

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
Д 217.047.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ АВТОМОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 14 сентября 2017 г. № 1

О присуждении Мутину Денису Игоревичу ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Исследование и разработка автоматизированных информационных распределенных систем управления производственными процессами медицинских комплексов» по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы), принята к защите "27" апреля 2017г., протокол № 1, диссертационным советом Д 217.047.01 на базе Федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП) «Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования», Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, 105187, г. Москва, ул. Кирпичная, д. 39-41, утвержденным приказом ВАК России от 13.04.2001 № 1044-в, срок полномочий совета продлен приказом № 2059-2522 Рособнадзора от 14.10.2009 и приказом Министерства образования и науки РФ 714/нк от 02.11.2012 на период действия номенклатуры специальностей научных работников.

Гражданин Российской Федерации Мутин Денис Игоревич, 1983 года рождения, в 2006 г. окончил магистратуру в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технологический университет «Станкин» по специальности «Автоматизация и управление». С декабря 2011 г. по декабрь 2014 г. проходил подготовку в докторантуре Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук «Управление гетерогенными данными в корпоративной информационной системе на основе XML-технологий», по специальности 05.13.01 – системный анализ, управление и обработка информации, защитил в 2009 году в диссертационном совете Д 217.047.01, созданном на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования».

В настоящее время работает в должности старшего научного сотрудника в Институте машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном унитарном предприятии «Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования» Министерства промышленности и торговли РФ (ФГУП НИИАЭ), центре подготовки научно-технических кадров.

Научный консультант: доктор технических наук, профессор Сторожев Валерий Иванович, советник Федерального государственного унитарного предприятия «Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования» Министерства промышленности и торговли РФ (ФГУП НИИАЭ).

Официальные оппоненты:

Кравец Олег Яковлевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные и вычислительные системы» ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет,

Саксонов Евгений Александрович, доктор технических наук, профессор, главный специалист ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики»,

Митрофанов Владимир Георгиевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» ФГБОУ ВО «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)»,

дала положительный отзыв на диссертацию.

Отзыв составлен профессором кафедры систем автоматического управления, доктором технических наук, профессором Путовым Виктором Владимировичем. Отзыв рассмотрен на заседании кафедры систем автоматического управления Санкт-Петербургского государственного электротехнического университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина), протокол №1-06/2017 от 26 июня 2017 г. и утвержден проректором по научной работе СПбГЭТУ «ЛЭТИ» кандидатом технических наук, доцентом Шестопаловым Михаилом Юрьевичем.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью, известностью и их научными работами в областях системного анализа, управления и обработки информации.

Соискателем опубликованы 47 научных работ, из них 21 публикация в изданиях, входящих в перечень ВАК, в том числе 2 работы в изданиях, включенных в международную наукометрическую базу Scopus, а также 5 монографий. Наиболее значимыми по теме диссертации являются следующие:

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Мутин Д.И. Управление гетерогенными данными в медицинских информационных системах // Динамика сложных систем - XXI век, 2014. №1. т.8. – С. 59-61. – 0,25 п.л. (личный вклад автора – 0,25 п.л.).

2. Мутин Д.И. Повышение эффективности функционирования распределенной медицинской информационной системы на основе интеллектуального анализа информации // Системы управления и информационные технологии, 2013. №2.1(52). – С. 161-165. – 0,5 п.л. (личный вклад автора – 0,5 п.л.).

3. Мутин Д.И. Моделирование процессов адаптации в организационно-экономических системах медицинских комплексов // Экономика и менеджмент систем управления, 2016. №2.2(20). – С. 279-284. – 0,63 п.л. (личный вклад автора – 0,63 п.л.).

4. Болнокин В.Е., Выскуб В.Г., Мутин Д.И. Информационная управляющая адаптивная система производственными процессами в медицинских учреждениях // Медицина и высокие технологии, 2017. №1. – С. 32-39. – 0,88 п.л. (личный вклад автора – 0,29 п.л.).

5. Болнокин В.Е., Мутин Д.И., Сторожев В.И. Построение системы поддержки принятия решений при управлении медицинскими комплексами // Экономика и менеджмент систем управления, 2016. №2.1(20). – С. 191-196. – 0,63 п.л. (личный вклад автора – 0,21 п.л.).

