

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Брянский государственный технический  
университет»

Сканцев В.М.

«30» 08 2021 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Брянский государственный технический университет»  
по диссертации на соискание учёной степени доктора технических наук  
Двилянского Алексея Аркадьевича  
на тему: «Методология математического моделирования обеспечения  
функциональной устойчивости объектов критической  
информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных  
импульсов»

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный технический университет», г. Брянск (далее – ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»).

В период подготовки диссертации соискатель Двилянский Алексей Аркадьевич являлся сотрудником Федерального государственного казенного военного образовательного учреждения высшего образования «Академия Федеральной службы охраны Российской Федерации» (далее – Академия ФСО России). С 2014 г. Двилянский А.А. был прикреплен к кафедре Академии ФСО России для подготовки диссертации на соискание учёной степени доктора наук по научной специальности 20.01.09 – «Военные системы управления, связи и навигации» (технические науки) (приказ Академии ФСО России от 19 февраля 2014 г. № 41). В связи с фактическим выполнением Двилянским А.А. диссертации по научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а также отсутствием диссертационного совета по указанной научной специальности в Академии ФСО России в 2021 году он прикреплен к ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» с целью завершения исследования и подготовки диссертационной работы к защите по научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и ком-

плексы программ». Приказ о зачислении в докторантуру ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» от 20.04.2021 г. № 451-3.

В 1996 году Двилянский Алексей Аркадьевич окончил Военный институт правительственной связи (г. Орёл) по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» с присвоением квалификации «инженер».

В 2003 году окончил Военный университет связи (г. Санкт-Петербург) по специальности «Управление боевым обеспечением войск (сил)».

Учёная степень кандидата технических наук присуждена решением диссертационного совета при Военной академии связи им. С.М. Буденного (г. Санкт-Петербург) 3 марта 2009 г. № 16.

В настоящее время занимает должность  
кафедры № \_\_\_\_\_ ФГКВОУ ВО  
Академия ФСО России.

Научный консультант – Иванов Владимир Алексеевич, Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-технический центр «ОРИОН», главный специалист научно-организационного отдела, доктор военных наук, профессор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

В диссертации решена актуальная научная проблема, заключающаяся в разработке методологии математического моделирования обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных импульсов. Проведенный в диссертации анализ и исследования позволили получить новые решения, согласованные с закономерностями развития систем управления объектами критической информационной инфраструктуры Российской Федерации с комплексным исследованием научных и технических проблем, применяя современные технологии компьютерного и имитационного моделирования с целью проверки адекватности разработанной математической модели экранирующей конструкции на основе данных натуральных экспериментов, с возможностью выхода на технологию её производства, что обеспечивает выполнение требований и соответствие пунктам **1, 3, 4, 5, 6** паспорта научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Методологическая схема, используемая в процессе решения теоретического аспекта работы, позволила исследовать и изучить предметную область исследования, а также определить тенденцию развития теории и практики разработки экранирующих конструкций (ЭК), заключающуюся в переходе от совокупности частных моделей к комплексным способам, включающим математические модели. Это отразило развитие идеи комплексности решения проблемы построения ЭК и использования новых научно-теоретических подходов к анализу их характеристик, которые при определенном технологическом исполнении обеспечат достижение необходимо уровня живучести и помехоза-

щищённости объектов критической информационной инфраструктуры (КИИ) при воздействии электромагнитных импульсов (ЭМИ), что позволило обосновывать проектные и конструкторско-технологические решения по обеспечению живучести и помехозащищённости данных объектов с целью формирования предложений в проект государственной программы вооружения на 2018–2025 гг.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии во всех этапах диссертационного исследования, в планировании научной работы, углубленном анализе отечественной и зарубежной литературы, формировании экспериментального материала, анализе и интерпретации экспериментальных данных, их систематизации и статистической обработке с описанием полученных результатов, написании и оформлении рукописи диссертации, основных публикаций по выполненной работе. Во всех работах по теме диссертационного исследования, в том числе совместных, автору лично принадлежит обоснование актуальности, формулировка и решение научных задач, обоснование полученной научной новизны, разработка предложенной модели, математических методов моделирования ущерба, живучести и помехозащищённости, а также численного метода оптимизации экономических затрат, конструкторско-технологического решения и комплекса программ.

