

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.2.029.03,

созданного на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 02 февраля 2024 года № 1

О присуждении Хлопотову Роману Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели и алгоритмы сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога» по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения принята к защите 28 ноября 2023 года (протокол заседания № 24) диссертационным советом 99.2.029.03, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Юго-Западный государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (302026, г. Орел, ул. Комсомольская д. 95), федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85) приказом Минобрнауки России № 1196/нк от 07 октября 2016 года и переутвержденным приказом Минобрнауки России № 1215/нк от 12 октября 2022 года.

Соискатель Хлопотов Роман Сергеевич, 29 октября 1990 года рождения, в 2013 году окончил федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военная академия связи имени Маршала Советского Союза С.М.Буденного» Министерства обороны Российской Федерации, работает старшим научным сотрудником в акционерном обществе «Научно-производственное предприятие «Топаз»».

Диссертация выполнена в отделе специальной техники акционерного общества «Научно-производственное предприятие «Топаз»».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Богомоллов Алексей Валерьевич, федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии

наук», ведущий научный сотрудник отделения «Математическое обеспечение вычислительной техники».

Официальные оппоненты:

Столяр Владимир Павлович – доктор медицинских наук, профессор, филиал федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации в г. Москве, профессор кафедры кибернетической медицины и информационных технологий;

Шамаев Дмитрий Михайлович – кандидат технических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», доцент кафедры «Элементы приборных устройств» –

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза, в своем положительном отзыве, подписанном Чулковым Валерием Александровичем, доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Биомедицинская инженерия», указала, что диссертация «...является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а соискатель за решение научной задачи разработки моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога, обеспечивающих повышение эффективности формирования и контроля реализации рекомендаций нутрициолога за счет разработки и реализации моделей и алгоритмов сбора и обработки данных, имеющей существенное значение для здравоохранения, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. Приборы, системы и изделия медицинского назначения. Результаты и выводы диссертационного исследования следует использовать для решения задач повышения качества профессиональной деятельности нутрициолога, при разработке информационных систем медицинского назначения, а также в учебном процессе при подготовке, переподготовке и повышении квалификации специалистов в области биомедицинской инженерии, гигиены питания и медицинской информатики».

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 19 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ, получен один патент на промышленный образец и 8 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, четыре тезиса докладов на научных конференциях. Общий объем опубликованных работ составляет 4,1 печатных листа, 18 из 19 работ опубликованы без соавторов, личный вклад автора в работе, опубликованной в соавторстве, составляет 30% и состоит в разработке моделей и алгоритмов сбора и обработки информации, учитывающих специфику решения задач гигиены

питания. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значительные работы:

1. Хлопотов Р.С. Анализ трендов развития автоматизированных систем решения задач гигиены питания // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2022. – № 3 (43). – С. 140-157.

2. Khlopotov R.S. An algorithm for constructing a dietary survey using a 24-h recall method // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2023. – 724 LNNS. – Pp. 452-462.

3. Хлопотов Р.С. Анализ трендов медицинской информатики // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии. – 2022. – № 3 (353). – С. 135-147.

На диссертацию поступили положительные отзывы:

официального оппонента д.м.н., проф. Владимира Павловича Столяра, в качестве замечаний указано «1. Неясна универсальность полученных результатов: они ориентированы на применение в каких-то конкретных социопрофессиональных группах населения или имеют максимально общий характер», 2. Требуется разъяснения то, как осуществляется мониторинг динамики нутритивного статуса и не показано с какой периодичностью необходимы очные консультации нутрициолога или же достаточно онлайн-общения нутрициолога с пациентом. 3. Предусматривается ли использование фото/видео отчетов пациентов?»;

официального оппонента к.т.н. Дмитрия Михайловича Шамаева, в качестве замечаний указано «1. Архитектура программной платформы для информационной системы нутрициолога содержит отдельные блоки без взаимосвязей, что не дает общего понимания специфики функционирования информационной системы; 2. При описании модели поддержки принятия решений при оценивании сроков разработки программного обеспечения с адаптивной подстройкой на основе статистической и экспертной информации не раскрыты источники этой информации; 3. Не изложены требования к техническим средствам, применяемым нутрициологом для мониторинга состояния пациентов, в том числе – в удаленном режиме»;

