все эти подходы могут быть успешными лишь тогда, когда преподаватель работает в гармонии с учащимися, соответствующими его методу. В идеале все методы должны комбинироваться, поскольку вряд ли удастся собрать класс, состоящий только из студентов одного стилевого типа [3].

Эмоциональное состояние учащихся также оказывает значительное влияние на их способность усваивать новый материал. Позитивные эмоции, такие как радость и интерес, способствуют более эффективному обучению, в то время как негативные эмоции, такие как стресс и тревога, могут замедлить

этот процесс. Использование методов, направленных на создание комфортной и поддерживающей образовательной среды, помогает минимизировать стресс и поддерживать эмоциональный баланс учащихся, что положительно сказывается на их учебных результатах.

Современные педагогические подходы к обучению английскому языку основываются на принципах активного вовлечения учащихся в процесс, что способствует развитию их языковых и коммуникативных навыков. Одним из наиболее эффективных методов является коммуникативный подход, развивавшийся в 70-е годы XX века, который акцентирует внимание на использование языка в реальных жизненных ситуациях [3]. Согласно данным сайта worldpopulationreview.com, страны с высоким уровнем владения английским языком, такие как Нидерланды и Швеция, активно применяют этот метод в образовательных учреждениях [5]. Именно такой подход помогает учащимся развивать навыки общения и преодолевать языковой барьер, что, как следствие, повышает их уверенность в использовании языка.

Примеры успешного применения педагогических подходов также можно наблюдать в образовательных системах, внедряющих инновационные методы. Одним из таких подходов является CLIL (Content and Language Integrated Leaming), который предполагает изучение предметов исключительно на английском языке [4]. CLIL позволяет обучающимся не углублять знания в других областях, таких как история, география или естественные науки, но и осваивать лексику и важные фразы, которые необходимы для погружения в предмет. Такой метод способствует комплексному развитию и повышению интереса к обучению. Важно также отметить, что психолого-педагогические методы в образовании при обучении английскому языку должны основываться на создании комфортной образовательной среды, которая способствует активному вовлечению учащихся [4]. Таким образом, для успешной реализации CLIL требуется не только применение инновационных методик, но и создание условий, которые способствуют активному и комфортному участию учащихся в образовательном процессе.

Метод проектов, который в последние годы становится все более популярным в учебном процессе, в том числе и в преподавании английского языка, включает совокупность учебно-познавательных приемов для решения различных задач и проблем [2].

Подход может также включать в себя исследование, создание продукта, проведение эксперимента. Более того, часто проекты выполняются в группах, что положительно влияет на навыки коммуникации и развитию критического мышления.

Внутренняя мотивация также играет ключевую роль в процессе обучения, так как она повышает заинтересованность обучающихся. Эффективным инструментом для формирования такой мотивации являются игровые технологии. Игровая деятельность стимулирует интерес и вовлеченность, превращая процесс обучения в увлекательное занятие — учащиеся не только

осваивают новый материал, но и развивают когнитивные и коммуникативные навыки в непринужденной обстановке. Стоит подчеркнуть, что метод проектов и ролевые игры, способствует более эффективному обучению за счет повышения интереса и мотивации студентов [22].

Игра – способ реализации нереализуемых желаний. В процессе игры ребенок может создать мнимую ситуацию, что может также помочь им в изучении иностранного языка [1]. Применение игровых технологий в обучении английскому языку, которые включают в себя языковые квесты, интерактивные викторины и настольные игры, адаптированные для изучения языка, позволяют создать условия для непроизвольного запоминания из-за того, что во время игры быстро запоминается то, что вызовет сильный эмоциональный отклик [3]. Более того, использование игр, которые включают физическую активность, создает больше возможностей для изучения языка, так как элемент веселья — «прерогатива детства», а также один из мотивов для осуществления любой деятельности [3].

Таким образом, в ходе проведённой работы были рассмотрены психолого-педагогические методы, направленные на улучшение процесса обучения английскому языку. Мы проанализировали теоретические аспекты, включая психологические и педагогические подходы, а также их влияние на мотивацию и языковые навыки студентов. Кроме того, рассмотрение методов активного вовлечения учащихся позволило выделить наиболее эффективные подходы, которые могут быть успешно применены на практике. Исследование подтвердило значимость использования психолого-педагогических методов для повышения качества образовательного процесса. На основе полученных результатов можно рекомендовать более активное внедрение концепций Стивена Крашена, технологии CLIL, игровых, коммуникативных и проектных методов в образовательный процесс. Для дальнейших исследований представляется перспективным изучение индивидуальных когнитивных особенностей студентов и их влияния на выбор методов обучения, а также разработка новых подходов, направленных на интеграцию психолого-педагогических методов с современными технологиями – это позволит создать более адаптивные и эффективные образовательные программы.

Список источников

1. Выготский Л. С. Психология развития ребенка. — М.: Смысл, Эксмо, 2004. — 512 с. (Серия «Библиотека всемирной психологии»).

2. Проскура Я. В., Терехова Е. А. Применение современных психолого-педагогических технологий в формировании познавательного интереса и мотивации на занятиях иностранного языка // Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9, № 3. С. 3081–3089.

3. Протасова Е. Ю., Родина Н. М. Методика обучения дошкольников иностранному языку: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Иностр. яз.» («Методика преподавания иностр. яз. в дошк.

учреждениях») / Е. Ю. Протасова, Н. М. Родина. — М.: ВЛАДОС, 2010. — 200 с.

4. Harmer, J. The Practice of English Language Teaching. 5th ed. [n.p.]: Pearson Education Ltd, 2014.

5. World Population Review. (н. д.). English proficiency by country. Получено с https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.c31efd11-67ee9453-4c5aca05- 74722d776562/https/worldpopulationreview.com/country-rankings/english- proficiency-by-country.

6. Как мы учим языки. Гипотезы Стивена Крашена. URL: https://habr.com/ru/articles/843360.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Грудская В.Л. - студент института «Первая Академия медиа», направление подготовки 43.03.02 — Журналистика ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

Мацкявичюте Д.Э. - студент института «Первая Академия медиа», направление подготовки 43.03.02 — Журналистика ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова».

Вклад авторов

Грудская В.Л. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Мацкявичюте Д.Э. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Влияние цифровых технологий на психическое здоровье

Аркадий Викторович Кузин[1]✉, Даниил Сергеевич Рябцев[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]arkadikuzin@yandex.ru✉, http://orcid.org/0009-0009-5190-5962
[2] danilrabcev62@gmail.com , https://orcid.org/0009-0002-6471-0039

Аннотация. Цифровые технологии оказывают двойственное влияние на психическое здоровье, сочетая как положительные, так и отрицательные аспекты. С одной стороны, они предоставляют доступ к психологической поддержке, инструментам самопомощи, ранней диагностике и инновационным методам терапии, таким как VR-терапия. С другой стороны, чрезмерное использование технологий может привести к тревожности, депрессии, цифровой зависимости, кибербуллингу и искажению самооценки. В статье рассматриваются стратегии балансирования, включая цифровую детоксикацию и развитие критического мышления, для минимизации вреда и максимизации пользы. Автор подчеркивает необходимость сбалансированного подхода, объединяющего усилия индивидуумов, специалистов и регуляторов, для создания здоровой цифровой среды.

Ключевые слова: психическое здоровье, цифровые технологии, цифровая детоксикация.

Для цитирования: Кузин А.В., Рябцев Д.С. Влияние цифровых технологий на психическое здоровье // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1225 – 1229.

Введение. Современный мир немыслим без цифровых технологий, которые проникли во все сферы человеческой жизни. Социальные сети, мобильные приложения, искусственный интеллект, виртуальная реальность и другие инновации кардинально изменили способы общения, работы, обучения и отдыха. Однако наряду с неоспоримыми преимуществами – такими как мгновенный доступ к информации, новые формы социализации и цифровые инструменты для саморазвития – возникают и серьезные вызовы для психического здоровья. В последние десятилетия ученые, психологи и врачи все чаще говорят о взаимосвязи между использованием цифровых технологий и ростом тревожности, депрессии, цифровой зависимости, синдрома дефицита внимания и других психологических проблем. В то же время технологии предлагают инновационные решения для поддержания ментального благополучия: телемедицина, терапевтические приложения, онлайн-курсы по управлению стрессом и даже алгоритмы, способные выявлять ранние признаки психических расстройств.

Данная статья исследует двойственное влияние цифровых технологий на психическое здоровье: с одной стороны, их потенциальный вред, связанный с информационной перегрузкой, кибербуллингом и социальной изоляцией, а с

© Кузин А.В., Рябцев Д.С., 2025

другой – возможности для улучшения психологического состояния через цифровую терапию.

Основная часть

1. Позитивное влияние цифровых технологий на психическое здоровье

Цифровые технологии могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на психическое здоровье.

Некоторые положительные влияния технологий на психическое здоровье:

1.1 Доступ к информации и поддержке. Онлайн-сообщества и платформы позволяют людям делиться переживаниями и получать поддержку от других участников. Также существуют цифровые терапевтические средства и приложения, которые помогают справляться с повседневным стрессом.

1.2 Развитие новых форм общения. Например, компьютерные игры способствуют развитию стратегического мышления и реакции.

1.3 Приложения для самопомощи и ментального благополучия. Медитация и релаксация снижают стресс и улучшают сон. Трекеры настроения помогают отслеживать эмоциональное состояние и выявлять закономерности. Приложения для борьбы с зависимостями повышают мотивацию и самоконтроль.

1.4 Ранняя диагностика и профилактика. Анализ цифровых следов (активность в соцсетях, паттерны набора текста) помогает выявлять депрессию и суицидальные риски на ранних стадиях. Чат-боты с ИИ проводят предварительную диагностику и направляют к специалистам.

1.5 Инновационные методы терапии. VR-терапия успешно применяется при фобиях, ПТСР и панических атаках, позволяя безопасно "столкнуться" со страхами в контролируемой среде.

Из этого можно сделать вывод, что цифровые технологии в сфере психологии:

- Делают психологическую помощь более доступной и менее стигматизированной
- Предоставляют инструменты для самостоятельной работы над ментальным состоянием
- Внедряют инновационные методы лечения, основанные на доказательных практиках
- Способствуют раннему выявлению проблем, что значительно улучшает прогноз
- Создают новые возможности для социализации и когнитивного развития

Однако их эффективность зависит от качества разработки и интеграции в существующую систему здравоохранения. Оптимальный результат достигается при сочетании цифровых решений с традиционной терапией под контролем специалистов.

2. Негативное влияние цифровых технологий на психическое здоровье

Несмотря на значительный потенциал, цифровые технологии несут в себе серьезные риски для психического благополучия, особенно при неконтролируемом использовании. Среди них могут быть:

2.1 Постоянное сравнение с другими и его влияние на самооценку. Социальные медиа формируют культуру сравнения, которая заставляет людей оценивать свою жизнь по идеализированным и тщательно отобранным публикациям.

2.2 Цифровое выгорание и информационная перегрузка. Постоянный поток информации из разных источников может оказаться слишком большим, вызывая тревожность и стресс.

2.3 Кибербуллинг и онлайн-угрозы. Жертвы кибербуллинга могут испытывать высокий уровень стресса, тревожности и депрессии, что имеет существенные последствия для психического здоровья.

2.4 Цифровая зависимость. По данным ВОЗ, 5–10% пользователей демонстрируют признаки зависимости от социальных сетей и видеоигр, что приводит к нарушениям сна и снижению продуктивности.

Высказываются опасения, что чрезмерная погруженность в социальные сети может вредить психическому здоровью. Описан эффект Протея – изменение поведения в соответствии со своей цифровой представленностью, сопровождаемое нарушением самовосприятия и самооценки. В другом исследовании выявлена связь чрезмерного использования онлайн-фотоэффектов с развитием дисморфофобических идей, что объясняется авторами исследований искажением реалистического восприятия, недостижимыми идеалами красоты и образа жизни . Дисморфофобия, в свою очередь, может служить почвой для развития расстройств пищевого поведения, депрессии и навязчивостей.

3. Стратегии балансирования: как минимизировать вред и максимизировать пользу

Для снижения уровня стресса и улучшения психического здоровья необходимо развивать навыки управления информацией. Эксперты рекомендуют применять стратегии, такие как "цифровая детоксикация" — это практика временного отказа от дигитальных устройств и интернета с целью улучшения психического и физического самочувствия. Этот процесс предполагает сознательное ограничение времени, проводимого с телефонами, планшетами, компьютерами и социальными сетями, чтобы дать организму и психике отдохнуть и восстановиться. Это помогает восстановить внутренний баланс и снизить уровень тревожности. Также важно развивать критическое мышление, чтобы уметь фильтровать информацию и избегать излишней сенсационности. Главный способ диджитал-детокса — это поездка на природу, подальше от цивилизации, туда, где нет интернета или слабый сигнал. Проведите там пару дней или даже неделю. Важно помнить, что поддержка психического здоровья – это не только индивидуальная задача, но и ответственность общества.

Заключение

Современные цифровые технологии представляют собой парадоксальный феномен: они одновременно являются и мощным инструментом для улучшения психического здоровья, и значительным фактором риска его ухудшения. С одной стороны, они способствуют развитию тревожности, депрессии, цифровой зависимости и социальной изоляции; с другой - предлагают инновационные решения для терапии, самопомощи и улучшения качества жизни.

В условиях стремительной цифровизации критически важно вырабатывать сбалансированный подход:

1. Максимально использовать потенциал технологий для ментального благополучия
2. Осознавать и минимизировать связанные с ними риски
3. Развивать культуру ответственного использования цифровых инструментов

Будущее психического здоровья в цифровую эпоху зависит от нашей способности гармонично интегрировать технологический прогресс с фундаментальными психологическими потребностями человека. Это требует совместных усилий индивидуумов, специалистов в области психического здоровья, технологических компаний и регуляторов. Только такой комплексный подход позволит создать цифровую среду, которая будет служить во благо, а не во вред психическому благополучию общества.

Список источников

1. Цифровая гигиена: руководство ВОЗ. - Женева: ВОЗ, 2023. URL: https://www.who.int.

2. Аналитический отчет ОЭСР. Цифровые технологии и благополучие. - Париж: OECD Publishing, 2022.

3. Oxford VR. Клинические испытания VR-терапии. URL: https://oxfordvr.org.

4. Рекомендации по физической активности, малоподвижному поведению и сну для детей до 5 лет / Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ). - Женева, 2019. URL: https://www.who.int.

5. Дети в цифровом мире: статистика кибербуллинга / ЮНИСЕФ. - Нью-Йорк, 2021. URL: https://www.unicef.org.

6. Pew Research Center. Social Media and Mental Health: Key Trends and Findings. - Washington, 2022. - URL: https://www.pewresearch.org.

7. Ланье Д. Ты - не гаджет: манифест. - СПб.: Питер, 2021. - 256 с.

Статья поступила в редакцию 28.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кузин А.В. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Рябцев Д.С. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кузин А.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Рябцев Д.С. - сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9:355.23

Внутриличностные конфликты в курсантской среде: диагностика, профилактика и коррекция в условиях военного образования

Сергей Васильевич Переверзев
Военный институт (железнодорожных войск и военных сообщений)
Военной академии материально-технического обеспечения
имени генерала армии А.В. Хрулёва, Петергоф, Россия
kaf11military@mail.ru, http://orcid.org/ 0009-0008-9045-0190

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ проблемы внутриличностных конфликтов в системе военного образования. Рассматриваются теоретические подходы к пониманию природы, а также специфические факторы их возникновения в курсантской среде, включая организационные, социально-психологические и личностные аспекты. Особое внимание уделяется динамике развития конфликтов - от адаптационных трудностей на начальном этапе обучения до кризисов профессиональной идентичности на старших курсах.

Ключевые слова: внутриличностные конфликты, курсантская среда, военное образование, арт-терапия, саморегуляция, психологическое сопровождение.

Для цитирования: Переверзев С.В. Внутриличностные конфликты в курсантской среде: диагностика, профилактика и коррекция в условиях военного образования // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1230 – 1235.

В современной системе военного образования проблема внутриличностных конфликтов приобретает особую актуальность в связи с возрастающими требованиями к психологической устойчивости будущих офицеров. Профессиональное становление курсанта представляет собой сложный процесс, сопровождающийся многочисленными психологическими трудностями, обусловленными спецификой военного обучения. Жесткая регламентация всех сфер жизнедеятельности, интенсивные физические и интеллектуальные нагрузки, необходимость быстрой адаптации к новым социальным ролям создают благоприятные условия для возникновения устойчивых внутриличностных противоречий.

Теоретический анализ проблемы позволяет выделить три основных концептуальных подхода к пониманию природы внутриличностных конфликтов. В рамках психодинамического подхода акцент делается на бессознательных противоречиях между различными структурами личности. Когнитивно-поведенческая парадигма рассматривает конфликты как результат диссонанса между когнитивными схемами и реальным опытом. Гуманистическое направление акцентирует внимание на противоречии между актуальным и идеальным «Я». Отечественная психологическая школа, в свою очередь, рассматривает внутриличностные конфликты через призму деятельностного подхода, подчеркивая их социальную обусловленность.

© Переверзев С.В., 2025

Эмпирические исследования, проведенные среди курсантов военных вузов, выявили устойчивую динамику развития внутриличностных конфликтов. На начальном этапе обучения преобладают адаптационные трудности, связанные с необходимостью принятия новых социальных ролей и норм поведения. В дальнейшем на первый план выходят профессионально-ориентированные конфликты, обусловленные осознанием ответственности и требований военной службы. Завершающий этап характеризуется кризисами профессиональной идентичности, когда происходит переосмысление ценностных ориентаций и жизненных приоритетов.

Особого внимания заслуживает анализ факторов, способствующих возникновению и развитию внутриличностных конфликтов в курсантской среде. К организационным факторам относятся жесткий распорядок дня, постоянный контроль и оценка, ограничение личного пространства. Социально-психологические факторы включают необходимость построения новых отношений, давление групповых норм, конкуренцию в курсантском коллективе. Среди личностных факторов наиболее значимыми являются недостаточная стрессоустойчивость, завышенные ожидания, сложности саморегуляции.

Проявления внутриличностных конфликтов в курсантской среде носят комплексный характер. В эмоциональной сфере это выражается в повышенной тревожности, эмоциональной лабильности, апатии и депрессивных состояниях. Когнитивные нарушения проявляются в снижении концентрации внимания, ухудшении академической успеваемости, трудностях принятия решений. Поведенческие нарушения включают дисциплинарные проблемы, конфликты с сослуживцами, в отдельных случаях – злоупотребление психоактивными веществами.

Эффективная система психолого-педагогического сопровождения должна включать три основных компонента. Диагностический компонент предполагает регулярный мониторинг психологического состояния, выявление курсантов «группы риска» проведение индивидуальных консультаций. Профилактический блок направлен на развитие адаптационных ресурсов через тренинги стрессоустойчивости, программы развития навыков саморегуляции. Коррекционный компонент включает индивидуальное консультирование, групповую психотерапию, арт-терапевтические и телесно-ориентированные методики.

Рассмотрим подробнее некоторые из методик:

Арт-терапия представляет собой эффективный инструмент психологической коррекции внутриличностных конфликтов у курсантов, позволяющий преодолеть ограничения вербальных методов в условиях военной среды. Через визуализацию эмоций и переживаний в рисунке, лепке или коллаже курсанты получают возможность безопасно выразить подавленные чувства, осознать глубинные противоречия и найти пути их разрешения.

Особую ценность арт-терапевтические методики приобретают в работе с проявлениями профессиональной деформации, кризисами идентичности и эмоциональным выгоранием, характерными для курсантов старших курсов. Иссле-

дования [4, 9] демонстрируют, что регулярные арт-терапевтические сессии снижают уровень тревожности на 35-40% и способствуют формированию адаптивных копинг-стратегий.

В условиях жесткой регламентации военного образования арт-терапия предлагает уникальное пространство для самовыражения и рефлексии. Такие техники, как «Карта внутренних противоречий», «Диалог с собой через раскраску-антистресс» или «Образ идеального офицера», помогают курсантам визуализировать и структурировать внутренние конфликты, связанные с двойственностью социальных ролей, профессиональными сомнениями или межличностными напряжениями.

Важным преимуществом арт-терапии является ее невербальный характер, что особенно значимо для курсантов с низким уровнем эмоционального интеллекта или трудностями в вербализации переживаний. Практика показывает, что 8-10 недельный курс групповой арт-терапии значительно улучшает показатели психологической адаптации и снижает уровень внутренней конфликтности.

Эффективная саморегуляция в условиях внутриличностных конфликтов требует от курсантов освоения специальных техник, адаптированных к специфике военной среды. К наиболее результативным методам относятся когнитивно-поведенческие стратегии, включающие рефрейминг негативных установок, рациональный анализ конфликтных ситуаций и разработку альтернативных сценариев поведения. Дыхательные практики (такие как диафрагмальное дыхание или метод 4-7-8) и техники мышечной релаксации по Джекобсону позволяют оперативно снижать уровень стресса в условиях повышенных нагрузок.

Особое значение приобретает ведение рефлексивного дневника, который помогает структурировать переживания и выявлять закономерности возникновения конфликтных состояний. Исследования показывают, что систематическое применение этих методов снижает интенсивность внутриличностных конфликтов на 25-30% уже через 4-6 недель регулярной практики [6].

Для долгосрочной саморегуляции эффективны методы целеполагания и ценностного ранжирования, позволяющие курсантам выстраивать четкую иерархию профессиональных и личных приоритетов. Техники визуализации («безопасное место», «идеальный образ себя») в сочетании с аутогенной тренировкой способствуют формированию устойчивой позитивной идентичности.

Важную роль играет физическая активность – регулярные спортивные нагрузки (особенно циклические виды – бег, плавание) нормализуют нейрохимический баланс и снижают эмоциональное напряжение. Современные подходы [8] рекомендуют комбинировать эти методы с цифровыми инструментами мониторинга (мобильные приложения для трекинга настроения, пульсометрия), что повышает осознанность и контроль над эмоциональными состояниями. Практика показывает, что курсанты, освоившие комплекс этих техник, демонстрируют на 40% более высокие показатели психологической устойчивости в стрессовых ситуациях.

Для эффективной работы с внутриличностными конфликтами курсантов преподавателям и курсовым офицерам рекомендуется внедрять систему раннего выявления тревожных сигналов, включающую регулярный мониторинг эмоционального состояния, анализ успеваемости и наблюдение за поведенческими изменениями. Важно создавать условия для открытого диалога, используя техники активного слушания и безоценочного принятия, что позволяет курсантам безопасно выражать свои переживания. Целесообразно проводить ежемесячные индивидуальные беседы с акцентом на профессиональные трудности и личные переживания, избегая формального подхода. Особое внимание следует уделять формированию в учебных группах психологически безопасной среды, где допустимо проявление сомнений и обсуждение сложных тем без страха осуждения.

Для профилактики и коррекции внутриличностных конфликтов рекомендуется внедрять в образовательный процесс специальные тренинги по развитию эмоционального интеллекта, стрессоустойчивости и навыков саморегуляции. Офицерскому составу следует пройти обучение основам конфликтологии и психологии кризисных состояний, чтобы уметь распознавать признаки дезадаптации и грамотно оказывать первичную поддержку. Важно разработать четкий алгоритм взаимодействия с психологической службой для своевременного направления курсантов на специализированную помощь. Одновременно необходимо пересмотреть систему оценивания, минимизировав факторы неоправданного стресса, и внедрить практику «разборов полетов» после экзаменационных периодов, позволяющую анализировать переживания и извлекать конструктивные уроки из трудных ситуаций.

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о том, что проблема внутриличностных конфликтов в курсантской среде требует комплексного и многоуровневого подхода. Специфика военного образования, характеризующаяся жесткой регламентацией, интенсивными нагрузками и необходимостью быстрой профессиональной адаптации, создает уникальные условия для возникновения устойчивых психологических противоречий. Как показал анализ, эти конфликты развиваются по определенной динамике – от адаптационных трудностей на начальном этапе до кризисов профессиональной идентичности на завершающих курсах обучения.

Наиболее эффективными методами психолого-педагогического сопровождения курсантов с внутриличностными конфликтами зарекомендовали себя арт-терапевтические методики, позволяющие преодолеть ограничения вербальной коммуникации, и техники саморегуляции, направленные на развитие стрессоустойчивости. Особое значение имеет системный подход, включающий раннюю диагностику, профилактику и коррекцию конфликтных состояний. Практика показывает, что регулярное применение этих методов позволяет снизить уровень тревожности на 35-40% и повысить психологическую устойчивость на 40% [4, 5].

Ключевым условием успешной работы с внутриличностными конфликтами является создание в военных учебных заведениях психологически безопасной среды, сочетающей требования воинской дисциплины с возможностями для личностного роста и самовыражения. Это требует специальной подготовки преподавательского и офицерского состава, пересмотра отдельных элементов образовательного процесса и развития системы психологического сопровождения. Перспективными направлениями дальнейших исследований могут стать разработка цифровых инструментов мониторинга психологического состояния курсантов и адаптация современных психотехнологий к условиям военного образования.

Список источников

1. Елагина В.С., Апаликова И.Ю. Формирование психологической устойчивости курсантов военного вуза // Современные проблемы науки и образования. 2021. №2. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=30619 (дата обращения: 01.04.2025).

2. Карабанова О. Р. Психологическая подготовка военнослужащих к профессиональной деятельности // Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. 2021. № 2-3 (14-15). С. 81-84.

3. Караяни А.Г. Настольная книга военного психолога: практическое пособие. – Юрайт, 2017. – 334 с.

4. Копытин А.И. Клиническая и социальная арт-терапия. – Городец, 2020. – 436 с.

5. Михайлов Л.А. Военная психология: Соц.-психол. основы деятельности войскового психолога : монография. – Рос. гос. пед. ун-т им. А. И. Герцена. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2000. – 231 с.

6. Морозова И. С. Особенности саморегуляции курсантов военного вуза с различным уровнем успеваемости / И. С. Морозова, Е. А. Пронин, М. Е. Пронина // Вектор науки Тольяттинского государственного университета. Серия: Педагогика, психология. 2021. № 2(45). С. 46-53.

7. Folen, Raymond, and Brenda K. Wiederhold. “The Receptiveness of Stress Management Techniques by Military Personnel.” Studies in Health Technology and Informatics, 2009.

8. Jordan B. Peterson Beyond Order. 12 More Rules for Life. Allen Lane, 2021. – 402 p.

9. Malchiodi, Cathy. Trauma and expressive arts therapy : brain, body, and imagination in the healing process (1st ed.). New York: The Guilford Press. 2020.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Переверзев С.В. – курсант, направление подготовки 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, Военный институт (железнодорожных войск и военных сообщений) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулёва.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.944.4

Психология стресса и способы его преодоления

Алина Марсовна Салимьянова ✉[1], **Мария Сергеевна Кочеткова**[2]
[1,2] Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1]alina2005salim@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0008-9977-4239
[2]mariakocetkova841@gmail.com, https://orcid.org/0009-0009-7992-1294

Аннотация. Психология стресса изучает, как стресс влияет на психическое и физическое здоровье человека, а также какие факторы способствуют его возникновению. Стресс может быть вызван как внешними обстоятельствами (например, работа, отношения, финансовые нагрузки), так и внутренними факторами (например, личные установки и страхи). Важно понимать симптомы стресса, которые могут проявляться как эмоциональное напряжение, тревожность, раздражительность и физические недомогания. Существует множество способов преодоления стресса, включая психологические и физические методы. Эффективные стратегии включают техники релаксации, такие как медитация и дыхательные практики, а также физическую активность, способствующую снижению напряжения. Поддержка со стороны близких, положительное мышление и использование тайм-менеджмента помогают находить баланс между работой и личной жизнью. Психотерапия и арт-терапия также могут оказать значительное влияние на процесс справления со стрессом, позволяя людям лучше понимать свои эмоции и находить здоровые способы их выражения. Обучение методам преодоления стресса и развитие осознанности являются важными шагами в повышении качества жизни и улучшении психологического здоровья.

Ключевые слова: стресс, психология стресса, медитация, релакс, дыхательные практики, симптомы стресса, физическая активность, поддержка со стороны.

Для цитирования: Салимьянова А.М., Кочеткова М.С. Психология стресса и способы его преодоления // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1236 – 1239.

Стресс является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Он возникает в ответ на различные обстоятельства и события, которые могут вызывать напряжение, тревогу или беспокойство. Психология стресса исследует, как индивидуумы реагируют на стрессовые ситуации и какие внутренние и внешние факторы способствуют этому процессу. В современном мире, где темп жизни ускоряется, а требования к человеку растут, понимание механизмов стресса и его последствий становится особенно актуальным. Стресс может оказывать как негативное, так и позитивное влияние на психическое и физическое здоровье, поэтому важно уметь различать конструктивные и деструктивные формы стресса. Введение в методы преодоления стресса включает изучение различных стратегий, направленных на управление эмоциональным состоянием и восстановление внутреннего баланса. Это может быть достигнуто через психотерапевтические практики, релаксацию, физическую активность и развитие навыков самоконтроля. Стресс – это естественная реакция организма на раз-

© Салимьянова А.М., Кочеткова М.С., 2025

личные воздействующие факторы, которые могут вызвать чувство напряжения и беспокойства. На уровне психологии стресс воспринимается как эмоциональное и физическое состояние, возникающее в результате столкновения с требованием среды или внутренними конфликтами. Понимание психологии стресса включает в себя изучение его причин, последствий, а также методик, способствующих его преодолению. Стресс может возникнуть по множеству причин. К основным из них относятся:

- Экономические факторы: финансовые трудности, нестабильность рынка труда и другие вызовы.
- Социальные факторы: межличностные конфликты, давление со стороны общества или работников.
- Психологические факторы: страх, низкая самооценка, высокие требования к себе.
- Физические факторы: хронические болезни, физическое переутомление, нехватка сна.

Каждый из этих факторов может воздействовать на человека по-разному, вызывая индивидуальные реакции на стресс.

Стресс может оказывать серьезное влияние на физическое и психическое здоровье. Высокий уровень стресса может привести к следующим последствиям:

- хронической усталости;
- депрессии и тревожным расстройствам;
- сердечно-сосудистым заболеваниям;
- проблемам с пищеварением;
- ослаблению иммунной системы.

Понимание этих последствий подчеркивает необходимость эффективного управления стрессом. Существует множество методов, которые помогают справляться со стрессом. Рассмотрим некоторые наиболее эффективные методы.

Физическая активность: регулярные физические упражнения помогают высвобождать эндорфины, которые улучшают настроение и снижают уровень стресса.

Релаксационные техники: практики, такие как медитация, йога и дыхательные упражнения, способствуют снижению тревожности и расслаблению ума.

Социальная поддержка: разговоры с друзьями, семьей или психологом могут помочь в преодолении трудных ситуаций и дать возможность увидеть проблему с другой стороны.

Планирование и организация: умение управлять своим временем и приоритетами помогает снизить уровень стресса, связанного с неопределенностью и многозадачностью.

Забота о себе: регулярные занятия хобби, чтение, прогулки на свежем воздухе или путешествия могут значительно улучшить общее состояние и уровень счастья.

Понимание психологии стресса и методов его преодоления является важным аспектом для каждого человека. Осознание того, что стресс – это естественная часть жизни, позволяет более эффективно справляться с его проявлениями и снижать его негативное влияние на здоровье и качество жизни. Важно помнить, что каждый имеет право обратиться за помощью и использовать доступные ресурсы для улучшения своего психоэмоционального состояния.

Следовательно, стресс является неотъемлемой частью нашей повседневной жизни, и осознание его природы, последствий и методов управления им играет ключевую роль в повышении качества жизни. Психология стресса помогает нам понять, как различные факторы влияют на наше эмоциональное и физическое состояние, а также подчеркивает важность индивидуального восприятия и реакции на стрессовые ситуации. Эффективные способы преодоления стресса, такие как физическая активность, релаксационные техники, социальная поддержка и забота о себе, обеспечивают множество инструментов для управления эмоциями и уменьшения негативного влияния стресса. Освоив эти методы, каждый из нас может повысить свою устойчивость к стрессу и лучше справляться с жизненными вызовами. Важно помнить, что поиск здоровых способов преодоления стресса – это необходимый процесс самопознания и самосовершенствования. Это не только поможет справляться с текущими трудностями, но и создаст основу для более полноценной и счастливой жизни в будущем. Обращение за поддержкой и использование доступных ресурсов открывает новые горизонты для личного роста и развития.

Список источников

1. Медицинская энциклопедия «Домашний доктор» / под ред. Д. Ткач. – М., 2024.
2. Ежемесячный журнал «Будь здоров». М.: Шенкман и сыновья, 2023. №3, №8, №9.
3. Розен В.Б. Основы эндокринологии. – М.: Высшая школа, 2022.
4. Научно-методический журнал «Биология в школе», 2023. №2.
5. Розен В.Б. Память и адаптация. – М.: Наука, 2023.
6. Плащенко С.И., Сидоров Н.Т. Стрессы сельскохозяйственных животных. – М.: Агропромиздат, 2024.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Салимьянова А.М. - студент кафедры «Менеджмент и экономика», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГАУ».

Кочеткова М.С. - студент кафедры «Менеджмент и экономика», направление подготовки 38.03.01 – Экономика ФГБОУ ВО «БГАУ».

Вклад авторов

Салимьянова А.М. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Кочеткова М.С. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 33

Роль экономической психологии в системе социально-психологического знания

Анастасия Владимировна Салтанова
Брянский государственный инженерно-технологический университет, Брянск, Россия
asaltanova@mail.ru

Аннотация. Рассмотрен предмет экономической психологии, место в системе научных знаний. Определены задачи и методы экономической психологии.

Ключевые слова: экономическая психология, экономическое сознание, экономическое поведение.

Для цитирования: Салтанова А.В. Роль экономической психологии в системе социально-психологического знания // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1240 – 1244.

Экономическая психология, являясь относительно молодой, но динамично развивающейся областью науки, занимает уникальное и стратегически важное место в системе социально-психологического знания. Её роль выходит далеко за рамки простого применения психологических принципов к экономическим явлениям. Она предлагает принц Салтанова А.В.ипиально новый взгляд на человеческое поведение, который интегрирует психологические, социальные и экономические факторы, формируя более полное и адекватное понимание реального мира.