**Обоснованность и достоверность** теоретических исследований, результатов математического моделирования и экспериментальной проверки предлагаемых решений подтверждается строгой постановкой общей и частных задач исследования, корректным применением апробированного математического аппарата и достигнута за системного подхода при рассмотрении всех вопросов исследования, достаточно полного учета практически проверенных исходных данных, верификации отдельных результатов в рамках известных конструкций, широко используемых в теории электродинамики, экранирования и устойчивости технических систем. В качестве **методологической основы** работы выступают: прикладные аспекты математического моделирования, анализа, статистики и логики, теорий обнаружения и оценок, управления, численные методы прогнозирования и принятия решений, синергетики, игр и множеств, электродинамики, электромагнитного экранирования электромагнитных полей, дифракции, метода конечных элементов, тензорного анализа, современные положения теории моделирования сложных систем. Архитектура построения математических моделей опирается на методы аналитического и численного моделирования.

Полученные Соискателем научные результаты обладают научной новизной, а также имеют теоретическую ценность и практическую значимость.

**Научная новизна** базируется на совокупности разработанных в настоящем исследовании элементов **теории** математического моделирования в электродинамике, **позволяющих сформировать** математические методы мо-

делирования экранирующей конструкции, ущерба, живучести и помехозащищённости, а также численный метод оптимизации экономических затрат и алгоритмов, **входящих в комплекс программ, и реализовать** с единых методологических позиций **концепцию** обеспечения функциональной устойчивости (ОФУ) объектов КИИ в условиях воздействия ЭМИ), направленную на разрешение выявленных системных противоречий в целях реализации принципов функциональной устойчивости данных объектов с учётом динамики электромагнитной обстановки, **базирующуюся** на комплексном исследовании проблемы, включающую анализ и синтез структур многофункциональных средств обеспечения живучести и помехозащищённости, **отличающуюся** интегральной оценкой показателей качества их функционирования на основе критериальных требований, предъявляемым к объектам КИИ в условиях воздействия ЭМИ (п. 1, 3, 4, 5 паспорта научной специальности) и включает в себя разработанные:

1. элементы теории электромагнитного экранирования, на основании которых формируется математический метод моделирования экранирующей конструкции, обеспечивающей устойчивое функционирование компонентов объектов КИИ при воздействии ЭМИ, **базирующийся** на учете функционала энергии (потенциала) электромагнитного поля, **отличающийся** от существующих эффектом обратимости, электрофизических свойств радиопоглощающих полимерных композиционных материалов, формирующих слои в многослойной конструкции, а также формы, количества и расположения в ней технологических неоднородностей на основе известных математических моделей, применяемых для решения электродинамических задач с выявлением общих признаков и подходов к их решению (п. 1 паспорта научной специальности).

2. Математический метод моделирования ущерба, наносимого объектам КИИ при воздействии ЭМИ, **базирующийся** на иерархическом ранговом подходе, **отличающийся** учетом атрибутов функциональности объекта, подвергающегося воздействию и предусматривающего систематизацию их критичности с использованием экспертной системы для нахождения функции максимального предотвращенного ущерба при минимизации финансовых затрат (п. 1 паспорта научной специальности).

3. Математический метод моделирования системы ОФУ объектов КИИ при воздействии ЭМИ, учитывающий условия их функционирования (п. 1 паспорта научной специальности), включающий:

– математический метод моделирования живучести объектов КИИ при воздействии ЭМИ, **базирующийся** на способах и приемах расчета условной вероятности «попадания» ЭМИ (преодоления им различного рода «препятствий»), **отличающийся** учетом надежности генератора ЭМИ и времени теплового рассеивания (переходных процессов) при тепловом вторичном пробое

диэлектрика конструктивных элементов компонентов КИИ, обеспечивающий снижение уровней электромагнитных полей до безопасных величин;

– математический метод моделирования помехозащищённости объектов КИИ при проявлении внутренних электромагнитных излучений и наводок, **базирующийся** на аппарате теории обнаружения наведенного сигнала, **отличающийся** учётом аддитивности наводок электромагнитных излучений и собственных наводок конструктивного элемента КИИ.

