

ОТЗЫВ

официального оппонента Тризны Натальи Михайловны,
доктора медицинских наук, доцента, заведующего онкологическим
отделением (малоинвазивной хирургии) дневного пребывания
государственного учреждения «Республиканский научно-практический
центр онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова
на диссертационную работу Лося Дмитрия Михайловича
«Организация раннего выявления рака молочной железы с применением
технологии искусственного интеллекта» на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук по специальности 14.02.03 – общественное
здоровье и здравоохранение (медицинские науки)

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Диссертационное исследование Лося Дмитрия Михайловича
«Организация раннего выявления рака молочной железы с применением
технологии искусственного интеллекта» посвящено решению важной
медико-социальной задачи по совершенствованию системы организации
медицинской деятельности, направленной на обеспечение доступной и
эффективной медицинской помощью женского населения с патологией
молочных желез. По совокупности решаемых вопросов в диссертационном
исследовании работа Лося Дмитрия Михайловича соответствует п.7 и п.10
паспорта специальности 14.02.03 – общественное здоровье и
здравоохранение и отрасли медицинских наук.

Актуальность темы диссертации

Рак молочной железы является глобальной медико-социальной
проблемой в связи с неуклонным ростом заболеваемости во всем мире, а
также входит в число пяти злокачественных новообразований с
наибольшей летальностью и является главной причиной смертности

пациенток онкологического профиля. В Республике Беларусь рак молочной железы занимает лидирующую позицию, демонстрируя наивысший показатель заболеваемости, который составил 114,5 на 100 тыс. населения в 2023 г., и самый высокий удельный вес в структуре онкологической заболеваемости женского населения трудоспособного возраста (25,6%). Дорогостоящее лечение и реабилитация, косвенные потери, связанные с утратой трудоспособности и инвалидизацией, создают существенную нагрузку на семьи и систему здравоохранения. Раннее выявление и эффективное лечение рака молочной железы, а также профилактические мероприятия, могут значительно снизить экономическое бремя этого заболевания, как на индивидуальном уровне, так и для общественного здравоохранения.

Современные методы раннего выявления рака молочной железы имеют ряд ограничений, связанных с неточностью диагностики, неравномерностью доступа в медицинской помощи и человеческим фактором в интерпретации маммографических изображений, а также с нерегулярностью контроля за соблюдением стандартов качества проводимых мероприятий и нарушением преемственности в системе маршрутизации пациентов.

Перспективным направлением в решении данных организационных вопросов является разработка и внедрение информационных и коммуникационных технологий, позволяющих обрабатывать большие объёмы медицинских данных, использовать искусственный интеллект для анализа маммографических изображений и создания системы принятия врачебных решений, что значительно ускорит и повысит точность постановки диагноза, обеспечит надлежащий контроль качества и мониторинг эффективности программ раннего выявления онкологических заболеваний молочных желез.

В этой связи поставленные цель и задачи диссертационного исследования соответствуют требованиям научного сопровождения

Государственной программы «Здоровье народа и демографическая безопасность» на 2021–2025 гг., Целям устойчивого развития Республики Беларусь до 2030 г. (в части реализации задач цели № 3 «Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте»), Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 гг.

Таким образом, диссертационное исследование Лося Дмитрия Михайловича, посвященное решению вопросов организации маммологического скрининга, способствовало бы раннему выявлению, снижению заболеваемости и смертности женского населения Республики Беларусь от рака молочной железы, а также сохранению качества жизни пациенток, является актуальным и своевременным.

**Степень новизны результатов, полученных в диссертации,
и научных положений, выносимых на защиту**

Диссертационное исследование имеет несомненную научную новизну, поскольку автором впервые на большом клиническом материале изучены медико-статистические показатели заболеваемости, смертности и инвалидности от рака молочной железы в Гомельской области за 10-летний период, проанализированы медико-социальные факторы, влияющие на доступность, своевременность и эффективность маммологического скрининга, что позволило научно обосновать, разработать и апробировать инновационный подход к организации мероприятий по раннему выявлению данной онкопатологии с использованием технологии искусственного интеллекта.