В России на данный моментпоявилась целая система определённых понятий экономической психологии, были созданы теоретические модели и методический инструментарий.

Одной из отличительных особенностей экономической психологии с точки зрения учебной дисциплины является то, что она включает в себя разделы, которые посвящены описанию и анализу результатов фундаментальных исследований психологических проблем. Также экономическая психология содержит разделы, рассматривающие прикладные проблемы экономической психологии, которые ориентируют будущих специалистов на практическое использование сведений в области своей профессиональной деятельности. Так в настоящее время, в экономике, в отличии от традиционной, ключевую роль играют знания, нематериальные активы и интеллектуальный капитал [5]. Особенностью интеллектуального капитала любой организации, по мнению Л. Эдвинссона, является то, что в нем интегрирован положительный мультипликативный эффект от соединения человеческого потенциала организации с её структурным и организационным потенциалом.

© Салтанова А.В., 2025

Таким образом, отметим, что проблема развития человеческого капитала личности стоит на стыке экономики и психологии, и только используя обе эти науки можно прийти к его реальной оценке.

Экономическая психология – это отрасль психологической науки, которая изучает экономическое поведение и психические процессы индивида, которые непосредственно связаны с производством, распределением, обменом и потреблением товаров и услуг.

Предметом экономической психологии являются психологические закономерности экономического поведения, которые взаимодействуют между людьми как субъектами экономических отношений. Одной из главных задач экономической психологии является применение психологического подхода к оценке экономической ситуации с целью разработки необходимых теорий и практик, которые смогут воздействовать на экономический глобальный мир.

Понимание психологических принципов помогает создавать более эффективные маркетинговые кампании, стимулировать потребительский спрос и формировать лояльность к бренду.

Экономическая психология помогает разрабатывать более эффективные стратегии финансового планирования, учит людей избегать финансовых ошибок и принимать более разумные инвестиционные решения. Знание психологических принципов помогает создавать более благоприятную рабочую среду, повышать мотивацию сотрудников, улучшать коммуникацию и управление конфликтами в организациях.

Понимание психологических аспектов экономического поведения позволяет разрабатывать более эффективные государственные программы, направленные на стимулирование экономического роста, борьбу с бедностью, улучшение системы здравоохранения и образования. Экономическая психология является неотъемлемой частью системы социально-психологического знания, так как она расширяет понимание человеческого поведения, углубляет социально-психологический анализ и имеет важное практическое значение для различных сфер жизни. Она помогает преодолеть разрыв между экономической теорией и реальным поведением людей, предлагая более реалистичные и эффективные модели экономического поведения и принятия решений

Вся совокупность методов, которые используются в экономической психологии, может быть разделена на 3 группы:

1. Традиционные методы, которые используются в психологических исследованиях (наблюдение, эксперимент, анкетирование, различные виды опросов, тестирование, математико-статистические методы обработки данных);
2. Методы, которые используются в междисциплинарных исследованиях и смежных научных направлениях;
3. Методы экономической психологии, которые разработаны с учётом специфики данной научной дисциплины.

Особенностью данных методов является усиление требований к процедуре организации, планирования и проведения экспериментальных исследований [1].

Экономическая психология неразрывно связана с понятием экономического самосознания. Экономическое самосознание – это отношение к самому себе как к субъекту хозяйственной деятельности и экономических отношений, на основе которых складываются направленность и уровень активности экономического поведения. Экономическое поведение неразрывно связано с экономическим сознанием и может предполагать разные проявляющиеся формы активности к отношениям различных экономических объектов.

Рассмотрим понятие экономического поведения, которое тоже связано с наукой экономической психологии.

Экономическое поведение – это совокупность действий, решений и реакций индивидов и групп людей в процессе производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг. Оно определяется множеством факторов, включая экономические, социальные, культурные и психологические. Экономическая психология изучает, как эти факторы влияют на принятие экономических решений и формирование экономических отношений [2].

Предпосылками экономического поведения могут выступать экономическое сознание и экономическое мышление, включающее в себя взгляды и представления, которые порождены практическим опытом людей, их участием в экономической деятельности. Экономическое поведение основано на экономической практике, экономических интересах и социальных стереотипах.

Таким образом, экономическая психология претендует на решение широкого спектра проблем, которые на данный момент находятся на стыке психологии и экономической науки, хозяйственной деятельности и поведенческих факторов. Этому выводу способствует то, что анализ работ нобелевских лауреатов «позволяет заключить, что формирование и развитие новых направлений теоретической экономики связано со становлением предмета и методов экономической психологии» [4].

Экономическая психология изучает мотивацию к труду, удовлетворенность работой, организационное поведение и отношения между работодателями и работниками. Она объясняет, как психологические факторы влияют на производительность труда, лояльность к компании, карьерный рост и другие аспекты поведения на рынке труда.

Экономическая психология объясняет, как психологические факторы влияют на макроэкономические показатели, такие как инфляция, безработица, экономический рост и финансовые кризисы. Она изучает роль ожиданий, доверия, настроений и других психологических факторов в формировании макроэкономических тенденций.

Экономическая психология тесно связана с социальной психологией в изучении социального влияния, групповой динамики, социальных норм и межличностных отношений в контексте экономических отношений. Она заимствует и адаптирует многие концепции и методы социальной психологии для изучения экономических явлений.

Развитие экономической психологии связано с процессами, происходящими с социальной психологией. Для эффективного использования социально – психологического влияния в современных условиях полезно чётко осознавать, в каком положении современная социальная психология и как она относится с мировой социально – психологической наукой [3].

Экономическая психология учитывает индивидуальные различия в чертах характера, ценностях, мотивации и склонностях к риску, чтобы понять, как эти факторы влияют на экономическое поведение. Она изучает, как различные типы личности реагируют на экономические стимулы, принимают финансовые решения и достигают успеха в различных экономических сферах.

Экономическая психология связана с политической психологией в изучении политических убеждений, отношения к экономической политике и политического поведения. Она объясняет, как психологические факторы влияют на поддержку различных экономических систем, политических партий и лидеров.

В заключении отметим, что понятие экономической психологии неразрывно связано с общей, социальной, экспериментальной, юридической психологией, а также с психологией менеджмента, маркетинга.

В настоящее время существует объективная потребность в развитии экономической психологии, которая, в свою очередь, была вызвана переходом к экономическим методам управления [2].

Таким образом, экономическая психология играет важную роль в системе социально-психологического знания, позволяя глубже понять и объяснить экономическое поведение и взаимодействие людей, а также разработать рекомендации для оптимизации экономических процессов. Она способствует развитию более эффективных и справедливых экономических систем, которые учитывают психологические аспекты человеческого поведения.

Список источников

1. Лебедев, А.Н. Психология для экономистов: учебник и практикум для вузов. – Москва: Юрайт, 2020. – 328 с. (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-5093-9. URL: htttps://urait.ru/bcode/450257.

2. Мандель Б.Р. Экономическая психология: учебное пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2015. – 293 с. - ISBN 978-5-9765-2314-2. URL: htttps://e.lanbook.com/book /70448.

3. Мазилов В.А. Проблемы интеграции отечественной экономической психологии в мировую систему социально-психологического знания // Экономическая психология инновационного менеджмента: труды межрег. науч.-практ. Internet конф. / под ред. А.В. Лагерева. – Брянск: БГТУ, 2008. - С. 60-67.

4. Евенко В.В. Вклад нобелевских лауреатов в развитие междисциплинарных исследований и проблемы экономической психологии / В.В. Евенко, А.Ю. Машкарина., В.В.Спасенников // Экономическая психология инновационного менеджмента: материалы всероссийской науч.практ. конф. с

междунар. участ. / под ред. В.В. Евенко, Д.В. Ерохина. – Брянск: БГТУ, 2018.- С. 15-27.

5. Евенко В.В. Психологические аспекты человеческой составляющей интеллектуального капитала / В.В. Евенко, Е.М. Кожемякина // «АТР» в XXI веке: культурно-цивилизационный социопсихологический контекст: науч. тр. IX Азиатско-Тихоокеанского междунар. конгресса психологов (Хабаровск (Россия) – Харбин (Китай), 13-17 декабря 2010 г.) – Хабаровск, 2010. – С. 209-212.

Статья поступила в редакцию 04.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Салтанова А.В. – аспирант кафедры «Общетехнические дисциплины и физика», направление подготовки 2.6.17 – Материаловедение ФГБОУ ВО «БГИТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 159.9:331.101.1

Подходы к анализу характеристик эргономичности человеко-машинных интерфейсов

Валерий Валентинович Спасенников[1]✉, Кирилл Алексеевич Трушин[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]spas1956@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0004-7236-3676
[2]89102300730@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-4378-3426

Аннотация. В статье рассматриваются инженерно-психологические подходы к анализу характеристик эргономичности человеко-машинных интерфейсов. Проводится обзор существующих моделей оценки. Обсуждаются преимущества и недостатки каждого подхода, а также приводятся рекомендации по инженерно-психологическому обоснованию подходящего метода анализа в зависимости от конкретных задач и контекста разработки интерфейса.

Ключевые слова: человеко-машинный интерфейс, эргономичность, вейвлет-преобразование.

Для цитирования: Спасенников В.В., Трушин К.А. Подходы к анализу характеристик эргономичности человеко-машинных интерфейсов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1245 – 1250.

С эргономической точки зрения трудно представить деятельность, которая не была бы связана с использованием какого-либо специализированного оборудования. В создании систем производства можно выделить три типа:

1) ручная система;
2) автоматизированная система;
3) автоматическая система.

Человеко-машинный интерфейс (ЧМИ) – это пользовательский интерфейс или панель мониторинга, которая связывает человека с машинной, системой или устройством [1].

Понятие «эргономичность» фактически отражает удобство использования чего-либо человеком. Это крайне важный фактор, для человека, так как если инструмент не эргономичен его использование не целесообразно.

При разработке ЧМИ также необходимо большое влияние уделить тому, чтобы конечный продукт был эргономичным. Для того, чтобы определить достаточно ли эргономичным является интерфейс на текущем уровне разработки, необходимо провести анализ изделия [11].

Способы получения данных для анализа эргономичности ЧМИ:

- наблюдение;
- интервью;
- анкетирование;

© Спасеннников В.В., Трушин К.А., 2025

- анализ рабочих мест;
- биомеханический анализ;
- соматография.

Наблюдение включает в себя анализ работы людей, при котором рассматривают физиологические действия, например положение тела, нагрузку мышц и суставов. Если оператору приходится часто менять положение тела или оказывается избыточная нагрузка на мышцы, то эргономичность низкая.

В процессе интервью происходят беседы с операторами, которые позволяют определить наиболее тяжёлые задачи и их влияние на деятельность.

Анкетирование позволяет выяснить эргономические проблемы, которые необходимо решить.

Анализ рабочих мест включает в себя измерение параметров рабочих мест: размеры столов, стульев, мониторов, освещение помещения.

Биомеханический анализ движений работников позволяет получить данные, с помощью которых возможно изменить рабочее место для оптимизации движений и временных затрат.

Соматография – это анализ позы человека, соотношения размеров оператора и системы, результат выводится в графической форме.

Получив данные, используя перечисленные методы, необходимо провести их анализ [3, 5].

В настоящее время к основным методикам анализа эргономичности, которые применяются при разработке ЧМИ относят:

Наиболее удобные инструменты для анализа различных параметров чего-либо это – вейвлеты. Ярким представителем вейвлет-преобразования, разработанным специально для анализа эргономичность является – непрерывное вейвлет-преобразование Cognitive Walkthrough (познавательный сквозной контроль).

CWT анализ – это формализованный способ представления мыслей и действий людей когда они используют ЧМИ в первый раз. Используя данный вейвлет возможно обнаружить следующие проблемы ЧМИ:

- ошибка в предположительном алгоритме работы на рабочем месте;
- непонятность элементов управления;
- не эффективная справочная система;
- неоднозначность результатов, полученных оператором от машины;
- недостатки ЧМИ с точки зрения оператора.

Для того, чтобы использовать вельвет преобразования необходимо обладать каким-либо массивом информации. Основные вопросы, которые предоставят нужные данные для анализа:

- Будут ли пользователи использовать определённые алгоритмы для получения результата?
- Смогут ли пользователи отыскать все необходимые элементы управления ЧМИ:

- Доступно ли пояснено предназначение каждого элемента управления?
- Понятны ли реакции системы на управляющее воздействие, или она представляет собой в глазах пользователя «черный ящик»?

Если при получении данных для анализа, нам стали известны ответы на эти вопросы, то используя вельвет-преобразование CWT мы получим проблемные аспекты, которые возникают у операторов при первом или нестандартном взаимодействии с ЧМИ.

По результатам CWT-анализа необходимо откорректировать интерфейс. Большинство исправлений будут очевидны.

CWT-анализ позволяет выявить множество проблем связанных с интерфейсом, но не даёт ответа на вопрос, насколько сложен интерфейс, т.е. сколько времени тратит пользователь на выполнение задачи [4, 6, 7, 8].

Анализировать характеристики эргономичности возможно, изучая время необходимое для решения трудовой задачи. Для этого удобно использовать GOMS-анализ (от английского Goals, Operators, Methods and Selection rules). Это метод моделирования, предложенный в 1983 году Кардом, Мораном и Ньюэллом. Он позволяет оценить и спрогнозировать время выполнения той или иной задачи пользователем с применением определённого интерфейса. Данный метод анализа сконцентрирован на оценке эффективности трудоемкости различных задач [4].

Модель GOMS состоит из описания методов, необходимых для достижения заданных целей. Метод представляется последовательностью шагов, состоящих из операций, которые выполняет пользователь. Если существует более одного метода для достижения цели, то включаются правила выбора, с помощью которых в зависимости от контекста выбирается приоритетный метод.

Общая последовательность проведения GOMS-анализа следующая [9]:

- система переводится в требуемое состояние, используя комплекс задач, которые выполняются с помощью ЧМИ;
- каждой задаче присваиваются описания действий;
- сложные действия преобразуются в комплекс более простых;
- для каждого действия формируется список базовых операций;
- добавляется время ожидания реакции оператора и отклика ЧМИ;
- считается общее время, затрачиваемое на выполнение всех базовых операций и ожиданий.

Принято использовать следующие базовые операции и время на их выполнения [4, 6, 7]:

- операция K – нажатие одной определённой клавиши из группы случайно взятых букв – 0,5 с;
- операция T(n) – последовательность нажатия n клавиш при наборе осмысленного текста – $n \cdot 0{,}28$ с
- операция B – нажатие кнопки «мыши» – 0,2 с;
- операция BB – двойное нажатие кнопки «мыши» – 0,5 с;

•операция P – наведение указателя «мыши» на нужный объект на экране – 1,1 с;

•операция H – перенос руки с клавиатуры на «мышь» или наоборот – 0,4 с;

•операция D – проведение с помощью мыши прямой линии (например, выделение или прокрутка текста) – 2 с;

•операция W – ожидание ответной реакции системы. Для быстрой реакции системы это время следует выбрать равным нулю, для субъективно ощутимой реакции – от 0,25 с;

•операция M – мыслительная подготовка к осуществлению одной из перечисленных операций – 1,35 с.

Результатом GOMS-анализа является время выполнения и количество базовых операций требуемых для решения конкретной задачи.

Преимущества CWT-анализа [3, 7, 8]:

•Возможность выявления временных и частотных паттернов, связанные с различными уровнями умственного напряжения или физического напряжения при взаимодействии с ЧМИ.

•Может использоваться для анализа данных о движениях мыши, отслеживании взгляда и других данных взаимодействия, чтобы выявлять неэффективные движения, визуальные стратегии поиска или другие проблемы с удобством использования интерфейса.

•Позволяет анализировать взаимодействия пользователей на разных уровнях детализации, выявляя проблемы на разных временных интервалах. Это позволяет определить временную локальность проблем.

Недостатки CWT-анализа [7, 8]:

•CWT может быть вычислительно затратным, особенно при работе с большими наборами данных физиологических показателей или данных о взаимодействии. Анализ данных от многих пользователей или длительных сеансов взаимодействия может потребовать значительных вычислительных ресурсов.

•Интерпретация вейвлет-коэффициентов может быть сложной и требует специальных знаний в области вейвлет-анализа и физиологических или интерактивных данных.

•Выбор подходящего материнского вейвлета может значительно повлиять на результаты, и оптимальный выбор для данного типа данных может быть не всегда очевиден.

•Избыточность CWT может привести к большим требованиям к хранению данных.

Преимущества GOMS-анализа [6, 9, 10]:

•GOMS позволяет прогнозировать время выполнения задач и вероятность ошибок. Это помогает выявлять потенциальные узкие места создания интерфейса.

•GOMS можно использовать для сравнения эффективности различных ЧМИ.

•GOMS можно использовать для обучения пользователей. Предоставляя четкую модель выполнения задач, GOMS помогает пользователям быстрее и эффективнее изучать интерфейс.

Недостатки GOMS-анализа [6, 9, 10]:

•GOMS в основном фокусируется на производительности опытных пользователей и не учитывает поведение новичков или пользователей, допускающих частые ошибки.

•Разработка моделей GOMS может занимать много времени, особенно для сложных задач.

•GOMS в основном фокусируется на рутинных задачах и плохо справляется со сложными задачами решения проблем.

•GOMS не учитывает вопросы удовлетворенности пользователей.

Рассмотренные достоинства и недостатки различных подходов в анализе характеристик эргономичности человеко-машинных интерфейсов даёт возможность наметить перспективы дальнейших научных исследований в сфере эргономического обеспечения систем человек-машина-среда различного целевого назначения.

Список источников

1. Интеллектуальные технологии в эргономике и когнитивных науках : сборник материалов всероссийской научно-практической онлайн-конференции с международным участием, Брянск, 04–06 июня 2024 года. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2024. – 481 с. – ISBN 978-5-907958-06-7. – EDN FVBETG.

2. Сверчков Д. С. Разработка человеко-машинного интерфейса и его применение в системах управления // Труды Крыловского государственного научного центра. 2018. № S1. С. 184-190. DOI 10.24937/2542-2324-2018-1-S-I-184-190. EDN VOWKVQ.

3. Спасенников В. В. Феномен цветовосприятия в эргономических исследованиях и цветоконсультировании // Эргодизайн. 2019. № 2(4). С. 3-12. DOI 10.30987/article_5cb22163c8b6b7.59336480. EDN PDEJNP.

4. Макаренко С. И. Интероперабельность человеко-машинных интерфейсов. – Санкт-Петербург : Наукоемкие технологии, 2023. – 185 с. ISBN 978-5-907618-37-4. EDN WIQQEF.

5. Ережепова А. К. Этапы развития эргономики и методы эргономического анализа // Наука и техника Казахстана. 2010. № 4. С. 43-49. EDN YQAVWI.

6. Акчурин Э. А. Человеко-машинное взаимодействие : учебное пособие. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. – 94 с. ISBN 978-5-91359-022-0. EDN SUFTCF.

7. Ghorbanian P., Devilbiss D. M., Simon A. J., & Ashrafiuon, H. (2012). Power based analysis of single-electrode human EEG recordings using continuous wavelet transform. Northeast Bioengineering Conference, 279–280. https://doi.org/10.1109/NEBC.2012.6207073.

8. Божокин С. В. Непрерывное вейвлет-преобразование / С. В. Божокин, С. Н. Лыков // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Физико-математические науки. 2012. № 1(141). С. 146-151. EDN PBIMDF.

9. Сергеев С. Ф. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов : учебное пособие / С. Ф. Сергеев, П. И. Падерно, Н. А. Назаренко. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2011. – 108 с. EDN ZUXZXD.

10. Уженцева А. В. Адаптация модели GOMS для мобильных приложений / А. В. Уженцева, Е. Ю. Мерзлякова // Современные инновации, системы и технологии. 2024. Т. 4, № 2. С. 230-241. DOI 10.47813/2782-2818-2024-4-2-0230-0241. EDN XNHIJL.

11. Туровский Я. А. Оценка возможности прогноза эффективности освоения интерфейсов человек-компьютер на основе предварительного психологического тестирования операторов / Я. А. Туровский, В. А. Тищенко // Эргодизайн. 2022. № 1(15). С. 66-71. DOI 10.30987/2658-4026-2022-1-66-71. EDN YINJPT.

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Спасеннников В.В. – д.пс.н., профессор кафедры «ГиСД» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Трушин К.А. – магистрант 1 курса, направление подготовки 11.04.04 - Электроника и наноэлектроника ФГБОУ ВО БГТУ.

Вклад авторов

Спасенников В.В. – замысел статьи, сбор материала, подбор литературы, редактирование текста (50%).

Трушин К.А. – написание статьи, интерпретация результатов и выводы (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

АВИАЦИОННАЯ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Научная статья
УДК 623.62

Радиоэлектронные методы подавления беспилотных летательных аппаратов

Степан Сергеевич Зенченко[1]✉, Игорь Иванович Медведев[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]stepa.zenchenko@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0004-1312-179X
[2]medigor@mail.ru

Аннотация. Радиоэлектронное подавление (РЭП) является одним из самых эффективных способов борьбы с беспилотными летательными аппаратами (БПЛА). В данной статье рассматриваются методы РЭП. Анализируются способы воздействия на БПЛА с помощью помех. Обсуждаются перспективы развития РЭП.

Ключевые слова: радиоэлектронное подавление, РЭП, беспилотный летательный аппарат, БПЛА, помехи, генераторы помех.

Для цитирования: Зенченко С.С., Медведев И.И. Радиоэлектронные методы подавления беспилотных летательных аппаратов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1251 – 1253.

Радиоэлектронные методы подавления БПЛА – это комплекс технологий, направленных на нарушение работы дронов путём воздействия на их системы связи, навигации и управления. Эти методы активно применяются в военной сфере, охране критической инфраструктуры, защите массовых мероприятий и других областях. В связи с широким использованием БПЛА в зоне специальной военной операции (СВО) появилась потребность в применении и развитии средств РЭП. Рассмотрим существующие методы радиоэлектронного подавления БПЛА.

1. Радиоподавление – один из наиболее распространённых методов нейтрализации БПЛА. Оно направлено на нарушение связи между дроном и оператором, а также на блокировку навигационных сигналов.

Цель радиоподавления – прервать радиоканал управления (между оператором и БПЛА) или навигационные сигналы (GPS, ГЛОНАСС), что приводит к: потере управления дроном, активации аварийного режима (например, зависание на месте или возврат к оператору), сбою в автономном полёте (если дрон использует спутниковую навигацию).

Физическая основа: система РЭП генерирует мощные радиосигналы на тех же частотах, на которых работает целевой БПЛА. Помехи «перекрывают» полезный сигнал, делая его нечитаемым для приёмника дрона. Для управления и навигации БПЛА используют основные частотные диапазоны:

© Зенченко С.С., Медведев И.И., 2025

- управление и телеметрия: 2.4 ГГц (Wi-Fi, Bluetooth, распространенный диапазон для коммерческих дронов), 5.8 ГГц (используется для передачи видео), 433 МГц, 915 МГц;
- навигация: GPS L1: 1575.42 МГц, ГЛОНАСС L1: 1602 МГц.

Для подавления БПЛА могут использоваться следующие типы радиоподавления.

- широкополосное подавление: генерирует помехи во всём целевом диапазоне (например, 2.4–2.5 ГГц);
- избирательное подавление: точечное воздействие на конкретную частоту;
- скачкообразное подавление: быстрое переключение между частотами в заданном диапазоне. Эффективно против дронов с функцией ППРЧ (псевдослучайная перестройка рабочей частоты).

Системы радиоподавления включают в себя следующие технические компоненты:

- антенны: направленные (для точечного воздействия) или всенаправленные (для зонного покрытия);
- генераторы помех: мощные радиочастотные передатчики с поддержкой нужных диапазонов;
- системы обнаружения: радиопеленгаторы, радары или акустические датчики для идентификации угрозы.

В системах РЭП применяется управляющая электроника: адаптивные алгоритмы и устройства для автоматической настройки на частоты БПЛА.

Радиоподавление остаётся основным методом борьбы с БПЛА благодаря простоте и скорости развертывания. Однако его эффективность снижается против дронов с защищёнными каналами связи и автономным управлением, а также дронов, управление которых осуществляется по оптоволокну. Для надёжной защиты требуются гибридные системы, сочетающие радиоэлектронные, кинетические и кибернетические технологии.

2. Спуфинг БПЛА – это радиоэлектронный метод противодействия БПЛА, при котором истинные сигналы (навигации или телеметрии) подменяются ложными сигналами. В отличие от радиоподавления, спуфинг не блокирует связь, а обманывает системы БПЛА, заставляя их выполнять несанкционированные действия.

Цель: ввести БПЛА в заблуждение, заменив исходные сигналы ложными.

Примеры результатов: дрон отклоняется от маршрута, совершает аварийную посадку, перехват управления.

Физическая основа: спуфер генерирует сигналы, идентичные истинным, но с изменёнными параметрами (координаты, команды). Сигналы должны быть мощнее оригинальных, чтобы «перекрыть» их на приёмнике БПЛА.

Типы спуфинга:

- **GPS/ГЛОНАСС-спуфинг.** Передача ложных спутниковых сигналов, имитирующих реальные сигналы GPS, ГЛОНАСС или Galileo. БПЛА вычисляет свои координаты на основе поддельных данных, что приводит к сбою навигации;
- **спуфинг каналов управления:** подмена команд оператора для перехвата управления.

- **спуфинг видеопотока:** подмена видео с камеры БПЛА, чтобы оператор не заметил отклонения от маршрута.

Спуфинг-системы включают в себя следующие технические компоненты:

- **аппаратное обеспечение: SDR-платформы**: для генерации и передачи сигналов;
- **усилители мощности:** для увеличения дальности воздействия;
- **направленные антенны: для точечного воздействия на цель;**
- **программное обеспечение: GNSS-спуферы, инструменты анализа протоколов.**

Таким образом, спуфинг – мощный инструмент противодействия БПЛА, но его применение требует глубоких технических знаний. В то время как коммерческие дроны уязвимы к простым спуфинг-атакам, военные системы активно внедряют защитные меры. Будущее спуфинга связано с интеграцией искусственного интеллекта и квантовых технологий, что сделает его более изощрённым, но и более сложным для реализации.

Список источников

1. Зырянов Ю.Т. Основы радиотехнических систем: учебник для вузов. – Тамбов: ТГТУ, 2011. –146 с.
2. Макаренко С.И. Противодействие беспилотным летательным аппаратам. – Санкт-Петербург: СПБГЭУ «ЛЭТИ», 2020. – 204 с.
3. Принцип работы БПЛА [Электронный ресурс]. – URL: https://habr.com (дата обращения: 08.02.2025). Режим доступа: свободный.
4. Никольский Б.А. Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы. – Брянск, 2012. – 171 с.
5. Осипов А.С. Военно-технические основы построения средств и комплексов РЭП. – Красноярск, 2013. - 342 с.

Статья поступила в редакцию 11.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Зенченко С.С. – студент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы», направление подготовки 11.03.01 – Радиотехника ФГБОУ ВО «БГТУ».

Медведев И.И. – доцент, к.т.н., доцент кафедры «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Зенченко С.С. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Медведев И.И. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 623.746.-519

Анализ технических требований беспилотных летательных аппаратов и их роль в современных операциях

Владимир Васильевич Капустин [1]✉, Варвара Викторовна Кирюпина [2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]vovakapustin1990@mail.ru✉, https://orcid.org/0000-0002-5207-172X
[2]sawxgrw@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-0507-7531

Аннотация. В статье рассматриваются возможности применения беспилотных летательных аппаратов как в повседневной жизни, так и в военных операциях. Анализируются основные элементы конструкции БПЛА. Проведён сравнительный анализ технических характеристик отечественных и зарубежных БПЛА. Работа направлена на изучение перспектив развития беспилотной авиации и выявление ключевых направлений для дальнейшего совершенствования отечественных разработок.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, технические характеристики, дальность полета, продолжительность полета, грузоподъемность, скорость.

Для цитирования: Капустин В.В., Кирюпина В.В. Анализ технических требований беспилотных летательных аппаратов и их роль в современных операциях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1254 – 1257.

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стремительно развиваются и широко применяются практически во всех сферах жизни. Их используют в сельском хозяйстве, в геологической и экологической разведке местности, в строительстве и архитектуре, в логистике, а также для мониторинга автомагистралей и управления движением. Кроме того, БПЛА используются и в развлекательной индустрии для съемок фильмов, трансляции спортивных событий и т.д.

Однако в настоящее время БПЛА используются в основном в военных операциях, так как они обладают способностью выполнять множество различных задач. Например, выполняют воздушную разведку, осуществляют радио- и электронную борьбу, наводят и корректируют артиллерийский огонь, уничтожают наземные цели и т.д. [1]. При этом качество и эффективность выполнения боевых задач зависит именно от их технических характеристик. Поэтому целью статьи является анализ технических характеристик современных БПЛА и их сравнение с зарубежными аналогами.

Конструкция современного БПЛА состоит из основных компонентов, представленных на рис. 1.

© Капустин В.В., Кирюпина В.В., 2025

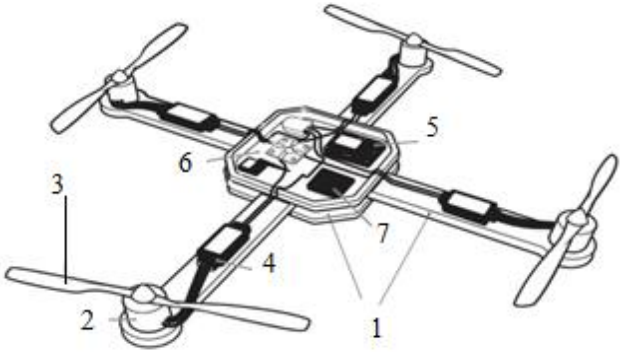


Рис.1. Конструкция БПЛА:
1- рама; 2- мотор; 3- пропеллер; 4- регулятор оборотов;
5- полётный контроллер; 6- аккумулятор; 7- радиоаппаратура

Основным несущим элементом является рама 1, состоящая из фюзеляжа и лучей. На фюзеляже размещают электронику и полезную нагрузку, а на лучах – моторы 2 и регуляторы 4. При этом основным требованием к раме является его прочность. Её изготавливают из пластика, дерева, текстолита, лёгких металлических сплавов, например, алюминия и т.д. Однако самым популярным материалом является карбон, он обладает достаточно высокой прочностью и лёгкостью, устойчив к коррозии.

Для обеспечения подъёмной силы и полёта используют бесколлекторные и коллекторные моторы 2, отвечающие за вращение пропеллеров 3. Пропеллеры 3 преобразуют крутящий момент мотора 2 в движущую силу тяги. Для изготовления пропеллеров используют пластиковые материалы, например, ABS/нейлон, карбон, поликарбонат и т. д. Такие пропеллеры отличаются высокой пластичностью, низкой стоимостью, хорошими лётными характеристиками и высокой долговечностью.

Регулятор оборотов (4) служит для передачи энергии от аккумулятора к двигателю. Полётный контроллер (5) применяется для стабилизации в полёте и сохранения баланса в воздухе. Аккумулятор (6) предназначен для накопления энергии и последующего использования. Радиоаппаратура (7) позволяет управлять БПЛА как дистанционно, так и с помощью автономного программного обеспечения, или при помощи GPS – навигации [2, 3].

Основными показателями функционального применения БПЛА являются технические характеристики, включающие такие параметры как: дальность полёта, его продолжительность, скорость, грузоподъёмность, высота полёта и т.д. Именно от них зависит эффективность выполнения задач.

При этом дальность полёта позволяет проводить разведку в глубоком тылу противника, отслеживать передвижения войск, выявлять стратегические объекты: склады, командные пункты, средства ПВО и т.д. При большой дальности эти устройства могут наносить удары по целям, находящимся далеко от линии фронта, тем самым снижая необходимость в использовании пилотируемой авиации [1].

Немало важна и продолжительность полёта, зависящая от типа двигателя, аэродинамических показателей, погодных условий, веса и т.д. Важной характеристикой БПЛА является также грузоподъёмность. Она определяет типы и количество вооружения, которое может нести БПЛА. Одной из основных характеристик является скорость полёта. Высокая скорость необходима для быстрого перехвата движущихся целей, нанесения ударов и стремительного ухода из зоны поражения. На качество работы сильное влияние оказывает высота полёта, чем выше высота полёта, тем больше зона обзора. При этом полёт на большой высоте затрудняет обнаружение и его поражение средствами ПВО [1].

В настоящее время в зависимости от конструкции БПЛА широкое распространение получили мультироторные беспилотники, самолётного типа и конвертопланы [4]. В табл. 1 представлен сравнительный анализ технических характеристик отечественных и зарубежных БПЛА наиболее распространённых видов конструкций.

Таблица1

Технические характеристики отечественных и зарубежных БПЛА

Конструкция БПЛА	**Отечественные**		**Зарубежные**		
	Тип	**Значение**	**Тип**	**Страна**	**Значение**
1. Дальность полёта					
Мультироторные	SX350 Long Range	150 км	Draganflayer X6	Канада	20 км
Самолётного типа	Альтиус-РУ	6000 км	IAI Heron TP	Израиль	1000 км
Конвертопланы	Геоскан 401	250 км	Bell V-280	США	3900 км
2. Продолжительность полёта					
Мультироторные	GeoDrone GDM	3 часа	HyDrone 1800	Китай	4 часа
Самолётного типа	Тигура	20 часов	Elbit Systems Hermes 900	Израиль	36 часов
Конвертопланы	ЭРА-54Д	3,5 часа	AgustaWestland AW609	Италия	3-4 часа
3. Грузоподъёмность					
Мультироторные	FIXAR IN-DOOR	2 кг	Griff Aviation Griff 300	Норвегия	280 кг
Самолётного типа	С-70 Охотник	3000 кг	Aeros ML866	США	60000
Конвертопланы	МАК-020	500 кг	Bell Boeing V-22 Osprey	США	6800
4. Скорость					
Мультироторные	SKYF Drone	70 км/ч	Drotek AirTruck	Франция	110 км/ч
Самолётного типа	Коршун	950 км/ч	RQ-4 Global Hawk	США	664 км/ч
Конвертопланы	ZALA VTOL	110 км/ч	Switchblade	США	185 км/ч
5. Высота полёта					
Мультироторные	Геоскан 401	3000 м	DJI Matrice 300 RTK	Китай	700 м
Самолётного типа	«Сокол»	9000 м	Bayraktar TB2	Турция	8239 м
Конвертопланы	Сириус	7000 м	V-22 Osprey	США	7924 м

В результате обзора были рассмотрены зарубежные и отечественные разработки БПЛА различных классов, отмечены их конструктивные особенности их технические характеристики. При этом анализ технических характеристик показал, что по некоторым параметрам отечественные разработки уступают зарубежным аналогам. Однако развитие беспилотных авиационных аппаратов является важной задачей для нашей страны, так как эта область позволяет решать большой спектр задач, поэтому она является перспективной и стремительно развивающейся.