4. Комплекс проблемно-ориентированных программ, позволяющий проводить вычислительные эксперименты на основе разработанных алгоритмов, реализующих сформированные математические методы моделирования, а также технологического испытательного стенда для проверки адекватности математической модели экранирующей конструкции на основании результатов натурных экспериментов с обоснованием и тестированием эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий (п. 3, 5, 6 паспорта научной специальности).

5. Численный метод оптимизации экономических затрат в рамках обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры в условиях воздействия ЭМИ с целью максимального предотвращения ущерба, **базирующийся** на интеллектуальной технологии оптимизации и стабилизации систем, основанный на применении теории игр, **и отличающийся** возможностью выбора вариантов обеспечения их функциональной устойчивости (п. 4 паспорта научной специальности).

Теоретическая ценность диссертационного исследования базируется на совокупности разработанных в настоящем исследовании элементах **теории** моделирования в электродинамике, позволяющих сформировать математические методы моделирования экранирующей конструкции, оценки ущерба, живучести и помехозащищённости, численном методе оптимизации экономических затрат и алгоритмов, входящих в комплекс проблемно-ориентированных программ, позволяющих с единых методологических позиций реализовать концепцию обеспечения функциональной устойчивости объектов КИИ в условиях воздействия ЭМИ.

**Практическая значимость исследования** определяется возможностями разработанных теоретических основ для обеспечения функциональной устойчивости объектов КИИ и заключается в том, что внедрение полученных моделей, методов, алгоритмов и комплексов программ на их основе позволяет:

1. Проводить комплексную оценку функциональной устойчивости объектов КИИ с учетом применения по ним различных средств генерации ЭМИ с использованием проблемно-ориентированных программ, обеспечивающую практическое применение разработанных численных методов.

2. Обеспечить комплексность использования современных инструментально-моделирующих средств, позволяющих анализировать информацию об

электромагнитном влиянии, а также представить практические рекомендации по использованию многослойных экранирующих конструкций, математических методов моделирования ущерба, оценки живучести и помехозащищённости объектов КИИ, численного метода оптимизации экономических затрат в рамках обеспечения функциональной устойчивости объектов КИИ при воздействии ЭМИ.

3. Определить перспективы практического использования результатов исследований – разработанной математической модели экранирующей конструкции с использованием радиопоглощающих полимерных композиционных материалов (РППКМ) и технологических процессов их производства на основании результатов натурных экспериментов с обоснованием и тестированием эффективных вычислительных методов на основе современных компьютерных технологий и спроектированного технологического испытательного стенда для проверки адекватности сформированной математической модели характеристик экранирующей конструкции на основании результатов натурных экспериментов с обоснованием и тестированием эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий (п. 6 паспорта научной специальности).

**Связь с государственными и научно-исследовательскими программами:**

1. Математические методы моделирования, алгоритмы расчета, а также результаты моделирования применялись при расчетно-аналитическом обосновании проектных решений по реконструкции специального объекта (шифр «3165-А»), а также при разработке конструкторско-технологических решений по обеспечению живучести и помехозащищённости специальных объектов при настройке телекоммуникационного оборудования в технологическом зале специального объекта (шифр «720/7», Протокол № 11/15-2017), выполненных «Отделом конструкционной защиты от электромагнитных воздействий» 23 ГМПИ – филиалом АО «31 Государственный проектный институт специального строительства» (г. Санкт-Петербург).

2. Научно-технологические решения внедрены в практическую деятельность Управления ФСО России в ходе выполнения НИР по разработке технических требований к радиопоглощающим материалам и покрытиям охраняемых объектов от радиочастотного оружия (РЧО) при формировании предложений ФСО России в проект государственной программы вооружения на период 2018-2025 годов.

