innopolis university

АНО ВО «Университет Иннополис»
420500, г. Иннополис, ул. Университетская, д.1.
ОКПО:26762138, ОГРН: 1121600006142
ИНН/КПП: 1655258235 / 161501001

Тел: (843) 203-92-53
university.innopolis.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
МАСЛОБОЕВА Андрея Владимировича
«ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ (НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ)»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки)

Актуальность работы Маслобоева А.В. объясняется необходимостью разрешения *проблемной ситуации*, содержание которой заключается в наличии противоречия между всевозрастающей необходимостью повышения эффективности децентрализованного управления региональной безопасностью в Арктической зоне Российской Федерации в динамически изменяющихся условиях и несовершенством моделей, методов и средств информационной поддержки принятия решений на различных уровнях управления.

Содержание указанного противоречия составляет *актуальную научно-техническую проблему* построения целостной информационной среды (инфраструктуры) упомянутой региональной безопасности, разрешение которой связано с поиском возможностей интеграции, обработки и анализа больших объемов семантически и организационно разнородной информации для информационного обеспечения деятельности различных ведомств (субъектов безопасности).

Вышесказанное позволяет сделать вывод о том, что тема диссертационной работы Маслобоева А.В., посвященная решению *научной проблемы*, состоящей в разработке научно-методического аппарата информационной поддержки и координации сетецентрического управления региональной безопасностью Арктической зоны Российской Федерации является исключительно своевременной и актуальной. В этой связи обсуждаемая проблема имеет важное теоретическое, научно-практическое и прикладное значение.

Актуальность работы подтверждается требованиями следующих нормативных документов:

- «Концепция внешней политики Российской Федерации» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 ноября 2016 года № 640);
- «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» (утверждены Президентом РФ от 18.09.2008 г. № Пр-1969);
- Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 683);
- «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года» (утверждена Президентом РФ от 20.02.2013 г. № Пр-232);
- Государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации на период до 2020 года» (утверждена Председателем Правительства РФ от 21.04.2014 г. ПП-№ 366);
- «Доктрина информационной безопасности России» (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 5 декабря 2016 года № 646);
- Проект ФЗ «О безопасности критической информационной инфраструктуры» 2017 г. и пр.

Тема диссертации, направленность проведенных исследований и полученных результатов **соответствует специальности** ***05.13.10*** *«Управление в социальных и экономических системах»* в части области исследований по п. 2 (*методы формализации и постановка задач управления в социальных и экономических системах*), п. 4 (*методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах*), п. 6 (*методы получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами*), п. 8 (*методы и алгоритмы анализа и синтеза организационных структур*), п. 10 (*методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах*), п. 12 (*новые информационные технологии в решении задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах*).

Диссертационные исследования выполнялись **в рамках научно-исследовательских работ** Института информатики и математического моделирования технологических процессов Кольского научного центра РАН: "Когнитивные информационные технологии для информационно-аналитической поддержки управления безопасностью развития арктических регионов РФ (на примере Мурманской области)" (№ гос. рег.: 01201151895; 2011-2013 гг.), "Методы и когнитивные технологии создания, исследования и использования виртуальных систем поддержки управления комплексной безопасностью развития Арктической зоны Российской Федерации" (№ гос.рег. 01201452426, 2014-2016

гг.) и пр. Отдельные направления исследований поддержаны грантами РФФИ: №12-07-00138 «Разработка когнитивных моделей и методов формирования интегрированной информационной среды поддержки управления безопасностью Арктических регионов России» (2012-2014 гг.), №15-29-06973 «Развитие методологии, модельного инструментария и информационных технологий системной оценки рисков нового освоения Арктики» (2015-2017 гг.) и пр.

В процессе исследований лично автором **получены новые научные результаты:**

1. Когнитивный подход и методология решения проблемы информационной поддержки и координации процессов управления безопасностью региональных социально-экономических систем для повышения эффективности децентрализованного управления безопасностью данного класса систем. В отличие от известных предлагаемый подход основан на интеграции методов концептуального, системно-динамического и мультиагентного моделирования сложных динамических систем и процессов. Подход обеспечивает расширение адаптационных возможностей и интеллектуализацию систем информационно-аналитической поддержки управления сложными объектами различной природы за счет комбинированного использования указанных методов и средств их реализации на различных уровнях принятия управленческих решений.