Список источников

1. Павлов Р.А., Савельев К.П., Применение беспилотных летательных аппаратов в современных военных конфликтах / Р. А. Павлов, К. П. Савельев. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2022. № 51 (446). С. 48-50. URL: https://moluch.ru/archive/446/98257/.

2. Берёзкина Ю. А. Беспилотные летательные аппараты в России / Ю. А. Берёзкина; науч. рук. В. С. Иванова // Космическое приборостроение: сборник научных трудов III Всероссийского форума школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, г. Томск, 8-10 апреля 2015 г. — Томск : Изд-во ТПУ, 2015. — С. 157-162. URI: http://earchive.tpu.ru/handle/11683/64437.

3. Селезнев А.А., Селюк Д.В. Современные беспилотные летательные аппараты (БПЛА): обзор технологий и применения // Актуальные исследования. 25 декабря 2024. № 52 (234). URL: https://apni.ru/article/10916-sovremennye-bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-obzor-tehnologij-i-primeneniya.

4. Ковалёв М.А. Беспилотные летательные аппараты вертикального взлета: сборка, настройка и программирование: учебное пособие / М.А. Ковалёв, Д.Н. Овакимян. – Самара: Изд-во Самарского ун-та, 2023. – 96 с. ISBN 978-5-7883-2025-0.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Капустин В.В. - к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение и материаловедение» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Кирюпина В.В. - студент кафедры «Машиностроение и материаловедение», направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Капустин В.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Кирюпина В.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 629.762

Численное моделирование обтекания активно-реактивного снаряда с кольцевым воздухозаборным устройством при сверхзвуковых скоростях

Дмитрий Сергеевич Кириченко
Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева – КАИ, Казань, Россия
techscience.ru@gmail.com, https://orcid.org/0009-0000-0446-9840

Аннотация. Работа посвящена аэродинамическим свойствам конструкции активно-реактивного снаряда (АРС) с кольцевым воздухозаборным устройством, обтекаемым сверхзвуковым потоком. Рассмотрен процесс численного моделирования активно-реактивного снаряда при обтекании сверхзвуковым потоком.

Численное моделирование выполнено методом CFD-анализа, которое было произведено с помощью программного обеспечения ANSYS Fluent.

Основная цель – численное моделирование и анализ обтекания активно-реактивного снаряда при сверхзвуковых скоростях полета, чтобы понять поведение набегающего потока и его влияние на снаряд.

Продемонстрирована актуальность и значимость рассматриваемой проблемы для разработки новых перспективных конструкций.

Ключевые слова: активно-реактивный снаряд, CFD-анализ, Ansys Fluent, обтекание тела, воздухозаборное устройство.

Для цитирования: Кириченко Д.С. Численное моделирование обтекания активно-реактивного снаряда с кольцевым воздухозаборным устройством при сверхзвуковых скоростях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1258 – 1262.

Введение

В данной работе рассматривается активно-реактивный снаряд согласно патенту № 2808356 C1 [1].

Согласно изобретению, активно-реактивный снаряд содержит ракетно-прямоточный двигатель с системой увеличения объема камеры дожигания, которое также обеспечивает задержку раскрытия воздухозаборного устройства при запуске снаряда. Камера дожигания соединена с корпусом снаряда посредством резьбового соединения. Необходимо заметить, что резьбовое соединение подобрано таким образом, что при выстреле из нарезного ствола артиллерийского орудия обеспечивается за счет собственного вращения снаряда поворот снаряда относительно камеры дожигания с их последующим осевым смещением и увеличением габаритных размеров камеры дожигания с одновременным раскрытием воздухозаборного устройства. Такая конструкция позволяет сохранить штатные габаритные размеры снаряда и увеличить дальность полета за счет применения ракетно-прямоточного двигателя.

© Кириченко Д.С., 2025

Изобретение направлено на увеличение дальности полета активно-реактивного снаряда при сохранении его штатных габаритных размеров за счет увеличения в полете объема кольцевой камеры дожигания и задержки раскрытия воздухозаборного устройства кольцевого типа.

За счет работы ракетно-прямоточного двигателя снаряд сохраняет начальную скорость полета при вылете из ствола (850 м/с) и тем самым увеличивает дальность полета изделия.

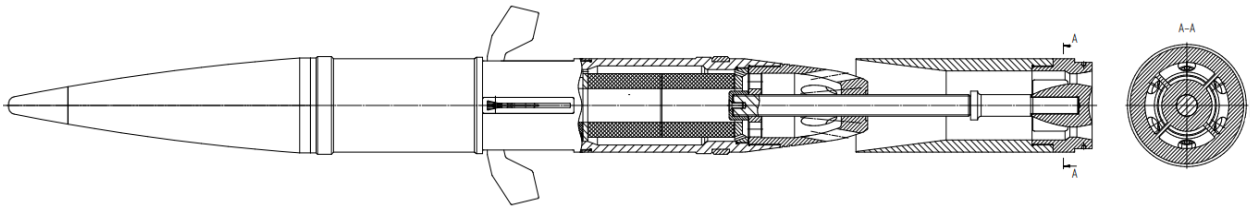


Рис. 1. Схема АРС в процессе полета [1]

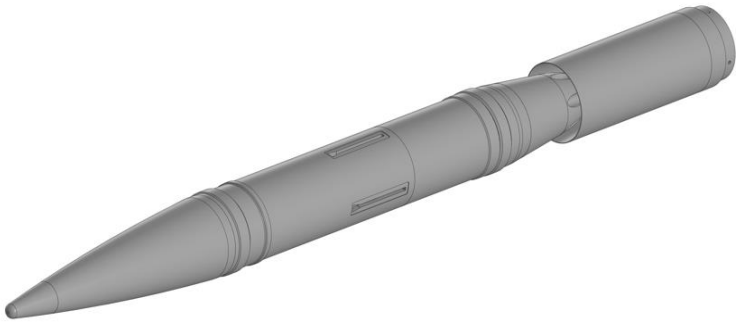


Рис.2. 3D-модель АРС

Исходные данные для расчета закладывались из условий работы данной конструкции:

- Наибольший диаметр снаряда 130 мм (калибр не менее 130 мм);
- Длина снаряда в закрытом виде 1400 мм (в момент вылета из ствола);
- Длина снаряда в рабочем состоянии 1550 мм (при работе реактивного двигателя);
- Скорость полета 2,5М ≈ 850 м/с (номинальная);
- Среда – воздух (идеальный газ);
- Температура атмосферного воздуха 300 К;
- Атмосферное давление 1 атм.

При моделировании использовалась k-ε RNG-модель турбулентности.

Результаты расчетов

При движении вдоль оси снаряда на изломах его поверхности возникает серия чередующихся присоединенных косых скачков уплотнения и волн разрежения [2].

Целью расчетов являлось численное моделирование и определение аэродинамических характеристик АРС при полете со сверхзвуковой скоростью

и исследование влияния наличия камеры дожигания с кольцевым воздухозаборным устройством на аэродинамику снаряда.

В результате расчетов получены распределенные и интегральные характеристики сверхзвукового обтекания АРС с кольцевым воздухозаборным устройством – для скорости 850 м/с, обеспечиваемой работой реактивного двигателя.

Ниже представлены результаты расчетов: красный цвет обозначает области с высокой интенсивностью, синий – с наименьшей.

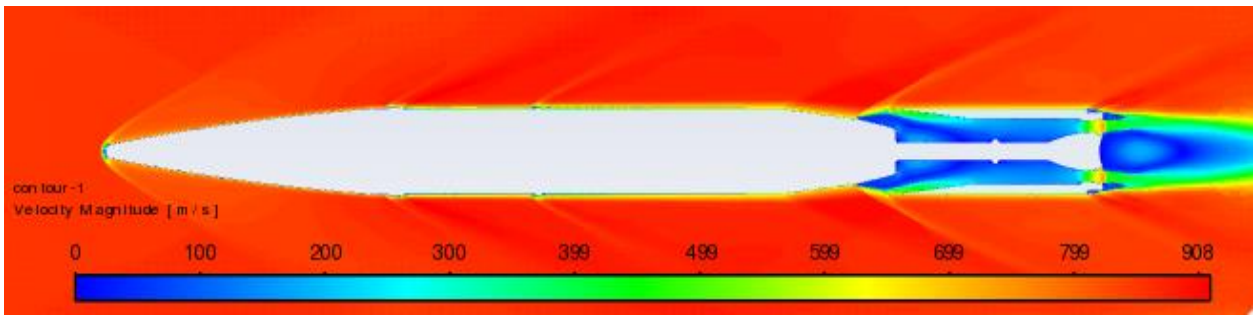


Рис.3. Поле скорости, м/с

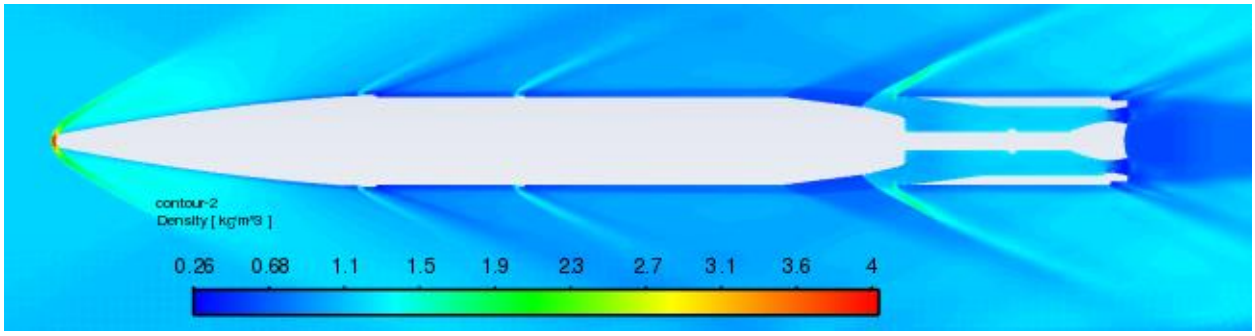


Рис.4. Поле плотности воздуха, кг/м^3

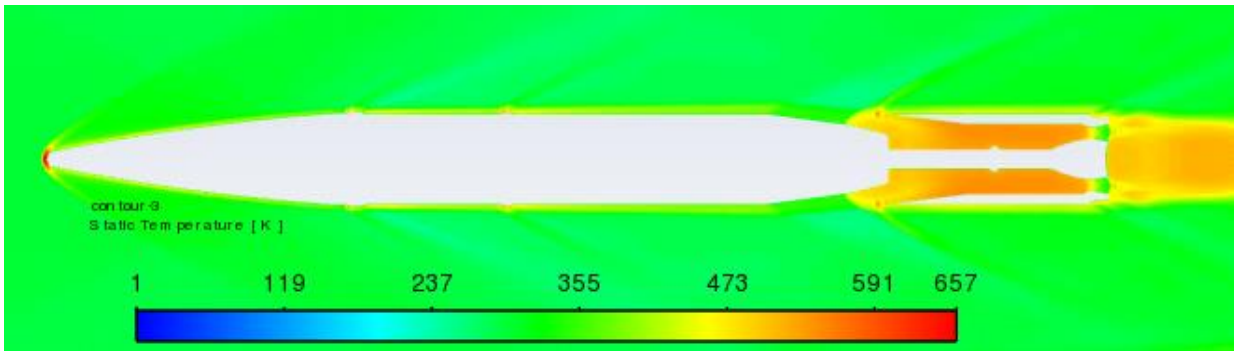


Рис.5. Поле температуры, К

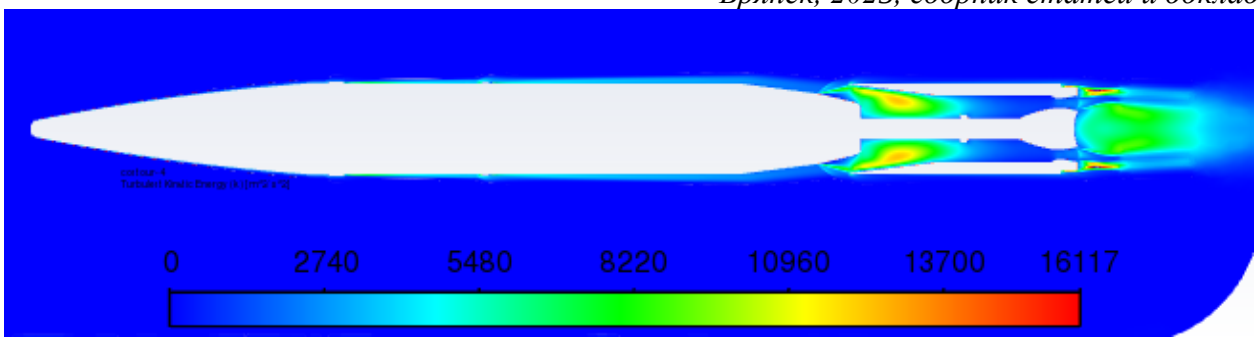


Рис.6. Поле кинетической энергии турбулентных пульсаций

Заметим, что в камере дожигания возникают повышенные турбулентные пульсации воздуха. В камере дожигания происходит догорание топлива, что позволяет увеличить эффективность двигателя. Процессы горения в данной постановке задачи не учитываются.

Заключение

Для расчета аэродинамических характеристик и баллистических коэффициентов снаряда и решения практических задач внешней аэродинамики и баллистики приведены результаты численного моделирования сверхзвукового вязкого обтекания активно-реактивного снаряда калибра 130 мм.

Представлены результаты расчетов распределенных характеристик обтекания снаряда скоростью 850 м/с – поля давления, плотности воздуха, скорости, чисел Маха, температуры.

Численное моделирование внешней аэродинамики позволяет решать подобные задачи с достаточной степенью точности и может успешно использоваться для проектирования и последующих баллистических расчетов активно-реактивных снарядов.

Список источников

1. Патент № 2808356 C1 Российская Федерация, МПК F42B 15/00. Управляемый активно-реактивный снаряд с ракетно-прямоточным двигателем для артиллерийского орудия с нарезным стволом: № 2023105422: заявл. 09.03.2023: опубл. 28.11.2023 / Д. С. Кириченко, А. В. Сочнев; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева – КАИ». – EDN VKVISX.

2. Тимофеев П. М. Численное моделирование обтекания спускаемого аппарата при сверхзвуковых и гиперзвуковых скоростях. Сравнение двух спускаемых аппаратов. Часть 1 / П. М. Тимофеев, В. И. Панченко, С. И. Харчук // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Аэрокосмическая техника. 2020. № 62. С. 45-51. DOI 10.15593/2224-9982/2020.62.05.

3. Максимов Ф. А. Сверхзвуковое обтекание системы тел / Ф. А. Максимов // Компьютерные исследования и моделирование. 2013. Т. 5, № 6. С. 969-980.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кириченко Д.С. – инженер-конструктор лаборатории теплофизических и термодинамических исследований ФГБОУ ВО «КНИТУ–КАИ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ

Научная статья
УДК 620.3

Инновационные технологии в разработке и производстве вооружения аддитивными методами

Александр Сергеевич Жеребилов [1], Марина Николаевна Левая [2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]dghxxccx@gmail.com, https://orcid.org/0009-0005-5613-4563
[2] mlevaya@mail.ru✉, http://orcid.org/0000-0003-2977-6200

Аннотация. Рассматривается влияние аддитивного производства на инновации в сфере оборонной промышленности. Особое влияние уделяется преимуществам, которые предоставляют аддитивное производство, таким как сокращение времени разработки, возможность создания сложных и легких конструкций, а также снижение затрат на производство и хранение запасных частей. Приведены примеры успешного применения 3D-печати в разработке и улучшения военной техники.

Ключевые слова: аддитивное производство, 3D-технологии, военная индустрия, экология.

Для цитирования: Жеребилов А.С., Левая М.Н. Инновационные технологии в разработке и производстве вооружения аддитивными методами // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1263 – 1267.

Развитие аддитивного производства в последние годы стало одним из перспективных направлений в промышленности и технологиях развития. Эта инновационная технология позволяет создавать трехмерные объекты путем послойного нанесения материалов, что открывает новые возможности для проектирования и изготовления продукции. В мире наблюдается активное внедрение аддитивного производства в различные сферы: автомобилестроение, авиация, медицина, строительство, военная индустрия и т.д. [1].

Аддитивное производство значительно сокращает временные затраты на создание прототипов и серийных изделий, давая возможность быстро реагировать на изменения в потребительских предпочтениях и способствует снижению издержек. Технология также позволяет осуществлять сложные геометрические формы, которые невозможно или крайне сложно изготовить традиционными методами.

Рассматривая военную индустрию, можно выделить несколько основных направлений, в которых активно применяются 3D-технологии и в дальнейшем используются на фронте:

- Производство запасных частей (рис. 1);

© Жеребилов А.С., Левая М.Н. 2025



Рис. 1. 3D-модели хвостовиков для сбрасываемых снарядов

- Создание прототипов (рис. 2);

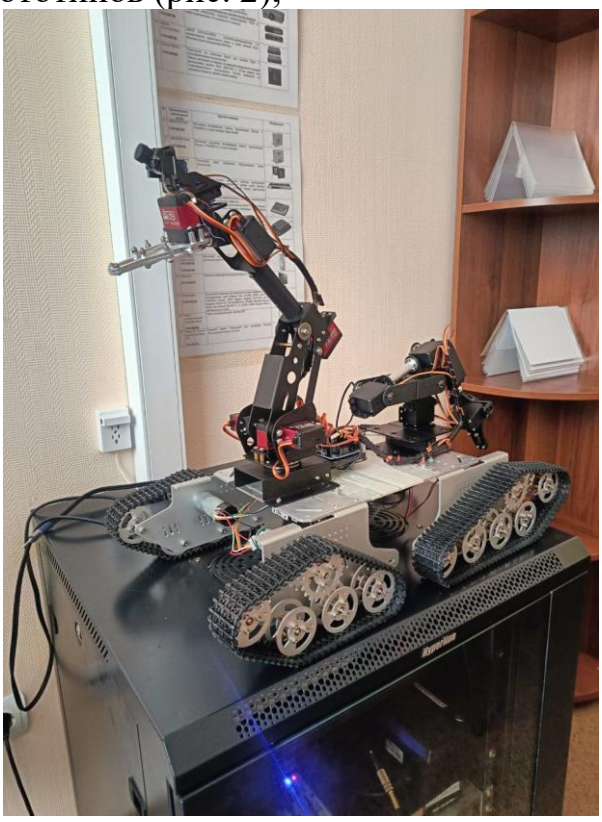


Рис. 2. Прототип робота для особых целей

- Индивидуальное снаряжение (рис. 3);



Рис. 3. Устройство для зарядки магазинов

- Производство дронов и других беспилотных систем (рис. 4);

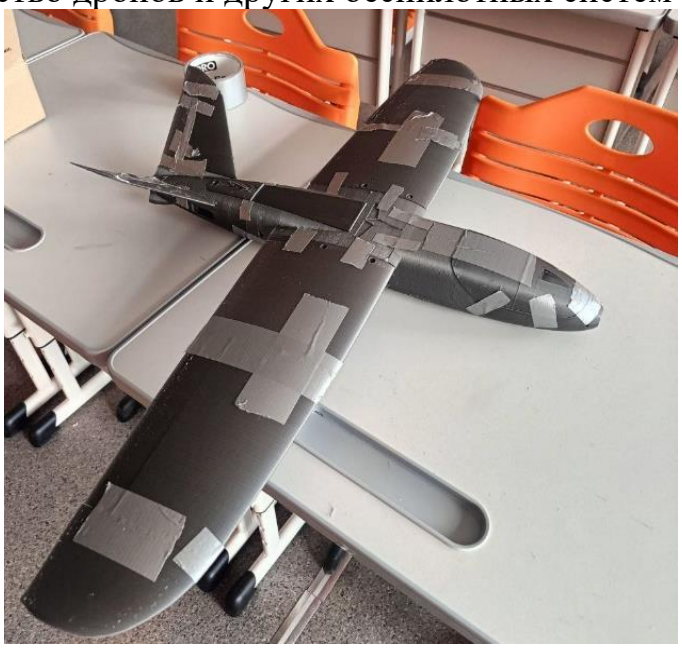


Рис. 4. Корпус беспилотного летательного аппарата

- Сниженное весовое оборудование (рис. 5).



Рис. 5. Корпус сбрасываемого снаряда

Современная военная индустрия испытывает необходимость в изготовлении деталей с помощью аддитивного производства, таких как: лопасти, шестерни, резьбовые соединения и т.д. Производя данные детали традиционными способами, предприятие тратит множество усилий, времени и средств, когда в свою очередь 3D-технологии позволяют не только понизить стоимость изготовления, но также уменьшить время производства. Для анализа рассмотрим процесс создания шестерни.

Шестерня может выполняться с использованием традиционных методов механической обработки или с помощью аддитивного производства. Производя шестерню традиционным способом, применяют метод деления, который заключается в том, что дисковой или пальцевой фрезой нарезается одна впадина зубчатого колеса полным профилем. После нарезания одной впадины заготовка поворачивается на один угловой шаг при помощи делительного устройства. Операция продолжается до тех пор, пока не получим готовую деталь. Процесс не быстротечный, в отличие от 3D-производства, в котором готовое изделие производится без физического вмешательства человека во время производства. Это достигается за счет скорости печати оборудования и используемых материалов (в основном применяют пластик PETG, который предназначен для печати прочных изделий, применяемых в дальнейшем в механизмах).

Проведя исследования и изготовив шестерни двумя методами, результаты показали, что детали, сделанные традиционными способами и аддитивными технологиями по своим свойствам, качествам и функциональности не имеют различий. Исходя из исследования, внедрение аддитивных технологий в военную индустрию станет лучшим решением для быстрого и качественного производства необходимых деталей.

Несмотря на все преимущества аддитивного производства в военной индустрии, оно оказывает плохое влияние на экологию [2]. Пластик может загрязнять окружающую среду, если его утилизировать неправильно. Также не все виды пластиков, используемые в аддитивном производстве, являются экологически чистыми. Некоторые из них могут содержать опасные химические вещества. Абсолютно все изделия созданные при помощи 3D-печати, а также используемые на фронте, не подлежат вторичной переработке, т.к. не все боеприпасы и устройства, созданные аддитивным производством, не могут быть полностью собраны с территории их применения.

Таким образом, аддитивное производство представляет собой революционное направление, которое меняет подходы к производству, проектированию и экологии, открывая новые возможности для инноваций и устойчивого развития.

Список источников

1. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебник для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; под общей редакцией А. Л. Галиновского. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2025. — 145 с.

2. Федоренко, В. Ф. Аддитивные технологии при производстве и техническом сервисе сельскохозяйственной техники : учебное пособие для вузов / В. Ф. Федоренко, И. Г. Голубев. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2025. — 137 с.

Статья поступила в редакцию 10.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Жеребилов А.С. – студент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты», направление подготовки 15.05.01 – Проектирование технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО «БГТУ».

Левая М.Н. – доцент кафедры «Дизайн и проектирование в машиностроении» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Жеребилов А.С. – идея, написание статьи, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Левая М.Н. – научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 378:004

Высокопрочные и легкие нанокомпозиты – материалы нового поколения

Аркадий Викторович Кузин[1]✉, Даниил Сергеевич Рябцев[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]arkadikuzin@yandex.ru✉, http://orcid.org/0009-0009-5190-5962
[2]danilrabcev62@gmail.com , https://orcid.org/0009-0002-6471-0039

Аннотация. Современный этап научно-технического прогресса требует создания материалов с уникальными свойствами, что привело к активному развитию высокопрочных и легких нанокомпозитов. Эти материалы, состоящие из матрицы (полимерной, металлической или керамической) и наноразмерных наполнителей (углеродных нанотрубок, графена, керамических наночастиц), демонстрируют превосходные механические, термические и функциональные характеристики. Они находят применение в аэрокосмической отрасли, транспортном машиностроении, биомедицине и энергетике, обеспечивая снижение веса конструкций, повышение прочности и устойчивости к агрессивным средам. Однако их широкое внедрение ограничивается высокой стоимостью, сложностью масштабирования производства и недостаточной изученностью экологических аспектов. Перспективными направлениями развития являются самовосстанавливающиеся, адаптивные и биосовместимые нанокомпозиты, а также использование искусственного интеллекта для оптимизации их свойств.

Ключевые слова: нанокомпозиты, материалы будущего, научно-технический прогресс.

Для цитирования: Кузин А.В., Рябцев Д.С. Высокопрочные и легкие нанокомпозиты – материалы нового поколения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1268 – 1273.

Введение

Современный этап научно-технического прогресса характеризуется беспрецедентными требованиями к конструкционным и функциональным материалам. В условиях стремительного развития аэрокосмической отрасли, возобновляемой энергетики, биомедицины и транспортных систем традиционные материалы все чаще оказываются неспособными удовлетворить запросы инновационных технологий. Именно в этом контексте особую актуальность приобретают высокопрочные и легкие нанокомпозиты – принципиально новый класс материалов, открывающий уникальные возможности для технологических прорывов XXI века.

Нанокомпозитные материалы, представляющие собой гетерогенные системы с наноразмерными модификаторами, демонстрируют исключительное сочетание механических, термических и функциональных характеристик. Благодаря синергетическому эффекту, возникающему при сочетании матрицы (полимерной, металлической или керамической) с углеродными нанотрубками, графеном, нановолокнами или другими нанонаполнителями, эти материалы

© Кузин А.В., Рябцев Д.С., 2025

превосходят традиционные аналоги по ключевым параметрам: удельной прочности, жесткости, ударной вязкости и термической стабильности.

Особое значение разработка таких материалов приобретает в контексте глобальных вызовов современности. В аэрокосмической отрасли снижение массы конструкций на 10-20% приводит к значительной экономии топлива и увеличению полезной нагрузки. В транспортном машиностроении применение легких нанокомпозитов позволяет создать энергоэффективные транспортные средства нового поколения. В области возобновляемой энергетики эти материалы открывают перспективы для создания более эффективных лопастей ветрогенераторов и элементов солнечных батарей.

Однако широкое внедрение нанокомпозитов сталкивается с рядом фундаментальных и технологических вызовов. К ним относятся проблемы равномерного распределения нанонаполнителей в матрице, воспроизводимости свойств при масштабировании производства, а также недостаточная изученность долговременного поведения материалов в реальных эксплуатационных условиях. Решение этих задач требует комплексного подхода, объединяющего последние достижения в области нанотехнологий, компьютерного моделирования и современных методов характеризации материалов.

Основная часть

1. Классификация и структура высокопрочных нанокомпозитов

1.1 По типу матрицы:

Полимерные нанокомпозиты занимают лидирующее положение благодаря сочетанию технологичности переработки и выдающихся механических характеристик. Эпоксидные матрицы, модифицированные углеродными нанотрубками, демонстрируют увеличение прочности на 40-60% при содержании наполнителя всего 0,5-2 мас.%. Термопластичные системы на основе PEEK или PEKK с графеновыми добавками находят применение в ответственных узлах авиационной техники, где требуются одновременно высокая прочность и термостойкость до 300°C.

Металлические нанокомпозиты представляют особый интерес для конструкционных применений. Алюминиевые матрицы, армированные наночастицами SiC или Al_2O_3 (5-15 об.%), показывают увеличение предела текучести в 2-3 раза по сравнению с исходными сплавами. Магниевые системы с углеродными наномодификаторами сочетают рекордно низкую плотность (1,7-1,9 г/см³) с удовлетворительной коррозионной стойкостью. Особое внимание привлекают титановые матрицы с наноразмерными карбидными добавками для медицинских имплантатов.

Керамические нанокомпозиты типа Al_2O_3/SiC или Si_3N_4/SiC демонстрируют уникальное сочетание твердости (до 25 ГПа) и трещиностойкости (6-8 МПа·м½). Механизм упрочнения связан с образованием субмикронной структуры, где наночастицы препятствуют движению дислокаций и росту трещин.

1.2 По типу нанонаполнителей:

Углеродные наномодификаторы обеспечивают комплексное улучшение свойств:

- Графен (1-5 слоев) увеличивает модуль упругости на 30-50%
- Многостенные нанотрубки (диаметр 10-30 нм) повышают ударную вязкость
- Фуллерены (C60) действуют как наноразмерные "подшипники"

Неорганические наночастицы (20-100 нм) TiO_2, SiC, AlN обеспечивают:

- Дисперсионное упрочнение матрицы
- Ограничение роста зерна при термообработке
- Повышение термической стабильности

2. Уникальные свойства нанокомпозитов

2.1. Механические характеристики

Основное преимущество нанокомпозитов – сочетание высокой прочности и малого веса. Например:

Добавление всего 1–5% углеродных нанотрубок в полимерную матрицу увеличивает ее прочность на разрыв в 2–3 раза.

Нанокомпозиты на основе алюминия с керамическими наночастицами (Al_2O_3, SiC) превосходят традиционные сплавы по удельной прочности, что делает их идеальными для аэрокосмической отрасли.

2.2. Термическая и химическая стойкость

Полимерные нанокомпозиты с наноглиной демонстрируют повышенную огнестойкость благодаря образованию защитного барьера.

Металлические нанокомпозиты с наночастицами оксидов устойчивы к коррозии в агрессивных средах, что важно для химической промышленности и морских применений.

2.3. Многофункциональность

Помимо механических свойств, нанокомпозиты могут обладать:

- **Электропроводностью** (при использовании графена или УНТ), что полезно в гибкой электронике.
- **Магнитными свойствами** (наночастицы железа или кобальта), применяемыми в датчиках и системах хранения данных.

3. Технологии производства нанокомпозитов

3.1. Методы диспергирования нанонаполнителей

Одна из главных проблем – равномерное распределение наночастиц в матрице. Основные подходы: **Механическое смешивание** (ультразвуковая обработка, шаровое измельчение).

In-situ полимеризация – синтез полимера в присутствии наночастиц для лучшей совместимости.

Электроспиннинг – создание нановолоконных композитов для медицины и фильтрации.

3.2. 3D-печать нанокомпозитами

Аддитивные технологии позволяют создавать сложные детали с заданными свойствами. Например: **Печать полимерными нанокомпозитами** с УНТ для аэрокосмических компонентов.

Металлические нанокомпозиты в лазерном спекании (SLM) для биомедицинских имплантов.

4. Применение в современных отраслях промышленности

4.1. Авиация и космонавтика

Корпуса самолетов (Boeing 787, Airbus A350) содержат до 50% полимерных нанокомпозитов, что снижает вес на 20% по сравнению с алюминиевыми сплавами.

Теплозащитные покрытия космических аппаратов на основе керамических нанокомпозитов (например, SiO_2/TiO_2).

4.2. Автомобилестроение

Карбоновые нанокомпозиты в кузовах спортивных автомобилей (Lamborghini, BMW).

Шины с наночастицами кремнезема для улучшения сцепления и износостойкости (Michelin, Goodyear).

4.3. Медицина и биотехнологии

Биоразлагаемые полимерные нанокомпозиты для хирургических имплантов.

Нанокомпозитные покрытия с антибактериальными свойствами (наночастицы серебра).

4.4. Энергетика и электроника

Графеновые нанокомпозиты в гибких аккумуляторах и суперконденсаторах.

Термостойкие композиты для солнечных панелей и ветрогенераторов.

5. Проблемы и перспективы развития

5.1. Технологические ограничения

Высокая стоимость наноматериалов (например, графена) и сложность масштабирования.

Агломерация наночастиц при смешивании, ухудшающая свойства материала.

5.2. Экологические аспекты

Недостаточные исследования токсичности наночастиц для человека и окружающей среды.

Проблемы переработки композитов с разнородными компонентами.

5.3. Будущие направления

Самовосстанавливающиеся композиты, способные автоматически "залечивать" микротрещины и повреждения, что резко увеличит срок службы конструкций.

Адаптивные материалы, меняющие свои свойства под внешним воздействием (например, жесткость при изменении температуры или электрического поля).

Биоразлагаемые нанокомпозиты для временных медицинских имплантатов и экологичной упаковки.

Гибридные системы, сочетающие несколько типов нанонаполнителей для достижения оптимального баланса прочности, легкости и функциональности.

Заключение

Нанокомпозиты, объединяющие в себе легкость, прочность и многофункциональность, по праву считаются материалами будущего. Их уникальные свойства открывают новые горизонты в самых разных отраслях – от аэрокосмической инженерии до биомедицины. Уже сегодня эти материалы позволяют создавать конструкции, которые раньше казались фантастикой: сверхлегкие самолеты, невероятно прочные автомобильные кузова, биосовместимые имплантаты и высокоэффективные системы хранения энергии.

Однако широкое внедрение нанокомпозитов сталкивается с рядом серьезных вызовов. Во-первых, это высокая стоимость производства, связанная с дороговизной наноматериалов и сложностью технологий их равномерного распределения в матрице. Во-вторых, остаются открытыми вопросы масштабирования – многие лабораторные разработки пока сложно перенести в промышленное производство без потери качества. В-третьих, экологические аспекты требуют дополнительных исследований, особенно в части безопасности наночастиц для человека и окружающей среды, а также методов утилизации композитных материалов.

Развитие искусственного интеллекта и машинного обучения также внесет свой вклад в прогресс нанокомпозитов. Алгоритмы смогут предсказывать оптимальные составы и структуры материалов, сокращая время и стоимость разработок.