Использование результатов работы подтверждено актами о внедрении результатов диссертационного исследования полученными от Управления вооружения ФСО России (г. Москва), АО НИИ «Рубин» (г. Санкт-Петербург), АО «31 ГПИСС» (г. Санкт-Петербург), ООО «Славсервис-Связь», использо-

ваны в учебном процессе ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет».

Диссертация Двилянского Алексея Аркадьевича является законченным научным трудом на актуальную тему, выполненной автором самостоятельно и является завершённой научно-квалификационной работой, в которой решена научная проблема, имеющая важное политическое, социально-экономическое и хозяйственное значение, с изложением нового научно обоснованного конструктивно-технологического решения, внедрение которого вносит значительный вклад в развитие систем обеспечения устойчивого и безопасного функционирования объектов жизнедеятельности общества и государства.

Основные результаты исследований апробировались и обсуждались на 20 научно-технических конференциях Всероссийского, межведомственного и межрегиональных уровней.

По теме диссертационного исследования опубликованы монография и 72 научные работы, 23 из которых опубликованы в периодических научно-технических изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (6 статей входят в ядро РИНЦ) и 3 статьи в международной реферативной базе данных SCOPUS. Выполнено 11 научно-исследовательских работ. Получено 3 Патента на изобретения, 1 Патент на полезную модель и 6 Свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Основные результаты диссертации, отражающие полноту изложения материалов диссертации, представлены в следующих работах:

1. Двилянский А.А. Методология оценки комплексной защищенности объектов инфокоммуникационных систем от воздействия деструктивных электромагнитных излучений : монография / А. А. Двилянский, В.А. Иванов. – Орёл : Академия ФСО России, 2019. – 230 с.

2. Двилянский, А.А. Обоснование критерия и показателей функционального поражения ЭВМ / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Телекоммуникации. – 2005. – Выпуск № 3. – С.2-8.

3. Двилянский, А.А. Устройство активной защиты и обеспечения технической готовности элементов локальной вычислительной сети при воздействии электромагнитного импульса / А.А. Двилянский, В.А. Иванов, Е.В. Гречишников // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2006. – Выпуск № 2. – С.44–46.

4. Двилянский, А.А. Применение геометрической теории дифракции для расчёта экранирующего объёма в целях защиты электронного средства вычислительной техники при воздействии электромагнитного импульса / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2006. – Выпуск № 8– С.42-45.

5. Двилянский, А.А. Защита электронных систем критически важных государственных объектов от воздействия электронного импульса /

А.А. Двилянский, В.А. Иванов, А.Н. Конищев // Интеграл. – 2006. – Выпуск № 3. – С.58-59.

6. Двилянский, А. А. Методы оптимизации системы защиты объекта информатизации от воздействия электромагнитного импульса / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Известия Тульского Государственного университета. Серия «Технологическая системотехника». – 2006. – Выпуск. 9. – С. 20–24.

7. Двилянский, А.А. Методика оценки порогового значения энергии поражения средств электронно-вычислительной техники при воздействии электромагнитным импульсом / А.А. Двилянский, В.А. Иванов, В.М. Куприенко, П.В. Попов, В. П. Тихомиров // Телекоммуникации. – 2007. – Выпуск №7. – С. 29-36.

8. Двилянский, А.А. Модель поверхности, экранирующей воздействие электромагнитного импульса на средства инфокоммуникации / А.А. Двилянский, В.А. Иванов, В.М. Куприенко // Информационные системы и технологии. – 2007. – Номер: 4-2. – С. 263-272.

9. Двилянский, А.А. Модель структуры экрана для повышения защищённости средств электронно-вычислительной техники в условиях воздействия электромагнитным импульсом / А.А. Двилянский, В.А. Иванов, В.М. Куприенко, М.А. Сонькин, И.С. Константинов // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2008. – Выпуск № 1. – С. 41-51.

