

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК (СПИИРАН)**

14 линия, 39, Санкт-Петербург, 199178

Телефон: (812) 328-33-11, факс: (812) 328-44-50, E-mail: spiiiran@ias.spb.su, <http://www.spiiiran.nw.ru>
ОКПО 04683303, ОГРН 1027800514411, ИНН/КПП 7801003920/780101001

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор СПИИРАН
профессор РАН д-тн профессор

А.Л. Ронжин
» января 2019 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Меркулова Александра Алексеевича «Методы обработки информации в ситуационных центрах с использованием моделей организаций», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки)

Для подготовки отзыва представлены:

- диссертационная работа объемом 218 страниц, включающая 153 страницы машинописного текста, 24 таблицы и 45 иллюстраций, 10 актов внедрения результатов исследований;
- автореферат диссертации на 19 страницах, включающий список из 22 публикаций по теме диссертации;
- доклад диссертанта на совместном научно-техническом семинаре лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании, лаборатории прикладной информатики и проблем информатизации общества и лаборатории автоматизации научных исследований СПИИРАН,

На основе представленных материалов подготовлен настоящий отзыв.

Основное содержание диссертации нашло отражение в этих работах.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы из 138 наименований и 4 приложений, включающих документы о внедрении результатов в различные социальные и экономические системы, в учебный процесс, программные коды.

Оценка актуальности диссертационной работы. В настоящее время в России происходят широкомасштабные процессы автоматизации и информатизации различных отраслей экономики и жизнедеятельности ее населения. Однако темпы данных процессов в силу объективных и субъективных причин являются менее интенсивными, чем в мире. Национальная технологическая инициатива и программа перехода к цифровой экономике

объявлены и интенсивно готовятся планы их выполнения, некоторые из которых уже начинают реализовываться. Идет работа по внедрению и интегрированному использованию таких новых информационных технологий как технологии радиочастотной идентификации, мобильные информационные технологии, аддитивные технологии, космические информационные технологии и т.п. Однако, при безусловной важности всех этих направлений необходимо проработанное с учетом специфики нашей страны определение как стратегических, так и текущих (тактических) целей и задач, стоящих перед нашей экономикой и государством в целом, интенсивное изучение зарубежного и отечественного положительного опыта и использование мобилизационных ресурсов нашей страны на основе четких и конкретных расчетов и многовариантных сценарных прогнозов по возможностям их достижения. Важная роль в решении перечисленных проблем отводится разнотипным по своей структуре и ведомственной принадлежности ситуационным центрам (СЦ), на основе которых в настоящее время формируется система распределенных ситуационных центров (СРСЦ), работающих в режиме повседневной деятельности по единому регламенту взаимодействия, которая руководством страны рассматривается в качестве устойчивого фундамента будущей цифровой экономики страны, долгосрочного совершенствования системы государственного, отраслевого, муниципального управления и корпоративного управления. Интеграция распределенных СЦ в систему и организация их взаимодействия на основе единого регламента призваны кардинально повысить эффективность информационно-аналитической поддержки реализации государственной политики в сфере социально-экономического и общественно-политического развития страны и обеспечения национальной безопасности, в том числе в условиях военного времени и при возникновении чрезвычайных (кризисных) ситуаций, а также эффективность поддержки стратегического планирования и мониторинга реализации документов стратегического планирования в Российской Федерации.

Исследования, проведенные соискателем в диссертации, показали, что большинство СЦ федерального, регионального и муниципального уровней предназначения имеют уникальный характер как с точки зрения предложенной аппаратно-программной архитектуры, так и соответствующего организационно-методического обеспечения ситуационного управления соответствующими объектами. Вместе с тем, в настоящее время наблюдается значительный рост потребности в разработке новых и модернизации существующих СЦ уже в рамках создаваемого СРСЦ. Однако, к сожалению, требуемое научно-методическое обеспечение автоматизации и унификации процессов проектирования и создания перечисленных СЦ, а также их упрощенного тиражирования в нужном объеме до сих пор не разработано.

Таким образом, в современных условиях *особую значимость* в РФ начинают приобретать вопросы повышения эффективности разработки и использования модельно-алгоритмического и программного обеспечения процессов обработки информации и управления социально-экономическими системами с использованием существующих и создаваемых СЦ.

