

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.199.01 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ИНСТИТУТА  
ИНФОРМАТИКИ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ  
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета 29.09.2016 г. № 1

О присуждении Диковицкому Владимиру Витальевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Методы интерфейсной навигации и поиска нормативно-справочных документов в корпоративных информационных системах» по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» принята к защите 26 июля 2016, протокол № 2 диссертационным советом Д 002.199.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук, 199178, Россия, Санкт-Петербург, 14 линия ВО, дом 39, утвержден приказом Рособнадзора номер 2472-618 от 08 октября 2010 года.

Соискатель Диковицкий Владимир Витальевич 1987 года рождения, в 2009 году окончил с отличием Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кольский филиал «Петрозаводского государственного университета (КФ ПетрГУ) по специальности «Автоматизированные системы обработки информации и управления» по диплому ВСА № 0495196.

В настоящее время является очным аспирантом Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО).

Диссертация выполнена на кафедре информационных систем факультета информационных технологий и программирования Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-

Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики» (Университет ИТМО).

**Научный руководитель** – доктор технических наук Шишаев Максим Геннадьевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мурманский арктический государственный университет», проректор по стратегическому развитию.

**Официальные оппоненты:**

ПЕЧНИКОВ Андрей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра Российской академии наук (ИПМИ КарНЦ РАН), руководитель лаборатории телекоммуникационных систем;

ВИНОГРАДОВ Геннадий Павлович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тверской государственный технический университет», профессор кафедры «Информатика и прикладная математика»;

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», в своем положительном заключении, подписанном Гороховым Андреем Витальевичем, доктором технических наук, профессором, и утвержденным Романовым Евгением Михайловичем, ректором ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», указала, что в целом диссертационная работа Диковицкого В.В. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, отличается научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Диссертация Диковицкого В.В. написана грамотным научно-техническим языком с соблюдением установленных требований, имеет логически правильное построение и оформлена согласно действующим государственным стандартам, регулирующим оформление текста диссертации и ее дополнительных элементов. По каждому разделу представлены четкие, аргументированные выводы.

Работа Диковицкого В.В. отвечает требованиям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства

Российской Федерации от 24 сентября 2013 № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (технические системы)».

Соискатель имеет 24 опубликованные работы, из них опубликованных в журналах, рекомендуемых ВАК РФ — 4, в изданиях, входящих в международную систему цитирования Scopus и/или «Сеть науки», — 1.

Основные научные результаты реализованы в цикле работ, которые выполнялись автором в 2009-2016 гг. в рамках нескольких научно-исследовательских проектов по программе фундаментальных исследований ОНИТ РАН "Информационные технологии и методы анализа сложных систем", темы: «Методы и технологии информационного обеспечения жизненного цикла инноваций», «модели и технологии комплексного информационного обеспечения социально-экономического развития Арктических регионов Российской Федерации», «Системный анализ и интеллектуальные информационные технологии поддержки управления развитием пространственно-организованных биосоциоэкономических систем на примере российской Арктики и Субарктики», которые объединяются общей целью совершенствования процессов обработки информации в сложных проблемно-ориентированных информационных системах за счет автоматизированного формирования и использования формализованных знаний о предметных областях и о пользователях соответствующих систем; получены 3 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ в соавторстве. Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Диковицкий, В.В. Методы интеллектуальной обработки и представления информации в мультипредметных информационных системах промышленных предприятий // Труды СПИИРАН. 2015. Вып. 42. С. 56-76. (ВАК).
2. Диковицкий, В.В. Технология формирования адаптивных пользовательских интерфейсов для мультипредметных информационных систем промышленных предприятий / В. В. Диковицкий, М.Г. Шишаев // Информационные ресурсы России. 2014. № 1(137). С. 23–26.- ISSN 0204–3653. (ВАК).
3. Шишаев, М.Г. Использование концепции «User as an expert» в разработке мультипредметных веб-ресурсов, основанных на онтологиях/ М.Г. Шишаев, П.А. Ломов, В.В. Диковицкий // Труды ИСА РАН: Информационные технологии.