2. Интегрированная концептуальная модель мультиагентной информационно-аналитической среды безопасности региона, обеспечивающая комплексное формализованное представление структуры и задач управления региональной безопасностью и связанных с этими задачами информационных процессов. Модель обладает когнитивными свойствами и является формальной основой для реализации процедур автоматизированного синтеза и анализа мультиагентных моделей организационных структур управления региональной безопасностью.

3. Метод автоматизированного синтеза и оценки качества конфигурации мультиагентных моделей организационных структур управления региональной безопасностью, обеспечивающий динамическое формирование коалиций агентов и ассоциированных с ними наборов информационных ресурсов, адекватных решаемым задачам управления безопасностью в условиях кризисных ситуаций. Метод основан на совместном анализе концептуального описания решаемых задач, информационных ресурсов и сервисов агентов и поддерживает использование слабоструктурированных неполных исходных данных.

4. Комплекс имитационных моделей и метод оценки безопасности развития региональных социально-экономических систем. Метод основан на формировании и анализе матрицы показателей региональной безопасности и обеспечивает индикаторную оценку региональной безопасности при различных

сценариях развития региона на основе экспертно-имитационного моделирования.

5. Многоуровневая рекуррентная иерархическая модель комплексной безопасности, обеспечивающая согласование показателей безопасности региона, оптимизируемых различными элементами многоуровневых систем регионального управления, в условиях децентрализованного принятия решений. Специфика модели заключается в использовании функционально-целевой технологии и математического аппарата теории иерархических многоуровневых систем для реализации процедур согласования локальных решений сетецентрического управления. Для согласования целей всех субъектов управления система обеспечения региональной безопасности представляется сетью с выделенными центрами управления.

6. Метод и средства мультиагентной виртуализации процессов принятия управленческих решений обеспечивают моделирование поведения каждого субъекта управления как автономного проактивного агента с собственными интересами и целями. Агенты участвуют в решении задач информационной поддержки управления региональной безопасностью посредством формирования коалиций между агентами на основе самоорганизации и коллективной адаптации агентов к динамике внешней среды. Метод основан на расширении инструментария мультиагентного и онтологического моделирования средствами реализации имитационного аппарата агентов и семантической интеграции разнородных информационных ресурсов и сервисов.

7. Модели и технологии динамического синтеза и конфигурирования проблемно-ориентированных коалиционных мультиагентных систем и виртуальных сетей ресурсов для информационно-аналитической поддержки деятельности субъектов управления региональной безопасностью на всех уровнях принятия решений. Разработки базируются на использовании модифицированной модели самоорганизации агентов в одноранговых распределенных системах на основе градиентных вычислительных полей, что обеспечивает формирование расширяемой информационной среды региональной безопасности и ее интеграцию в региональное информационное пространство.

Перечисленные **научные результаты** в совокупности определяют **вклад автора** в *теорию адаптивного управления безопасностью* арктических регионов Российской Федерации в динамически изменяющихся условиях, а также в *прикладные вопросы* теории мультиагентов и теории поддержки принятия решений *в приложениях управления региональной безопасностью*.

В **качестве замечаний** по автореферату стоит отметить следующее:

1. В работе определено понятие «*региональная безопасность*» как состояние защищенности РСЭС, при котором система сохраняет способность стабильно функционировать и развиваться в долгосрочной перспективе,

обеспечивая противодействие влиянию внутренних (локальных) и внешних (глобальных) угроз устойчивого развития. Здесь под *состоянием защищенности* понимается такое состояние РСЭС, при котором действие внешних и внутренних факторов на элементы и подсистемы РСЭС не приводит к ухудшению или к невозможности её функционирования или развития. Возможно термин «*региональная безопасность*» следовало бы определить как некоторое системное свойство и рассматривать его наряду с другими системными свойствами: *управляемость, устойчивость, помехоустойчивость, адаптивность и самоорганизация*.