ведущей организации – ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», в качестве замечаний указано «1. По тексту диссертации сокращения приведены без расшифровки при первом упоминании. Имеются опечатки (например, на стр. 25) и некорректные формулировки (например, на стр. 38 «умственным ограничением самого человека»). На стр. 27 отмечено, что тенденции цифровой медицины соответствуют трендам развития цифровой нутрициологии. Однако, цифровая нутрициология - частное понятие, тогда как цифровая медицина - понятие общее, поэтому, скорее, тренды развития цифровой нутрициологии должны соответствовать тенденциям цифровой медицины, а не наоборот. 2. Структура набора критериев выбора CASE-средств, приведенная на рисунке 2.4, отличается от перечня критериев, по которым проводится сравнение средств в приложении Б.1. 3. В алгоритмах на рис. 3.1, 3.2, 3.4 имеется блок регистрации нового пациента, в том числе, с формированием

новой электронной истории болезни. Вызывает сомнение необходимость наличия этого блока (особенно с учетом того, что одним из критериев качества системы заявлена ее производительность), так как обычно задача регистрации выполняется при записи на прием, как в частных, так и в государственных клиниках. На рис. 3.4 приведен алгоритм определения и визуализации химического состава и энергетической ценности, однако блоки, отвечающие за визуализацию, отражены неявно. 4. На рис. 3.2 в случае, если пациент зарегистрирован, сразу производится анализ и оценка полученных данных о приеме пищи за 24 часа, но нет ни блока ввода данных, ни блока, отвечающего за получение этих данных, есть только уведомление пациента о назначении схемы питания за 24 часа. Как и в какой мере пациент придерживался схемы питания - неизвестно. То же относится к рис. 3.3 и 3.4 в части данных о рекомендованных продуктах. 5. На стр. 128 отмечено, что в разработанной СППВР «алгоритм оценивает состояние пациента, используя классификацию в рамках машинного обучения», однако сам интеллектуальный алгоритм не приведен, процесс обучения не описан. 6. В приложении к диссертации отсутствуют акты об использовании полученных результатов».

На автореферат диссертации поступили отзывы из 9 организаций, все отзывы положительные:

отзыв из Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи подготовила кандидат медицинских наук, научный сотрудник Ирина Александровна Лапик, в качестве замечания указано «В чём состоит отмеченная автором специфика отечественной нутрициологии?»;

отзыв из Южно-Уральского государственного университета (национального исследовательского университета) подготовила кандидат технических наук, доцент кафедры математического и компьютерного моделирования Ирина Васильевна Парасич, в качестве замечаний указано «1. Наличие в автореферате погрешностей (опечаток) в нумерации блоков в иерархической структуре функциональной модели (рис. 2 на стр.10). 2. Не совсем понятна фраза «Отбор группы продуктов за макронутриентным составом»;

отзыв из Главного военного клинического госпиталя им. Н.Н.Бурденко подготовил доктор медицинских наук, начальник центра (научно-исследовательского испытательного) Николай Иванович Нелин, в качестве замечаний указано «1. Возникает вопрос о том, как автором учитываются индивидуальные особенности здоровья пациентов – со слов, из медкарты, из электронной истории болезни и т.п. 2. Неясно, как определяются гликемические индексы пищевых продуктов, величины содержания в них критически значимых пищевых веществ – особенно для сложных (смешанных) и нетрадиционных продуктов»;

отзыв из ГНЦ РФ – Федерального медицинского биофизического центра им. А.И.Бурназяна ФМБА России подготовил доктор технических наук, доцент, заведующий отделом Сергей Павлович Драган, в качестве замечания указано «1. Не раскрыто, как обеспечена корректность учета причинно-следственных отношений между ситуациями и событиями при проведении консультаций

нутрициологом. 2. Не показано, обладают ли разработанные алгоритмы универсальностью – пригодны для любых пациентов или есть ограничения»;

отзыв из Курского государственного аграрного университета им. И.И.Иванова подготовила кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Маргарита Григорьевна Асадова, в качестве замечаний указано «1. Не показано, отличаются ли результаты испытаний (объективные и субъективные оценки) для групп, соответствующих конкретному врачу. 2. Непонятно, могут ли результаты исследования применяться для решения задач страховой медицины.»;

отзыв из Тульского государственного университета подготовила кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Промышленная автоматика и роботехника» Татьяна Алексеевна Акименко, в качестве замечаний указано «1. Не раскрыты критерии результативности испытаний информационной системы. 2. Чем различаются «сценарии команд» от «прямых команд?»»;

отзыв из Московского физико-технического института (национального исследовательского университета) подготовил кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник – заведующий лабораторией анализа показателей здоровья населения и цифровизации здравоохранения, академический руководитель образовательной программы магистратуры «Прикладной анализ данных в медицинской сфере» Станислав Сергеевич Отставнов, в качестве замечаний указано «1. Не раскрыты специфические особенности проектирования баз данных для информационной системы нутрициолога. 2. Требуется разъяснения термина «универсальный жизненный цикл программного обеспечения»;