Указанные вопросы были выбраны соискателем в качестве основного предмета диссертационных исследований. В диссертации показано, что в настоящее время существует множество частных подходов к проектированию и использованию программно-математического, технического, информационного, организационно обеспечения разрабатываемых СЦ. Это приводит к тому, что на этапе интеграции данных разработок возникает масса проблем согласования указанных результатов на концептуальном, модельном, программно-техническом и информационном уровнях детализации, а также появляется необходимость выполнении большого числа коррекций и доработок для ликвидации выявленных в процессе испытаний и эксплуатации системотехнических и методических ошибок.

Таким образом, тематика рассматриваемой диссертации, связанная, во-первых, с проектированием и использованием универсального паттерна организации, учитывающего ее инвариантные, ресурсные и структурные характеристики, и, во-вторых, с созданием методики

синтеза СЦ, а также разработкой новых методов, алгоритмов и программ обработки информации для социально-экономических систем, является *весьма актуальной и новой*.

Цель и задачи исследования. Цель диссертационной работы состоит в повышении эффективности обработки информации в СЦ с использованием универсальной модели организаций и новых методов синтеза СЦ, реализованных в виде программного комплекса.

Для достижения цели в диссертации были поставлены следующие задачи:

- разработка универсального паттерна организации, описывающего ее инвариантные, ресурсные и структурные свойства в социальных и экономических системах и на его основе разработка моделей организации для обработки информации в СЦ;
- разработка методики синтеза СЦ на основе структурных моделей, сочетающих в себе общие и уникальные свойства конкретной организации, новых методов и алгоритмов обработки информации в СЦ с использованием моделей организации;
- разработка и применение программного комплекса для синтеза СЦ на основе универсального паттерна организаций для различных отраслей;
- создание комплексов специальных программных средств для решения задач обработки информации в системах управления организаций различных отраслей экономики.

Все сформулированные в диссертации задачи успешно решены, а поставленная цель достигнута.

Основные научные результаты и их значимость для науки, экономики и общества.

Теоретическая значимость исследования состоит в решении важной и актуальной научной задачи – развитии методики обработки информации для решения задач управления в социальных и экономических системах с помощью СЦ с использованием моделей организаций. Результаты исследований позволяют, во-первых, связать как понятийный аппарат моделей организации, так и знания специалистов предметных областей, а также соответствующие инструментальные средства автоматизации проектирования и использования СЦ и, во-вторых, на данной основе синтезировать новую информационную технологию построения и эксплуатации СЦ, в виде процессов, позволяющих единообразно собирать, структурировать и обрабатывать данные и информацию об объектах мониторинга и управления на всех системных уровнях организации.

К новым научным результатам, вынесенным на защиту, определяющим научную новизну решенных задач и соответствующим пп: 4,5,6,8,12. паспорта специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах», относятся следующие положения:

1. Разработан универсальный паттерн организации, отличающийся от известных моделей одновременным учетом инвариантных, ресурсных и структурных свойства, что позволяет унифицировать и ускорить процесс создания моделей организации для ситуационных центров.

2. На основе универсального паттерна созданы и исследованы оригинальные многоуровневые и разнотипные модели организации, которые описывают ее с различной степенью детализации и используют в различных комбинациях для синтеза структур системы обработки данных и информации в типовом СЦ.

3. Предложена и исследована методика создания СЦ для организаций любого вида деятельности и формы собственности, отличающаяся тем что включает в себя различные по степени абстрактности модели (метамодель, абстрактная, конкретная, уникальная), взаимно дополняющие и уточняющие друг друга, сокращая, тем самым, их итерационное взаимодействие в процессе решения практических задач. Эта особенность разработанной методики позволяет ускорить процессы создания СЦ, а также конфигурации (реконфигурации) их структур в динамически изменяющейся обстановке.

4. Исследованы потенциальные возможности предложенных новых методов обработки данных и информации в СЦ с использованием моделей организации с точки зрения оперативности, достоверности и качества принятия управленческих решений в конкретных предметных областях.