Публикации в международных журналах, включенных в наукометрическую базу Scopus:

1. V.E. Bolnokin, D.I. Mutin, Ngo Anh Tuan, A.D. Povalyaev. Models of adaptive control system design for nonlinear dynamic plants based on a neural network // Automation and Remote Control. March 2015, Volume 76, Issue 3, ISSN: 0005-1179, pp 493-499. http://link.springer.com/journal/10513/76/3?wt_mc=alerts.TOCjournals. – 0,75 п.л. (**SCOPUS**, личный вклад автора – 0,19 п.л.).

2. Болнокин В.Е., Ивашов Е.Н., Сторожев В.И., Мутин Д.И., НГУЕН ДИНЬ ЧУНГ. Алгоритмы оптимизации пространственного размещения транспортно-складских комплексов // Вестник машиностроения, 2016. №6. – С. 34-38. – 0,5 п.л. (**SCOPUS**, личный вклад автора – 0,1 п.л.).

Монографии:

1. Болнокин В.Е., Мутин Д.И. Информационные распределенные системы управления медицинскими комплексами. – Москва-Воронеж: Научная книга, ISBN 978-5-98222-897-0, 2016. – 652 с. – 81,5 п.л. (личный вклад автора – 40,7 п.л.).

2. Болнокин, В.Е., Мутин Д.И. Модели и алгоритмы управления медицинскими комплексами. – Воронеж: Издательство «Научная книга», ISBN 978-5-98222-917-5, 2017. – 764 с. – 95,5 п.л. (личный вклад автора – 47,7 п.л.).

На автореферат диссертации поступило 12 отзывов, которые содержат следующие характерные замечания:

- в автореферате диссертационной работы недостаточно четко описаны источники и способы обработки информации из сферы медицинской практики, используемой в процессе совершенствования автоматизированных информационных распределенных систем управления производственными процессами медицинских комплексов, а также в ряде случаев не приведены оценочные показатели затрат времени на реализацию основных функциональных процессов в синтезируемых информационных системах, таких как выработка сценариев лечения и постановка диагноза по хранящимся в базе данных историям болезни, обучение нейронных сетей;

- многие теоретические положения и методы изложены в достаточно общем виде, без подробного описания их использования в конкретных методиках управления медицинскими комплексами, в том числе нет раскрытия вывода об экономической эффективности от применения созданной автоматизированной информационной системы;

- в автореферате следовало рассмотреть инвариантное решение по организации хранилищ данных, исходя из применяемых типов СУБД, а также уделить большее внимание обоснованию выбора XML-ориентированной СУБД;

- в подразделе «Объем и структура диссертации» отсутствует указание на количество страниц диссертации, а также на количество зарубежных источников.

Несмотря на высказанные замечания, специалисты, в целом, положительно оценивают диссертационную работу Мутина Дениса Игоревича, которая представляет собой законченный научный труд, выполненный в соответствии с предъявляемыми к докторским диссертациям требованиями Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор Мутин Д.И. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены результаты, обладающие научной новизной:

разработаны новые эффективные варианты решения проблемы моделирования выбора сценариев лечения с учетом экономических аспектов, обеспечивающие повышение достоверности и уменьшение времени постановки диагноза по хранящимся в базе данных историям болезни за счет применения методов искусственного интеллекта и использования аппарата нейронных сетей с блоками множеств формализуемых наиболее значимых симптомов и множеств векторов, описывающих образ пораженного органа;

предложены приемы обучения специализированных диагностических нейронных сетей на базе метода выделения главных компонентов в комплексе с методом экспертных оценок для уточнения значимости анализируемых симптомов;

предложены подходы к созданию инновационной комплексной методологии синтеза информационной системы поддержки принятия решений врача с унифицируемыми типовыми элементами системы управления медицинским учреждением, основывающиеся на теории сложных систем;

предложена основывающаяся на методе системной динамики концептуальная версия имитационной модели управления ограниченными финансовыми ресурсами медицинского комплекса в условиях неопределенности как инструмента распределения финансовых ресурсов между его службами и выделения конкретного объема финансирования для реализации сценария лечения одного больного;

осуществлен анализ возможных подходов к расширению и углублению спектра адаптивных свойств системы управления динамическими процессами функционирования медицинских комплексов в условиях структурной и параметрической неопределенности;

разработаны усовершенствованные адаптивные схемы сценариев лечения, которые включают функции получения полной картины процесса диагностики и лечения больного во времени, отражения всех происходящих изменений состояния здоровья пациента и реакций на эти изменения; расчета дополнительных затрат при изменении какого-либо этапа лечения, определения длительности остающихся возможных процедур и общей длительности лечения больного при изменении его курса, расчета общей стоимости лечения на основании временных характеристик курса лечения и затрат времени персонала, определения возможных точек изменения сценария в общем виде на этапах первичной диагностики и хода восстановительного лечения пациента;