Таким образом, несмотря на существующие технологические барьеры, нанокомпозиты продолжают стремительно развиваться, открывая новые возможности для инноваций. Их массовое применение – лишь вопрос времени. Уже в обозримом будущем эти материалы могут стать основой для создания принципиально новых изделий и конструкций, кардинально меняя представления о прочности, легкости и функциональности в современном материаловедении.

Список источников

1. Андриевский Р.А. Наноматериалы: концепция и современные проблемы. - М.: БИНОМ, 2012. - 365 с.

2. Гольданский В.И., Трапезников А.В. Нанокомпозиты: структура, свойства, применение. - М.: Физматлит, 2010. - 288 с.

3. Лихачев В.А., Вайнберг Е.И. Нанокристаллические материалы. - СПб.: Изд-во СПбГУ, 2011. - 196 с.

4. Берлин А.А. Перспективные полимерные нанокомпозиты // Успехи химии. - 2016. - Т.85, №3. - С. 220-248.

5. Козлов Г.В., Долбин И.В. Структура и свойства нанокомпозитов полимер/органоглина // Высокомолекулярные соединения. 2015. Т.57. №5. С. 423-438.

6. Каблов Е.Н. Новые поколения материалов для авиационной техники // Авиационные материалы и технологии. 2017. №2(47). С. 3-14.

7. Ножин В.Е. Алюминиевые нанокомпозиты: получение, структура, свойства // Металлы. 2018. №4. С. 45-53.

8. Михайлов Ю.М. Полимерные композиты с углеродными нанотрубками // Пластические массы. 2019. №5-6. С. 42-46.

9. Овсянникова Л.Л. Графенсодержащие полимерные нанокомпозиты // Российские нанотехнологии. 2020. Т.15. №1-2. С. 24-35.

10. Петров В.В. Нанокомпозиты в авиастроении: современное состояние и перспективы // Авиакосмическое приборостроение. 2021. №3. С. 15-25.

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кузин А.В. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Рябцев Д.С. - студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кузин А.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Рябцев Д.С. - сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 620.3

Исследование методов получения нанодисперсных материалов

Светлана Дмитриевна Левая[1]✉, Нина Юрьевна Лакалина[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]sveta081216@gmail.com✉, http://orcid.org/0009-0004-6259-8391
[2]ninalakalina@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0003-4947-2431

Аннотация. В последнее время в промышленности значительное внимание уделяется нанокристаллическим материалам, а также их исследование получило быстрое развитие во многих областях, в таких как электроника, химическая фармацевтика и производственные технологии. Исследование методов получения нанодисперсных материалов показывает, что они классифицируются по принципу изменения размера частиц в ходе синтеза.

Ключевые слова: инновационные технологии, синтез, нанодисперсные материалы.

Для цитирования: Левая С.Д., Лакалина Н.Ю. Исследование методов получения нанодисперсных материалов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1274 – 1278.

Методы получения нанодисперсных материалов можно проклассифицировать по принципу изменения размера частиц в ходе синтеза. Таким образом можно выделить следующие методы:

- диспергационные методы;
- конденсационные методы.

В свою очередь диспергационные методы можно разделить на методы механического дробления и механохимический синтез.

Механическое дробление основано на механическом воздействии на кристаллы, что приводит к появлению упругих напряжений. Упругие напряжения, благодаря анизотропии кристаллической решётки и особенностям электронных и ионных свойств, могут релаксироваться по различным механизмам (разрыв связей, колебательное и электронное возбуждение, а также миграция атомов и ионов).

Разрушение макрокристаллов, которые приводят к измельчению частиц вещества, является одним из наиболее распространенных эффектов механической активации. Метод механического дробления обычно осуществляется с помощью шаровых или планетарных мельниц. Прямое механическое измельчение не всегда приводит к образованию наночастиц. Так как механическая активация может ускорять процессы массопереноса за счет образования метастабильных дефектов, что способствует высвобождению избыточной поверхностной энергии.

В это время другая часть упругой энергии преобразуется в тепловую энергию, что значительно повышает температуру в зоне деформации. Эти фак-

© Левая С.Д., Лакалина Н.Ю., 2025

торы способствуют рекристаллизации вещества и заживлению дефектов, что затрудняет измельчение.

Физическая характеристика металла, такая как температура плавления, влияет на размер частиц. Размер частиц уменьшается при увеличении температуры плавления. Размер частиц зависит от температуры плавления металла и времени помола.

Основные цели механического дробления включают:

- Увеличение площади поверхности частиц, что способствует улучшению их реакционной способности.

- Подготовка материалов для последующих этапов обработки, таких как смешивание, гранулирование или экструзия.

- Достижение однородности и заданного размера частиц для обеспечения стабильности конечного продукта.

Механическое дробление находит широкое применение в различных отраслях:

- Фармацевтика: Подготовка активных веществ для таблеток и капсул.

- Пищевая промышленность: Измельчение зерна, специй и других продуктов.

- Химическая промышленность: Подготовка пигментов и катализаторов.

- Материаловедение: Получение порошков для металлургии и керамики.

Механохимический синтез представляет собой метод, который сочетает механическое воздействие и химические реакции для получения новых материалов. Этот подход особенно актуален в области нанотехнологий, где создание нанокомпозитов и наночастиц открывает новые горизонты в различных областях, таких как электроника, медицина, катализ и энергетика.

При механохимическом синтезе в начале используются механические силы, такие как измельчение, шлифование или смешивание, для активации химических реакций. Следом за этим под действием механического воздействия происходит изменение структуры и свойств материалов, что приводит к образованию новых фаз или соединений.

Для усовершенствования механохимического процесса следует учитывать некоторые условия:

1. Механическая энергия. Необходимо обеспечить достаточное количество механической энергии, чтобы разрушить кристаллические решетки исходных реагентов и инициировать химические реакции. Это можно достичь, используя энергоемкие методы измельчения, такие как планетарные мельницы, вибрационные мельницы или атриторы.

2. Время измельчения. Продолжительность механического воздействия критична - слишком короткое время может не обеспечить полноту протекания реакции, а слишком длительное измельчение может привести к нежелательным побочным эффектам, таким как фазовые переходы или частичная аморфизация.

3. Размер частиц. Уменьшение размера частиц реагентов до наноуровня значительно увеличивает площадь поверхности и, следовательно, скорость протекания реакции. Однако чрезмерное измельчение может привести к агломерации частиц.

4. Соотношение реагентов. Тщательный подбор стехиометрического соотношения исходных компонентов важен для получения целевого продукта с высоким выходом.

5. Температура и атмосфера. Необходимо поддерживать соответствующую температуру и инертную (или восстановительную) атмосферу, чтобы предотвратить нежелательные побочные реакции.

6. Дополнительные компоненты. Иногда целесообразно вводить в систему определенные добавки (например, смазывающие или контролирующие агенты), чтобы улучшить протекание реакции и свойства конечного продукта.

Конденсационные методы основаны на явлении конденсации. Конденсация – это процесс перехода вещества из газообразного состояния в жидкое. Этот процесс широко используется в различных отраслях науки и техники, включая химию, физику, экологию и энергетику. Конденсационные методы имеют важное значение для разделения компонентов газовых смесей, очистки газов и получения чистых жидкостей.

Методы конденсации делятся на две группы: методы химической конденсации и методы физической конденсации.

Химическая конденсация — это процесс, в ходе которого два или более молекул соединяются с образованием более крупной молекулы, сопровождающийся выделением маломолекулярного вещества (например, воды или спирта). Этот процесс широко используется в органической химии, материаловедении и других областях.

В химической конденсации широко используется плазмохимический метод. Плазмохимический метод — это современный подход в области химических технологий, который использует плазму для инициирования и управления химическими реакциями. Плазма — это ионизированный газ, состоящий из свободных электронов и ионов, обладающий уникальными физико-химическими свойствами. Плазмохимия находит применение в различных областях, таких как синтез материалов, обработка поверхностей, экология и медицина.

Основные принципы плазмохимического метода включают:

1. Создание плазмы с помощью внешнего источника энергии. Часть этой энергии расходуется на осуществление химических процессов.

2. Передача энергии в газ через электронную компоненту плазмы.

3. Передача полученной энергии тяжёлым частицам. Происходит перераспределение энергии внешнего источника между тяжёлыми частицами и создаются химически активные частицы.

4. Химические превращения в полученной химически активной среде.

При методе физической конденсации можно встретить метод молекулярных пучков. Данный метод использует уже сформированный пучок атомов или молекул. Метод молекулярных пучков имеет ряд преимуществ:

1. Высокая степень контроля. Метод позволяет точно контролировать параметры эксперимента, такие как скорость, энергия и направление молекул в пучке. Это дает возможность исследовать молекулы в заданных условиях и с высокой точностью.

2. Чистота системы. Поскольку молекулы в пучке находятся в газовой фазе, метод минимизирует влияние примесей и загрязнений, что позволяет получить более чистые и репродуцируемые результаты.

3. Изучение динамики реакций. Метод позволяет исследовать динамические процессы на уровне отдельных молекул, что помогает понять механизмы реакций, их кинетику и взаимодействия на молекулярном уровне.

4. Спектроскопические возможности. Использование молекулярных пучков в сочетании с различными спектроскопическими методами (например, масс-спектрометрия, инфракрасная спектроскопия) позволяет получать детальную информацию о структуре и свойствах молекул.

5. Исследование адсорбции и десорбции. Метод идеально подходит для изучения процессов адсорбции и десорбции молекул на поверхностях, что имеет важное значение в каталитических процессах и разработке новых материалов.

Метод молекулярных пучков также имеет свои недостатки и ограничения, которые могут влиять на его применение в различных областях. Вот некоторые из них:

1. Сложность оборудования. Установка и настройка оборудования для создания и управления молекулярными пучками могут быть сложными и требовать значительных затрат на оборудование и техническое обслуживание.

2. Ограниченная доступность. Не все исследовательские лаборатории имеют доступ к необходимому оборудованию для работы с молекулярными пучками, что может ограничивать применение метода.

3. Ограниченные типы молекул. Метод может быть менее эффективным для некоторых типов молекул, особенно для крупных или сложных органических соединений, которые могут быть трудно ионизируемыми или нестабильными в газовой фазе.

4. Требования к вакууму. Для работы с молекулярными пучками необходимы высокие вакуумные условия, что может усложнять эксперименты и увеличивать время их подготовки.

5. Кинетические ограничения. В некоторых случаях кинетические параметры, полученные с помощью метода, могут не полностью отражать реальные условия в растворе или на поверхности, что может привести к неправильным интерпретациям.

Стоит отметить, что правительство утвердило прогноз научно-технологического развития России до 2030 года, в котором новые материалы и

нанотехнологии включены в число приоритетных направлений развития науки и техники.

Производство нанодисперсных материалов уже составляет важный сегмент рынка нанотехнологий. Модифицирование адгезии поверхностей позволит существенно изменить ряд традиционных технологий.

Список источников

1. Никифоров С. Функциональные нанопокрытия: тенденции и перспективы / С.Никифоров, А.Алексеев, И.Яминский, Д.Смагулова, Д.Бурлуцкий // Наноиндустрия. 2015. № 2. С. 18-25. DOI:10.22184/1993-8578.2015.56.2.18.25.

2. Кочегаров И. И., Трусов В. А., Юрков Н. К. Обзор методик получения нанопорошков // НиКа. 2010. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-metodik-polucheniya-nanoporoshkov (дата обращения: 02.04.2025).

3. Клименков, С. С. Инновационные технологии в машиностроении : учебное пособие / С. С. Клименков, В. В. Рубаник. – Минск : Белорусская наука, 2021. – 405 с. – ISBN 978-985-08-2760-9.

Статья поступила в редакцию 03.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Левая С.Д. – студент кафедры «Технология машиностроения», направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ФГБОУ ВО «БГТУ».

Лакалина Н.Ю. – доцент кафедры «Металлорежущие станки и инструменты» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Левая С.Д. – сбор материала, обработка материала, написание статьи (50%).

Лакалина Н.Ю. – идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

Научная статья
УДК 658

Применение лингвистических переменных в менеджменте качества

Ярослав Александрович Вавилин
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
vavilin@bk.ru, https://orcid.org/0000-0002-7339-1730

Аннотация. В статье рассматривается вопрос возможности применения лингвистических переменных и нечетких множеств в вопросах обеспечения показателей качества продукции.

Ключевые слова: качество, лингвистическая переменная, риск.

Для цитирования: Вавилин Я.А. Применение лингвистических переменных в менеджменте качества // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1279 – 1282.

Управление качеством становится все более важным аспектом для успешного развития любой организации. Для повышения эффективности управления качеством необходимо применять не только классические методы, но и различные инновационные подходы, среди которых заслуживают особого внимания лингвистические переменные. Их использование позволяет не только повысить эффективность процессов управления качеством, но и обеспечить более точную и четкую коммуникацию как внутри организации и с внешней средой. Лингвистические переменные могут быть применены в различных аспектах менеджмента качества, включая определение критериев оценки, анализ рисков и принятие решений. В ходе оценки качества продукта или услуги часто возникает необходимость интерпретировать результаты, которые не всегда могут быть выражены в количественном формате. Их переменные являются мощным инструментом для анализа данных, прогнозирования изменений и оптимизации процессов управления качеством.

Лингвистическими называются такие переменные, в которых слова и даже выражения берутся из обычного разговорного языка (нормативной документации, опросах потребителей). Лингвистическая переменная характеризуется набором [1, 2, 3]:

$$<\beta, T_\beta, X, G, M>,$$

где β – название лингвистической переменной; T_β – терм-множество переменной β, множество её значений, представляющих собой наименования нечётких переменных, областью определения каждой из которых является множество X с базовой переменной x; X – универсальное множество; G – синтаксическое правило, порождающее термы множества $T_\beta(\beta)$; M – семантическое правило,

© Вавилин Я.А., 2025

ставящее в соответствия каждой нечёткой переменной $\alpha \in T_\beta$ нечёткое множество C_α, причём C_α обозначает нечёткое подмножество множества X.

Эти переменные позволяют моделировать сложные системы при помощи естественного языка, что делает их особенно ценными для специалистов, работающих в области стандартизации и оптимизации процессов. Методы работы с лингвистическими переменными включают в себя несколько ключевых подходов, которые позволяют эффективно использовать их в различных аспектах менеджмента качества.

Процесс формирования лингвистической переменной включает в себя следующие этапы [3, 4, 5]:

1. Определение множества термов лингвистической переменной и его упорядочение.
2. Построение числовой области определения лингвистической переменной.
3. Выяснение схемы опроса экспертов и проведение опроса.
4. Построение функций принадлежности для каждого терма лингвистической переменной.

Необходимо понимать, что лингвистические переменные базируются на концепции нечеткой логики, разработанной для обработки неопределенной и неточной информации. Работа с такими переменными начинается с формулирования лингвистических описаний, отражающих качества или параметры, которые необходимо оценить. Например, при оценке уровня качества продукции потребителями можно использовать термины «низкий», «средний» и «высокий», что позволяет отобразить многомерность и нюансы, которые сложно передать в числовых значениях.

Следующим шагом является создание правил нечеткой логики, которые связывают лингвистические переменные между собой. Эти правила могут принимать форму «если-то», что позволяет создавать сложные модели, описывающие отношения между различными аспектами качества.

Нечеткие системы управления могут быть применены для мониторинга качества на всех этапах – от проектирования до выпуска готовой продукции. Такой подход особенно ценен в динамических условиях, когда необходимо быстро реагировать на изменения и корректировать стратегии.

Использование методов нечеткой логики позволяет также проводить анализ рисков и выявлять проблемные области в производственном процессе. Благодаря гибкости лингвистических переменных можно создавать адаптивные системы управления качеством, которые учитывают специфику и значимость каждого элемента на основе применения технологий искусственного интеллекта в системе качество 4.0.

Наряду с этим, применение лингвистических переменных на этапе оценки рисков можно рассматривать как один из способов повышения точности анализа. Традиционные методы оценки рисков часто основываются на количественных показателях, которые могут не полностью отражать реальную ситуацию.

Введение лингвистических переменных, например, «высокий риск» или «умеренный риск», позволяет создать более детальную и адаптивную модель анализа рисков. Эта гибкость способствует более быстрому реагированию на изменения внешней среды и укрепляет устойчивость организации в условиях неопределенности.

В качестве примера можно рассмотреть оценку риска, проводимую экспертом для определения вероятности наступления неблагоприятного события. Допустим используются величины «низкая», «средняя» и «высокая». При этом известно, что проявление неблагоприятного события возможно от 1 до 100 изделий в партии из 1000 штук. Тогда получается следующее описание:

- название лингвистической переменной (β) – «вероятность проявления»;
- терм-множество переменной (T_β) – {«низкая», «средняя» и «высокая»};
- универсальное множество (X) – [1-100];
- синтаксическое правило (G) – процедура образования новых термов с помощью логических связок «и», «или», частицы «не», модификаторов («скорее низкая», «скорее средняя»…);
- семантическое правило (M) – процедура задания нечетких терминов A_1 – «низкая», A_2 – «средняя» и A_3 – «высокая».

Стоит отметить, что лингвистические переменные также могут значительно облегчить процесс принятия решений. В контексте управления качеством, когда требуется выбрать оптимальное решение из множества альтернатив, использование этих переменных позволяет более четко формулировать критерии и цели.

Применение лингвистических переменных в менеджменте качества открывает новые горизонты для автоматизации и оптимизации процессов, позволяя сделать их более точными и эффективными. Эти методы, интегрированные в практику управления качеством, способствуют созданию устойчивой и адаптивной системы, способной успешно функционировать в условиях быстро меняющейся производственной среды.

Список источников

1. Потапов Д.К. Неклассические логики: учебное пособие. – СПб.: СПбГУ, 2006. – 108 с.

2. Иванов С. Н. Модель оценивания показателей работы персонала в управлении HR-процессами на основе нечетких множеств // The Scientific Heritage. 2020. №44-3 (44). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-otsenivaniya-pokazateley-raboty-personala-v-upravlenii-hr-protsessami-na-osnove-nechetkih-mnozhkstv (дата обращения: 26.03.2025).

3. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: монография. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2000. 352 с.

4. Смирнов, В. А. Оценка качества интеллектуальной системы для контроля технических объектов / В. А. Смирнов, Ю. Ф. Подоплекин // Стандарты и качество. – 2021. – № 8. – С. 98-103.

5. Основы интеллектуальных автоматизированных систем : учебное пособие : в 4 ч. / В. В. Алексеев, Ю. В. Кулаков, Ю. В. Минин, Н. Г. Шахов. – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ». ISBN 978-5-8265-2139-7.

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Вавилин Я.А. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658

Особенности обеспечения и оценки требований технических регламентов

Наталья Игоревна Васюкова[1]✉, Ярослав Александрович Вавилин[2]
[1, 2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]aikon-20-12@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0004-7986-4115
[2] vavilin@bk.ru, https://orcid.org/0000-0002-7339-1730

Аннотация. В статье проводится обзор на основные аспекты обеспечения и оценки требований технического регламента. Даны основные понятия, связанные с техническим регулированием. Описаны преимущества и возможные проблемы проведения оценки соответствия требований технических регламентов. Также приведен перечень основных действий при проведении оценки.

Ключевые слова: техническое регулирование, технический регламент, оценка требований.

Для цитирования: Васюкова Н.И., Вавилин Я.А. Особенности обеспечения и оценки требований технических регламентов // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1283 – 1286.

Современная система технического регулирования, построенная в начале 20 века, играет ключевую роль в обеспечении безопасности продукции и услуг. В соответствии с ФЗ-№184 «О техническом регулировании», техническое регулирование осуществляется путем соблюдения принципов применения единых правил установления требований к продукции, процессам, работам или услугам [7]. Все условия соответствия описаны в специальных документах – технических регламентах. Эффективность внедрения и соблюдения технических регламентов зависит от ряда факторов, среди которых важнейшими являются процедуры оценки соответствия и механизмы контроля качества. Оценка требований технических регламентов представляет собой комплексный процесс, включающий различные этапы – от разработки нормативной документации до проведения инспекций и аудитов. Однако существуют особенности, которые усложняют этот процесс, такие как многообразие объектов стандартизации, различия в методологиях оценки и возможные риски несоответствия стандартам [1]. Эти проблемы требуют детального анализа и поиска эффективных решений для повышения уровня доверия к продукции и процессов на всех этапах жизненного цикла товара.

Технический регламент представляет собой документ, устанавливающий обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования [4]. В качестве объектов технического регулирования могут выступать продукция или услуги, а также процессы проектирования, произ-

© Васюкова Н.И., Вавилин Я.А., 2025

водства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

В соответствии с требованиями технических регламентов обеспечивается безопасность продукции и связанных с ней процессов, что подразумевает устранение или сокращение рисков, которые могут причинить вред жизни и здоровью человека, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений [5].

Для обеспечения всех видов безопасности проводится специальный контроль за соблюдением требований технических регламентов. Это является важной составляющей технического регулирования, так как помогает обеспечивать качество и безопасность предлагаемых на рынке продукции и услуг. Оценка соответствия требованиям технических регламентов имеет следующие преимущества:

1. Помощь в защите общества. Проведение оценки выполнения требований технического регламента помогает предотвратить появление на рынке опасной продукции и некачественных услуг.
2. Обеспечение безопасности жизни и здоровья человека, а также сохранности его имущества и окружающей среды. Это обеспечивается путем выполнения всех требований, установленных на всех этапах жизненного цикла: от проектирования до утилизации.
3. Обеспечение стабильности норм. Поддержание стабильности положений технических регламентов свидетельствует о стабильности экономики и упрощает работу субъектов правоотношений.
4. Поддержание баланса между социально-экономическими задачами. Техническое регулирование затрагивает не только безопасность человека, но и свободное перемещение товаров по территории России.
5. Осуществление прозрачности затрат компании. Поддержание и осуществление требований технических регламентов предполагает проведение различных мероприятий по их выполнению [2].

Однако при выполнении деятельности по оценке соответствия требований технического регламента могут возникнуть следующие проблемы и препятствия:

1. Наблюдается низкая степень адаптации регламентов к современным реалиям и международным стандартам.
2. Наличие неактуальных требований и дублирования информации.
3. Наличие противоречий в техническом регламенте в отношении требований стандартов.
4. Неопределённость результатов оценки из-за наличия двойных критериев оценки соответствия.
5. Сложности с отбором и доставкой образцов продукции из-за определенных особенностей [6].

В связи с чем оценка требований технического регламента является ответственной задачей, так как от данной деятельности зависит будущая безопасность человека и его имущества, окружающей среды, животных и растений.

На данный момент оценка соблюдения требований технического регламента осуществляется путем исследований, испытаний и измерений на стадии обращения продукции или предоставления услуг. Для этого, как правило, проводятся следующие действия, описанные на рис. 1.

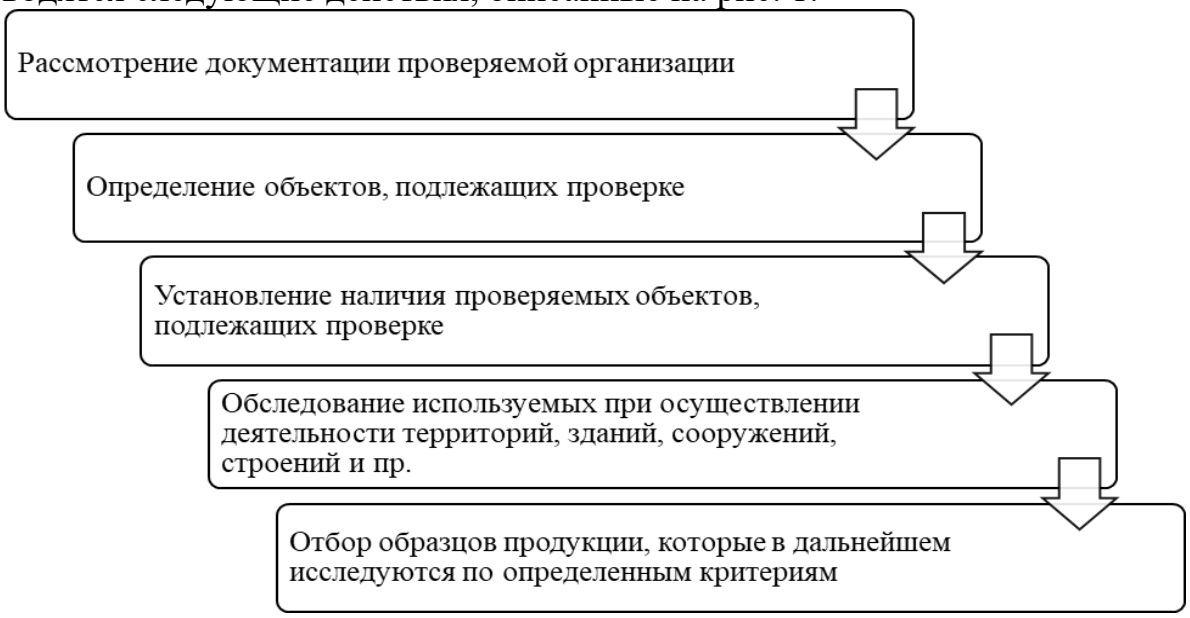


Рис. 1. Этапы оценки соблюдения требований технического регламента

По результатам проведенного надзора осуществляется оценка соответствия продукции или связанных с ней процессов и делаются соответствующие выводы о ее соответствии и несоответствии требованиям технического регламента.

В зависимости от вида оцениваемого объекта, оценка соблюдения требований также может осуществляться путем добровольной или обязательной сертификации, а также декларирования соответствия. Для этого созданы специальные схемы сертификации и декларирования [3].

В связи с чем, можно сделать вывод о том, что создание безопасного продукта или услуги является только частью добросовестной деятельности организации, так как не менее важной является необходимость на постоянной основе подтверждать соответствие требованиям технического регламента. Для этого необходимо совершенствовать правовые нормы и законодательство в отношении проведения оценки соответствия.

Особое внимание следует уделить обучению персонала и повышению квалификации специалистов в области стандартизации и технического регулирования. Подготовка кадров, обладающих глубокими знаниями в этой сфере, позволит предприятиям своевременно реагировать на изменения нормативных актов и адаптироваться к новым условиям рынка. Кроме того, современные информационные технологии открывают новые возможности для автоматизации

процессов контроля и мониторинга соответствия продукции техническим регламентам. Использование цифровых платформ и аналитических инструментов позволяет значительно сократить временные затраты и повысить точность проверок, что особенно важно в условиях ускоренной цифровизации экономики.

Список источников

1. Тихонов Б.Б. Законодательные основы технического регулирования. Технические регламенты: учебное пособие / Б.Б. Тихонов, Г.Н. Демиденко, М.Г. Сульман. Тверь: ТГТУ, 2020. 96 с.

2. Васильев, А.Г. Вопросы технического регулирования и внесения изменений в технические регламенты // Безопасность труда в промышленности. 2017. №2. С. 16-20.

3. Горнов А.О. Системы технического регулирования (стандарты, технические регламенты, сертификаты) / А.О. Горнов, Ю.Н. Сергиевский // Проблемы качества графической подготовки студентов в техническом вузе: традиции и инновации. 2017. С. 55-66.

4. Моргунова, Е. Технические регламенты и стандарты как основа безопасности и качества отечественного продовольствия // Аграрная экономика. 2024. №7(350). С. 4-13.

5. Техническое регулирование: технические регламенты и стандартизация: учебное пособие / сост. И.Ю. Матукина, Л.А. Онищенко. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. 208 с.

6. Чертищева, Ю. Техническое регулирование. Технический регламент // Актуальные проблемы гражданского права и процесса. 2018. С. 80-82.

7. Федеральный закон «О техническом регулировании». 2017. URL: https://web.archive.org/web/20171120201902/http://base.garant.ru/12129354/6#friends.

Статья поступила в редакцию 27.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Васюкова Н.И. - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.04.02 – Управление качеством ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вавилин Я.А. - к.т.н., доцент, доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Васюкова Н.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Вавилин Я.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.5

Контроль морозостойкости дорожного полотна: методы оценки и пути повышения

Анастасия Александровна Исковская[1]✉, Ярослав Александрович Вавилин[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]tasyasova1632@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0003-9565-8496
[2]vavilin@bk.ru, https://orcid.org/0000-0002-7339-1730

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые проблемы морозостойкости дорожного полотна, связанные с циклическим замораживанием-оттаиванием. Проанализированы методы контроля качества современных технологий. Предложены рекомендации по повышению морозостойкости за счёт модификации битумов, оптимизации дренажных систем и использования геосинтетических материалов.

Ключевые слова: морозостойкость, дорожное полотно, асфальтобетон, циклы замораживания-оттаивания, модифицированные битумы, геосинтетика.

Для цитирования: Исковская А.А., Вавилин Я.А. Контроль морозостойкости дорожного полотна: методы оценки и пути повышения // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1287 – 1290.

Вопрос обеспечения долговечности и надежности автомобильных дорог является одной из ключевых задач в сфере транспортного строительства. Морозостойкость дорожного полотна выступает важным аспектом обеспечения его качества, особенно в условиях большого распределения автодорог по территории России в разных климатических поясах и неблагоприятных природных условиях эксплуатации. Морозостойкость дорожного полотна является критически важным параметром, определяющим долговечность покрытий в регионах с холодным климатом. Под воздействием циклов «замораживания-оттаивания» возникают дефекты: трещины, выкрашивание, просадки. Это приводит к сокращению срока службы дорожного покрытия и повышению аварийности. Оценка методов контроля морозостойкости и разработка рекомендаций по повышению устойчивости дорожных покрытий является особенно значимой для обеспечения безопасности эксплуатации дорог.

Факторы, влияющие на морозостойкость – климатические условия, качество материалов, конструктивные особенности. Климатические условия заключаются в количестве циклов «замораживания-оттаивания» в год и глубина промерзания грунта. Качество материалов зависят водопоглощение асфальтобетона и наличие воздушных пор в структуре материала. Конструктивные особенности основываются на эффективности дренажной системы, толщины и однородности слоев дорожной одежды.

© Исковская А.А., Вавилин Я.А., 2025

Для выяснения полной картины состояния дорожного покрытия применяются различные методы контроля качества (лабораторные и полевые испытания) [1, 2]. Лабораторные испытания на морозостойкость – ключевой этап оценки устойчивости дорожного полотна к циклам «замораживания-оттаивания». Методика включает проведение 25 циклов воздействия экстремальных температур:

- замораживание: образцы выдерживаются при -18°C в течение 4 часов.
- оттаивание: пробы помещаются в воду с температурой +20°C на 4 часа.

Критерии оценки данного испытания можно увидеть по потере массы и прочности на сжатие после циклов. Потеря массы показывает допустимое значение, оно не должно превышать 5%. Превышение указывает на разрушение структуры материала из-за образования льда в порах. Прочность на сжатие после циклов по ГОСТу 12801-2018 демонстрирует снижение прочности ограничивается 15%. Например, если исходная прочность образца — 10 МПа, после испытаний она должна быть не менее 8.5 МПа. ГОСТ 31015-2003 имитирует реальные климатические условия, обеспечивая воспроизводимость результатов. Это позволяет прогнозировать долговечность покрытия в регионах с холодным климатом.

При полевых исследованиях применяется георадарная диагностика (GPR) и термография. Радарное сканирование дорожного полотна с частотой 1–2 ГГц позволяет выявлять зоны скопления влаги в основании, которые при замерзании приводят к пучению грунта и обнаруживать скрытые дефекты, к примеру расслоения, пустоты, трещины на глубине до 1.5 м. Пример применения на трассе М-7 «Волга» GPR выявил участки с повышенной влажностью под асфальтобетонным слоем, что позволило своевременно усилить дренажную систему. При термографии, инфракрасные камеры фиксируют температурные аномалии, связанные с неравномерным промерзанием, такие как «мосты холода», то есть зоны, где теплоотдача выше из-за дефектов теплоизоляции и картирование промерзания, которое показывает создание тепловых карт для оптимизации толщины утеплительных слоев. Термография сокращает время диагностики на 40% по сравнению с традиционными методами.

Для улучшения морозостойкости применяется битумы с добавками и геосинтетические мембраны. Битумы с добавками разделяются на полимеры SBS (стирол-бутадиен-стирол) и резиновой крошки [3, 4, 5]. Полимеры SBS (стирол-бутадиен-стирол) повышают эластичность битума на 50%, снижая риск образования температурных трещин и уменьшают водопоглощение с 3% до 1,2%, что критично для морозостойкости. А с добавление резиновой крошки хотя бы 12-15% образование трещин сокращается на 30% за счет повышения упругости смеси. Также очень большой плюс играет то, что этот способ имеет экологический эффект, а точнее переработка старых покрышек. Геосинтетические мембраны выполняют такие функции как гидроизоляция основания, предотвращающая капиллярный подсос воды и армирование слабых грунтов (торф, глина). Геосинтетические мембраны бывают из HDPE (полиэтилен высокой плотности)

и дренирующие геокомпозиты с фильтрующим слоем. Есть уже результаты внедрения на участках с геомембранами в Республике Карелии глубина промерзания сократилась на 20%, а количество просадок – в 2 раза. Комбинирование лабораторных испытаний, полевых методов и модифицированных материалов обеспечивает комплексный контроль качества, повышая морозостойкость дорожного полотна и продлевая его срок службы в условиях экстремальных температур.

Недостаточный дренаж – причина 40% дефектов, связанных с морозным пучением. Низкая квалификация персонала при укладке модифицированных смесей, также являются проблемой при внедрении новых технологий. Для того чтобы решить эти проблемы можно применить пористый асфальтобетон для улучшения водоотвода. Должна производиться обязательная сертификация материалов по морозостойкости (аналогично европейскому стандарту EN 12697-51). Использование IoT-датчиков для мониторинга температуры и влажности в реальном времени, также поможет улучшит внедрение нововведений.

