

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора медицинских наук, профессора

**Столяра Владимира Павловича**

на диссертацию **Хлопотова Романа Сергеевича** «Модели и алгоритмы сбора и обработки данных в информационной системе нутрициолога», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Диссертационное исследование Р.С.Хлопотова посвящено развитию информационных технологий медицинского назначения, обеспечивающих формирование и мониторинг реализации персонализированных рекомендаций по сохранению и укреплению здоровья практически здоровых людей, по сути составляющих трудовой потенциал страны.

Поэтому диссертационное исследование Р.С.Хлопотова, целью которого являлось эффективности формирования и контроля реализации рекомендаций нутрициолога за счет разработки и внедрения специализированных моделей и алгоритмов сбора и обработки данных, является **актуальным**.

Исследование было направлено на устранение выявленного автором противоречия между потребностью практики в наличии информационных систем (ИС) для обеспечения поддержки принятия решений нутрициологом и отсутствием таких ИС, в полной мере отвечающих потребностям деятельности нутрициолога, специфике отечественного здравоохранения и трендам цифровой медицины. Устранение выявленного противоречия потребовало от автора разработки специальных моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в ИС нутрициолога.

Основная часть диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

**Во введении** обоснована актуальность исследования, определены его объект и предмет, цель и задачи, представлены основные научные положения и результаты, выносимые на защиту.

**В первой главе** диссертации автор провел обзор состояния вопроса развития новой формирующейся области современного здравоохранения – цифровой нутрициологии. Автором достаточно строго аргументирован перечень информации, необходимой для разработки индивидуального рациона, позволяющего адекватно восполнять энергетический баланс организма, не провоцируя развитие хронических болезней. В результате проведенного анализа

сформирован перечень алгоритмов и баз данных, разработка и реализация которых позволяет проводить автоматизированные расчёты персонализированных рационов питания и меню с учётом особенностей пациента, его антропометрических данных, состояния здоровья и других индивидуальных особенностей состояния и здоровья.

**Во второй главе** диссертантом спроектирована иерархически организованная функциональная модель «Проведение консультации нутрициологом и предоставление соответствующих рекомендаций», обеспечивающая формализацию технологии выполнения мероприятий по информационному обеспечению проведения консультации и разработки рекомендаций нутрициологом.

**В третьей главе** приведены результаты разработки алгоритмов, обеспечивающих автоматизированный сбор и обработку данных, используемых при разработке персонализированных рекомендаций по рациону питания нутрициологом. Таких базовых алгоритмов, обладающих научной новизной, разработано семь: алгоритм формирования исключений пищевых продуктов и блюд с учетом имеющихся алиментарно зависимых заболеваний, пищевых предпочтений, гликемических индексов пищевых продуктов, величины содержания в них критически значимых пищевых веществ; алгоритм оценивания антропометрических данных, процентного содержания жировой ткани, индекса массы тела, типа телосложения, типа распределения жировой ткани нутрициологом; алгоритм конструирования анкет по методу суточного воспроизведения питания и их обработки; алгоритм определения и визуализации химического состава и энергетической ценности фактического рациона питания и меню; алгоритм формирования анкет по методу анализа частоты потребления и их обработки; алгоритм расчета вариантов групповых и индивидуальных меню из перечня продуктов по заданным параметрам и из рационов; алгоритм корректировки и выбора рассчитанных рационов питания и меню на заданный горизонт планирования.

Показано и обосновано, что применение разработанных автором алгоритмов впервые обеспечивает с качеством, удовлетворяющим требованиям медицинской практики: автоматизированное формирование рекомендаций по профилактике болезней нерационального несбалансированного питания, нарушений пищевого статуса, пищевых аллергий и непереносимостей и врожденных нарушений обмена нутриентов; комбинированное оценивание нутриентного статуса и нутриционного риска; совместный учет химического состава, энергетической ценности продуктов питания и энергозатрат при жизнедеятельности пациента; возможность анализа

потребления продуктов питания с автоматической идентификацией макро- и микронутриентов, обуславливающих повышенные персонифицированные риски неинфекционных заболеваний; возможность автоматизированного подбора продуктов для формирования меню с заданным заранее химическим составом с учетом индивидуальных предпочтений пациента; автоматизированное формирование персонифицированных рационов питания, отвечающих основным принципам рационального питания.