разработаны методологические основы решения проблемы адаптивного управления многофункциональным медицинским комплексом на базе применения аппарата нечетких алгоритмов и нейронных сетей с учетом специфики характера и степени неопределенности изменяющихся параметров объекта управления;

исследована проблема создания центральной интегрированной распределённой базы данных на основе использования эффективной стратегии горизонтальной или вертикальной фрагментации с расчленением реляционных таблиц на подмножества в виде горизонтально-дизъюнктивных фрагментов-кортежей для баз данных автоматизированных информационных систем отдельных медицинских учреждений, через которые осуществляется взаимосвязь между введенными подсистемами;

предложена и обоснована номенклатура и конфигурация комплекса современного программного обеспечения, протоколов и файловых средств, гарантирующего универсализм работы создаваемых информационных систем в неоднородной вычислительной среде на предельно большом числе различных аппаратных платформ, создающего оптимизированные возможности коммуникации со многими клиентскими платформами с одного сервера, лучшую интеграцию сетей и сегментов при большей простоте реализации и обслуживания, использование эргономичных программных интерфейсов, а также повышение скорости передачи и защищенности передаваемой информации;

разработана и апробирована серверная часть системы поддержки принятия решений в работе врача-терапевта, обслуживающая два типа запросов для отображения необходимых данных на форме из нескольких находящихся на сервере таблиц и построения модели дерева решений, обучения и извлечения результата из аналитической службы сервера.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана эффективность результатов разработки методологии синтеза, анализа и алгоритмической реализации автоматизированных информационных распределенных систем управления производственными процессами

медицинских комплексов с использованием методов интеллектуального анализа данных, методов адаптивного управления сложными динамическими системами на базе нечеткой логики и нейросетевого подхода, унификации форматов информационных обменов;

показано, что используемые математические модели системного анализа, структурно-параметрической оптимизации, а также алгоритмы адаптивного управления повышают эффективность управления производственными процессами медицинских комплексов и функционирования распределенных информационных систем поддержки процессов управления.

Предложенная автором методология может быть применена во многих научно-технических отраслях при решении задачи разработки автоматизированных информационных распределенных систем управления производственными процессами.

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

разработаны теоретические модели, методы и алгоритмы, которые, наряду с результатами и выводами, полученными в результате их применения, являются основой для инновационных научно-технологических и конструктивных проектных решений, обеспечивающих высокую эффективность внедряемых специализированных систем управления медицинскими комплексами в компаниях-разработчиках IT-сервисов, на профильных предприятиях и в медицинских учреждениях различных стран, а также в опытно-конструкторских работах научно-производственных компаний медицинского сектора Российской Федерации;

разработана и апробирована на практике предназначенная для врачей-терапевтов клиентская составляющая профильной информационной системы с функциями генерирования унифицированной главной формы и комплекта эргономичных форм – «Выборка по параметрам», «Выбор диагноза», «Выбор определенного лекарства», «Диаграмма по всем лекарствам за все годы» и др. На основе результатов мониторинга и статистической информации о передачах сообщений в комплексных информационных системах лечебно-профилактических заведений с применением созданных XML - баз данных на протяжении 12-ти календарных месяцев сделан вывод о сокращении усредненного времени работы персонала с данными (документами) в среднем с 15 до 9 минут;

получено практическое внедрение результатов работы в ряде учреждений сферы здравоохранения предприятий и институтов различных стран. В частности, математические модели и алгоритмы использовались при разработке госпитальной автоматизированной информационной системы «Асклепиус»,

реализующей информационное обеспечение деятельности медицинского персонала лечебно-профилактического учреждения; в научно-исследовательских, опытно-конструкторских работах и практической деятельности при внедрении элементов разрабатываемой медицинской управляющей информационной системы в городской клинической больнице № 50 г. Москвы; в опытно-конструкторских работах научно-производственных компаний медицинского сектора Российской Федерации. Данные о реализации результатов работы подтверждены актами внедрения в практические проекты учреждений Департамента здравоохранения г. Москвы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

достоверность полученных в диссертации результатов, сформулированных положений и выводов подтверждается использованием в исследованиях апробированных моделей производственных процессов в медицинской сфере; подтверждается корректным использованием в исследованиях строгих математических методов, методов системного анализа и подходов к решению проблем структурно-параметрической оптимизации, методов нечеткого иерархического моделирования, апробированных технологических моделей информационного обмена; согласованностью результатов с представленными в научной литературе результатами других исследований и опытными данными; соответствием полученных научных результатов и конкретных показателей их практического использования, отраженных в документах по внедрению. По каждому из новых научных решений работы представлены теоретические обоснования и указаны пути прикладного применения.