10. Двилянский, А.А., Методика обеспечения устойчивости элементов сетей связи в чрезвычайных ситуациях / А.А. Двилянский, В.А. Иванов, Е.В. Гречишников, А.С. Белов, О.В. Поминчук // Телекоммуникации. – 2009. – № 2, – С. 31-37.

11. Двилянский, А.А. Методика разработки средств защиты информационной системы от воздействия электромагнитного импульса / А.А. Двилянский, И.В. Иванов, А.А. Привалов, В.М. Куприенко // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2010. – № 3. – С. 26-35.

12. Двилянский, А.А. Выбор и обоснование математического аппарата для моделирования электромагнитных экранов, обеспечивающих защиту от ЭМИ и наводок / А.А. Двилянский, И.В. Иванов // Вопросы радиоэлектроники, Серия «Системы и средства отображения и информации и управления специальной техникой. Электронная вычислительная техника». – 2013. – № 1, серия РЛТ. – Вып. 1. – С. 139-154.

13. Двилянский, А.А. Оптимизация системы защиты информации объектов инфокоммуникационных систем от кибертеррористических угроз / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Информационные системы и технологии. Информационная безопасность и защита информации. – 2013. – № 3 (77) – С. 118-126.

14. Двилянский, А.А. Обоснование фрактальности конечных элементов при решении сложных электродинамических задач и проектировании защит-



ных электромагнитных экранов / А.А. Двилянский // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2014. – № 6. – С. 14-19.

15. Двилянский, А.А. Решение задачи нахождения распределения трехмерного волнового вектора в технологических неоднородностях электромагнитных защитных экранов электронных средств автоматизированных систем управления SCADA / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2015. – № 3 – С. 19-26.

16. Двилянский, А.А., Иванов, В.А. Синергетический подход к построению системы защиты объектов инфокоммуникационных систем от электронных атак / А.А. Двилянский, В.А. Иванов // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2015. – № 6. – С.18-27.

17. Двилянский, А.А. Синтез системы обнаружения аномального состояния объектов в условиях недостаточной информации для формирования признакового пространства / А.А. Двилянский, В.Б. Ивкин, А.А. Селин // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2015. – № 7. – С. 13–17.

18. Двилянский, А.А. Модель состояний мобильного абонентского устройства в помещениях с разными требованиями по защищенности / А.А. Двилянский, В.В. Комашинский, Д.О. Маркин // Промышленные АСУ и контроллеры. – 2016. – № 10. – С. 49-60.

19. Теоретическая модель экранирующей конструкции, защищающей средства вычислительной техники объектов инфокоммуникационных систем от воздействия деструктивных электромагнитных излучений / А. А. Двилянский // Промышленные АСУ и контроллеры : Научтехлитиздат. – № 9, 2018. – С. 19–36.

20. Математический метод моделирования ущерба, наносимого объектам критической информационной инфраструктуры при воздействии деструктивных электромагнитных излучений / А. А. Двилянский // Промышленные АСУ и контроллеры : Научтехлитиздат. – № 8, 2019. – С. 45–51.

21. Численный метод оптимизации экономических затрат в рамках обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры в условиях воздействия электромагнитных импульсов / А. А. Двилянский // Промышленные АСУ и контроллеры : Научтехлитиздат. – № 9, 2019. – С. 54–59.

22. Математический метод моделирования, позволяющий получать параметры экранирующей конструкции, обеспечивающей функциональную устойчивость компонентов объектов критической информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных импульсов / А. А. Двилянский // Промышленные АСУ и контроллеры : Научтехлитиздат. – № 1, 2020. – С. 18 – 27.

23. Обоснование подхода к постановке задачи на разработку математического метода моделирования параметров экранирующей

конструкции, обеспечивающей функциональную устойчивость компонентов объектов критической информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных импульсов / А. А. Двилянский, Ю.В. Моисеев // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении : Брянский государственный технический университет. – № 1 (07), 2020. – С. 17–25

24. Применение 3D-компьютерного имитационного моделирования в задачах по разработке физически реализуемых экранирующих конструкций / А. А. Двилянский, Ю.В. Моисеев // Промышленные АСУ и контроллеры : Научтехлитиздат. – № 7, 2020. – С. 46 – 55.