2. Из автореферата не следует, что предлагаемая онтологическая модель предметной области построена с учетом вероятных сценариев осуществления целенаправленного информационного воздействия оппонентов на критическую инфраструктуру Российской Федерации. При этом особенности реализации угроз региональной безопасности и возможные риски нарушения работоспособности критически важных объектов (например, на основе ГОСТ IEC 62351-8) раскрыты недостаточно. В автореферате не представлены определения модели угроз региональной безопасности и соответствующей модели нарушителей и не раскрыто содержание упомянутых моделей.

3. В автореферате не уделено должного внимания вопросам создания и пополнения отечественных баз угроз и уязвимостей типовых систем критической инфраструктуры Российской Федерации. В представленной архитектуре информационной поддержки управления региональной безопасностью арктических регионов Российской Федерации отсутствуют связи по управлению и данным с государственными базами и банками угроз и уязвимостей ФСТЭК России и ФСБ России.

4. В автореферате показано, что управление региональной безопасностью по своей структуре многофункционально и в общем случае включает в себя такие функции управления, как целеполагание, стратегическое планирование, оперативное управление, а также функции контроля, учета, мониторинга и координации. Однако сквозной пример информационной поддержки управления региональной безопасностью арктических регионов Российской Федерации не представлен.

5. В автореферате указано, что интегрированная концептуальная модель мультиагентной информационно-аналитической среды безопасности региона обладает когнитивными свойствами и является формальной основой для реализации процедур автоматизированного синтеза и анализа мультиагентных моделей организационных структур управления региональной безопасностью. При этом как соотносятся полученные результаты с парадигмой нано-, био-, инфо, когно (NBIC) технологий отечественных Национальных технологических

инициатив (НТИ) Нейронет и Сейфнет не рассмотрено. В том числе, не раскрыты особенности синтеза предупреждения угроз региональной безопасности.

6. Возможно, при формировании расширенной системы показателей региональной безопасности путем обобщения существующих индикаторных систем и формирования интегральных показателей, полученных путем свертки ряда групп общепринятых индикаторов безопасности необходимо было учесть следующее.

- По Эрроу эксперты в группе далеко не равноправны в силу своих знаний о проблемной ситуации, "весу" в обществе и тому подобное. Как правило, авторы методов групповой экспертизы при построении группового мнения рекомендуют организатору экспертизы учитывать индивидуальные мнения экспертов при помощи различных коэффициентов значимости, относительной важности и так далее. Выбор такого рода коэффициентов обычно произволен, а потому адекватность их спорна.
- В результате "разброса" мнений экспертов групповое мнение может сильно отличаться от мнения каждого отдельного эксперта. Если, например, каждый из экспертов линейно упорядочивает имеющиеся альтернативы по предпочтительности, то при использовании метода медианы Кемени итоговое упорядочение может заметно отличаться от любого из исходных.
- При групповой экспертизе сложно сформировать согласованное мнение экспертов. Различные способы формирования согласованного мнения приводят к разным результатам, а вопрос о выборе наиболее приемлемого способа мало изучен. Многошаговые методы типа "Дельфи" позволяют сблизить мнения экспертов в группе. Но, во-первых: единое мнение отнюдь не гарантируется; во-вторых, причины, по которым изменяется первоначальное мнение эксперта могут быть самыми разнообразными, вплоть до страха не "угадать" правильный ответ. А принцип Кондорсе свидетельствует о том, что мажоритарный принцип формирования группового мнения чреват серьезными противоречиями.
- Групповую экспертизу обычно трудно организовать, она требует больше времени и затрат, а для построения результирующего мнения требуются сложные, трудоемкие методики.
- У человека-эксперта всегда возникают трудности при анализе множества рисков (множества альтернатив), а если их число велико и они плохо структурированы, то линейное ранжирование рисков и выбор среди них наиболее значимого превращается в сложную задачу, поскольку предполагает измерение человеком интегральной важности сценариев в неявно задаваемой порядковой шкале. Жесткий лимит времени, необходимость учета нечисловых характеристик системы защиты информации, обилие противоречивых и не полностью

определенных данных приводит к тому, что на практике, как правило, выбирают в качестве основной процедуры сравнения и оценки сценариев метода парных сравнений.