Личный вклад соискателя состоит в том, что им:

разработаны усовершенствованные современные адаптивные схемы сценариев лечения, включающие функции получения полной картины процесса диагностики и лечения больного во времени; реакции на изменения здоровья пациента; расчета дополнительных затрат при изменении какого-либо этапа лечения; определения времени оставшихся возможных процедур и общего времени лечения больного при изменении курса лечения; расчета общей стоимости лечения; определения возможных точек изменения течения сценария в общем виде на этапах первичной диагностики и хода восстановительного лечения пациента, что позволяет, в целом, существенно повысить качество и эффективность оказываемых медицинских услуг;

разработана и реализована концепция моделирования процессов управления инвестиционными проектами развития медицинских комплексов в нестабильной экономической среде на основе применения теории нечетких множеств с использованием субъективной экспертной, лингвистической и конфликтующей информации, отражающей как возможности наступления

событий, так и предпочтения участников проекта, что, в итоге, позволяет повысить показатели обоснованности и эффективности инвестирования;

разработана методика обобщенной оценки эффективности реализации проектов развития лечебно-профилактических заведений в условиях неопределенности по критериям чистой приведенной стоимости, периода окупаемости и внутренней нормы доходности проекта, рентабельности инвестиции, базирующаяся на классических моделях оценивания указанных показателей, применении вычислительных методов теории нечетких множеств и эвристического принципа расширения. Предложенная методика устраняет недостатки альтернативных подходов, связанные с отсутствием учета влияния вероятностей отклонений входных данных от некоторого фиксированного базового сценария и со сложностями учета группового влияния факторов на значение выходного показателя, и тем самым обеспечивает ранжирование входных данных по их важности в процессе управления реализацией проекта;

разработана и исследована повышающая обоснованность экономических расчетов в сфере здравоохранения модель нечеткого порога безубыточности для процессов оказания спектра услуг медицинскими лечебно-профилактическими заведениями, базирующаяся на задании ценовых показателей и величин издержек в форме трапецеидальных нечетких интервалов, а также на применении эвристического принципа расширения при осуществлении арифметических операций с нечеткими параметрами в расчетных соотношениях баланса затрат;

разработаны новые эффективные варианты решения проблемы моделирования выбора сценариев лечения с учетом экономических аспектов, обеспечивающие повышение достоверности и уменьшение времени постановки диагноза по хранящимся в базе данных историям болезни за счет применения методов искусственного интеллекта и использования аппарата нейронных сетей с блоками множеств формализуемых наиболее значимых симптомов и множеств векторов, описывающих образ пораженного органа;

предложены приемы обучения специализированных диагностических нейронных сетей на базе метода выделения главных компонентов в комплексе с методом экспертных оценок для уточнения значимости анализируемых симптомов;

реализовано моделирование трехэтапного выбора сценария лечения с использованием предложенной системы принятия решений, включающего фазы формирования перечня дополнительных обследований для уточнения диагноза, определения множества альтернативных сценариев лечения, удовлетворяющих некоторым поставленным условиям выбора, и фазы окончательного выбора сценария в соответствии с рекомендациями системы и опытом врача на базе метода аддитивной оптимизации по трем критериям оптимальности –

максимальной эффективности, максимальной функциональности и минимальной стоимости совокупных затрат;

разработан подход к выбору версии конструктивных характеристик усовершенствованной экспертной системы, предназначенной для включения в состав многофункциональных информационных систем медицинских комплексов, и в качестве предпочтительного определен вариант экспертной системы, использующей продукционную модель представления знаний и обеспечивающей простоту смысловой интерпретации, модульность, легкость корректировки и логического вывода.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.

Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой научно-квалифицированную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

На заседании 14.09.2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Мутину Денису Игоревичу ученую степень доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (технические системы).

При проведении тайного голосования диссертационного совета в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали:

за 19, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

д.т.н., профессор

Болнокин Виталий Евгеньевич

Ученый секретарь диссертационного совета

д.т.н., с.н.с.

Варламов Олег Олегович

Дата оформления Заключения 14 сентября 2017 г.