5. На основе универсального паттерна и универсальной методики синтеза СЦ разработана универсальная платформа автоматизации процедур создания СЦ, отличающаяся от известным тем что каждый ее уровень (база данных, слой логики, интерфейс, контент) связан с соответствующей концептуальной моделью (метамodelью, абстрактной, конкретной, уникальной), что позволяет на порядок ускорить и упростить управление жизненным циклом СЦ на всех стадиях его функционирования.

Практическая значимость диссертационной работы подтверждена разработкой и внедрением в реальные социальные и экономические системы предложенных в ней новых научно-технических и программно-системотехнических решений, а именно: в Калининградской области - в министерство финансов и министерство образования, в муниципальное образование «Багратионовский городской округ», в ассоциацию инновационных предприятий НБИКС, в международный выставочный комплекс «БалтикЭкспо», в ассоциацию «Балтийский Жилищный Союз», в «Национальный центр инженерных конкурсов и соревнований» (г. Москва).

Также практическая значимость и эффективность использования полученных в диссертации результатов подтверждается еще и тем, что при их реализации в 2–5 раз сокращается время, затрачиваемое на создание СЦ, в 2-2,5 раза снижаются по сравнению с существующими аналогами трудозатраты и общая стоимость создания СЦ.

Результаты диссертационных исследований использованы при выполнении 8 НИОКР, включая НИОКР «Программно-аппаратный комплекс управления энергосбережением на региональном и муниципальном уровне» (2012-2015 гг.), «Разработка единой цифровой среды взаимодействия между конечными владельцами информационных, финансовых и материальных потоков» (2017-2018 гг.) по гранту Фонда содействия инновациям (Москва), а также ряда тем, в рамках соответствующих государственных заданий.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректностью использования теоретических методов, математического аппарата, методов системного анализа и результатами широкой апробации результатов исследований в профессиональной среде – на международных и национальных конференциях и форумах по информационным технологиям, СЦ, СРСЦ, в частности, - дипломом VI-ой международной конференции САИТ-2015 за доклад «Технология синтеза СЦ на основе гибридного паттерна». По результатам диссертации опубликовано 18 работ, из них 12 – в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ, из которых 5 входит в издания, включенные в перечень Web of Science, получено 5 Свидетельств Роспатента на программные продукты.

Вклад автора в создание систем поддержки принятия решений в экономике и управлении отмечен премией «ЭВРИКА» Правительства Калининградской области в области науки, техники и инноваций (2011 год), дипломами победителя регионального конкурса «Инженер года» (2018 год).

На основе диссертационного исследования автором разработан УМК «Основы проектирования ситуационных центров в энергетике», используемый в учебном процессе в БФУ им. И.Канта (2016 - 2018 гг), спецкурсы по подготовке морских специалистов, используемые в учебном процессе в КГТУ (2015 -2018 гг).

Подготовленный диссертантом учебный модуль «Беспилотные морские дроны» прошел успешную апробацию во всероссийском образовательном центре «Сириус» (г. Сочи, июль 2018 г).

Рекомендации по использованию результатов исследований. Оригинальность и потенциальная семантическая емкость полученных в диссертации научных результатов предполагает дальнейшее развитие разработанных в ней методов обработки информации для решения задач проактивного управления существующими и перспективными социально-экономическими системами в рамках соответствующих СИ с использованием предложенного соискателем универсального паттерна (шаблона) организации.

Проведенный анализ показывает, что Калининградская область, являясь анклавной территорией, в этом плане представляет собой весьма перспективную инновационную технологическую площадку для организации крупномасштабного внедрения результатов диссертационных исследований Меркулова А.А. с последующим распространением (тиражированием) полученного опыта и соответствующих системотехнических решений на другие регионы Российской Федерации в рамках следующих направлений:

- Учитывая, что результаты исследований диссертанта позволяют связать как понятийный аппарат моделей организации, так и знания специалистов предметных областей, а также соответствующие инструментальные средства автоматизации проектирования и использования СИ, в виде процессов, обеспечивающих интеграцию, структурирование и обработку данных и информацию на всех системных уровнях типовых социальных и экономических систем на основе мониторинга их состояния, состояния внутренней и внешней среды, целесообразно продолжить внедрение указанных результатов в Министерстве финансов Калининградской области и муниципальном образовании Багратионовский городской округ;
- Предложенные в диссертации модели организации на концептуально-абстрактном, конкретном и уникальном уровнях описания целесообразно в дальнейшем использовать для решения задач многовариантного упреждающего прогнозирования и планирования операций и распределения ресурсов в организациях, обеспечивающих производство, транспортировку, распределение и реализацию электрической энергии, (Калининград, ОАО «ЯнтарьЭнерго»)
- Целесообразно использовать потенциальные возможности предложенного модельно-алгоритмического обеспечения решения задач синтеза СИ и новых методов обработки данных и информации для создания цифровых платформ в области образования (г. Москва, современная образовательная среда РФ) и внедрить их в методическое обеспечение аспирантских и магистерских программ подготовки Калининградского государственного технического университета и ассоциации инновационных предприятий NBICS.

Недостатки диссертации. К числу недостатков диссертационной работы можно отнести следующие положения

1. В диссертационной работе с формальной точки зрения ставится и решается задача многокритериального многоструктурного синтеза облика организации в динамически изменяющейся обстановке. Однако, как показывают многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, математически строгое решение указанной задачи получить нельзя из-за того, что, во-первых, сама задача многокритериальной оптимизации является некорректной, и, во-вторых, проблемы учета размерности реально существующих ограничений, а также факторов неопределенности воздействия возмущающей среды на организацию в процессе ее жизненного цикла приводят исследователей к непреодолимым трудностям, имеющим формальный и неформальный характер. Однако на практике в этом случае прибегают к различным приемам, основанным на декомпозиции, агрегировании, аппроксимации, релаксации и т.п., и позволяющим преодолеть перечисленные проблемы. К сожалению, в диссертации ответы на вопросы как в ней решена задача многокритериального проектирования СИ и учтено влияние на данные центры факторов неопределенности со стороны внешней и внутренней возмущающих сред не приведены в явном виде.
2. В диссертации представлен ряд моделей (описания предметной области, описания автоматизированного рабочего места специалиста, описания организации), составляющих основу методики создания СИ для социально-экономических организаций, а также методов и

алгоритмов решения задач анализа и обработки данных и информации. Однако, в работе, к сожалению, в явном виде не приводится последовательность конкретных шагов, которую необходимо выполнить в общем случае для создания типового СЦ. Диссертант ограничивается примерами, иллюстрирующими конструктивность описанной на содержательном уровне методики.

3. В диссертационной работе необходимо было более детально раскрыть взаимосвязь паттерна «VSM Cenose» с созданной программной платформой.

4. Соискателем в диссертации не раскрыты какие методы прогнозирования используются при обработке информации в региональном электротехническом комплексе.

В целом перечисленные замечания не снижают общей научной ценности диссертационной работы и могут быть учтены в ходе дальнейших исследований по рассматриваемой проблематике.

Заключение. Диссертационная работа Александра Алексеевича Меркулова «Методы обработки информации в ситуационных центрах с использованием моделей организаций», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки) актуальна, имеет научную новизну и практическую ценность, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК Российской Федерации к кандидатским диссертациям. Диссертантом корректно поставлена и успешно решена актуальная научная задача развития методики обработки информации для решения задач управления в социальных и экономических системах с помощью СЦ с использованием моделей организаций. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Основные положения диссертации полно отражены в публикациях и научных докладах. Автор диссертационной работы Александр Алексеевич Меркулов заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки).

Результаты диссертации обсуждены на совместном научно-техническом семинаре лаборатории информационных технологий в системном анализе и моделировании, лаборатории прикладной информатики и проблем информатизации общества и лаборатории автоматизации научных исследований СПИИРАН, протокол №_1_от__9 января_2019 года.

Руководитель НТС

Заведующий лабораторией информационных технологий
в системном анализе и моделировании (ЛИТСАМ) СПИИРАН,
д.т.н., проф., Заслуженный деятель науки РФ,

Борис Владимирович Соколов

Секретарь НТС

Старший научный сотрудник ЛИТСАМ СПИИРАН
КТН

Семен Алексеевич Потрясаев

«9 » января_2019 г.