отзыв из Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН подготовил кандидат технических наук, старший научный сотрудник Данияр Александрович Вольф, в качестве замечаний указано «1. Какие системы управления версиями программного обеспечения использует автор? 2. В чем состоит суть понятия «итерации работающего программного образца» применительно к разработанной информационной системе?»;

отзыв из Государственного научно-исследовательского испытательного института военной медицины Минобороны России подготовила кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник Любовь Константиновна Тушнова, в качестве замечаний указано «1. По результату «корректное описание множества взаимосвязанных действий и функций нутрициолога» - неясно как доказано, что это описание корректное. 2. Не раскрыто, в чем состоит информационная, а в чем интеллектуальная поддержка деятельности нутрициолога».

На все поступившие замечания соискателем даны исчерпывающие ответы и пояснения.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они имеют большой практический опыт и научные труды в рецензируемых научных изданиях в области разработки систем и аппаратно-программных комплексов скринингового обследования, мониторинга, прогнозирования и диагностики здоровья человека, информационных систем медицинского назначения,

обеспечивающих повышение качества медицинского обслуживания населения. Ведущая организация известна своими достижениями в разработке приборов, систем и изделий медицинского назначения, а также имеет в своем составе факультет биотехнологий, включающий выпускающие кафедры «Пищевые производства» и «Биомедицинская инженерия».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые модели и алгоритмы сбора и обработки объективных и субъективных данных об анамнезе и состоянии пациента с их увязкой с массивами данных по продуктам и рационам питания, обогащающая научную концепцию синтеза информационных систем гигиены питания;

предложены оригинальные суждения по заявленной тематике, отвечающие потребностям деятельности нутрициолога, специфике отечественного здравоохранения и трендам цифровой медицины;

доказана перспективность использования разработанной информационной системы, соответствующей стандартам распределенного цифрового сбора и распределенной цифровой обработки конфиденциальных данных, для поддержки профессиональной деятельности нутрициолога.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс базовых методов медицинской информатики, структурного системного анализа и программной инженерии;

изложены требования к сбору и обработке данных в информационной системе нутрициолога;

раскрыто противоречие между потребностью практики в наличии информационных систем для обеспечения поддержки принятия решений нутрициологом и отсутствием таких систем, в полной мере отвечающих потребностям деятельности нутрициолога, специфике отечественного здравоохранения и трендам цифровой медицины;

изучены причинно-следственные связи между ситуациями и событиями, действиями и функциями нутрициолога при проведении консультаций и разработке рекомендаций пациентам;

проведена модернизация алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога, обеспечившая получение новых результатов по теме диссертации.

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

разработаны и внедрены модели сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога, обеспечивающие повышение эффективности формирования рекомендаций пациентам на 9-17% и повышение эффективности контроля реализации рекомендаций пациентам на 25-35%;

созданы модели сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога, впервые обеспечивающие возможность проектирования информационных систем медицинского назначения с применением гипервизорной и контейнерной технологий виртуализации, технологий

распределенных реестров и автоматизации развертывания и управления приложениями;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

идея базируется на анализе практики деятельности нутрициологов и обобщении передового опыта применения цифровых технологий медицинского назначения;

использовано сравнение авторских данных и данных, ранее полученных по рассматриваемой тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит во включенном участии на всех этапах процесса, непосредственном участии в получении исходных данных, личном участии в апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: отсутствуют формальные постановки решаемых задач; неясно как определяются гликемические индексы пищевых продуктов, величины содержания в них критически значимых пищевых веществ – особенно для сложных (смешанных) и нетрадиционных продуктов; не обоснованы требования к подсистемам мониторинга физиологического состояния пациентов, применяемым в составе информационной системы нутрициолога.

Соискатель Хлопотов Р.С. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию корректности предложенных им решений по разработке моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога.

На заседании 02 февраля 2024 года диссертационный совет принял решение: за решение научной задачи разработки моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога, обеспечивающих повышение эффективности формирования и контроля реализации рекомендаций нутрициолога, имеющей существенное значение для здравоохранения, присудить Хлопотову Роману Сергеевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования в удалённом интерактивном режиме диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали за – 17, против – нет.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета
02 февраля 2024 г.



Филист Сергей Алексеевич

Милостная Наталья Анатольевна