25. Эргооптимизация системы обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры в условиях деструктивного электромагнитного воздействия / А. А. Двилянский, В.А. Иванов, М.Ю. Конышев // Эргодизайн : ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет». Брянск – № 12, 2021. – С. 118–125.

Публикации в международной реферативной базе данных SCOPUS

1. Evaluation of damage to objects of critical information infrastructure under the influence of destructive electromagnetic radiation based on hierarchical rank approach / Alexey A Dvilyanskiy, Mikhail Yu Rytov. The International Workshop «Advanced Technologies in Material Science, Mechanical and Automation Engineering» (MIP: Engineering-2019). V. 537 in April 4-6, 2019 in Krasnoyarsk, Russia. IOP Conf. Ser.: Mater.Sci. Eng. 537 052015.

2. Substantiation of the choice of the optimal variant of measures for organizing and ensuring the protection of critical information infrastructure facilities when exposed to destructive electromagnetic radiation based on ITOSS technology / A. A. Dvilyanskiy, V.T. Eremenko, V.I. Averchenkov, A.V. Averchenkov, F.Y. Lozbinev., M.Y. Rytov // Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences. Volume-8 Issue-6S3, April 2019, ISSN: 2278-3075 (Online), S.618-623.

3. Problem-solving methods of reliability optimization of regional structures of socio-economic systems / Mishin D.S, Eremenko V.T, Lobanova V.A, Rytov M.Y, Dvilyanskiy A.A, Tretyakov O.V. // Blue Eyes Intelligence Engineering & Sciences. Volume-8 Issue-6S3, April 2019, ISSN: 2278-3075 (Online), S.624-629.

Соискателем получены патенты РФ на изобретение:

1. Устройство активной защиты и обеспечения технической готовности элементов распределённой локальной вычислительной сети в условиях деструктивных воздействий: патент на изобретение № 2316810 Рос. Федерация // А. А. Двилянский, В. А. Иванов, Е. В. Гречишников, А. С. Белов; заявитель и патентообладатель Академия ФСО России – № 2006106880/09; заявл. 06.03.2006; опубл. 10.02.2008. Бюл. № 4. – 17 с.

2. Устройство защиты средств электронно-вычислительной техники объектов информатизации от побочного электромагнитного излучения: патент на изобретение № 2445736 Рос. Федерация // А.А. Двилянский, В.А. Иванов, Ю.И. Стародубцев, А.С. Белов, А.П. Гусев, А.С. Кашеев, М.Н. Лисян-

ский, А.М. Траханов, С.В. Радаев; заявитель и патентообладатель Академия ФСО России – № 20101128774; заявл. 12.07.2010; опубл. 20.03.2012. Бюл. № 8. – 21 с.

3. Устройство защиты средств электронно-вычислительной техники от электромагнитных излучений: патент на изобретение RU № 2541225 С2 Рос.Федерация // А.А. Двилянский, Н.А. Сафронова, А.А. Корнилов, А.В. Субботенко, И.В. Иванов; заявитель и патентообладатель Академия ФСО России – № 2013129163; заявл. 25.06.2013; опубл. 10.02.2015. Бюл. № 4. – 10 с.

Соискателем получен патент РФ на полезную модель:

1. Устройство защиты средств электронно-вычислительной техники объектов информатизации от побочного электромагнитного излучения: патент на полезную модель № 100338 Рос.Федерация // А.А. Двилянский, В.А. Иванов, А.С. Белов, А.С. Кашеев, М.Н. Лисянский; заявитель и патентообладатель Академия ФСО России – № 20101128775; заявл. 12.07.2010; опубл. 20.09.2010 Бюл. № 12. – 12 с.

Соискателем получены Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ:

1. **Программа** для оценки экономического эффекта «MatrixNesh» // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019616627 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Модин А.А., Дубровин К.А., Кузьмин Н.С.; Заявка № 2019615291 от 13.05.2019. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **27.05.2019**.