7. Программная реализация КМ МИАС выполнена на основе прикладной онтологии региональной безопасности. Онтология создана с помощью средств языка онтологического моделирования OWL (Web Ontology Language) в инструментальной среде разработки онтологий Protégé. Возможно, при формализации упомянутой онтологии следовало бы учесть следующие известные подходы и методы: Усколда и Кинга [Uschold et al, 1998-2000]; Грюнингера и Фокса [Gruninger et al, 1995-2005]; CycL [Lenat et al, 1989-1999]; KACTUS [Schreibe et al, 1995-1999]; SENSUS [Swartout et al, 1997-2012]; On-To-Knowledge [Staab et al, 2001-2012]; METHONTOLOGY [Ferndndez et al, 2006-2014] и пр. При этом целесообразно было использовать некоторый формальный подход, например: конечные автоматы [Крывый, 2008], [Бениаминов, 2003]; Лексико-синтаксические шаблоны [Анисимов, 2002], [Рабчевский, 2009]; Системы продукций [Найханова, 2008]; Лингвистические методы [Мозжерина, 2011]; Грануляцию информации [Тарасов, 2012] и пр.

Однако отмеченные недостатки носят частный характер и не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертации.

В целом диссертационная работа Маслобоева А.В. представляет собой завершенный научный труд, в котором четко поставлена научная проблема *создания* научно-методического аппарата информационной поддержки и координации сетецентрического управления региональной безопасностью Арктической зоны Российской Федерации, обоснован путь ее разрешения, сформулированы частные научные задачи, обеспечивающие ее разрешение, получены новые научные результаты и выработаны рекомендации по их применению. Диссертационная работа Маслобоева А.В., судя по автореферату, является единолично написанной научно-квалификационной работой, содержит совокупность положений, выносимых на защиту, и свидетельствует о личном вкладе автора в разработку темы исследований.

Результаты исследований достаточно полно опубликованы в 80 печатных научных работах, в том числе 27 статьях в периодических журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 53 публикациях в российских и зарубежных журналах, сборниках научных трудов и материалах конференций. Соискателем получено 8 свидетельств о регистрации электронных ресурсов (алгоритмов и программ) в ОФАП и ОФЭРНиО. В совместных публикациях вклад соискателя является значительным. Достижения других авторов использованы корректно с указанием ссылок на конкретные публикации.

Содержание автореферата достаточно полно отражает содержание

диссертации и позволяет составить целостное представление о проделанной работе. Материалы работы изложены достаточно грамотно, логически последовательно и представлены в лаконичной форме.

В целом диссертация характеризуется завершенностью разрешения поставленной научной проблемы. Соискатель владеет методами научных исследований, обоснованно и корректно применяет соответствующий математический аппарат, обладает широким научным кругозором.

Вывод. Диссертационная работа Маслобоева А.В. написана на актуальную тему, отличается научной новизной, теоретической и практической значимостью, прикладной ценностью полученных результатов, выполнена лично соискателем и имеет завершенный характер.

Автором в диссертации сформулирована и решена крупная, имеющая важное для обеспечения информационной безопасности Российской Федерации значение научная проблема, состоящая в разработке научно-методического аппарата информационной поддержки и координации сетецентрического управления региональной безопасностью Арктической зоны Российской Федерации.

Диссертационная работа соответствует критериям пунктов (п.п. 9-14) «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор, Маслобоев Андрей Владимирович, вполне заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности специальности 05.13.10 – «Управление в социальных и экономических системах» (технические науки).

Руководитель Центра информационной безопасности
АНО ВО «Университет Иннополис»,
эксперт секции по проблемам информационной безопасности
научного совета при Совете Безопасности
Российской Федерации,
доктор технических наук, профессор Петренко Сергей Анатольевич

420107, Республика Татарстан, г. Иннополис,
ул. Университетская, д. 1
тел.: 8 (903) 742-85-43
e-mail: s.petrenko@innopolis.ru
26 декабря 2016 года

Личную подпись рецензента профессора, доктора технических наук, Петренко С.А. удостоверяю.

Специалист отдела кадров АНО ВО «Университет Иннополис»