Контроль качества морозостойкости дорожного полотна требует комплексного подхода, основанного на использовании различных методик измерения (анализ микроструктуры, ультразвуковые исследования и т.д.). Повышение устойчивости дорожного покрытия к воздействию низких температур является важным направление развития транспортной инфраструктуры, способствующим снижению затрат на текущий ремонт и поддержание дороги в надлежащем состоянии, а также снижению аварийности и смертности в результате дорожно-транспортных происшествий. Ключевым фактором, обеспечивающим повышение морозостойкости, является правильный подбор материалов и технологии укладки. Применение модифицированных битумов и геосинтетики повышает устойчивость к циклам замораживания-оттаивания. Современные методы диагностики (GPR, термография) позволяют выявлять скрытые дефекты на ранних стадиях. Обучение персонала и соблюдение стандартов – ключ к долговечности дорог в условиях холодного климата. Перспективные направления: разработка саморегенерирующихся материалов и интеграция AI для прогнозирования деградации покрытий.

Список источников

1. ГОСТ 31015-2003. Смеси асфальтобетонные. Метод определения морозостойкости.

2. EN 12697-51. Bituminous mixtures - Test methods - Part 51: Resistance to frost.

3. Roger L. B., Brockenbrough P. E. Highway Engineering Handbook. New York: McGraw-Hill, 2009. 885 p.

4. Мусостов Ш.И., Сангариева Э.Н., Апаева М.Х. Модификация битумов полимерами // Вестник магистратуры. 2021. №4-1 (115). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/modifikatsiya-bitumov-polimerami (дата обращения: 25.03.2025).

5. Гохман, Л. М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон / Л. М. Гохман ; Экономико-консультационный центр «ЭКОН». – Москва : ЭКОН, 2008. – 118 с.

Статья поступила в редакцию 31.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Исковская А.А. – аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», научная специальность 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вавилин Я.А. – к.т.н., доцент, доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Исковская А.А. – идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Вавилин Я.А. – написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.562

Применение искусственного интеллекта для модернизации производства

Юрий Игоревич Кныш
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
knyshyui@priokcsm.ru, https://orcid.org/0009-0005-8671-9298

Аннотация. По мере распространения искусственного интеллекта производственный сектор стоит на пороге потрясений, сравнимых по масштабам с рассветом автоматизации в 1950-х годах. В последние годы искусственный интеллект изменил правила игры в промышленности, переопределив стандарты производительности, точности и устойчивости. Сегодня это уже не просто опция, а важнейшая стратегическая сила, обеспечивающая промышленную конкурентоспособность.

В этой статье описываются ощутимые преимущества, которые приносит предприятиям искусственный интеллект, какие технологии наиболее широко используются в промышленном производстве и каковы основные шаги для их правильной интеграции. Наконец, мы расскажем о предстоящих тенденциях в области искусственного интеллекта в производстве.

Ключевые слова: искусственный интеллект, стандартизация современного производства, умные производства.

Для цитирования: Кныш Ю.И. Применение искусственного интеллекта для модернизации производства // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1291 – 1294.

Искусственный интеллект (ИИ) относится к компьютерным системам, способным «воспроизводить поведение человека, такое как рассуждение, планирование и творчество». Производственный сектор с его стандартизированными процессами, огромным объемом данных, собираемых в ходе ежедневных операций, и постоянной потребностью в оптимизации является идеальной сферой для использования всего потенциала ИИ. Он интегрируется с множеством технологий, таких как робототехника, Интернет вещей (IoT) и облачные вычисления.

Благодаря возможностям предиктивного анализа, автоматизации и обучения ИИ предлагает производителям возможность перейти от реактивной к интеллектуальной, проактивной и высоко оптимизированной деятельности. Эта революция, которая сейчас происходит в глобальном масштабе, меняет способы производства, предвидения проблем и снижения воздействия на окружающую среду.

Можно выделить области для практического применения ИИ:

1. Предиктивное техническое обслуживание: используя датчики IoT и передовые алгоритмы анализа, системы ИИ могут выявлять ранние признаки поломки до того, как она произойдет.

2. Оптимизация производства: алгоритмы ИИ могут корректировать

© Кныш Ю.И. 2025

производственные параметры в режиме реального времени, чтобы минимизировать отходы и максимизировать выход продукции.

3. Автоматизированный контроль качества: инструменты ИИ, часто в сочетании с компьютерным зрением, могут обнаруживать дефекты с гораздо большей точностью, чем человеческий глаз.

4. Управление поставками: ИИ оптимизирует управление запасами, предвидит колебания спроса и минимизирует время доставки. Такой подход обеспечивает гибкую реакцию на изменения рынка.

Важными преимуществами использования искусственного интеллекта для промышленности становятся:

- повышение производительности (автоматизируя повторяющиеся задачи и совершенствуя процессы, искусственный интеллект помогает компаниям в промышленности сократить время простоя и повысить эффективность работы. В результате они могут производить продукцию быстрее и с неизменным качеством. Более того, многие производители отмечают значительное увеличение общего объема производства);

- снижение эксплуатационных расходов (оптимизируя использование ресурсов, ограничивая человеческий фактор и автоматизируя процессы, ИИ сокращает ненужные расходы и повышает общую рентабельность. Например, предиктивное обслуживание помогает избежать дорогостоящих поломок и продлить срок службы оборудования);

- эффективное принятие решений (обеспечивает точный анализ в режиме реального времени, позволяя руководителям принимать более обоснованные решения. Это снижает риски и обеспечивает более эффективное стратегическое планирование);

- повышение безопасности сотрудников (выявление потенциальных рисков в рабочей среде, такие как слишком напряженные задачи, опасные действия или аномалии в процессах. Автономные роботы и системы мониторинга минимизируют подверженность работников подобным ситуациям, снижая количество несчастных случаев на производстве);

- гибкость производства (обеспечивает большую устойчивость перед лицом колебаний спроса, изменений в спецификациях или непредвиденных событий в цепочке поставок. Реорганизуя рабочие процессы, он обеспечивает гибкую адаптацию и конкурентное преимущество).

Можно рассмотреть этапы внедрения искусственного интеллект в производственные операции [1, 2, 3]:

1. Оценка потребности предприятия. Прежде чем приступить к внедрению, сначала определите процессы, которые нуждаются в использования искусственного интеллекта.

2. Выбор инструмента и технологии. Существует широкий спектр ИИ, специализирующихся на производственном секторе: от готовых платформ до систем, созданных по индивидуальному заказу.

3. Планирование и внедрение. Результат во многом зависит от

формирования четко структурированных этапов проведения работ и распределения ресурсов и полномочий. Вместо немедленного массового применения начните с пилотного проекта на конкретном производстве.

4. Обучение персонала. Для обеспечения результативной работы необходимо провести обучение персонала, довести до него важность и необходимость внедрения нововведений, а также обеспечить процедуру постоянного развития и совершенствования.

5. Установление показателей работы. Выбор и последующая оценка показателей является значимым этапом, поскольку обеспечивает управления на основе фактов и позволяет принимать взвешенные управленческие решения. Своевременные анализ результатов деятельности обеспечивает оптимизацию операций и помогает обосновать будущие инвестиции.

Эта новая тенденция является ответом на растущее давление, требующее сочетать промышленную эффективность с экологической ответственностью.

Современный этап развития технологий предъявляет новые требования к управлению производственными процессами. В условиях глобальной конкуренции и стремительного технологического прогресса внедрение искусственного интеллекта становится ключевым фактором успеха для промышленных предприятий.

Использование методов машинного обучения, анализа больших данных и прогнозной аналитики позволяет оптимизировать производственные процессы, повысить уровень автоматизации и сократить влияние человеческого фактора. Искусственный интеллект помогает выявлять узкие места в производственных цепочках, предсказывать сбои оборудования и своевременно корректировать технологические режимы. Это способствует снижению числа дефектов, уменьшению производственного брака и повышению общей производительности предприятия.

Гарантией устойчивого развития предприятия становится внедрение передовых производственных технологий, без которых невозможно эффективное производство и выполнение запросов потребителей и экономики в условиях нестабильной внешней среды организации.

Список источников

1. Аналитическое агентство «РосБизнесКонсалтинг». URL: https://www.rbc.ru/ (дата обращения: 01.04.2025).

2. Bain & Company (2018) Management Tools & Trends. URL: https://www.bain.com/insights/managementtools-and-trends-2017/. Accessed 18 Sep 2021 (дата обращения: 01.04.2025).

3. Cosenz F, Noto G (2018) A dynamic business modelling approach to de-sign and experiment new business venture strategies. Long Range Plann 51:127- 140 (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 04.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Кныш Ю.И. – аспирант кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», научная специальность 2.5.22 «Управление качеством продукции. Стандартизация. Организация производства», ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658

Применение теории графов для оптимизации процессов предприятия

Олег Александрович Малюго
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
olegmalyugo@mail.ru, https://orcid.org/0009-0005-0896-5418

Аннотация. Во второй половине XX-го в. системные исследования становятся частью практически всех научных направлений, так как в основе всех процессов лежит система со своими элементами и связями между ними. Также системный подход стал одним из принципов всеобщего менеджмента качества, лежащего в основе стандартов серии ИСО 9000.

Ключевые слова: система менеджмента качества, системный анализ, теория графов, анализ графа.

Для цитирования: Малюго О.А. Применение теории графов для оптимизации процессов предприятия // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1295 – 1302.

Системный подход – направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объектов, как систем.

Системный анализ – совокупность методологических методов и средств, используемых для подготовки и обоснования решений по сложным вопросам научного и технического характера [1, 2].

Ключевым действием применения системного подхода является описание объекта, как системы, т.е. его представление в виде модели совокупности элементов и связей между ними. Подобное представление позволяет глубже заглянуть в основы функционирования объекта, увидеть все взаимодействие, которые позволяют понять, какие факторы влияют на получение заданного результата, как выхода системы. Для исследования систем применяется ряд эвристических и математических методов, выявляющих закономерности взаимодействия [3].

В качестве визуализации моделирования в системном подходе обобщенно предлагается использовать ряд инструментов морфологического моделирования, содержащего количественную и качественную информацию:

1. Графическое описание – представление системы в виде графа, т.е. структуры взаимодействующих элементов, позволяющих проследить пути преобразования входов в выходы системы. Среди положительных сторон данного метода можно выделить: возможность оптимизации системы, проведения имитации работы системы. Среди отрицательных сторон – необходимость сбора определенных количественных данных на разных этапах функционирования системы, использование специализированного

© Малюго О.А., 2025

программного обеспечения (ПО), относительная сложность процесса моделирования и интерпретации полученной модели.

2. Иерархическое описание – представление модели в виде иерархии или дерева, показывающее соподчиненность элементов системы и/или взаимодействия их с внешней средой. Положительные стороны: простота, наглядность, возможность проведения количественного анализа, например, через экспертную оценку. Недостатки: не позволяет исследовать взаимосвязи между элементами, т.к. показывает только вертикальное взаимодействие, субъективность количественной оценки.

3. Функциональное моделирование – представление системы в виде модели с входами, выходами, управленческими воздействиями и ресурсным обеспечением. Положительные стороны: подробное представление системы, возможность декомпозирования подсистем до самого возможного низкого уровня, возможность применения разных нотаций на разных уровнях представления. Недостатки: сложность получаемой модели и ее интерпретации особенно при большом количестве процессов, подсистем и т.д., невозможность провести количественный анализ, необходимость специализированного ПО.

В данной статье предлагается использовать графическое моделирование с помощью теории графов. Геометрически графы выглядят, как диаграммы с вершинами и ребрами, их соединяющими (рис. 1).

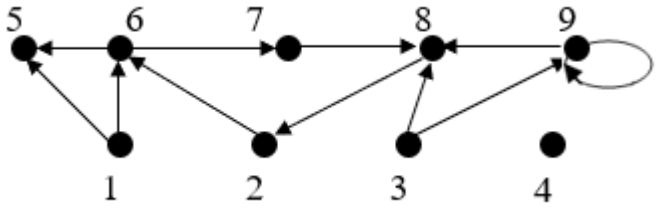


Рис. 1. Представление системы в виде графа

Различают 2 вида графов:

1. Отмеченный – граф с пронумерованными вершинами. В нем ребра задаются парой номеров соединенных вершин.
2. Ориентированный – граф, в котором нумерация вершин имеет значение, т.е. определяет порядок взаимодействия элементов.

Также граф может быть представлен в виде матрицы смежности или инциденций. В общем случае формула матрицы смежности выглядит:

$V = \|v_{ij}\|$.

По матрице для каждой вершины $k = 1, 2 \ldots n$, где n – число вершин графа определяют вектор $v(k) = (v_k, v^k)$ с компонентами $v_k = \sum_{j=1}^{n} v_{kj}$ и $v^k = \sum_{i=1}^{n} v_{ik}$. v_k – сумма элементов k-той строки матрицы, определяющих число ребер, выходящих из данной вершины, v^k – сумма элементов k-того столбца матрицы, определяющих число ребер, входящих в данную вершину/ Например, для представленного на рис. 1 ориентированного графа матрица смежности будет иметь следующий вид:

$$V = \begin{array}{c|ccccccccc} & \mathbf{1} & \mathbf{2} & \mathbf{3} & \mathbf{4} & \mathbf{5} & \mathbf{6} & \mathbf{7} & \mathbf{8} & \mathbf{9} \\ \hline \mathbf{1} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{3} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ \mathbf{4} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{5} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{6} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ \mathbf{7} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ \mathbf{8} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \mathbf{9} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{array}.$$

Тогда можно определить следующее:

$$\text{Если } \begin{cases} v_k = v^k = 0, \text{то вершина k изолированная;} \\ v_k = 0, \text{то вершина k тупиковая;} \\ v^k = 0, \text{то вершина k висячая.} \end{cases}$$

Наличие изолированных вершин свидетельствует об ошибках, возникших при описании или разработке системы. Висячие вершины соответствуют входящим элементам системы, а тупиковые – выходящим. Висячие и тупиковые вершины показывают взаимодействие описываемой системы с внешней средой (другими системами). На основе подобного графа необходимо провести анализ, который позволит определить пути его оптимизации (улучшения).

Рассмотрим процесс «Производство электротехнической продукции» предприятия, корневая диаграмма функциональной модели которого представлена на рис. 2 и проведем его анализ.

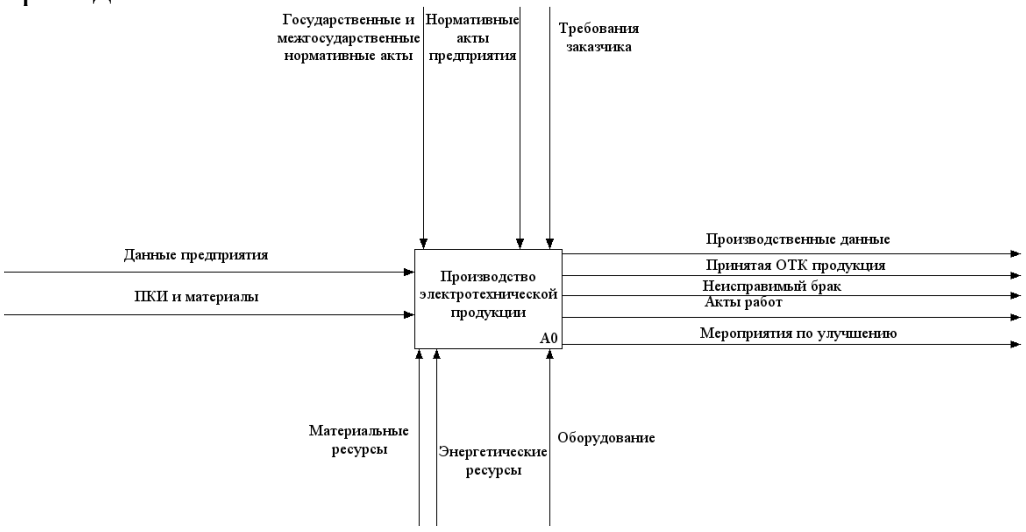


Рис. 2. Корневая диаграмма процесса «Производство электротехнической продукции»

На основе декомпозиции данной модели был разработан граф (рис. 3). Матрица смежности полученного графа в данной статье не приведена, т.к. она состоит из большого числа элементов, но на ее основе проведен весь дальнейший анализ.

На полученном графе присутствуют следующие обозначения:

- в1 – данные предприятия;
- в2 – покупные комплектующие изделия и материалы;
- вых1 – производственные данные;
- вых2 – принятая отделом технического контроля продукция;
- вых3 – неисправимый брак;
- вых4 – акты работ;
- вых5 – мероприятия по улучшению.

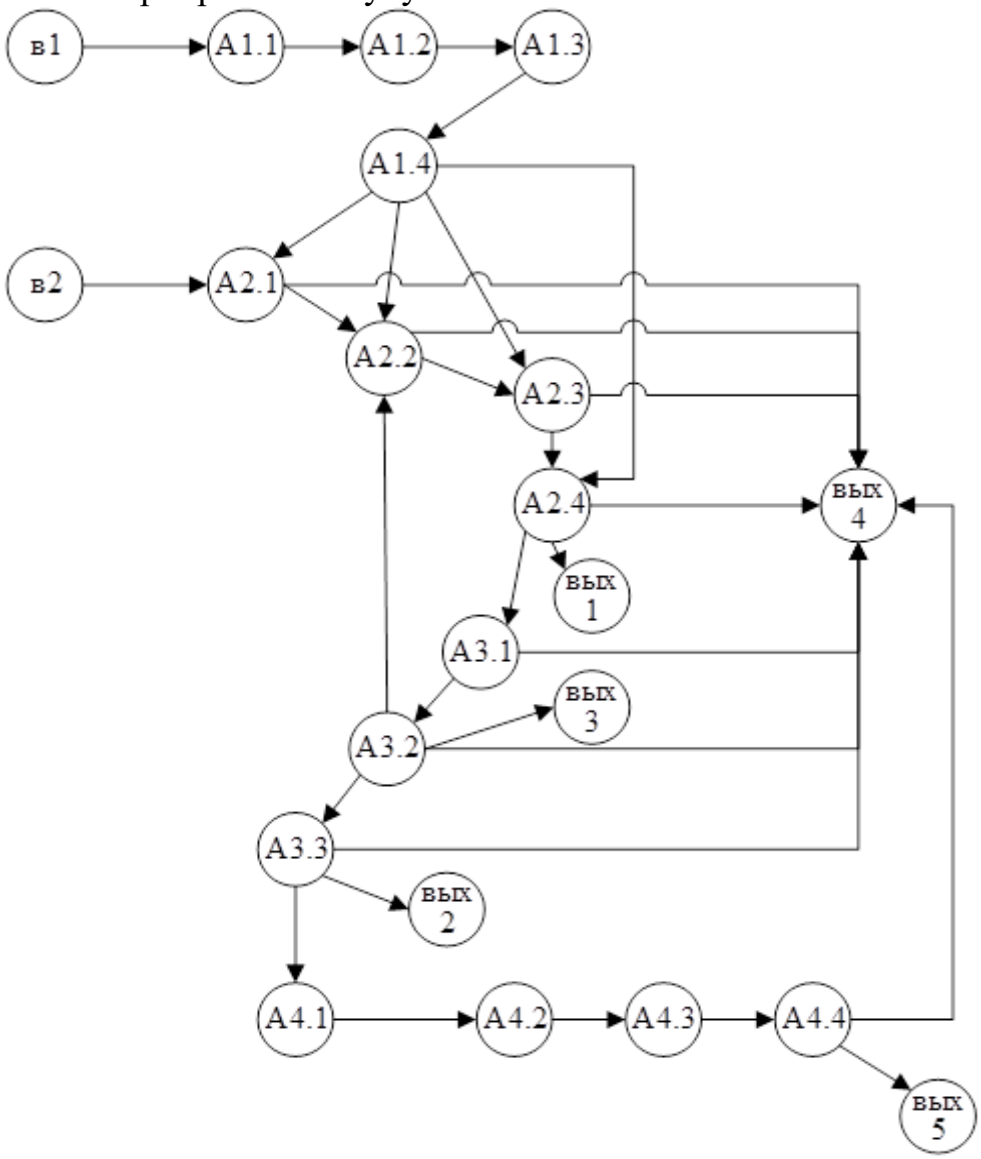


Рис. 3. Граф процесса «Производство электротехнической продукции»

При анализе элементов определено: изолированные вершины отсутствуют; $v^{в1}= v^{в2}=0$, $\Rightarrow$ в1, в2 – висячие вершины; $v_{вых1}= v_{вых2}=v_{вых3}= v_{вых4}= v_{вых5}=0$, $\Rightarrow$ вых1, вых2, вых3, вых4, вых5 – тупиковые вершины.

При анализе связей определено, что граф не имеет петель и контуров. При выделении сильносвязанных подграфов определены повторяющиеся вер-

шины {A2.2, A2.3, A2.4, A3.1, A3.2}, поэтому был построен граф-конденсация (рис. 4).

Полученный граф-конденсация не имеет петель, контуров и замкнутых структур, поэтому можно продолжать его анализ на основе новой матрицы смежности.

Анализ связанности проводится по следующей формуле:

$$\alpha = \frac{R}{n-1} - 1,$$

где $R = 22$ – количество связей в графе; $n = 18$ – количество вершин графа.

$$\alpha = \frac{22}{18-1} - 1 = 0{,}29.$$

Таким образом, удаление 29% связей приведет к несвязанности графа.

Диаметр структуры графа показывает, что 5-й выход получается дольше всех остальных, а 4-й – быстрее.

Степень централизации графа определяется по следующей формуле:

$$= \frac{\sum_{i=1}^{n}(V(k) - V(i))}{(n-1)(V(k)-1)}.$$

Воспользовавшись матрицей смежности графа-конденсации, получается: V(в1) = 1, V(в2) = 1, V(A1.1) = 2, V(A1.2) = 2, V(A1.3) = 2, V(A1.4) = 4, V(A2.1) = 4, V(A2.2-3.2) = 6, V(A3.3) = 4, V(A4.1) = 2, V(A4.2) = 2, V(A4.3) = 2, V(A4.4) = 3, V(вых1) = 1, V(вых2) = 1, V(вых3) = 1, V(вых4) = 4, V(вых5) = 1.
V(k)max= 6.

$$\gamma = \frac{4*(6-4) + (6-3) + 5*(6-2) + 6*(6-1)}{(18-1)*(6-1)} = 0{,}71.$$

По степени централизации можно сделать вывод, что структура системы стремится к централизованности.

Сложность графа определяется по следующей формуле:

$$\rho = \frac{1}{m_1 m_2}\sum_{i=1}^{m_1}\sum_{j=1}^{m_2}\rho_{ij} - 1.$$

$$m_1 = 2, m_2 = 5.$$

$\rho_{в1,вых1}$ = 2 {(в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, вых1); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, вых1)};

$\rho_{в1,вых2}$ = 2 {(в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, A3.3, вых2); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, A3.3, вых2)};

$\rho_{в1,вых3}$ = 2 {(в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, вых3); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, вых3)};

$\rho_{в1,вых4}$ = 8 {(в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, A3.3, A4.1, A4.2, A4.3, A4.4, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, A3.3, A4.1, A4.2, A4.3, A4.4, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.1, A2.2-3.2, A3.3, вых4); (в1, A1.1, A1.2, A1.3, A1.4, A2.2-3.2, A3.3, вых4)};

$\rho_{в1,вых5}$ = 2 {(в1, А1.1, А1.2, А1.3, А1.4, А2.1, А2.2-3.2, А3.3, А4.1, А4.2, А4.3, А4.4, вых5); (в1, А1.1, А1.2, А1.3, А1.4, А2.2-3.2, А3.3, А4.1, А4.2, А4.3, А4.4, вых5)};

$\rho_{в2,вых1}$ = 1 {(в2, А2.1, А2.2-3.2, вых1)};

$\rho_{в2,вых2}$ = 1 {(в2, А2.1, А2.2-3.2, А3.3, вых2)};

$\rho_{в2,вых3}$ = 1 {(в2, А2.1, А2.2-3.2, вых3)};

$\rho_{в2,вых4}$ = 5 {(в2, А2.1, вых4); (в2, А2.1, А2.2-3.2, вых4); (в1, А1.1, А1.2, А1.3, А1.4, вых4); (в2, А2.1, А2.2-3.2, А3.3, вых4); (в2, А2.1, А2.2-3.2, А3.3, А4.1, А4.2, А4.3, А4.4, вых4)};

$\rho_{в2,вых5}$ = 1 {(в2, А2.1, А2.2-3.2, А3.3, А4.1, А4.2, А4.3, А4.4, вых4)}.

$$\rho = \frac{(2+2+2+8+2+1+1+1+5+1)}{2*5} - 1 = 1{,}5.$$

Следовательно, имеющаяся структура графа может трактоваться, как сложная, т.к. для преобразования входов в выходы имеется большое количество путей.

В качестве оптимизации процесса предлагается реорганизовать способ получения и регистрации данных по подпроцессам с помощью актов. Для этого необходимо разработать единый акт, который будет сопровождать изделие на всех этапах производства. Таким образом, станет возможным убрать 4 ребра с текущего графа-конденсации (рис. 4).

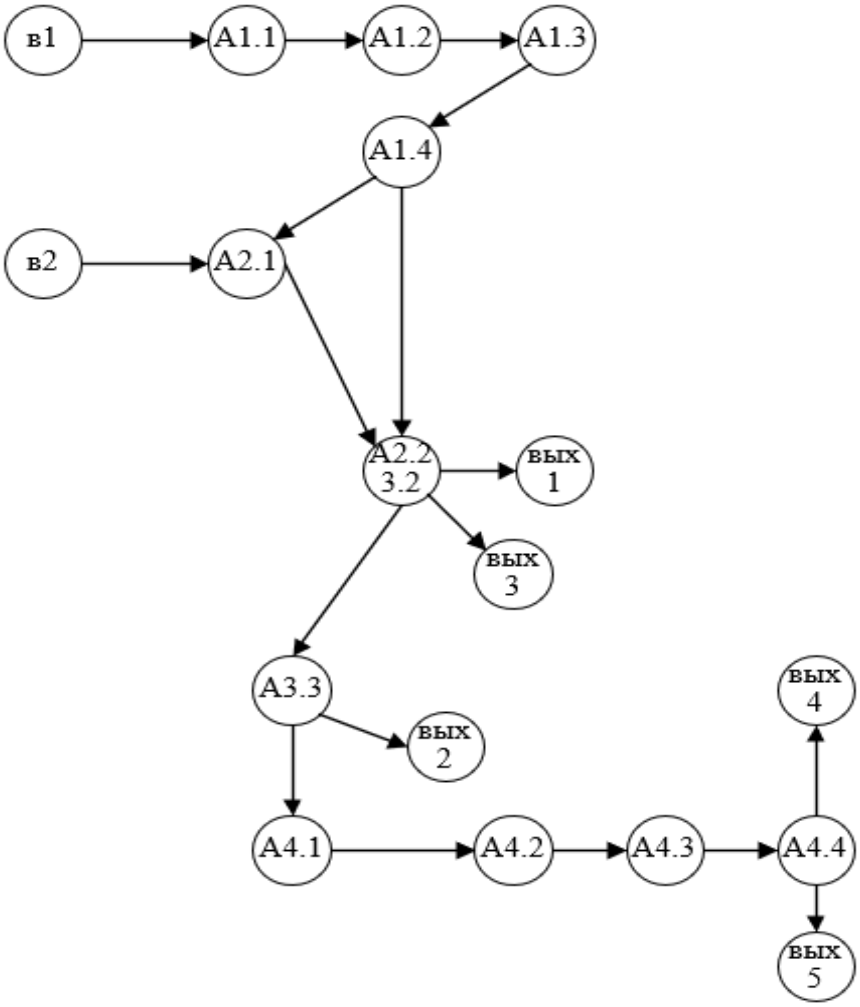


Рис. 4. Оптимизированный граф-конденсация процесса

Новое значение критерия связанности станет:

$$\alpha = \frac{18}{18-1} - 1 = 0{,}05.$$

Т.е. удаление 5% ребер приведет к несвязанности графа.

Новое значение критерия сложности:

$$\rho = \frac{(2+2+2+2+2+1+1+1+1+1)}{2*5} - 1 = 0{,}5.$$

Следовательно, имеющаяся структура графа может трактоваться, как несложная, т.к. для преобразования входов в выходы подпроцессы идут последовательно с малым количеством вариаций.

Таким образом, применение теории графов позволяет провести оптимизацию процесса предприятия через его анализ, как системы. Также стоит отметить, что при наличии количественных данных, например, времени взаимодействия между элементами или материальных затрат можно провести углубленный анализ.

Список источников

1. Горленко О.А. Процессный подход к менеджменту качества / О.А.Горленко, И.Г. Манкевич; под ред. О.А. Горленко. – Брянск: БГТУ, 2008. - 168 с. – ISBN 5-89838-323-9. – Текст : непосредственный.

2. Осечкина Т. А. Основы системного анализа : учебное пособие. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2020. - 92 с. - ISBN 978-5-9239-1202-9. URL: https://e.lanbook.com/book/159311 (дата обращения: 27.03.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Вавилин Я. А. Системное мышление в управлении качеством / Я. А. Вавилин, В. Г. Солдатов, И. Г. Манкевич // Справочник. Инженерный журнал. 2023. № 10(319). С. 35-40. DOI 10.14489/hb.2023.10.pp.035-040. EDN JZQHYE.

Статья поступила в редакцию 29.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Малюго О.А. – студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.03.02 – Управление качеством ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.5

Реализация требований ГОСТ Р 58139-2024 в системе менеджмента качества автомобильной промышленности

Анастасия Александровна Обухова[1]✉, Галина Вячеславовна Ефимова[2]✉
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]NObuhova32@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0009-0002-2513-1472
[2]g70@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-8235-6451

Аннотация. В статье представлено описание национального стандарта ГОСТ Р 58139-2024, области его действия и преимущества от применения. Проведен анализ основных требований стандарта в области применения специфических инструментов и методик. Описана взаимосвязь ГОСТ Р 58139-2024 с IATF 16949:2016. Также приведены основные отличия старой версии 2018 года от новой.

Ключевые слова: автомобильная промышленность, система менеджмента, сертификация, национальный стандарт.

Для цитирования: Обухова А.А., Ефимова Г.В. Реализация требований ГОСТ Р 58139-2024 в системе менеджмента качества автомобильной промышленности // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1303 – 1306.

Создание системы менеджмента для предприятий автоиндустрии является важной ступенью в достижении высокой конкурентоспособности, что обеспечивает выпуск безопасной и качественной продукции. Для этого был разработан национальный стандарт ГОСТ Р 58139-2024 «Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности». Данный стандарт представляет собой свод основных требований к системам менеджмента качества организаций автомобильной промышленности, который производят серийную продукцию и запасные части. Применение данного стандарта нацелено на следующие результаты:

- повышение конкурентоспособности;
- улучшение качества автомобильной продукции;
- снижение рисков производственной деятельности;
- повышение эффективности процессов организации.

Стоит отметить, что версия ГОСТ Р 58139-2024 вступает в силу взамен ГОСТ Р 58139-2018 с 1 мая 2025 года.

ГОСТ Р 58139-2024 не является самостоятельным стандартом, а представляет собой дополнение и уточнение к существующему стандарту ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Помимо общих требований к системам менеджмента качества автомобильных предприятий ГОСТ Р 58139-2024 содержит рекомендации по применению следующих специфических инструментов и методик: APQP,

© Обухова А.А., Ефимова Г.В., 2025

PPAP, SPC и FMEA. На рис. 1 приведена краткая характеристика данных методов.

ГОСТ Р 58139-2024 тесно связан не только с ГОСТ Р ИСО 9001, но и с международным стандартом IATF 16949:2016. IATF 16949:2016 более строгий и всеобъемлющий стандарт, и содержит более детализированные требования, а также признан во всем мире, объединяет стандарты со всей Европы и США.

APQP	PPAP	SPC	FMEA
методика по подготовке процессов производства, частью которой является процедура по управлению изменениями	компонент APQP определенного процесса, используемого для вывода нового продукта на рынок или внесения изменений в продукт после его первоначального выпуска	статистические методы контроля для мониторинга и поддержания стабильности процессов	анализ видов и последствий потенциальных отказов

Рис. 1. Описание специфических инструментов и методик

Таким образом, организация ориентируется не только на поставки продукции для отечественных автопроизводителей, но и может подготовиться к сертификационному аудиту IATF 16949:2016, который является часто обязательным для возможности работы с международными компаниями.

Придерживаясь рекомендаций и выполняя требования ГОСТ Р 58139-2024, организации могут получить следующие преимущества:

1. Повышение шансов предприятия стать поставщиком для автопроизводителя, так как демонстрируется серьезное отношение к требованиям по качеству, надежности и безопасности продукции.
2. Риски, связанные с браком продукции, возможными рекламациями и отзывами, снижаются за счет того, что рекомендации стандарта направлены на предупреждение дефектов. Данная деятельность способствует обеспечению стабильности производства, что так важно, например, в микроэлектронике.
3. Применение статистических методов контроля процессов и других инструментов повышает эффективность производства и снижает затраты, что в общем помогает оптимизировать процессы.
4. Управление отношений с поставщиками на основе более строгих требований приводит к обеспечению стабильного качества поставляемых материалов и комплектующих изделий.
5. Укрепление имиджа компании за счет обеспечения надежности и долговечности продукции.
6. Улучшение характеристик продукции и соответствие требованиям потребителей в совокупности повышает качество производимой продукции, а также непременно приводит к увеличению удовлетворенности потребителей.

Сравнивая новую версию стандарта с версией ГОСТ Р 58139-2018 можно выделить, что в ГОСТ Р 58139-2024 добавляются требования в отношении: разработки и постановки продукции на производство, надежности, анализе видов и последствий отказов, бережливого производства в системах менеджмента, технологий оценки риска, индекса деловой репутации субъектов предпринимательской деятельности, экологического менеджмента, безопасности труда и охраны здоровья и искусственного интеллекта.

Таким образом, основные отличия ГОСТ Р 58139-2018 и ГОСТ Р 58139-2024 сводятся к следующему:

– версия 2024 года более адаптирована к требованиям IATF 16949, так как соответствует современным технологическим и рыночным требованиям;

– сделан акцент на риск-менеджменте и применении специальных цифровых технологий для управления рисками;

– добавлены новые элементы, такие как устойчивое развитие, бережливое производство, интеграция систем и т.п.;

– не смотря на увеличение объема документации для оценки результативности поставщиков, общие требования стали гибче.