2. **Программа** для расчета комплексной защищенности объектов критической информационной инфраструктуры от деструктивных электромагнитных излучений // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019617589 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Власихин М.А., Шестов А.А., Гурков Н.М.; Заявка № 2019616218 от 29.05.2019. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **17.06.2019**.

3. **Программа** трансформации уравнений Максвелла в уравнения Кирхгофа на основе тензорного представления электромагнитного поля «KronTensor» // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019666919 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Вареница М. А., Кацай Е. А., Двилянская А.А; заявка № 2019664566. Дата поступления – 15.11.2019. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **17.12.2019**.

4. **Программа** для реализации интеллектуальной технологии оптимизации и стабилизации систем на основе Алгоритма Дейкстры «ITOSS» // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2019666920 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Кудров Б.Б., Никандров М.Д., Двилянская А.А. Трофименков С.А.; Заявка №

2019665023 от 22.11.2019. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **17.12.2019**.

5. **Программа** для расчета эквивалентного функционала энергии (потенциала) электромагнитного поля на основе его тензорного представления и метода конечных элементов «EnergyPotential» // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020613350 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Власихин М.А., Шестов А.А; заявка № 20206612174. Дата поступления – 27.02.2020. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **13.03.2020**.

6. **Программа** для проверки сходимости, устойчивости и вычислительной сложности алгоритма «MatrixCSC» // Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020615361 Рос. Федерация; заявители и патентообладатели Двилянский А.А., Игнатушин В.Г., Лебедев Д.С., Двилянская А.А.; заявка № 2020613929. Дата поступления – 03.04.2020. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ **21.05.2020**.

Проведенный в диссертации анализ и исследования позволили получить новые решения, согласованные с закономерностями развития систем управления объектами критической информационной инфраструктуры Российской Федерации с комплексным исследованием научных и технических проблем, применяя современные технологии компьютерного и имитационного моделирования с целью проверки адекватности разработанной математической модели экранирующей конструкции на основе данных натуральных экспериментов, с возможностью выхода на технологию её производства, что обеспечивает выполнение требований и соответствие п. **1, 3, 4, 5** и **6** паспорта научной специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертация Двилянского Алексея Аркадьевича на тему: «Методология математического моделирования обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных импульсов» является единолично написанной соискателем законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, имеющую важное значение практики для развития критически важных сегментов информационной инфраструктуры Российской Федерации, что обуславливает существенную значимость полученных соискателем новых научно-обоснованных теоретических, научно-методических и технологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отрасли технических наук в теоретическом и практическом аспектах.

По совокупности полученных результатов и научному уровню диссертационная работа соответствует требованиям установленным пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в ред. Постановле-

ния Правительства РФ от 01.10.2018 № 1168), предъявляемым к докторским диссертациям.

Диссертация Двилянского Алексея Аркадьевича на тему: «Методология математического моделирования обеспечения функциональной устойчивости объектов критической информационной инфраструктуры при воздействии электромагнитных импульсов» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» (п. 1, 3, 4, 5, 6).

Заключение принято на расширенном заседании кафедры «Системы информационной безопасности» ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» с участием членов диссертационного совета Д 212.021.03. Протокол № 1 от 30 августа 2021 г. Присутствовали на заседании: проректор по научной работе Сканцев В.М.; сотрудники кафедры «Системы информационной безопасности» – 11 чел.; члены диссертационного совета Д 212.021.03 – 11 чел., из них докторов технических наук, представляющих научную специальность 05.13.18. – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» в диссертационном совете Д 212.021.03 - 3 чел.

Результаты голосования:

«за» – 23, «против» – нет, «воздержалось» – нет.

Заведующий кафедрой «Системы информационной безопасности»  
кандидат технических наук, доцент

Рытов Михаил Юрьевич

30 августа 2021 г.

241035, г. Брянск, бул. 50 лет Октября, д. 7

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

(4832) 56-29-39, [rector@tu-bryansk.ru](mailto:rector@tu-bryansk.ru)