**В четвертой главе** проведено исследование эффективности разработанных решений с помощью апробации реализующей их ИС «Нутриом». Результаты апробации, подтвержденные актами о практической реализации, показали потенциальную возможность ИС обеспечивать информационную поддержку деятельности специалистов по питанию, а также возможность сокращения временных и физических затрат на анализ рациона питания пациента и формирование рекомендаций по коррекции рациона питания с обеспечением персонализации, предикции, превентивности и партисипативности профессиональной деятельности нутрициолога.

**В заключении** представлены результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, продемонстрировано решение каждой из задач исследования.

**К наиболее значимым результатам исследования** относятся модели сбора и обработки данных в ИС нутрициолога и алгоритмы сбора и обработки данных в ИС нутрициолога – продемонстрировано, что их реализация полностью соответствует стандартам распределенного цифрового сбора и распределенной цифровой обработки конфиденциальных данных и обеспечивает повышение эффективности формирования рекомендаций пациентам на 9-17% и повышение эффективности контроля реализации рекомендаций пациентам на 25-35%.

Автором внесен личный вклад в развитие научных основ разработки приборов, систем и аппаратно-программных комплексов диагностики, мониторинга, прогнозирования и диагностики состояния человека, а также методов, моделей и алгоритмов для медицинских информационных систем, обеспечивающих повышение эффективности медико-биологических исследований и поддержки принятия врачебных решений.

**Достоверность** полученных автором результатов обеспечена корректным применением методов исследования и результатами практической апробации полученных результатов.

Содержание автореферата достаточно полно отражает основное содержание диссертации.

Анализ диссертации, публикаций, общение с авторов позволяют заключить, что диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, свидетельствующие о личном вкладе автора в науку. Предложенные автором диссертации решения корректно и объективно аргументированы, и оценены по сравнению с другими известными решениями. В диссертации приведены сведения об эффективном практическом использовании полученных научных результатов и выводов.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 19 публикациях, 18 из которых – без соавторов. Имеются публикации в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, в научных изданиях, индексируемых в международной базе данных Scopus. Автором получен 1 патент на промышленный образец и изобретения, 5 патентов на полезную модель и 8 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, составляющих основу макета разработанного макета ИС.

Ссылки на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов имеются. Факты использования в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и в соавторстве отмечены корректно.

**Замечания по диссертации:**

1. неясна универсальность полученных результатов: они ориентированы на применение в каких-то конкретных социо-профессиональных группах населения или имеют максимально общий характер;
2. неясно 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. неясно предусматривается ли при принятии решений нутрициологом использование фото/видео отчетов пациентов.

Приведенные недостатки не влияют на общее положительное заключение о высоком качестве проведенных исследований и о практической значимости результатов оппонируемой диссертационной работы.

**Вывод:** диссертационная работа Хлопотова Романа Сергеевича «Модели и алгоритмы сбора и обработки данных в информационной системе

нутрициолога» является научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача разработки моделей и алгоритмов сбора и обработки данных в информационной системенутрициолога, обеспечивающих повышение эффективности формирования и контроля реализации рекомендацийнутрициолога за счет разработки и реализации моделей и алгоритмов сбора и обработки данных, имеющая существенное значение для здравоохранения, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.12. – Приборы, системы и изделия медицинского назначения.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры кибернетической медицины и информационных технологий филиала федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М.Кирова» Минобороны России (г. Москва), доктор медицинских наук, профессор



Столяр Владимир Павлович

26 декабря 2023 г.

Адрес: ул. Малая Черкизовская, д. 7, Москва, 107392  
 Контактный тел.: +7(499)168-95-78  
 E-mail: vmeda\_fil\_7@mil.ru

Диссертация защищена по научной специальности: Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения

Подпись Столяра Владимира Павловича

Начальник отдела кадров и строевого филиала Военно-медицинской академии  
 в г. Москве



Л.Камбур