Системное моделирование. Численные методы решения. Компьютерный анализ текстов. Том 62. Выпуск 3. – М. КРАСАНД, 2012, С. 40-47. (**ВАК**).

4. Ломов, П.А. Онтологическая модель государственного и муниципального управления для проведения семантической интеграции информационных ресурсов / П.А. Ломов, М.Г. Шишаев, В.В. Диковицкий// Труды ИСА РАН: Том 59, - М. : КРАСАНД : URSS, 2010. С. 118-132. (**ВАК**).

5. Shishaev, M.G. Architecture and Technologies of Knowledge-Based Multi-Domain Information Systems for Industrial Purposes / V.V. Dikovitsky, M. G. Shishaev , N. V. Nikulina // Automation Control Theory Perspectives in Intelligent Systems. Proceedings of the 5th Computer Science On-line Conference 2016 (CSOC2016), Vol 3. – 2016. Pp. 359 – 369. (**Scopus**).

Оригинальность содержания диссертации составляет не менее 96% от общего объёма текста; цитирование оформлено корректно; заимствованного материала, использованного в диссертации без ссылки на автора либо источник заимствования, не обнаружено; научных работ, выполненных соискателем учёной степени в соавторстве без ссылок на соавторов не выявлено.

На автореферат диссертации поступило 6 отзывов, все отзывы положительные:

1) Институт проблем управления сложными системами Российской академии наук (ИПУСС РАН). Отзыв составлен заместителем директора по научным вопросам, д.т.н., Смирновым Сергеем Викторовичем. Замечания: 1. Предложенный в работе метод формирования модели предпочтений пользователей рассчитан на учет особенностей пользователя в конкретный момент времени. С течением времени область профессиональных интересов может измениться. 2. Описанный в автореферате метод формирования семантической модели предметной области предполагает, что процесс интеграции запускается при каждом добавлении документа. При этом из текста автореферата не вполне ясны ожидаемая интенсивность добавления документов.

2) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)» (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). Отзыв составлен профессором кафедры АСОИУ, д.т.н., профессором Водяхо А.И. Замечания: 1. Из автореферата не ясно, как обеспечивается актуальность полученных

моделей предпочтений пользователей, например, при изменении области профессиональных интересов. 2. Не вполне четко специфицировано, какие именно типы семантических отношений используются для формирования модели предпочтений пользователей.

3) Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова». Отзыв составлен директором Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем, доцентом кафедры прикладной информатики, к.пед.н., доцентом Хайминой Л. Э. Замечания: 1. В предложенном методе формирования семантической модели предметной области предприятия на основе коллекции документов информационной системы возможно добавление слов документа, не несущих смысловой нагрузки, существует ли процедура удаления данных понятий? 2. Из текста автореферата неясно, какие типы отношений образуются при добавлении в семантическую модель предметной области понятий, отсутствующих в тезаурусе? 3. Каковы рекомендации автора по формированию бизнес-модели, необходимой для внедрения и поддержки предложенных методов в существующие корпоративные информационные системы?

4) Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК). Отзыв составлен проректором по инновационному развитию, доцентом, к.т.н. Шкуровым Ф.В. Замечания: 1. В автореферате не указана вычислительная сложность предлагаемого алгоритма формирования семантической модели предметной области. 2. В формуле (1) отсутствуют пояснения по поводу используемого множества типов отношений.

5) Чистопольский филиал «Восток» ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ». Отзыв составлен доцентом кафедры компьютерных и телекоммуникационных систем, к.т.н. Белош В.В. Замечания: 1. При описании предложенного метода формирования семантической модели предметной области не указано, что является инициатором процесса интеграции. 2. Явно не указаны типы отношений, образующихся при добавлении в семантическую модель предметной области новых понятий. 3. Каковы рекомендации автора по внедрению результатов в рамках существующих корпоративных информационных систем?

б) Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петрозаводский государственный университет». Отзыв составлен старшим научным сотрудником, к.т.н., Ломовым А.А. Замечания: 1. В описании метода формирования семантической модели предметной области предприятия на основе коллекции документов информационной системы не указаны начальные значения весовых коэффициентов отношений между понятиями и область их значений. 2. В описании эксперимента не указано, были ли сформированы и за какое время модели предпочтений тестовых пользователей (стр. 13).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что д.т.н., доцент Печников А.А. является известным ученым в области распределенных систем взаимосвязанных гипертекстовых документов, представления знаний в информационных системах; д.т.н., профессор Виноградов Г.П. – ведущий ученый в области интеллектуализации принятия решений, автоматизированных систем управления, теория и методология разработки моделей принятия решений с учетом индивидуальных характеристик человека; ведущая организация, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет», является известной как в России, так и за рубежом организацией в области разработки и создания интегрированных систем, основанных на использовании агентных платформ, информационного поиска, безопасности и представления информации в интеллектуальных системах.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** модели, алгоритмы и методы формирования и функционирования мультипредметных информационных систем, применение которых позволяет повысить эффективность механизмов информационного поиска нормативно-справочной информации и человеко-машинного взаимодействия;

**предложен** метод автоматизированного динамического формирования семантической модели предметной области мультипредметных информационных систем, использующий опыт пользователей для уточнения автоматически сформированных знаний, отличающийся интеграцией существующих формализованных знаний, результатов семантического анализа новых документов и моделей предпочтений пользователей;

**предложен** метод поиска документов, обеспечивающий автоматизированное расширение запроса и оценку релевантности результатов поиска на основе совместного анализа модели предпочтений пользователя и семантической модели предметной области с учетом субтрактивных отношений;

**предложен** метод интерфейсной навигации для формирования пользовательских интерфейсов мультипредметной информационной системы, адаптированных для различных категорий пользователей. Повышение эффективности человеко-машинного взаимодействия обеспечивается за счет отображения модели предпочтений пользователей на автоматически формируемую навигационную структуру интерфейса;

**доказана** перспективность использования разработанных моделей и методов построения мультипредметной информационной системы для построения систем подобного класса и использования некоторых моделей и методов в других системах, требующих автоматизации получения, обработки и представления формализованных знаний;

**введены** новые и адаптированы существующие понятия, позволяющие раскрыть суть предложенного подхода к построению мультипредметных информационных систем и предоставить более полное понимание проблемных областей отдельных компонентов, входящих в состав подобных систем.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказана** возможность использования и преимущество в полноте и точности получаемого результата для метода поиска информации с адаптивным ранжированием результатов. При этом предлагается ранжировать результаты на основе модели предпочтений пользователей;

**доказана** возможность использования и преимущество в сокращении трудозатрат экспертов по знания для метода автоматизированного формирования семантической модели предметной области. При этом предлагается использовать статистику взаимодействия пользователей информационной системы для уточнения автоматически сформированных формализованных знаний;

**доказана** возможность использования и преимущество в сокращении времени, необходимого пользователю на поиск информации для метода интерфейсной навигации для формирования пользовательских интерфейсов мультипредметной информационной системы, адаптированных для различных категорий пользователей.

При этом предлагается отображать модели предпочтений пользователей на автоматически формируемую навигационную структуру интерфейса.

**проведено развитие** конструирования мультипредметных систем, основанных на использовании и автоматизации обработки формализованных знаний, а также адаптации их представления.

**применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):**

**использованы** методологический аппарат системного анализа, теории графов, методы информационного поиска, математического моделирования, модульного и объектно-ориентированного программирования, искусственного интеллекта и инженерии знаний;

**изложены** методологические и методические основы мультипредметных информационных систем для решения проблемы эффективной навигации и поиска информации;

**раскрыты** основные требования к мультипредметным информационным системам, основные принципы, построения систем данного класса с использованием опыта пользователей, а также интеграции и уточнения формализованных знаний;

**изучены** существующие концепции и подходы к интеграции разнородной информации и построению систем обеспечения пользователей актуальной информацией, проведен их сравнительный анализ и обобщение требований к системам данного класса из которых выведены основные принципы построения подобных систем;