Для многих предприятий автомобильной отрасли описанные требования не являются новыми, так как многое уже реализовано в существующих системах менеджмента. Однако ГОСТ Р 58139-2024 поможет проанализировать имеющиеся дела, связанные с процессами и документацией, и при необходимости внедрить усовершенствованные процедуры.

Список источников

1. ГОСТ Р 58139-2018. Системы менеджмента качества. Требования к организациям автомобильной промышленности. 2024. URL: https://www.consultant.ru/.

2. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Системы менеджмента качества. Требования. Москва: Стандартинформ, 2015. 23 с.

3. Полянчикова, М.Ю. Стандартизация автомобильной промышленности: достижения и перспективы / М.Ю. Полянчикова, В.А. Дзедик, А.В. Качалова, А.В. Андреев // Известия ВолгГТУ. 2020. С. 43-45.

4. Что нового в ГОСТ Р 58139:2024? 2024. URL: https://tms-academy.ru/chto-novogo-v-gost-r-581392024/.

Статья поступила в редакцию 05.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Обухова А.А. - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.04.02 – Управление качеством ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ефимова Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Обухова А.А. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Ефимова Г.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.5

Внедрение процессного управления в деятельность машиностроительного предприятия на основе применения Business Studio

Анастасия Викторовна Шелахова[1]✉, Галина Вячеславовна Ефимова[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]ShelakhovaVA@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0004-7040-3216
[2]g70@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-8235-6451

Аннотация. В статье представлен процесс перехода с функционального к процессному подходу управления организацией на машиностроительном предприятии. Внедрение процессного управления осуществлялось с помощью программного продукта Business Studio. Продемонстрированы функциональные возможности программы для реализации процессного подхода в организации.

Ключевые слова: процессное управление, процесс, Business Studio, функциональная возможность.

Для цитирования: Шелахова А.В., Ефимова Г.В. Внедрение процессного управления в деятельность машиностроительного предприятия на основе применения Business Studio // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1307 – 1311.

До настоящего времени на машиностроительном предприятии действовал функциональный подход к управлению предприятием. При данном подходе руководитель структурного подразделения отвечает и может повлиять на работу только своего подразделения. Кроме того, все процессы предприятия определялись по стандартам ГОСТ Р ИСО 9001 и ISO/TS 22163, например:

- менеджмент рисков и возможностей;
- внутренние аудиты;
- менеджмент знаний;
- оценка удовлетворенности потребителей.

Все процессы были закреплены с помощью «Карт процесса», согласованных генеральным директором и владельцем процесса. Однако они не охватывали все направления деятельности организации и их процессы, например, связанных с юридической деятельностью.

Для перехода на процессное управление решено было использовать программный продукт для моделирования российского разработчика – Business Studio.

Достоинствами данной программы являются:

- Одна из наиболее функциональных отечественных программ для моделирования бизнес-процессов. BS поддерживает нотации для моделирования процессов: IDEF0, BPMN, eEPC, Cross Functional Flowchart, Basic Flowchart.

© Шелахова А.В., Ефимова Г.В., 2025

- Широкий ассортимент учебных книг и пособий в открытом доступе.
- Большое число примеров использования программы в свободном доступе.

Начало перехода на процессный подход состоял из следующих последовательных этапов:

- обучение группы сотрудников (бизнес-аналитиков) основам процессного управления и нотации BPMN специалистами холдинга и приглашенными консультантами;
- обучение топ-менеджмента и специалистов основам процессного управления организацией;
- проведение совещаний с директорами для выделения процессов предприятия и назначения их владельцев;
- формирование архитектуры и матрицы ответственности бизнес-процессов предприятия в Business Studio (рис.1).

Дятельность/Оргединица	Директор по коммуникациям	Директор по экономике	Директор по продажам	Директор по качеству	Директор по производству
A1 Коммуникации	B				
A1.1 Взаимодействие с общественностью и реклама	B				
A2 Экономика		B			
A2.1 Финансовые вопросы		B			
A2.2 Бухгалтерия		B			
A.3 Продажи					
A3.1 Хранение продукции					
A3.2 Сбыт продукции					
A4 Качество				B	
A4.1 Управление документацией				B	
A4.2 Аудиты				B	
A4.3 Метрология				B	
A5 Производство					B
A5.1 Планирование производства					B
A5.2 Производство продукции					B

Рис. 1. Пример матрицы ответственности

Применение программного продукта Business Studio является важным инструментом для работы в проектах. Программа позволяет создать модели бизнес-процессов «as is» (как есть) и «to be» (как будет) для схематичного и наглядного представления информации о процессе, а также выделить и указать важные моменты, выгрузить функциональные требования проекта по заранее

установленным шаблонам. Модели являются переходным звеном между руководителем/заказчиком проекта и специалистами IT.

Кроме того, Business Studio позволяет формировать регламентирующую документацию:

- регламент процесса (на основе модели бизнес-процесса);
- должностная инструкция;
- положение о структурном подразделении.

Еще одной функциональной возможностью BS является имитация процесса. Для этого необходимо создать графическую модель процесса в выбранной нотации и указать определенные параметры: материальные и трудовые ресурсы, время выполнения и технологической задержки процесса, вероятность ветвления/зацикливания и т.д. (рис. 2-4).

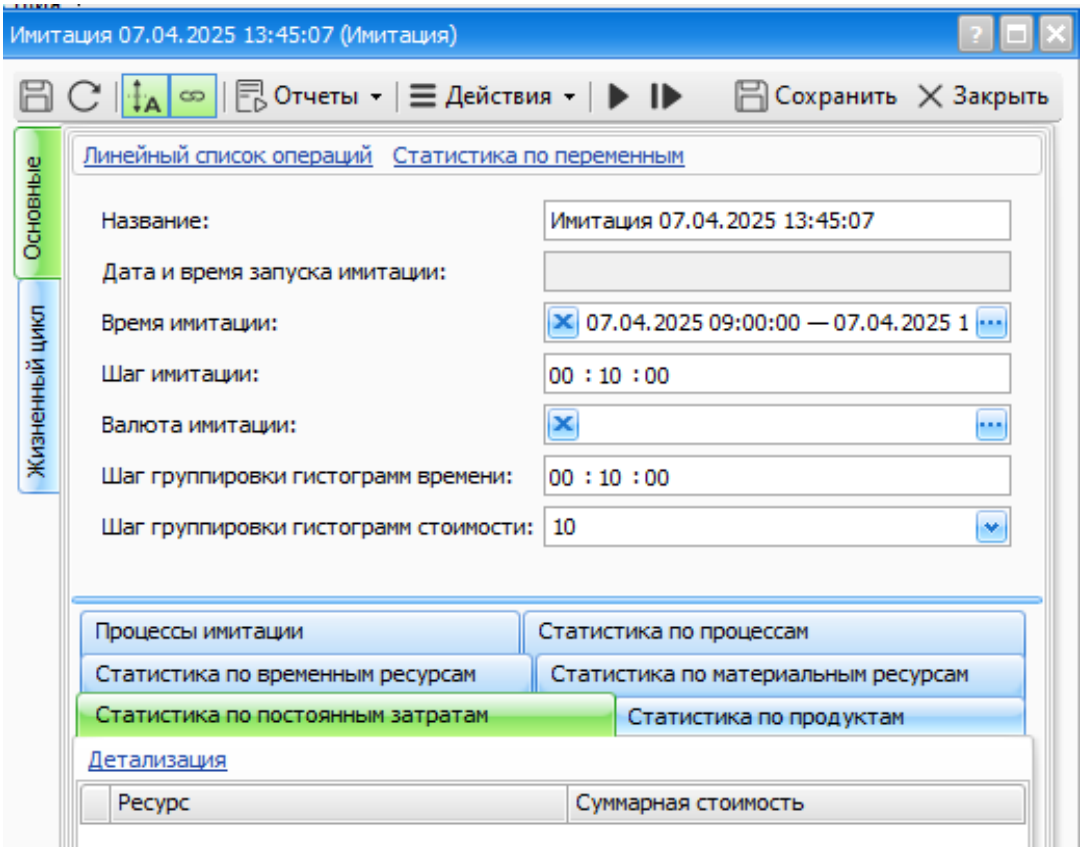


Рис. 2. Параметры имитации процесса

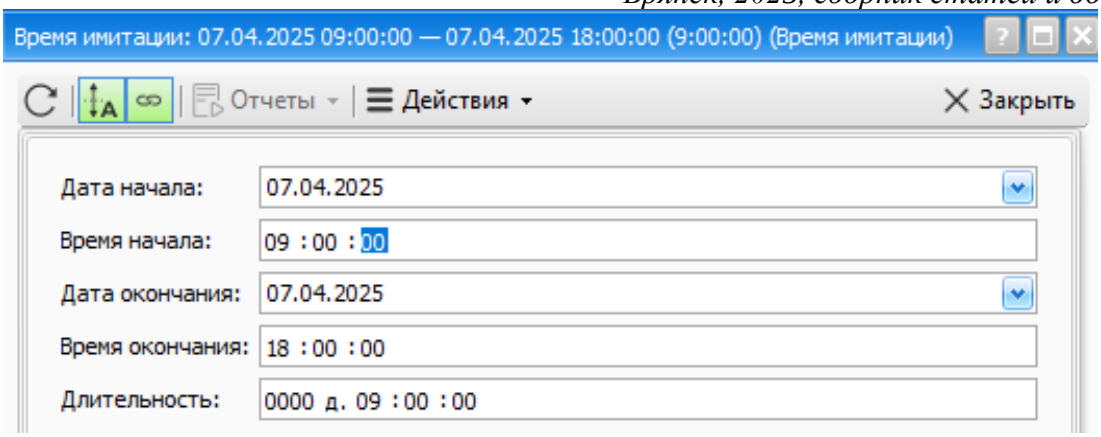


Рис. 3. Параметры времени при имитации процесса

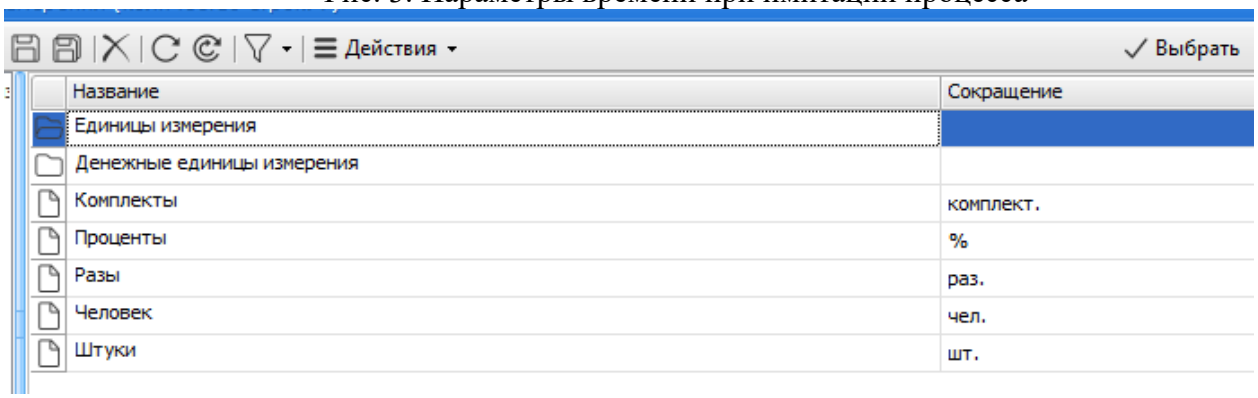


Рис. 4. Параметры единиц измерения при имитации процесса

Программа проанализирует процесс и укажет его длительность, стоимость выполнения процесса, загруженность ресурсов и другие показатели [1].

Управление рисками организации также является функцией Business Studio:

- В программе создается реестр рисков, которые можно указывать на моделях процессов или представить в виде структурной диаграммы рисков.
- Формирование матрицы рисков по установленному шаблону для оценки и выбора наиболее критических рисков.

Таким образом, внедрение процессного управления в деятельность предприятия на основе применения программного продукта Business Studio позволяет регламентировать и стандартизировать протекающие в организации процессы. Программа помогает визуально представить и сымитировать процессы, что позволяет увидеть слабые места и разработать мероприятия для оптимизации, лучше понимать сотрудникам свои роли и задачи.

Список источников

1. Божко В. Имитационное моделирование и функционально-стоимостный анализ. Практический подход // Business Studio: [сайт]. 2013. URL: https://www.businessstudio.ru/articles/article/imitatsionnoe_modelirovanie_i_funktsionalno_stoimo/ (дата обращения: 29.03.2025).

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шелахова А.В. - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.04.02 – Управление качеством ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ефимова Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шелахова А.В. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Ефимова Г.В. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 658.5

Разработка рекомендаций по переходу на новую версию схемы сертификации FSSC 22000 для мясоперерабатывающих предприятий

Карина Алексеевна Фетисова[1]✉, Галина Вячеславовна Ефимова[2]
[1,2] Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]fetisova668@icloud.com✉, https://orcid.org/0009-0004-1972-5762
[2]g70@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-8235-6451

Аннотация. Успешное внедрение новой версии схемы сертификации FSSC 22000 версии 6 требует комплексного подхода, включающего как организационные и технические преобразования. В работе проведена оценка основных изменений по сравнению с FSSC 22000 версии 5.1. Представлены практические рекомендации по переходу на новую версию для мясоперерабатывающих предприятий, которые в следствии помогут организациям успешно пройти сертификацию FSSC 22000 версии 6, повысить эффективность системы менеджмента безопасности пищевой продукции, а также улучшить позиции на российском и международном рынке.

Ключевые слова: схема сертификации FSSC 22000, безопасность пищевой продукции, культура безопасности пищевой продукции, качество.

Для цитирования: Фетисова К.А., Ефимова Г.В. Разработка рекомендаций по переходу на новую версию схемы сертификации FSSC 22000 для мясоперерабатывающих предприятий // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1312 – 1318.

Безопасность пищевой продукции – это комплекс мероприятий, нацеленных на предотвращение, минимизацию или исключение возникновения какого-либо вида пищевой опасности напрямую влияющих на здоровье и благосостояние населения. Чтобы предотвратить возникновение рисков связанных с употреблением некачественных продуктов питания, выполнять требования законодательства Российской Федерации, расширять рынки сбыта выпускаемой продукции, увеличить доверие со стороны потребителей и поставщиков на пищевых предприятиях разрабатывают и внедряют систему менеджмента безопасности пищевой продукции (далее СМБПП).

На сегодняшний день разработано большое количество стандартов, технических регламентов, схем сертификации, которые включают в себя требования к СМБПП. В России и зарубежных странах широкое распространение получила схема сертификации FSSC 22000 (Food Safety System Certification 22000), которая предлагает предприятиям пищевой промышленности надежную платформу для сертификации с признаваемым брендом. Следует учесть, что схема сертификации FSSC 22000 признается GFSI [1]. GFSI (Global Food Safety Initiative) – это глобальная инициатива по безопасности пищевых продуктов, которая включает требования для стандартов и схем, и предоставляет собой по-

© Фетисова К.А., Ефимова Г.В., 2025

рядок, используемый в международной сертификации.

Новая версия схемы сертификации FSSC 22000 версии 6.0 впервые была опубликована в апреле 2023 года. Основными причинами, побудившими создание данной редакции, послужили:

– совершенствование требований к поддержке компаний в их стремлении к достижению целей устойчивого развития;

– интеграция требований ISO 22003-1 :2022;

– редакционные преобразования и устранение поправок в рамках постоянного улучшения.

На данный момент схема состоит из пяти частей и двух приложений, более подробная информация представлена в табл. 1.

Таблица 1

Содержание схемы сертификации FSSC 22000

№ п.п.	Наименование	Краткое описание
Часть 1	Обзор схемы	В этой части указаны основные задачи, цели, структура, а также представлена информация с категориями, входящими в область сертификации
Часть 2	Требования к проверяемым организациям	В этой части описаны общие требования к организациям, которые планируют пройти аудит на соответствие FSSC 22000 и дополнительные требования
Часть 3	Требования к процессу сертификации	В этой части представлены требования к процессу сертификации, а именно: указания к определению продолжительности аудитов, договорам между организацией и органом сертификации (далее ОС), планированию аудитов, правилам проведения аудитов по матричной схеме, описание категорией несоответствий и т.д.
Часть 4	Требования к органам по сертификации	В этой части указаны требования к лицензированным органам по сертификации, которые имеют право проводить аудиты по схеме сертификации FSSC 22000.
Часть 5	Требования к органам по аккредитации	В этой части описаны требования к органам по аккредитации, которые предоставляют услуги по аккредитации органов по сертификации по схеме FSSC 22000
Приложение 1	Термины	В этом приложении содержатся термины, которые используются во всех документах схемы FSSC 22000
Приложение 2	Нормативные ссылки	Это приложение содержит ссылки на все документы, которые упоминаются в тексте схемы FSSC 22000

Разработаны также пять приложений, которые являются также обязательными для организаций, задействованных в сертификации на соответствие FSSC

22000:

1. Приложение 1. Описание области сертификации (для ОС).
2. Приложение 2. Требования к отчету по результатам аудита (для ОС).
3. Приложение 3. Шаблоны сертификатов FSSC.
4. Приложение 4. Аттестат по аккредитации (для органов по аккредитации).
5. Приложение 5. Требования к использованию информационно-коммуникационных технологий.

Дополнительные требования FSSC включаются в критерии проверки в качестве обязательных требований, наряду с требованиями ISO 22000:2018 и требованиями соответствующих ISO/TS 22002-X. Данные требования пересматриваются по мере необходимости. По результатам пересмотра обновляется действующая версия схемы сертификации FSSC.

Далее в табл. 2 рассмотрены новые 5 требований, которые были внесены в Дополнительные требования FSSC 22000 указанные в п. 2.5. Части 2 «Требования к организациям, подлежащим аудиту».

Таблица 2

Новые требования схемы сертификации FSSC 22000

№ п.п.	Пункт	Содержание
1	2.5.8 Культура пищевой безопасности и качества (все категории пищевой цепи)	«a) В соответствии с пунктом 5.1 стандарта ISO 22000:2018 и в дополнение к нему, в рамках обязательства организаций по культивированию/внедрению позитивной культуры безопасности и качества пищевых продуктов, высшее руководство должно установить, внедрить и поддерживать цель (цели) в области культуры безопасности и качества пищевых продуктов, как неотъемлемую часть системы менеджмента. При этом, как минимум, должны быть рассмотрены следующие элементы: •Коммуникация • Обучение • Обратная связь и вовлеченность сотрудников, а также • Измерение результативности определенных видов деятельности, охватывающих все подразделения организации, влияющие на безопасность и качество пищевых продуктов. b) Цель(и) должна(ы) поддерживаться документально оформленным планом культуры безопасности пищевых продуктов с указанием задач и сроков их реализации, а также они должны быть включены в анализ со стороны руководства и процессы постоянного улучшения системы менеджмента»
2	2.5.9 Контроль качества (все категории пищевой цепи)	«a) Организация должна: i. В дополнение к пунктам 5.2 и 6.2 ISO 22000:2018 и в соответствии с ними разработать, внедрить и поддерживать политику и цели в области качества. II. Разработать, внедрить и поддерживать критерии качества в соответствии со спецификациями готовой продукции для всех продуктов и/или групп продуктов в рамках сертификации, включая процесс

№ п.п.	Пункт	Содержание
		разрешения на выпуск продукта, который подразумевает проведение контроля качества и испытаний продукции. III. В дополнение к пунктам 9.1 и 9.3 ISO 22000:2018 и в соответствии с ними провести анализ и оценку результатов контроля критериев качества, как определено в 2.5.9 (a)(ii) выше, и включить его как входные данные в анализ со стороны руководства; и IV. В дополнение к пункту 9.2 ISO 22000:2018 и в соответствии с ним включить элементы качества, определенные в этом пункте, в область внутреннего аудита. b) Должны быть разработаны и внедрены процедуры контроля количества продукции, в том числе по единице измерения, весу и объему, для обеспечения соответствия продукции соответствующим требованиям заказчика и законодательным требованиям. Она должна включать программу калибровки и проверки оборудования, используемого для контроля качества и количества. c) Процедуры запуска и переналадки производственных линий должны быть разработаны и внедрены для обеспечения того, чтобы продукты, включая упаковку и маркировку, соответствовали применимым требованиям клиентов и законодательным требованиям. Они должны включать в себя механизмы/методы контроля для того, чтобы с линий были удалены этикетки и упаковка из предыдущего производственного цикла (другой партии продукции).»
3	2.5.15 Управление оборудованием (все категории пищевой цепи за исключением FII)	«В дополнение к пункту 8.2.4 ISO 22000:2018 организация должна: a) Иметь документированную спецификацию для закупок, в которой учитываются гигиенический дизайн, применимые законодательные требования и требования заказчика, а также предполагаемое использование оборудования, включая соответствие обрабатываемому продукту. Поставщик должен предоставить доказательства соответствия закупочной спецификации перед установкой оборудования. b) Разработать и внедрить процесс управления изменениями для нового оборудования и/или любых изменений в существующем оборудовании, основанный на оценке рисков, этот процесс должен быть соответствующим образом задокументирован, включая свидетельство успешного ввода в эксплуатацию. Должны быть оценены возможные воздействия на существующие системы и определены и реализованы адекватные меры контроля.»
4	2.5.16 Пищевые потери и отходы (все категории пищевой цепи за исключением I)	«В дополнение к пункту 8 ISO 22000:2018 организация должна: a) Иметь документированную политику и цели, подробно описывающие стратегию организации по сокращению потерь и порчи пищевой продукции в своей организации и в соответствующей цепочке поставок. б) Определить меры контроля для управления продуктами, переданными в дар некоммерческим организациям, сотрудникам и другим организациям; и иметь подтверждения/гарантии, что эти продукты безопасны для потребления. c) Управлять излишками продуктов или побочными продуктами производства, предназначенными в качестве кормов/пищевых продуктов для животных, чтобы предотвратить загрязнение/заражение этих продуктов.

№ п.п.	Пункт	Содержание
		г) Эти процессы должны соответствовать действующему законодательству, актуализироваться и не оказывать отрицательного влияния на безопасность пищевых продуктов.»
5	2.5.17 Требования к коммуникации (все категории пищевой цепи)	«В дополнение к пункту 8.4.2 ISO 22000:2018 организация должна информировать орган по сертификации в течение 3 рабочих дней о наличии событий или происшествий, указанных ниже, и проводить соответствующие мероприятия в рамках готовности к аварийным ситуациям и процесса реагирования на них: а) Серьезные события, влияющие на СМБПП, связанные с выполнением требований законодательства и/или соответствию требованиям сертификации, включая ситуации, представляющие угрозу безопасности пищевых продуктов или выполнений требования сертификации в результате форс-мажорных обстоятельств, природных или техногенных катастроф (например, войны, забастовки, терроризма, преступных действий, наводнения, землетрясения, злонамеренного взлома компьютерной сети и т. д.); б) Серьезные ситуации, в которых выполнение требований к сертификации находится под угрозой и/или когда репутация Фонда FSSC может быть подорвана. К ним относятся, но не ограничиваются: • Общественные события, связанные с безопасностью пищевых продуктов (например, открытые отзывы, изъятия, стихийные бедствия, вспышки, связанные с безопасностью пищевых продуктов, и т. д.); • Действия регулирующих (надзорных) органов в связи с проблемами безопасности пищевых продуктов, когда требуется дополнительный мониторинг или принудительная остановка производства; • Судебные разбирательства, судебные преследования, злоупотребления служебным положением и халатность; и • Мошенничество и коррупция.

На примере ООО «Брянская мясная компания» была проведена интеграция 5 новых требований, которые были внесены в Дополнительные требования FSSC 22000 указанные в п. 2.5. Части 2 «Требования к организациям, подлежащим аудиту». На рис. 1 предлагается алгоритм перехода на новую версию схемы сертификации FSSC в ООО «Брянская мясная компания»

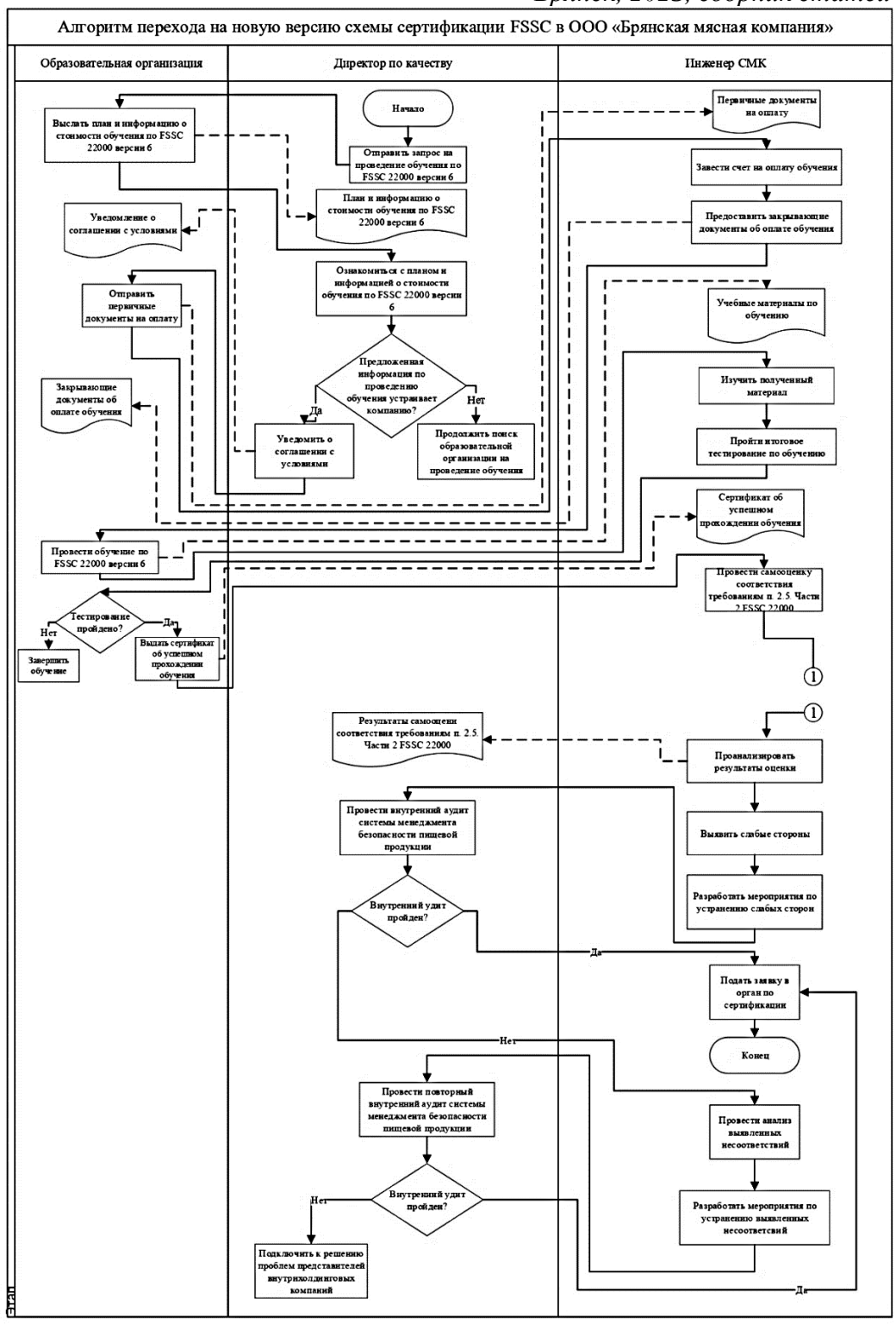


Рис. 1. Алгоритм перехода на новую версию схемы сертификации FSSC в ООО «Брянская мясная компания»

В ходе анализа соответствия и выполнения требований указанных в табл. 2 было выявлено, что на предприятии ООО «Брянская мясная компания» частично внедрена культура безопасности пищевой продукции, что означает неполное выполнение дополнительных требований FSSC 22000 указанные в п. 2.5. Части 2 «Требования к организациям, подлежащим аудиту». Для успешно-

го прохождения сертификационного аудита были разработаны основные рекомендации по совершенствованию культуры безопасности пищевой продукции [2]:

1. Создание матрицы компетенций в каждом производственном подразделении в имеющихся направлениях.
2. Инженерно-техническим работникам (ИТР) пройти внешнее обучение по культуре безопасности пищевой продукции.
3. Создать на предприятии кружок качества.
4. Организация внутри предприятия мероприятий/акций, направленных на повышение осведомленности сотрудников важности выпуска безопасных продуктов питания.
5. Информирование сотрудников через стенды/мониторы о результатах внешних проверок и достижений предприятия в области безопасности пищевой продукции.
6. Введение должности менеджера по адаптации.

Список источников

1. My GFSI. URL: https://mygfsi.com/who-we-are/overview/ (дата обращения: 01.04.2025).
2. Фетисова, К. А. Совершенствование культуры безопасности пищевой продукции в ООО «Брянская мясная компания» / К. А. Фетисова, Г. В. Ефимова // Актуальные проблемы менеджмента качества, стандартизации и метрологии : сборник докладов X Всероссийской научно-практической интернет-конференции, Белгород, 11 февраля 2025 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2025. – С. 321-325.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Фетисова К.А. - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.04.02 – Управление качеством ФГБОУ ВО «БГТУ».

Ефимова Г.В. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Фетисова К.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (70%).

Ефимова Г.В. – частичное написание статьи, научное редактирование текста (30%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 006.021

Разработка проекта инструкции по организации рабочих мест специалистов метрологической службы на автомобильном предприятии на основе методологии «5S»

Софья Викторовна Шмагина[1]✉, Ирина Александровна Барабанова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]shmagina.sofia@gmail.com✉, https://orcid.org/0009-0007-3614-6529
[2]steshkova@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0004-6502-2830

Аннотация. Предложен проект инструкции по оптимальной организации рабочих мест специалистов на предприятии по производству автомобильной техники. Документ разработан и оформлен по правилам национальной системы стандартизации с учетом особенностей метрологической деятельности организации и на основе методов бережливого производства.

Ключевые слова: бережливое производство, организация рабочего места, инструкция, проект.

Для цитирования: Шмагина С.В., Барабанова И.А. Разработка проекта инструкции по организации рабочих мест специалистов метрологической службы на автомобильном предприятии на основе методологии «5S» // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1319 – 1321.

Несоответствия, связанные с работой персонала, являются предметом особого внимания специалистов по качеству в организациях. На их минимизацию направлены различные инструменты бережливого производства. Для оптимальной организации рабочего пространства и предупреждения рисков, связанных с работой сотрудников метрологической службы предприятия по производству автомобильной техники разработан проект инструкции на основе методологии «5S» [1]. Документ оформлен по правилам национальной системы стандартизации и включает следующие положения:

Раздел 1. Область применения и распространения

Настоящая инструкция устанавливает общие требования к оптимальной организации рабочих мест и распространяется на сотрудников метрологической службы (отдела) предприятия. Инструкция может быть использована и в других подразделениях организации.

Раздел 2. Термины и определения

В инструкции применяются термины и их определения по ГОСТ Р 56906-2016, в том числе:

Организация рабочего места – система мероприятий по оснащению рабочего места средствами и предметами труда, их оптимальному размещению в пространстве, обслуживанию, аттестации и улучшению, направленная на

© Шмагина С.В., Барабанова И.А., 2025

повышение производительности труда работников, обеспечение качества и безопасности производственных процессов.

Стандарт рабочего места – стандарт организации, разработанный и оформленный в установленном порядке и содержащий перечень оборудования, предметов и документов, необходимых для осуществления производственной деятельности профильного специалиста. Включает средства визуализации.

Раздел 3. Ответственность

Ответственность за соблюдение требования к оптимальной организации рабочих мест возложена на руководство отдела и его сотрудников.

Руководитель подразделения несет ответственность за:

– разработку и внедрение стандартов рабочих мест сотрудников отдела с учетом специфики метрологической деятельности в области обеспечения единства измерений;

– контроль соблюдения требований стандартов сотрудниками;

– постоянное улучшение рабочих мест.

Сотрудники подразделения несут ответственность за:

– исполнение требований стандартов рабочих мест при осуществлении должностных обязанностей;

– поддержание порядка на рабочих местах.

Раздел 4. Организация и внедрение системы «5S»

Подготовка к внедрению системы контролируется начальником отдела и включает создание стандартов рабочих мест и обучение сотрудников для однозначного понимания и исполнения установленных требований. Для организации обучения могут привлекаться профильные специалисты кадровой службы и/или сторонних образовательных организаций. На предприятии должны быть утверждены образовательные программы подготовки, необходимые для формирования компетенции в области бережливого производства и применения его инструментов.

Раздел 5. Применение системы «5S»

Соблюдение положений стандарта рабочего места специалиста метрологической службы предприятия включает пять типовых этапов:

5.1. Сортировка. Ненужные предметы подлежат исключению из рабочей зоны. Нужные предметы могут быть промаркированы по частоте использования.5.2. Соблюдение порядка.

Предметы оптимально располагаются на рабочем месте с учетом частоты использования. При этом места хранения предметов обозначаются, указывается количество предметов, выделяются зоны, контуры предметов и др.

5.3. Содержание в чистоте. Определяются и устраняются источники загрязнения рабочего места. Устанавливаются оптимальные виды, периодичность и содержание уборки рабочего пространства.

5.4. Стандартизация. Порядок и правила организации рабочего места документально оформляются в удобной для восприятия и понимания форме.

Стандарт рабочего места разрабатывается, оформляется, утверждается и размещается в порядке, установленном в организации.

5.5. Совершенствование. Стандарты рабочих мест и организация рабочего пространства подлежат постоянному улучшению. Руководство отдела проводит контроль соблюдения требований стандартов, выявляет риски и организует мероприятия по их устранению.

Внедрение инструкции в работу метрологической службы позволит установить комфортную рабочую среду для ее сотрудников. Подобный подход является универсальным и может быть распространен на другие подразделения и службы [2, 3] машиностроительного предприятия.