**проведена модернизация** существующих методов интеграции формализованных знаний путем привлечения для уточнения автоматически сформированных знаний пользователей информационной системы, позволившая повысить уровень автоматизации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

**разработаны и внедрены (указать степень внедрения)** следующие результаты диссертационной работы:

1) Метод автоматизированного динамического формирования семантической модели предметной области мультипредметных информационных систем, использующий опыт пользователей для уточнения автоматически сформированных



знаний, метод поиска документов, метод интерфейсной навигации для формирования пользовательских интерфейсов мультимедийной информационной системы, адаптированных для различных категорий пользователей использовались для поиска документов отделом кадров АО «АПАТИТ». На основе созданной семантической модели предметной области были апробированы процедуры формирования запросов на получение данных, в частности выполнения семантического поиска требуемых документов. Использование полученной семантической модели предметной области, а также методов интерфейсной навигации и поиска позволило предоставить сотрудникам отдела кадров актуальную информацию в полном объеме для решения задач отдела.

**2)** Методы автоматизированного динамического формирования семантической модели предметной области мультимедийных информационных систем, использующий опыт пользователей для уточнения автоматически сформированных знаний, поиска документов, и интерфейсной навигации были апробированы в системе электронного документооборота Кольского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет». На основе сформированной семантической модели предметной области были апробированы процедуры навигации и выполнения семантического поиска документов. Применение данных результатов позволяет снизить трудозатраты, связанные с подготовкой справочно-информационных документов, а также повысить оперативность выполнения данных процессов;

**определены** возможности и перспективы практического использования полученных результатов диссертации при разработке корпоративных информационных систем, обеспечивающих эффективный доступ к ресурсам информационных систем, позволяющий наглядно и обзримо провести систематизацию нормативно-справочную информацию предприятия.

**представлены** предложения и рекомендации по дальнейшему совершенствованию мультимедийных информационных систем.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** воспроизводимость результатов многократных экспериментов; достоверность полученных решений задачи обеспечения пользователей релевантной информацией подтверждена обоснованным применением

методов инженерии знаний, системного анализа, теории графов, модульного и объектно-ориентированного программирования; количественным и качественным согласованием с результатами, полученными на основе известных методов решения;

**теория** построена на известных принципах, проверенных данных и фактах с использованием современных известных и апробированных методах исследования, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

**идея базируется** на анализе работ отечественных и зарубежных исследователей в области интеграции разнородной информации и инженерии знаний; на обобщении передового опыта в этой области;

**использованы** полученные экспериментальные результаты для сравнения с результатами, полученными в ходе использования аналогов информационных систем обеспечения пользователей релевантной информацией;

**установлено** качественное и количественное соответствие результатов решения задачи обеспечения пользователей релевантной информацией с результатами, полученными с использованием стандартных методов поиска информации; подтверждено преимущество решения задачи обеспечения пользователей релевантной информацией на основе предложенных моделей и методов перед результатами, полученными другими авторами либо известными методами;

**Личный вклад соискателя состоит в:** постановке задачи обеспечения пользователей корпоративных информационных систем актуальной информацией, определении требований к мультипредметным информационным системам, разработке основных моделей и методов, на основе которых осуществляется построение мультипредметных информационных систем, анализе современного состояния объекта и предмета исследования, непосредственном участии в проведении вычислительных экспериментов. Автору принадлежит решающая роль в апробации результатов исследования, разработке комплекса программных средств, реализующих предложенные модели и методы, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Диссертационный совет считает, что Диковицкий В.В. в своей диссертационной работе решил научно-техническую задачу совершенствования процессов поиска нормативно-справочной информации путем повышения полноты и точности поиска информации, имеющую важное социально-экономическое и хозяйственное значение.

На заседании 29.09.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Диковицкому В.В. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 9 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 22, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

доктор технических наук,

член-корреспондент РАН

Юсупов Рафаэль Мидхатович

Ученый секретарь диссертационного совета

кандидат технических наук, доцент

Фаткиева Роза Равильевна

29.09.2016 г.