Список источников

1. ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S) = Lean production. Workspace organization method (5S) : национальный стандарт Российской Федерации : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 марта 2016 г. N 231-ст : введен впервые : дата введения 2016-10-01 / разработан ФГБОУ ВО «МАДИ» – Москва : Стандартинформ, 2016. – 11 с. – Текст: непосредственный.

2. Барабанова И. А. Методика интегрированной стандартизации работ и рабочего места на машиностроительном предприятии / И. А. Барабанова, Г. В. Ефимова, К. Д. Зайцева // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2021. № 1(59). С. 9-16. EDN DVNEWD.

3. Барабанова, И. А. Улучшение деятельности специалиста по стандартизации на основе метода (5S) / И. А. Барабанова, И. А. Кумачева // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 6(81). С. 186-190. EDN KPFZPY.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Шмагина С.В. - студент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология», направление подготовки 27.04.01 – Стандартизация и метрология ФГБОУ ВО «БГТУ».

Барабанова И.А. - к.т.н., доцент кафедры «Управление качеством, стандартизация и метрология» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Шмагина С.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Барабанова И.А. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Научная статья
УДК 699.8

Современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах

Диана Игоревна Денисеня[1]✉, Ирина Васильевна Быкова[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1] d.diana1519@gmail.com ✉, https://orcid.org/0009-0004-6440-7632
[2] irina.bykowa2015@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0001-8332-1827

Аннотация. Статья рассматривает современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах, включая автоматизированные системы контроля, технологии Интернета вещей (IoT), большие данные и машинное обучение, которые повышают эффективность и надежность производственных процессов, минимизируя риски аварий.

Ключевые слова: системы мониторинга безопасности, автоматизированные системы контроля, Интернет вещей (IoT), машинное обучение, управление безопасностью, минимизация рисков.

Для цитирования: Денисеня Д.И., Быкова И.В. Современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1322 – 1325.

Современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах играют критическую роль в обеспечении надежности и эффективности производственных процессов. В условиях стремительного развития промышленности и увеличения технологической сложности оборудования, традиционные методы контроля становятся недостаточно эффективными. Это связано с множеством причин, включая человеческий фактор, ограниченность ресурсов и сложность современных систем. В связи с этим, автоматизированные системы контроля состояния оборудования становятся ключевым элементом в минимизации рисков аварий и техногенных катастроф.

Автоматизированные системы контроля состояния оборудования включают в себя датчики и сенсоры, установленные непосредственно на оборудовании, которые позволяют отслеживать параметры работы в режиме реального времени. Система сбора и передачи данных обеспечивает оперативную доставку информации в центр управления, где аналитическое программное обеспечение обрабатывает полученные данные и выявляет отклонения от нормы. Это позволяет осуществлять постоянный контроль всех ключевых параметров работы оборудования, раннее обнаружение неисправностей и предотвращение аварий, а также сокращение затрат на обслуживание и ремонт благодаря своевременному выявлению проблем.

© Денисеня Д.И., Быкова И.В., 2025

Интернет вещей (IoT) представляет собой сеть физических устройств, оборудованных встроенными датчиками, программным обеспечением и другими технологиями для сбора и обмена данными. Причём применяется во множестве сфер (Рис. 38).



Рис. 38. Применение IoT технологий

IoT открывает новые горизонты для интеграции всех элементов производственной инфраструктуры в единую сеть, обеспечивая комплексный мониторинг и управление объектами. Это позволяет получать всестороннюю картину состояния объекта, повышает точность управления производственными процессами и упрощает диагностику и обслуживание оборудования. Примером успешного применения IoT-технологий являются интеллектуальные системы управления энергетическими объектами, где автоматический сбор и анализ данных позволяют оптимизировать потребление электроэнергии и предотвращать перегрузки сети [0].

Внедрение технологий Интернета вещей (IoT) в управление энергопотреблением позволяет компаниям и организациям существенно снизить энергозатраты, повысить производственную эффективность и уменьшить негативное воздействие на экологию. Например, благодаря мониторингу и автоматизации работы оборудования, можно оптимизировать его энергопотребление, предотвращать аварийные ситуации и продлевать срок службы.

Еще одним примером использования IoT-технологий в управлении энергопотреблением является концепция умного дома [0]. Системы умного дома позволяют автоматизировать контроль за энергопотреблением в жилых помещениях, управлять освещением, отоплением, кондиционированием воздуха и другими устройствами, что способствует экономии энергии и повышению комфорта проживания.

Большие данные и машинное обучение также играют значительную роль в прогнозировании неисправностей [0]. Эти технологии позволяют собирать огромные объемы данных с датчиков и других источников в режиме реального времени, использовать алгоритмы машинного обучения для выявления скрытых закономерностей и предсказания будущих событий. Это позволяет прогно-

зировать неисправности до их фактического проявления и предпринимать превентивные меры, снижая риск аварий. Датчики, установленные на оборудовании, собирают данные о температуре, давлении, вибрации и других параметрах в реальном времени. Эти данные передаются в центральную систему, где алгоритмы машинного обучения анализируют их для выявления отклонений и предсказания возможных неисправностей. Например, если система обнаруживает аномальные вибрации в насосе, она автоматически уведомляет технический персонал о необходимости проведения профилактического ремонта до того, как произойдет сбой. Это позволяет предотвратить аварийные ситуации, минимизировать простои оборудования и снизить затраты на ремонт, повышая общую эффективность и безопасность производственного процесса.

Другим примером эффективного применения данных технологий является система предиктивного технического обслуживания, когда оборудование обслуживается не по расписанию, а исходя из текущего состояния и прогнозируемых показателей износа [0].

Таким образом, современные системы мониторинга безопасности на промышленных объектах, включающие автоматизированные системы контроля, IoT-технологии, большие данные и машинное обучение, являются актуальным и востребованным направлением исследований. Они способствуют повышению эффективности и надежности промышленного производства, обеспечивая комплексный подход к управлению безопасностью и минимизации рисков.

Список источников

1. IoT управление энергопотреблением: технологии для эффективного контроля [Электронный ресурс]. URL: https://apptask.ru/blog/iot-upravlenie-energopotrebleniem#h2s1 (дата обращения: 27.03.2025).

2. Пономаренко Д.В. Современные подходы к мониторингу состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов // Проблемы анализа риска. - 2018. - 12 с.

3. Интернет вещей (IoT) и умный город: Превращение городской инфраструктуры [Электронный ресурс]. URL: https://vc.ru/future/1095367-internet-veshei-iot-i-umnyi-gorod-prevrashenie-gorodskoi-infrastruktury (дата обращения: 28.03.2025).

4. Машинное обучение и большие данные [Электронный ресурс]. URL: https://www.decosystems.ru/mashinnoe-obuchenie-i-big-data/ (дата обращения: 01.04.2025).

5. Предиктивное обслуживание [Электронный ресурс]. URL: https://www.novosoft.ru/glossary/prediktivnoe-obsluzhivanie (дата обращения: 01.04.2025).

Статья поступила в редакцию 02.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Денисеня Д.И. - студент кафедры «Компьютерные технологии и системы», направление подготовки 09.03.02 – Информационные системы и технологии ФГБОУ ВО «БГТУ».

Быкова И.В. - к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Денисеня Д.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Быкова И.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 613.6

Анализ уровня профессиональных рисков на Смоленской атомной электростанции

Алена Игоревна Кондрашова[1]✉, Елена Васильевна Удовенко[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]alenka.kondrashova.01@mail.ru ✉, https://orcid.org/0009-0008-6747-1663
[2] lena1660@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-6021-2481

Аннотация. Статья посвящена анализу уровня профессиональных рисков на Смоленской атомной электростанции (САЭС). В качестве объекта исследования выбран транспортный цех предприятия, включая выявление опасностей и оценку уровня профессиональных рисков. Особое место уделено рабочему месту электрогазосварщика. Для более точной оценки рисков была использована автоматизированная система "РискПроф". Приведена критика ранее проведенной оценки рисков, выявлены недостатки и предложены меры по их устранению.

Ключевые слова: профессиональные риски, атомная электростанция, рабочее место электрогазосварщика, транспортное подразделение, управление рисками, производственные опасности.

Для цитирования: Кондрашова А.И., Удовенко Е.В. Анализ уровня профессиональных рисков на Смоленской атомной электростанции // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1326 – 1330.

Управление профессиональными рисками играет ключевую роль в обеспечении безопасности и эффективности работы промышленных предприятий. На примере Смоленской атомной электростанции рассмотрим процесс оценки рисков в транспортном цехе (ТрЦ), особое внимание уделяя рабочему месту электрогазосварщика.

Оценка профессиональных рисков – это процесс анализа и прогнозирования потенциальных опасностей, связанных с выполнение трудовых обязанностей на производстве. Основная ее цель заключается в выявлении факторов, угрожающих здоровью и безопасности работников, а также разработке мер по минимизации негативных последствий, что существенно позволит повысить эффективность управления, снизить уровень травматизма, а также улучшить условия труда,

Смоленская атомная электростанция является одним из крупнейших производителей электроэнергии в Центральном регионе России. Высокий уровень профессиональных рисков на САЭС представляет угрозу для здоровья и жизни работников. Недостаточная точность оценки и неэффективное управление приводят к потенциальным аварийным ситуациям и финансовым потерям.

© Кондрашова А.И., Удовенко Е.В., 2025

Профессиональные риски на САЭС связаны с различными факторами, такими как работа с опасным оборудованием, воздействие радиации, экстремальные условия окружающей среды, психологические нагрузки и другие. Зная специфику профессиональных рисков, можно предложить меры по их минимизации. Например, к техническим мерам можно отнести регулярное обслуживание оборудования, установку современных контролей доступа, использование автоматических систем отключения питания. Организационные меры должны включать соблюдение режима труда и отдыха, психологическую поддержку персонала, планирование маршрутов передвижения, обеспечение работников средствами индивидуальной защиты, а также постоянное обучение и повышение квалификации сотрудников.

Цель работы заключается в проведении комплексной оценки профессиональных рисков на рабочем месте электрогазосварщика в транспортном цехе Смоленской атомной станции с использованием автоматизированной системы «РискПроф».

Основной функцией транспортного цеха является обеспечение бесперебойной доставки грузов для нужд станции, а также перевозку радиоактивного топлива, обслуживание железнодорожного оборудования и ремонт тепловозов.

Электрогазосварщики выполняют важные задачи по ремонту и обслуживанию технических систем тепловоза.

Проведенная оценка рисков в транспортном цехе выявила ряд недостатков. Результатом работы стали карты оценки профессиональных рисков и список опасностей, воздействующих на работников транспортного цеха. Проведенный анализ показал низкий уровень идентифицированных опасностей, что несомненно требует определенных корректировок.

Предлагаем использовать автоматизированную систему «РискПроф», которая позволит более точно определить уровни рисков и поможет разработать соответствующие меры управления. К преимуществам использования «РискПроф» можно отнести повышенную точность оценки, удобство использования, возможность интеграции с другими информационными системами, а также получение аналитических отчетов и рекомендаций, позволяющих руководству принимать обоснованные решения по управлению рисками.

Для выявления потенциальных отклонений в технологических процессах и их влияния на безопасность применяем метод анализа опасностей. Метод позволяет провести всесторонний анализ производственных процессов и выявить факторы. Влияющие на уровень профессиональных рисков. В качестве основы будет применяться адаптированная схема управления профессиональными рисками, в которой каждый этап сопровождается конкретными мерами в рамках данной системы.

В табл. 1 приведены результаты выявления опасностей для рабочего места электрогазосварщика, полученные с использованием автоматизированной системы «РискПроф».

Таблица 1

Опасности рабочего места электрогазосварщика

Опасность	Источник риска	Уровень риска	тношение к риску
Опасность падения из-за потери равновесия при спотыкании	Перемещение к месту работ пешком, места движения пешеходов по территории станции, локомотивное депо	C8	Допустимый
Опасность падения из-за потери равновесия при поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Перемещение к месту работ пешком, места движения пешеходов по территории станции, открытая территория, локомотивное депо	C8	Допустимый
Опасность поражения током вследствие контакта с токопроводящими частями, которые находятся под напряжением из-за неисправного состояния (косвенное прикосновение) до 380 В	Ручной электроинструмент, аргонодуговая сварка	C10	Допустимый
Опасность перенапряжения зрительного анализатора	Газосварка, аргонодуговая сварка	H4	Приемлемый
Опасность укуса животным	Животные	C8	Допустимый
Опасность укуса насекомого		C6	Допустимый
Опасность наезда на человека	Места движения ж\д транспорта по территории станции, места движения транспорта на улице, локомотивное депо	C10	Допустимый
Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	Места движения пешеходов по территории станции	C8	Допустимый
Опасность травмирования в результате дорожно- транспортного происшествия при перемещении на автобусе	Перемещение на автобусе	C10	Допустимый
Опасность травмирования в результате дорожно- транспортного происшествия при перемещении на автомобиле	Перемещение на автомобиле	C10	Допустимый

Опасность	Источник риска	Уровень риска	тношение к риску
Опасность заболевания из-за воздействия пониженной температуры воздуха	Территория ж/д станции, открытая территория	С6	Допустимый
Опасность перегрева из-за воздействия повышенной температуры воздуха	Территория ж/д станции, открытая территория	С6	Допустимый
Опасность удара из-за падения перемещаемого груза	Локомотивное депо	С8	Допустимый
Опасность повышенного уровня и других неблагоприятных характеристик шума	Территория ж/д станции, локомотивное депо	С6	Допустимый
Опасность поражения легких от вдыхания вредных паров или газов	Газосварка, Аргонодуговая сварка	С8	Допустимый
Опасность воздействия открытого пламени	Ликвидация возгорания	С10	Допустимый
Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	Эвакуация при пожаре	С10	Допустимый

Полученные данные говорят о допустимом уровне профессиональных опасностей большинства рассматриваемых рисков рабочего места электрогазосварщика, что указывает на их контролируемость и возможность управления в рамках существующих мер безопасности.

Таким образом, анализ профессиональных рисков на Смоленской атомной электростанции, проведенный с применением системы «РискПроф» выявил недочеты в предыдущих оценках, что подтверждает важность улучшения процесса оценки рисков. Современные технологии, например такие как «РискПроф», способствуют повышению уровня безопасности на производстве путем комплексного подхода, точности оценки и разработке эффективных стратегий управления рисками.

Список источников

1. Приказ Минтруда и социальной защиты РФ от 28.12.2021 г. N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» (дата введения 01.03.2022).

2. Постановление Госстандарта РФ от 26.12.1994 N 367 (ред. от 19.06.2012) «О принятии и введении в действие Общероссийского классификатора профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94» (вместе с «ОК 016-94. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов») (дата введения 01.01.1996).

3. Приказ Минтруда России от 29.10.2021 N 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» (зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 N 66318).

4. Идентификация опасностей и оценка рисков при деревообрабатывающих работах / М. А. Шкляева, И. Н. Сысоева, Е. А. Николаева, А. П. Тюрин // Выставка инноваций - 2024 (весенняя сессия) : сборник материалов 37-й Всероссийской выставки-сессии студенческих инновационных проектов, Ижевск, 16 мая 2024 года. – Ижевск: Ижевский государственный технический университет им. М.Т. Калашникова, 2024. – С. 137-141.

5. Антюфеев, М. В. Оценка опасностей и профессиональных рисков в сервисном центре по ремонту и обслуживанию автомобилей / М. В. Антюфеев, В. Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения : материалы X международной научно-практической конференции, посвящённой 300-летию РАН, Ростов-на-Дону, 01 декабря 2023 года. – Волгоград: СФЕРА, 2023. – С. 5-10.

Статья поступила в редакцию 25.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Кондрашова А.И. – студент кафедры «Техносферная безопасность», направление подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Удовенко Е.В. – к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Кондрашова А.И. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Удовенко Е.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.45

Изучение особенностей охраны труда на железнодорожном транспорте

Арина Владимировна Савина[1], Елена Васильевна Удовенко[2]✉
[1,2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]Av.savina@outlook.com, https://orcid.org/0009-0000-3268-8258
[2]lena1660@yandex.ru ✉, https://orcid.org/0000-0002-6021-2481

Аннотация. Изучены особенности охраны труда железнодорожной отрасли; определены вредные и опасные факторы на рабочих местах, воздействующие на сотрудников данной отрасли. Приведены меры, применение которых поможет повысить уровень безопасности и охраны труда.

Ключевые слова: охрана труда, травматизм, железнодорожный транспорт, вредные и опасные факторы, здоровье, средства индивидуальной защиты, меры безопасности.

Для цитирования: Савина А.В., Удовенко Е.В. Изучение особенностей охраны труда на железнодорожном транспорте // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1331 – 1334.

Работа на железнодорожном транспорте сопряжена с постоянными рисками и опасностями, является одной из самых тяжелых и опасных. Несмотря на приминаемые меры безопасности, ежегодно происходят аварии и несчастные случаи, что приводит утрате здоровья и жизни работников.

Правительство Российской Федерации оказывает существенные меры в качестве поддержки сотрудников железнодорожного транспорта. Так, согласно Постановлению Правительства РФ от 24 апреля № 272, работники по целому ряду специальностей имеют право досрочного выхода на пенсию.

Охрана труда на железнодорожном транспорте не ограничивается только этими мерами поддержки. Она представляет собой комплексную структуру, включающая мероприятия и отдельные инструменты регулирования.

Основной задачей охраны труда на железнодорожном транспорте является безопасность и сохранность жизни и здоровья работников, что может быть достигнуто путем автоматизации технологических процессов и замена человеческого ресурса на роботов в опасных зонах. В результате будет снижение уровня травматизма и нулевая смертность, что является ключевым аспектом охраны труда.

Охрана труда на железнодорожном транспорте должна следить за состоянием и улучшением условий труда на рабочем месте, а также осуществлять контроль за обеспечением и применением сотрудниками средств индивидуальной защиты.

Работники железнодорожного транспорта должны быть иметь правильную установку на соблюдение правил техники безопасности.

© Савина А.В., Удовенко Е.В., 2025

Железная дорога включает в себя огромное количество явных и скрытых опасностей, которые воздействуют на сотрудников. К ним можно отнести такие физические факторы, как повышенный уровень и вибрации, воздействие напряжения, слабое или полное отсутствие освещения, движущийся транспорт, повышенная активность воздушных масс. К химическим факторам относятся воздействия вредных веществ на организм. Кроме физических, химических факторов и перегрузок, оказывают влияние нервно-психические перегрузки, негативно сказывающие на здоровье работников.

Требования, предъявляемые охраной труда на железной дороге ко всем сотрудникам, являются регулярные медицинские осмотры, включая ежедневные предрейсовые осмотры для некоторых профессий, психологические тестирования, инструктажи по технике и пожарной безопасности, обязательное использование средств индивидуальной защиты, наличие разрешения на работу в опасной зоне, повышение квалификации.

Все правила по технике безопасности и охране труда ориентированы на то, чтобы сотрудники во время работы находились на безопасном расстоянии от движущегося транспорта.

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору регулирует правила перевозки опасных грузов по железной дороге. При этом опасный груз должен иметь разрешительный документ, с обязательным наименованием и классификацией груза. Сотрудники, обеспечивающие перевозку груза должны иметь о нем полную информацию, осознавать степень его опасности. Знать и уметь применять меры, которые необходимо будет использовать в случае возникновения опасности или обнаружения неисправности перевозимого вагона с опасным грузом. Для обозначения вагонов с опасным, можно использовать специальную маркировку.

Согласно Трудовому кодексу РФ (ст. 217): «Система управления охраной труда (СУОТ) – комплекс взаимосвязанных и взаимодействующих между собой элементов, устанавливающих политику и цели в области охраны труда у конкретного работодателя и процедуры по достижению этих целей.

Работодатель обязан провести специальную оценку условий труда каждого рабочего места с целью комплексного изучения и выявления вредных и опасных производственных факторов, оказывающих прямое или косвенное влияние на жизнь и здоровье сотрудников.

После выявления на рабочем месте несоответствующих нормам условий, работодатель во избежание серозных наказаний в виде штрафов, первое что должен сделать, это обеспечить сотрудников средствами индивидуальной защиты.

Основными задачами СУОТ являются минимизация рисков на железнодорожном транспорте, автоматизация опасных технологических процессов, регулярные медицинские осмотры с целью контроля состояния здоровья работников, поощрительные меры за безопасный труд.

Как уже было сказано, работа на железнодорожном транспорте сопряжена с постоянными рисками и опасностями, поэтому безопасное поведение на железнодорожной дороге - ключевое направление работы службы охраны труда в России. В целях популяризации данного направления проводятся различные психологические тренинги и мастер-классы для сотрудников железнодорожной отрасли. Основная задача которых заключается в переосмыслении отношения к своему здоровью.

Министерство труда и социальной защиты и Министерство транспорта упорядочивают, стимулируют и контролируют проведения мероприятий, популяризирующие охрану, безопасность и улучшение условий труда.

Федеральная служба по труду и занятости, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Фонд социального страхования и Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека осуществляют контроль и надзор в области охраны труда за объектами в соответствии с установленным законодательством.

Руководитель по охране труда предприятия несет административную и уголовную ответственность за нарушения охраны труда. Безопасность и охрану труда сотрудников контролирует профсоюзная организация, департамент по охране труда и промышленной безопасности, медицинская служба.

Таким образом, охрана труда на железнодорожном транспорте – это сложный комплекс, включающий безопасную работу, мероприятия и личное осознанное ответственное отношение каждого работника, от которого зависит не только жизнь и здоровье самих сотрудников, но и безопасность предприятия в целом, окружающей среды, а также населенных пунктов, находящихся в непосредственной близости к железнодорожным путям.

Список источников

1. Постановление Правительства РФ от 24 апреля 1992 года N 272 «Об утверждении списка профессий рабочих локомотивных бригад, а также профессий и должностей работников отдельных категорий на железнодорожном транспорте и метрополитене, пользующихся правом на пенсию в связи с особыми условиями труда».

2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2020 года N 652н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта».

3. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 07.04.2025).

4. Образование и транспорт: от теории к практике: междунар. молод. науч.-практ. конф., 01–02 октября 2023 г., Самара – Оренбург / редкол.: А.Н. Попов [и др.]. Самара – Оренбург: СамГУПС, ОрИПС, 2023. – 440 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Савина А.В. - студент кафедры «Техносферная безопасность», направление подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Удовенко Е.В. - к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Савина А.В. - идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Удовенко Е.В. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.453

Роль цифровых технологий в формировании культуры безопасности на производственных предприятиях

Ольга Алексеевна Сороковая[1]✉, Максим Николаевич Нагоркин[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]sorokovye@yandex.ru✉, https://orcid.org/0009-0007-6252-0289
[2]nagorkin_mn@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-4536-7522

Аннотация. Статья посвящена роли цифровых технологий в формировании культуры безопасности на производственных предприятиях. Рассматриваются современные технологии, такие как IoT, искусственный интеллект, дополненная и виртуальная реальность, способствуют повышению уровня безопасности и минимизации рисков, характеризующих уровень безопасности труда. Особое внимание уделяется их влиянию на создание осознанного отношения сотрудников к безопасности, а также на улучшение процессов мониторинга, анализа данных и обучения.

Ключевые слова: культура безопасности, цифровые технологии, производственные предприятия, IoT, искусственный интеллект, обучение сотрудников.

Для цитирования: Сороковая О.А., Нагоркин М.Н. Роль цифровых технологий в формировании культуры безопасности на производственных предприятиях // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1335 – 1338.

Современные производственные предприятия сталкиваются с множеством вызовов, связанных с обеспечением безопасности труда. В условиях растущей конкуренции и ускорения технологического прогресса цифровые технологии становятся важным инструментом для снижения профессиональных рисков, повышения уровня производственной безопасности. Внедрение цифровых технологий позволяет наряду с повышением качества контроля производственных процессов сформировать культуру безопасности, основанной на риск ориентированном мышлении сотрудников, позволяющем повысить ответственность за выполняемые трудовые действия, с точки зрения безопасности, снизить уровень травматизма и заболеваний и др.

Эффективность системы управления охраной труда (СУОТ) значительно повышается, если на предприятии реализуется комплекс мероприятий в рамках формирования высокого уровня культуры безопасности. К основным направлениям, связанным с повышением культуры безопасности, относятся:

– нормативно-правовое обеспечение процессов, связанных с безопасностью труда, и неукоснительное исполнение всех регламентов безопасности сотрудниками организации, полное исключение нормативного нигилизма [1];

– непрерывный мониторинг условий труда в организации и аудит системы управления охраной труда;

© Сороковая О.А., Нагоркин М.Н., 2025

– информирование персонала о рисках, сопутствующих профессиональной деятельности, мероприятиях, проводимых в рамках СУОТ и т.п.;

– обучение и переподготовка персонала в сфере безопасности труда;

– создание системы мотивации (стимулирования) к безопасному труду;

– обеспечение производственных процессов средствами коллективной безопасности и средствами индивидуальной защиты и др.

Эти трудоемкие мероприятия характеризуются высокой информационной нагрузкой на исполнителей. Сбор и анализ информации о состоянии технологического оборудования, об уровнях факторов, определяющих состояние безопасности производственной среды, о состоянии здоровья персонала, поддержка системы отчетности по реализации регламентированных процедур СУОТ, применение новых методов обучения персонала требованиям безопасности и др. требуют применения нового инструментария информационных технологий [2].

Цифровые технологии расширяют возможности для повышения уровня безопасности труда на производственных предприятиях.

В рамках повышения культуры безопасности и эффективности СУОТ перспективными являются следующие направления [3].

Мониторинг и анализ данных. Системы IoT (internet of things), основанные на концепции передачи данных от физических объектов к внешней среде, позволяют в режиме реального времени отслеживать состояние оборудования, уровень вредных веществ в воздухе и другие параметры, влияющие на безопасность. Это помогает своевременно выявлять потенциальные угрозы и предотвращать аварии и чрезвычайные ситуации, связанные с отказом оборудования или его элементов.

Технологии искусственного интеллекта (AI – artificial intelligence) и машинное обучение применяются для прогнозирования аварийных ситуаций на основе анализа больших объемов данных. Например, AI может предсказать износ оборудования и рекомендовать проведение профилактических работ.

Технологии дополненной и виртуальной реальности (AR/VR – *augmented reality /* virtual reality) применяются для обучения сотрудников, с целью получения компетенций в сфере безопасности. С помощью VR-тренажеров работники могут отрабатывать действия в чрезвычайных ситуациях без риска для жизни и здоровья.

Цифровые платформы для управления безопасностью с помощью специализированных программ позволяют автоматизировать процессы отчетности, расследования инцидентов и контроля за соблюдением норм безопасности.

Цифровые технологии не только улучшают технические аспекты безопасности, но и способствуют формированию культуры безопасности среди сотрудников. Основные достоинства применения цифровых технологий:

– повышение осведомленности – цифровые платформы и мобильные приложения позволяют сотрудникам получать актуальную информацию о правилах безопасности, проходить обучение и тестирование в удобное время;

– участие сотрудников в реализации процедур СУОТ – с помощью цифровых инструментов работники могут сообщать о потенциальных рисках, участвовать в обсуждении мер безопасности и предлагать свои идеи, что способствует развитию чувства ответственности и вовлеченности;

– геймификация – использование игровых элементов в обучении и мотивации сотрудников делает процесс более увлекательным и эффективным, например, система баллов за соблюдение правил безопасности может стимулировать работников к более ответственному поведению [3].

Несмотря на множество преимуществ, внедрение цифровых технологий в сфере обеспечения безопасности труда предприятиях связано с рядом проблем:

– высокая стоимость – разработка и внедрение цифровых решений требуют значительных финансовых вложений, что может быть недоступно для небольших предприятий [2];

– недостаток квалификации сотрудников, участвующих в реализации процедур СУОТ – многие сотрудники могут не обладать необходимыми навыками для работы с новыми технологиями, что требует дополнительного обучения;

– киберугрозы – использование цифровых систем повышает риск кибератак, которые могут привести к утечке данных или сбоям в работе оборудования;

– сопротивление изменениям – часть сотрудников может сопротивляться внедрению новых технологий из-за страха перед изменениями или недоверия к цифровым решениям.

Несмотря на вызовы, перспективы использования цифровых технологий для формирования культуры безопасности на производственных предприятиях остаются оптимистичными. Ключевыми направлениями развития цифровых технологий в сфере охраны труда являются [4]:

– интеграция технологий – совмещение IoT, AI, AR/VR позволит создавать комплексные системы безопасности, которые будут не только отслеживать риски, но и обучать сотрудников в интерактивном режиме;

– развитие кибербезопасности – усовершенствование методов защиты данных и оборудования от кибератак сделает цифровые системы более надежными;

– обучение и адаптация персонала – постоянное обучение сотрудников и создание программ адаптации к новым технологиям помогут преодолеть сопротивление изменениям;

– глобальное взаимодействие – обмен опытом и лучшими практиками между предприятиями разных стран будет способствовать развитию культуры безопасности на международном уровне.

Цифровые технологии играют важную роль в формировании культуры безопасности на производственных предприятиях. Они не только улучшают технические аспекты безопасности, но и способствуют развитию осознанного отношения сотрудников к рискам. Несмотря на вызовы, связанные с внедрени-

ем новых технологий, их потенциал для повышения уровня безопасности и эффективности производства огромен. Предприятия, которые активно используют цифровые решения, могут не только минимизировать риски, но и создать устойчивую и безопасную рабочую среду для своих сотрудников. В условиях быстро меняющегося мира цифровые технологии становятся важным шагом к будущему, где безопасность труда будет неотъемлемой частью корпоративной культуры.

Список источников

1. Федорец А. Г. Менеджмент техносферной безопасности : учебное издание / А. Г. Федорец. – Москва : АНО «ИБТ», 2016. – 596 с.
2. Тимофеев С. С., Тимофеева С. С. Цифровое будущее охраны труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2022. № 7(1). С. 51-62. DOI: 10.21285/2500-1582-2022-1-51-62.
3. Тимофеева С.С. Цифровизация и искусственный интеллект в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2024. № 9(3). С. 280-295. DOI: 10.21285/2500-1582-2024-9-3-280-295.
4. Филипова И. А. Влияние цифровых технологий на труд: ориентиры для трудового права : монография. – Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 106 с.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Сороковая О.А. – студент кафедры «Техносферная безопасность», направление подготовки 20.04.01 – Техносферная безопасность ФГБОУ ВО «БГТУ».

Нагоркин М.Н. – д.т.н., зав. кафедрой «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

Вклад авторов

Сороковая О.А. – идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Нагоркин М.Н. – научное редактирование текста (20%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 331.4

К вопросу об использовании искусственного интеллекта и цифровизации в области охраны труда

Елена Васильевна Удовенко
Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
lena1660@yandex.ru, https://orcid.org/0000-0002-6021-2481

Аннотация. В статье рассмотрено значение использования искусственного интеллекта и цифровизации в области охраны труда. Приведены примеры внедрения на производстве цифровых технологий в отечественных компаниях. Обозначены направления использования искусственного интеллекта и цифровизации для совершенствования безопасности технологических процессов производства, анализа рисков в области охраны труда. В работе отмечены не только достоинства использования цифровых технологий, но также особое внимание уделяется недостаткам применения искусственного интеллекта в области охраны труда.

Ключевые слова: техносферная безопасность, искусственный интеллект, цифровизация, охрана труда.

Для цитирования: Удовенко Е.В. К вопросу об использовании искусственного интеллекта и цифровизации в области охраны труда // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1339 – 1342.

Искусственный интеллект (ИИ) является неотъемлемой частью нашей современной жизни и очень прочно с нами сожительствует, при чем не только в бытовом плане, но и производственной деятельности. Вопросы охраны труда играют ключевую роль в обеспечении безопасности и здоровья работников. Поэтому правильное использование искусственного интеллекта и процесса цифровизации, могут повысить безопасность труда и улучшить механизмы охраны труда, что позволит сохранить жизнь и здоровье работников.

28 апреля 2025 года Международная организация труда проводит Всемирный день охраны труда под лозунгом «Влияние цифровизации и искусственного интеллекта на безопасность и здоровье работников».

Применение цифровых технологий, таких как искусственный интеллект, виртуальная реальность (VR), дополненная реальность в области охраны труда позволят прогнозировать потенциальные риски, своевременно и оперативно реагировать на возможные угрозы, а также автоматизировать процессы мониторинга производственных условий в целях предотвращения несчастных случаев и сохранения жизни и здоровья работников.

Давайте рассмотрим применение и эффективность некоторых цифровых технологий в области охраны труда, а также выделим их достоинства и недостатки.

© Удовенко Е.В., 2025

Так, дополненная реальности (AR) является механизмом, позволяющим перевести на новый уровень подходы к обеспечению охраны и безопасности труда. Обучение и повышение квалификации в области охраны труда с использованием AR позволяет окунуться в производственный процесс и лучше усвоить правила техники безопасности. Отработка практических навыков сложных операций для работы с опасным оборудованием приводит к уменьшению количества несчастных случаев на производстве и снижению травматизма, например, ремонтные работы на линиях электропередач высокого напряжения, что обеспечивает выполнение важнейшей задачи охраны труда.

AR-технологии обеспечивают своевременную передачу информацию о неисправностях оборудования, несоответствии параметров микроклимата на рабочем месте, что позволяет вовремя принять необходимые меры и, самое главное, предотвратить аварийные ситуации.

Любая даже очень современная технология, несмотря на сплошные кажущиеся достоинства, имеет свои недостатки. Главным, из которых является то, что у AR-устройств происходит задержка визуализации, а также угол обзора уже чем у глаза человека. Все это приводит к снижению уровня безопасности в области охраны труда.

Используя очки виртуальной реальности (VR) инструктаж по технике безопасности можно перевести из формального в практико-ориентированный, снижению производственных травм, что также будет способствовать улучшению качества охраны труда на производстве. Очень актуально использование VR-технологий для высокоопасных отраслей промышленности, таких как добыча полезных ископаемых, строительство, энергетика, работа в шахтах.

Недостатками применения VR-технологий в области охраны труда являются существенные затраты на приобретение специализированного оборудования, что не всегда по силам предприятию, а также интеграция новых технологий в уже устоявшиеся и отработанные правила в области охраны труда.

С помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) можно осуществлять контроль за производственными процессами, находящимися в зонах повышенной опасности. Недостатком является то, что работа БПЛА зависит от таких факторов, как погодные условия, помехи, зарядка аккумулятора.

Как уже было сказано, искусственный интеллект находит широкое применение во всех отраслях промышленности, включая область охраны труда. Знания, полученные с использованием ИИ, дают возможность контролировать не только производственный процесс, но и проводить мониторинг физического и психического состояния работников. Это позволяет своевременно реагировать на возникающие проблемы, предотвратить аварийные ситуации, возможные риски, снизить производственный травматизм, что способствует повышению уровню охраны труда. Например, внедренная система анализа

производственных процессов крупной металлургической компании POSCO позволила снизить количество аварийных остановок на 30%, что привело к повышению безопасности и производительности труда.

С помощью искусственного интеллекта можно довольно быстро обрабатывать большой объем поступающей информации, что человеку не под силу выполнять с такой же скоростью. ИИ также, как и AR-технологии позволяет осуществлять контроль за показателями микроклимата на рабочем месте, своевременно корректировать условия работы, повышая общую безопасность.

Очень важным аспектом является использования искусственного интеллекта в области контроля за соблюдением правил по техники безопасности и выявлений нарушений в области охраны труда, так как от этого напрямую зависит жизнь и здоровье работников.

Применение искусственного интеллекта, как и рассмотренных цифровых технологий, имеет ряд недостатков.

Как уже было ранее сказано, применение цифровых технологий, требует существенных затрат на приобретение оборудования, программное обеспечение, обучение сотрудников для работы с ИИ, а также постоянные траты на обновление программного обеспечения.

При использовании искусственного интеллекта происходит сбор персональных данных сотрудников, а это может привести к утечке данных сотрудников.

Решения принимаемые ИИ носят шаблонный, запрограммированный характер, что ограничивает его применения в отраслях производства, где от скорости и нестандартности принимаемых решений может зависеть жизнь и здоровье работников.

Исходные данные и полнота информации сильно влияют на качество работы искусственного интеллекта. Так, если информация содержит ошибочные данные, то принимаемое решение может повредить здоровью и жизни человека, а также привести к аварии на производстве.

Длительное использование искусственного интеллекта и цифровых технологий способствует быстрой утомляемости работников, что приводит к повышению производственного травматизма, снижению уровня безопасности и охраны труда.

Таким образом, внедрение искусственного интеллекта и цифровых технологий в сферу охраны труда открывает значительные перспективы для улучшения безопасности и оптимизации рабочих процессов, повышению точности оценки рисков, улучшению качества обучения, снижению числа травматизма и созданию безопасной и комфортной рабочей среды. Но не будем забывать, что процесс связан с рядом технических и этических сложностей, которые требуют внимательного подхода и взвешенных решений.

Список источников

1. Тимофеева С.С. Цифровизация и искусственный интеллект в охране труда // XXI век. Техносферная безопасность. 2024. Т. 9. № 3. С. 280 - 295. https://doi.org/10.21285/2500-1582-2024-9-3-280-295. EDN: JBVIX U.

2. Семенов К.В. Цифровизация и системы искусственного интеллекта в сфере управления охраной труда в образовательных учреждениях // Безопасность и охрана труда в образовательных учреждениях. 2023; 2.

3. https://rosstip.ru/news/3846-kak-ai-i-mashinnoe-obuchenie-transformiruyut-protsess-plavki-v-metallurgii.

Статья поступила в редакцию 07.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторе

Удовенко Е.В. - к.б.н., доцент кафедры «Техносферная безопасность» ФГБОУ ВО «БГТУ».

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

ПАТРИОТИЗМ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

Научная статья
УДК 352.075

Молодежь в общественно-политической жизни страны

Гульназ Ришатовна Валиева [1]✉, Зульфия Раисовна Мингазова [2]
[1, 2]Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1, 2]zorge34@bk.ru✉, https://orcid.org/0000-0003-4917-5509

Аннотация. Молодежь представляет собой ключевой ресурс для любого государства. Будущее страны во многом зависит от активности и гражданской позиции молодых людей. Поэтому важно активно привлекать молодежь не только к здоровому и культурному образу жизни, но и обучать её, формируя сознательных граждан, которые будут нести ответственность за социально-экономическое развитие своего региона и страны в целом.

Ключевые слова: молодежный совет, молодежь, управление, орган государственной власти и управления.

Для цитирования: Валиева Г.Р., Мингазова З.Р. Молодежь в общественно-политической жизни страны // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1343 – 1345.

В Российской Федерации активно внедряют концепции молодежного самоуправления и молодежного участия, что зафиксировано в официальных стратегических документах. Например, в Стратегии реализации молодежной политики введены термины «молодежное самоуправление» и «молодежное участие». Молодежное самоуправление обозначает возможность молодых людей участвовать в принятии решений, которые касаются их прав, свобод и интересов, а также реализовывать собственные инициативы и проекты.

Молодежное участие относится к активной вовлеченности молодежи в общественную жизнь и в различные сферы жизни государства, такие как политика, экономика, культура и социальная деятельность, чтобы молодежь могла формировать решения и защищать свои права и интересы. Для реализации этих целей была создана организационная структура – органы молодежного самоуправления. Это постоянные консультативные и совещательные органы, состоящие из молодых граждан, которые формируются через выборы или назначения и могут действовать по всей стране, включая государственные и муниципальные организации, занимающиеся вопросами молодежной политики.

Учитывая, что молодежь составляет четверть населения России (37 миллионов), важно отметить, что не все молодые люди активно участвуют в процессах молодежного участия и самоуправления. Социологические исследования показывают, что, хотя количество молодых людей в политических партиях возросло, интерес молодежи к политическим событиям немного снизился.

© Валиева Г.Р., Мингазова З.Р., 2025

Стратегия подчеркивает, что одной из ключевых задач государства должно быть вовлечение молодежи в государственную службу и управление. В России функционирует более 46 тысяч органов молодежного самоуправления с участием свыше 2,1 миллиона молодых людей.

В частности, в Республике Башкортостан еще до принятия Стратегии была налажена практика включения молодежи в государственное управление, чтобы они могли высказывать идеи и участвовать в жизни региона. В 2019 году был создан Молодежный совет при Министерстве образования Республики Башкортостан, который помогает в реализации государственной образовательной политики, включая выдвижение инициатив и информационно-консультативную работу с населением.

Этот совет состоит из 10 членов и работает на основании трехлетнего срока полномочий, после чего формируется новый состав с определенными требованиями к кандидатам. В начале 2023 года было решено создать молодежные советы при всех органах исполнительной власти Республики Башкортостан. Эта инициатива поддержана как Молодежным правительством, так и местными властями, но на данный момент такие советы действуют только при семи органах. Несмотря на имеющийся опыт, работа в этом направлении продолжается, что свидетельствует о заинтересованности государства в вовлечении молодежи в управление и желании самой молодежи участвовать в этих процессах.

Современная молодежь представляет собой движущую силу, способную самостоятельно реализовывать свой политический потенциал, внося значительный вклад как для себя, так и для своей страны. В этой группе особое значение имеет студенчество, обладающее высоким уровнем профессиональной и личной культуры, активным интересом к жизни и способностью к самоорганизации. В настоящее время студенческое движение развлекается как в рамках молодежных общественных объединений, так и самостоятельно в различных организационных формах.

Существует множество студенческих объединений с небольшим количеством участников, включая как региональные, так и межрегиональные организации. В России студенческое движение делится на общественное и профсоюзное. Отличия в подходах организаций к своей деятельности минимальны: профсоюзы акцентируют внимание на социальных вопросах студентов, тогда как общественные объединения ориентируются на поддержку значимых социальных инициатив и создание условий для полной самореализации студентов.

Участие студенчества в социально-политической жизни страны на федеральном, региональном и местном уровнях обеспечивается через органы студенческого самоуправления. Это ключевой элемент, способствующий развитию демократических форм управления в системе высшего и среднего профессионального образования и самореализации активной части молодежи. В настоящее время студенческое самоуправление функционирует в каждом третьем вузе и каждом четвертом колледже.

В заключение, следует отметить, что будущее общества зависит от активности современной молодежи, что осознают политические лидеры, подчеркивающие важность поддержки молодежной активности в политике. Поэтому реформы, проводимые в стране, нацелены на молодежь, и подобный подход является оправданным, поскольку результаты этих изменений будут значимыми для всего общества.

Список источников

1. О Стратегии реализации молодежной политики в Российской Федерации на период до 2030 года: Постановление Правительства РФ от 17.08.2024 г. № 2233-р // СПС КонсультантПлюс.
2. О создании Молодежного совета при Министерстве образования и науки Республики Башкортостан: Приказ Министерства образования Республики Башкортостан от 04.07.2019 г. № 829 // СПС КонсультантПлюс.
3. Гильманова Д. Р. Работа молодежных советов в городах Республики Башкортостан // Города и местные сообщества. – 2017. – Т. 1. – С. 153-158.

Статья поступила в редакцию 08.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Валиева Г.Р. – канд. экон. наук, доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

Мингазова З.Р. – канд. полит. наук, доцент кафедры «Социально-экономические и гуманитарные дисциплины» ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ».

Вклад авторов

Валиева Г.Р. - написание статьи (20%).

Мингазова З.Р. - идея, сбор материала, обработка материала, написание статьи (80%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

Научная статья
УДК 94

Проявление патриотизма в годы Великой Отечественной войны (на примере боевого пути Петра Тимофеевича Аксешина)

Анна Павловна Лисаневич[1]✉, Людмила Ивановна Захарова[2]
[1, 2]Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия
[1]LiAnPa02@mail.ru✉, https://orcid.org/0009-0005-6874-8722
[2]tim-lyud@yandex.ru

Аннотация. Рассматривается проявление патриотизма советского народа в годы Великой Отечественной войны. На примере боевого пути Петра Тимофеевича Аксешина показывается самоотверженная преданность Родине и готовность пожертвовать собой ради Победы.

***Ключевые слова*:** партизаны, Красная армия, отряд имени А. И. Виноградова, Великая Отечественная война, фашистская Германия, Петр Тимофеевич Аксешин.

Для цитирования: Лисаневич А.П., Захарова Л.И. Проявление патриотизма в годы Великой Отечественной войны (на примере боевого пути Петра Тимофеевича Аксешина) // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1346 – 1350.

22 июня 1941 г. германские и союзные войска без объявления войны совершили вероломное нападение на Советский Союз. Враг надеялся в кратчайшие сроки разгромить СССР, но, исходя из кровавых страниц истории того времени, мы знаем, что ему это сделать не удалось.

Для борьбы с нацистскими войсками 4 июля 1941 г. Верховным главнокомандующим Советского Союза И.В. Сталиным была выпущена директива № 273, в которой говорилось о необходимости создания партизанских отрядов и диверсионных групп для разжигания партизанской войны, ведения подрывной и диверсионной (порча мостов и железных дорог, телефонной и телеграфной связи, поджог складов и грузов) деятельности в тылу врага. [1, с.18].

Спустя две недели, 18 июля 1941 г, ЦК ВКП (б) выпускает еще один документ – постановление «Об организации борьбы в тылу германских войск», определяющее задачи по созданию на захваченных территориях сети подпольных и партизанских организаций для борьбы с оккупантами [2, с.19-20].

В середине июля на территории Брянской области было организовано 75 истребительных батальонов общей численностью достигавших до 10 тысяч человек. Для обучения партизан ведению подрывных и военных действий в августе 1941 года были организованы секретные школы, официально числившиеся как школы «по подготовке противопожарных кадров». [3, с. 25].

Начало организованному партизанскому движению было положено на специальном совещании в штабе фронта 21 августа. На этом же собрании А. И. Еременко выступил перед командирами с рядом советов и указаний, на основе

© Лисаневич А.П., Захарова Л.И., 2025

которых позже была разработана памятка для партизан, ставшая для них не только духовными скрепами, но и практическим руководством к действию в сложных фронтовых условиях.

В июле, все того же, 1941 года в Бежицком районе города Брянска в Орджонекидзеграде был сформирован истребительский батальон, преимущественно из рабочих Брянского машиностроительного завода, насчитывавший чуть более 200 человек. Командиром батальона был назначен заместитель начальника цеха завода «Красный Профинтерн» А. И. Виноградов. [4, с. 41]

Первым местом дислокации отряда А. И. Виноградова было избрано урочище Белая Круча на берегу реки Болвы, неподалеку от железнодорожной станции Орловские Дворики. Но оно оказалось недолговечным, из-за предательства комсомольца Александра Латышева, сообщившего фашистам место расположение стоянки. Через десять дней после оккупации, 16 октября 1941 года, в урочище ворвались карательные отряды, которые заживо сожгли в землянке 11 человек из «роты» Григория Климова [1], вынудив партизан сменить позицию. Передислокация стала необходимостью, чтобы избежать обнаружения и уничтожения. Новая база расположилась на берегу небольшой реки Сены, в глубине лесного массива. Этот укромный уголок находился в двух километрах от озера Круглого и в восьми километрах от поселка Цементный, который впоследствии превратился в город Фокино. Здесь произошло объединение различных партизанских формирований. В единый отряд вошли бойцы из числа горожан, сотрудники милиции и пожарной охраны, люди из органов НКВД (известные как чекисты), а также бойцы, представлявшие совхоз "Красный кооператор". Командующим объединением вновь стал А. И. Виноградов [3].

К февралю 1942 года Бежицкий объединенный отряд имени Виноградова включал уже 14 самостоятельных отрядов. Его численность превысила 900 человек, что свидетельствует о масштабности и эффективности процесса консолидации. Важно отметить, что отряд поддерживал тесную связь с регулярной армией. Связные постоянно пересекали линию фронта, передавая важную информацию и выполняя сложные задания для разведотдела Красной армии, помогали попавшим в окружение войскам.

Отряд имени Виноградова развернул активную партизанскую деятельность, фокусируясь на диверсиях на железной дороге. Пять различных направлений железнодорожного полотна стали ареной их храбрых и рискованных операций. 15 февраля 1942 года, в ходе ожесточенного боя с карателями на Любохонском большаке партизаны смогли уничтожить два вражеских танка с помощью взрывчатки [3]. Один из подбитых танков, к удивлению бойцов, удалось отремонтировать и перегнать в расположение партизанского лагеря. Однако, отсутствие горючего и боеприпасов свело на нет его боевую ценность. Вместо того, чтобы использовать его в наступлении, партизаны приняли решение использовать танк в качестве ловушки, заминировав его. В июле того же года очередной карательный отряд неосмотрительно попался в эту хитроумную засаду.

В период с 8 октября 1941 года по 16 сентября 1943 года в результате боев и авиационной работы под откос было пущено 123 вражеских эшелона, подорвано 267 автомобилей и 19 танков. Кроме того, партизаны сбили 13 вражеских самолетов и подорвали 8 мостов. Общий подсчет потерь противника свидетельствует о значительном успехе партизанского движения на Брянщине: около 3000 солдат и офицеров немецкой армии были убиты, а еще 2000 получили ранения [1].

Более подробно хотелось бы остановиться на одном из участников партизанского движения из отряда имени Виноградова, а именно на молодом комсомольце Аксешином Петре Тимофеевиче, которого товарищи по-дружески называли просто Петя Аксешин.

Родился и вырос Петр в небольшом поселке Чайковичи, расположенном на северной окраине Бежицкого района. Окончил 4 класса поселковой школы, открытой меценатом еще в период существования Российской империи. Петр был веселым и улыбчивым молодым человеком, о котором с одинаковой теплотой отзывались как родственники, так и соседи, и даже малознакомые с ним люди. Любящий работать парень, никогда не избегавший хлопот по дому, не стал уклоняться от своей гражданской ответственности, когда 22 июня голосом Левитана было объявлено начало войны с нацистской Германией.

Двое старших братьев Петра сразу же ушли на фронт, но он не мог последовать за ними, так как еще не достиг возраста 18 лет. Усидеть на месте Петр не смог, желающий, как и братья, защищать свою семью, дом и Родину, он записался добровольцем в ряды партизанского отряда имени Виноградова.

Молодой комсомолец, оказался в сложной ситуации, когда его оставили на подпольной работе в поселке Чайковичи [2]. Некогда тихие и спокойные родные края превратились в «минное поле», где ошибка означала одно – смерть. В поселке располагалась крупная полицейская часть, и работать комсомольцу в таких условиях было крайне сложно и опасно. Когда фашистские захватчики оккупировали Брянск и Бежицу, Петр осознал, что все те инструкции и наставления, которые он получил для ведения подпольной войны, больше не имели никакого смысла. Связь с руководством, которое должно было координировать действия партизан, была потеряна. Создавалось впечатление, что оно само по себе оказалось в ловушке, не способное действовать из-за неопытности и паники.

Несмотря на все трудности, сидеть сложа руки в такие тяжелые времена, когда враг безжалостно хозяйничал на родной земле, Петр не мог. Он понимал, что должен действовать, и поэтому начал устанавливать связь с партизанами, возглавляемыми Шпадыревым [2]. Регулярно он доставлял им важные сведения, которые могли помочь в борьбе с оккупантами. Работал он с полной самоотдачей, от всей души, проявляя неимоверное мужество и бесстрашие. Однако его действия не остались незамеченными. Староста поселка Чайковичи по фамилии Афанасьев, человек, который был на службе у фашистов, и его помощник Артюшин начали проявлять интерес к Петру. Они решили установить за ним слежку, чтобы выяснить, чем он занимается.

Петру поступила команда временно прекратить свои действия и оставаться дома, чтобы не привлекать ненужного внимания. Но война — это не время для спокойствия и бездействия. Петр не мог оставаться взаперти, когда вокруг происходили такие ужасные события. В декабре, не смотря на предостережения, он решился пойти в Брянск, на аэродром, чтобы раздобыть информацию о расположении вражеских самолетов. Это решение оказалось роковым. Именно там, на аэродроме, его схватили враги.

После ареста начались допросы и пытки. Фашисты требовали от него сведений о партизанах из Бежицы, но Петр, несмотря на все страдания, молчал. Они не щадили его, отрезая уши, вырывая ногти клещами, но он не сказал ни одного слова, не выдал своих товарищей. Доведенные его молчанием до исступления, фашисты после нескольких дней беспрерывных пыток и избиений, в итоге, выжгли звезду на его груди и повели Петра к виселице. "Скажи, где партизаны, — будешь жить!" — кричали ему фашисты, уже накинув петлю на его шею [2, с. 83]. Но в ответ на их угрозы он лишь опять молчал полный решимости не сдаваться. Его молчание стало его оружием. Петр понимал, что даже под самым жестоким давлением он не предаст товарищей-партизан.

Аксешин Петр Тимофеевич был посмертно награжден медалью Партизану отечественной войны II степени, а также медалью за отвагу.

Подвиг Петра Тимофеевича является как примером, так и подтверждением невероятного, самоотверженного поведения партизан. Несмотря на отсутствие должной подготовки, дефицит необходимого оружия и техники, они делали всё возможное, чтобы защитить свою Родину [1].

Партизанское движение на Брянщине представляло собой мощную и хорошо организованную силу, охватывающую практически всю оккупированную территорию региона [3]. В сформированных за короткие сроки подпольных отрядах состояли разные люди, они отличались по полу, возрасту и происхождению, но все они сражались ради общей цель: освободить родную землю от тех страданий и боли, которую принесли с собой немецкие захватнические войска.

Партизаны являлись настоящим оплотом сопротивления и символом непреклонного духа советского народа.

Список источников

1. Балабанова А. В. Партизанское движение на Брянщине в годы Великой Отечественной войны // Материалы V Международной студенческой научно-практической конференции «Молодые исследователи: взгляд в прошлое, настоящее, будущее». Смоленск, 2024. С. 41-44.

2. Взрывы на большаке. Воспоминания участников партизанской борьбы на Брянщине / [лит. обработка И. Швеца и А. Савина]. — Брянск: Брян. рабочий, 1963. — 303 с.

3. Егоркина О. В. Боевые листки Орджоникидзеградского партизанского отряда имени А. И. Виноградова (по материалам фондов Брянского государственного краеведческого музея). Материалы

межгосударственной научной конференции, посвященной памяти брянского археолога и краеведа, заслуженного работника культуры РСФСР Федора Михайловича Заверняева (28.II.1919 - 18.VI.1994) // Деснинские древности: сборник статей. - Брянск, 2021. - С. 301-317.

4. Партизаны и армия: вместе к победе / С. В. Ушкалов, Н. Я. Геец, Л. И. Захарова [и др.]. – Москва : ВЕЧЕ, 2019. – 464 с. – (Военные тайны XX века).

5. Взаимодействие фронтов и партизанских соединений на стратегических переломах Великой Отечественной войны в Брянском регионе / Ю. Т. Трифанков, С. В. Ушкалов, Я. Ю. Трифанков, Л. И. Захарова. – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2016. – 237 с.

6. Захарова Л. И. Особенности венгерской тактики взаимодействия с местным населением в годы Великой Отечественной войны (1941-1945 гг.) / Л. И. Захарова, Д. М. Щемелинин // Проблемы и тенденции развития социокультурного пространства России: история и современность : материалы X международной научно-практической конференции, Брянск, 19–20 мая 2023 года / под редакцией Т.И. Рябовой. – Брянск: Брянский государственный инженерно-технологический университет, 2023. – С. 26-29.

Статья поступила в редакцию 14.04.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Лисаневич А.П. – студент кафедры «Системы информационной безопасности», направление подготовки 10.05.03 – Информационная безопасность автоматизированных систем ФГБОУ ВО «БГТУ».

Захарова Л.И. – к.и.н., доцент кафедры «Гуманитарные и социальные дисциплины» ФГБОУ ВО «БГТУ»

Вклад авторов

Лисаневич А.П.- идея, сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Захарова Л.И. - написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.

ISBN 978-5-907570-97-9 Новые горизонты: XII научно-практическая конференция с международным участием, Брянск, 2025, сборник статей и докладов

СТУДЕНЧЕСКОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ

Научная статья
УДК 378.1

Реализация студенческого самоуправления в вузе с применением современных информационных технологий

Лаура Вадимовна Хлыстун[1], Юлия Борисовна Щемелева[2]✉
[1, 2] Филиал Южного федерального университета, Геленджик, Россия
[1]khlystun@sfedu.ru, http://orcid.org/ 0009-0009-7708-9449
[2]yshemeleva@sfedu.ru✉, https://orcid.org/ 0000-0001-6929-4076

Аннотация. Статья посвящена анализу существующих проблем в системе студенческого самоуправления, выявлению ограничений традиционных коммуникационных процессов и разработке цифровых решений для повышения эффективности деятельности студенческих советов и иных органов самоуправления. Особое внимание уделено предложениям и методам совершенствования самоуправления, направленным на повышение вовлечённости студентов, прозрачность принятия решений и оптимизацию информационного обмена.

Ключевые слова: студенческое самоуправление, цифровые технологии, онлайн-платформа, молодежная политика, коммуникация, управление.

Для цитирования: Хлыстун Л.В., Щемелева Ю.Б. Реализация студенческого самоуправления в вузе с применением современных информационных технологий // Новые горизонты: сборник материалов и докладов XII научно-практической конференции с международным участием. – Брянск: БГТУ, 2025. – С. 1351 – 1355.

Современная образовательная среда требует переосмысления традиционных форм организации студенческого самоуправления. Разрозненность каналов коммуникации, недостаточная цифровая грамотность участников процесса и информационный перегруз негативно сказываются на оперативности и качестве принятия решений [1, 2, 3].

Проблематика студенческого самоуправления заключается в существенных ограничениях традиционных методов коммуникации, когда использование электронной почты, мессенджеров и социальных сетей не обеспечивает единство информационного пространства. Студенты получают данные из различных источников, что затрудняет координацию действий, а избыток сообщений приводит к информационному перегрузу и снижает эффективность обратной связи, препятствуя оперативному принятию решений. При этом отсутствие системной поддержки и мотивации негативно сказывается на вовлечённости студентов в деятельность органов самоуправления, что подчёркивает необходимость внедрения инновационных методов [4]. Для преодоления данных проблем требуется применение цифровых инструментов, способных обеспечить централизованный обмен информацией, интеграцию с существующими системами вуза, повышение прозрачности и оперативности коммуникационных процессов, а так-

© Хлыстун Л.В., Щемелева Ю.Б., 2025

же создание механизмов, стимулирующих активное участие студентов в управленческих процессах.

Одно из решений данной проблемы мы видим в создании цифровой платформы, которая может выступать в роли инструмента совершенствования самоуправления. Она может быть реализована как многофункциональное веб- и мобильное приложение, специально ориентированное на студентов, участвующих в студенческих советах и иных органах самоуправления. Платформа должна обеспечивать возможность для подачи, обсуждения и согласования предложений по улучшению системы самоуправления, а также способствовать проведению онлайн-голосований и дискуссий, что позволит обеспечить прозрачность коллективных решений. Систематизация данных о вовлечённости студентов и эффективности реализуемых инициатив, наряду с интеграцией с административными системами вуза, будет способствовать унификации информационного пространства и оптимизации процессов коммуникации. Для того чтобы понять какие элементы в работе организатора необходимо модернизировать была составлена UML-диаграмма действия [5, 6].

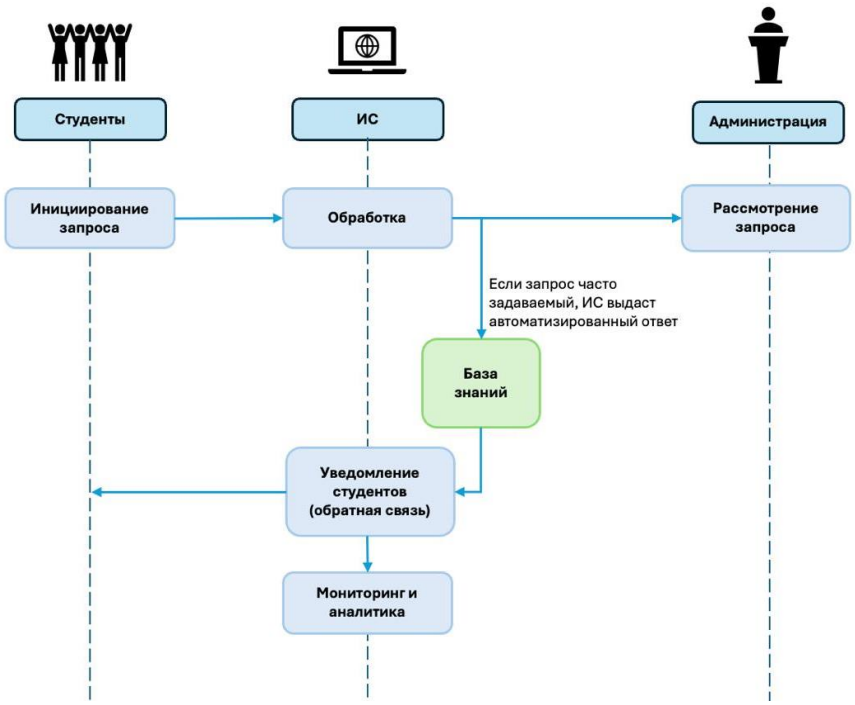


Рис. 1. Модель коммуникационных процессов

Внедрение чат-ботов открывает возможности для автоматизации рутинных операций. Эти технологии способны упростить предоставление справочной информации, решение административных вопросов и взаимодействие между студентами и руководством.

В качестве примера можно привести чат-бота, разработанного для помощи первокурсникам [7]. Он предоставляет быстрый доступ к расписанию занятий, контактам преподавателей, учебным материалам и анонсам мероприятий.

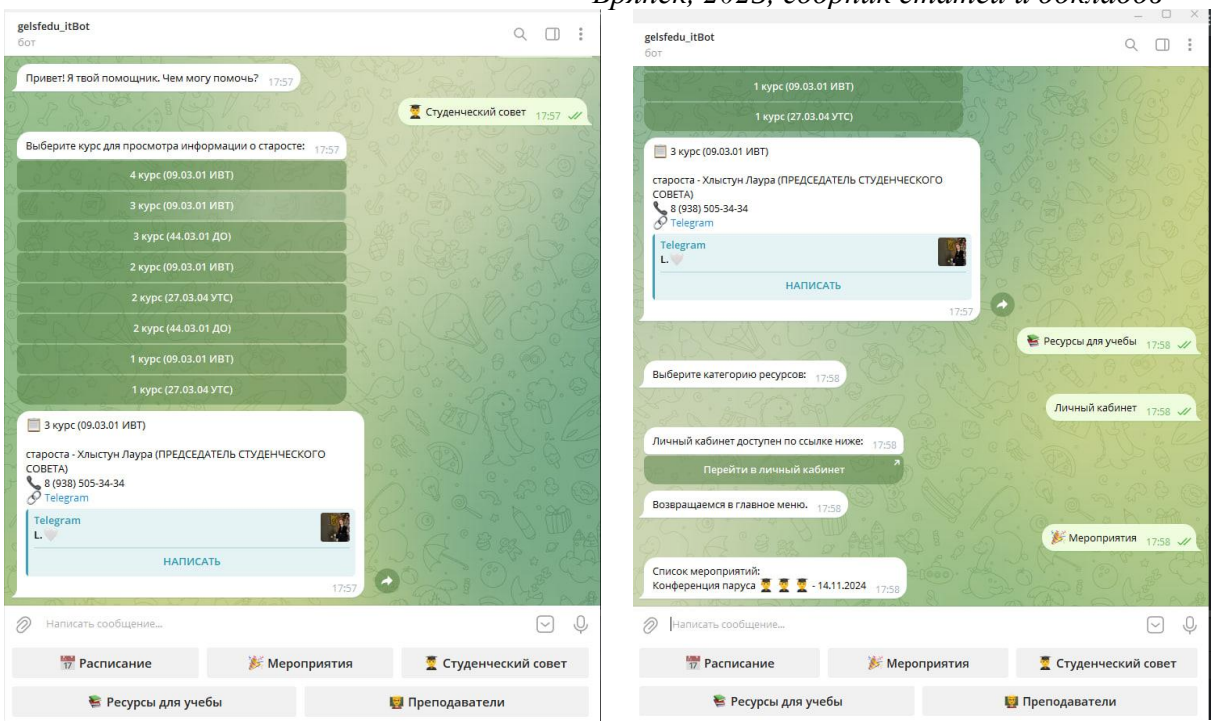


Рис. 2. Пример реализации чат-бота

В дальнейшем функционал чат-ботов может быть расширен. Планируется автоматизация оповещений о мероприятиях, упрощение процедур регистрации и записи, а также внедрение инструментов для проведения онлайн-опросов и голосований.

Применение цифровых технологий в студенческом самоуправлении способствует повышению эффективности управления и улучшению коммуникационных процессов. Широкое внедрение ИТ-решений позволит создать более гибкую и прозрачную систему, соответствующую требованиям современного образовательного пространства.

Список источников

1. Щемелева, Ю. Б. Проблема осуществления коммуникации в разрезе тьюторского сопровождения в рамках работы с группами студентов / Ю. Б. Щемелева // Тьюторское сопровождение образовательной деятельности обучающихся на разных уровнях образования: практики индивидуализации, социально-психологические механизмы : материалы всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, Геленджик, 25–27 апреля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2024. – С. 157-160. – EDN EATEGV.

2. Щемелева, Ю. Б. Коммуникация в вузе при осуществлении воспитательной деятельности: постановка проблемы / Ю. Б. Щемелева // Научный потенциал вуза – производству и образованию, Армавир, 17–18 февраля 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2024. – С. 269-273. – EDN PBYMMS.

3. Григорьян, И. Г. Адаптивная система воспитательной работы в вузе на основе использования ИИ / И. Г. Григорьян, Л. В. Хлыстун // Информационные технологии, системный анализ и управление (ИТСАУ-2024) : сборник трудов XXII Всероссийской научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2 т. Таганрог, 05–07 декабря 2024 года. – Таганрог: ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д.В.), 2024. – С. 300-304. – EDN ZEUNVW.

4. Хлыстун, Л. В. Коммуникационная проблема осуществления молодежной политики и воспитательной деятельности в вузе / Л. В. Хлыстун, И. Г. Григорьян, Ю. Б. Щемелева // Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России : сборник трудов XV Всероссийской школы-семинара молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 15–17 мая 2024 года. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2024. – С. 302-307. – EDN XWJTOZ.

5. Проект ИС для учёта внеучебной активности студентов / И. Р. Аппазов, С. Ф. Гараев, Е. М. Денисенко [и др.] // Проблемы автоматизации. Региональное управление, связь и акустика : сборник трудов XII Всероссийской научной конференции и молодежного научного форума, Геленджик, 01–03 ноября 2023 года. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2023. – С. 100-103. – EDN ISNWSO.

6. Резун, Д. А. Разработка ИС для организации мероприятий / Д. А. Резун, Ю. Б. Щемелева // Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России : сборник трудов XIV Всероссийской школы-семинара молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 26–28 апреля 2023 года. – Геленджик: Южный федеральный университет, 2023. – С. 172-176. – EDN EZOBKE.

7. Григорьян, И. Г. Информационная поддержка организатора мероприятий / И. Г. Григорьян, Л. В. Хлыстун, Ю. Б. Щемелева // Исследования и творческие проекты для развития и освоения проблемных и прибрежно-шельфовых зон юга России : сборник трудов XV Всероссийской школы-семинара молодых ученых, аспирантов, студентов и школьников, Геленджик, 15–17 мая 2024 года. – Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2024. – С. 338-341. – EDN ZSONEH.

Статья поступила в редакцию 27.03.2025; принята к публикации 05.05.2025

Информация об авторах

Хлыстун Л.В. - студент кафедры естественных и гуманитарных дисциплин, направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника филиала Южного федерального университета в г. Геленджике.

Щемелева Ю.Б. - к.т.н., доцент кафедры естественных и гуманитарных дисциплин филиала Южного федерального университета в г. Геленджике.

Вклад авторов

Хлыстун Л.В. - сбор материала, обработка материала, частичное написание статьи (50%).

Щемелева Ю.Б. – идея, частичное написание статьи, научное редактирование текста (50%).

Конфликт интересов отсутствует.