Впервые проведен углубленный анализ медико-демографических процессов и региональных особенностей в разрезе заболеваемости, смертности и инвалидности от рака молочной железы в Гомельской области, в результате которого выявлен устойчивый рост заболеваемости у

молодых женщин (в возрастной группе 25-29 лет), увеличение в 2 раза общего числа случаев первичной инвалидности среди трудоспособного населения и в 1,5 раза показателя первичной инвалидности в целом (с 1,94 на 10 тыс. населения в 2014 г. до 2,79 в 2023 г.) на фоне снижения тяжести первичной инвалидности (с 58,2 в 2014 г. до 37,9 в 2023 г.), статистически значимое увеличение смертности ($p=0,04$), что, несмотря на наблюдающуюся положительную тенденцию к увеличению доли впервые выявленных случаев рака молочной железы в I стадии (с 31% в 2014 г. до 35% в 2023 г.), стало основанием для оптимизации скрининговых программ.

Научную новизну имеет разработанный программно-аппаратный комплекс скрининга рака молочной железы с использованием нейросетей искусственного интеллекта «Faust view», что подтверждает свидетельство о добровольной регистрации и депонировании объекта авторского права на компьютерную программу, соавтором которого является диссертант (выдано Национальным центром интеллектуальной собственности, №1747-КП).

Сформулированные автором научные положения, выносимые на защиту, обоснованы объемом выполненных исследований и в полной мере отражают их научную новизну.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Работа выполнена на базе учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» в рамках научно-исследовательской работы кафедры общественного здоровья и здравоохранения с курсом ФПКиП «Инновационные технологии формирования здоровья и благополучия населения в сфере общественного здравоохранения», номер государственной регистрации 20161609 от 18.05.2016; 2016–2028 гг.

Основные научные результаты исследования обоснованы достаточным количеством данных: эпидемиологическое исследование включает сведения о 50 583 впервые выявленных случаях рака молочной железы, социологическое исследование охватило 337 медицинских работников и 317 женщин, апробация компьютерной программы осуществлялась на сравнительном анализе 1147 маммографических исследований. Выбранные методы исследования адекватны поставленной цели и задачам, анализ данных соответствует современным подходам к оценке результатов медико-биологических исследований.

Применение системного подхода с использованием эпидемиологических, социологических, экономических методов и экспертных оценок, а также современных методов статистической обработки данных позволило автору сформулировать сделанные выводы и рекомендации диссертационного исследования, однако сложно судить об эффективности организационного решения по раннему выявлению рака молочной железы с использованием технологии искусственного интеллекта ввиду недостаточности представленных в диссертации данных о показателях эффективности, используемых в системах оценки качества скрининговых программ (например, уровень охвата обследованием; доля лиц, которым требуется дальнейшее обследование; частота выявления патологии).

**Научная, практическая, экономическая и социальная значимость
результатов диссертации с указанием рекомендаций
по их использованию**

Научно-практическая, экономическая и социальная значимость диссертационного исследования Люся Дмитрия Михайловича заключается в обосновании, разработке и внедрении в практическое здравоохранение Гомельской области нового организационного решения с использованием технологии искусственного интеллекта, предусматривающего создание

единой электронной системы с автоматическим мониторингом и централизацией анализа маммограмм, позволяющей повысить доступность качественной диагностики и эффективность раннего выявления рака молочной железы, при этом снижая экономические затраты на организацию маммографического скрининга.

Разработанная оригинальная компьютерная программа «Faust View», интерпретирующая с высокой диагностической эффективностью маммографические изображения (чувствительность – 86–89%, специфичность – 100%) позволяет минимизировать субъективный фактор в диагностике онкологических заболеваний молочной железы и использовать ее в качестве инструмента для двойного чтения маммограмм, что стало научной предпосылкой для внедрения в практическое здравоохранение и реализовано в методических рекомендациях, утвержденных совместным Приказом главного управления по здравоохранению Гомельского облисполкома и УО «Гомельский государственный медицинский университет» № 577/2015 от 31.12.2024 «О совершенствовании мероприятий по медицинской профилактике рака молочной железы». Практическая значимость работы отражена в 4 актах внедрения в учреждения здравоохранения Гомельской области.

Экономическая значимость работы состоит в снижении себестоимости диагностики онкологических заболеваний молочных желез за счет интерпретации маммограмм с применением технологии искусственного интеллекта с 23,39 до 11,69 руб. на пациента по сравнению с традиционным методом двойного чтения. Долгосрочная экономическая выгода от использования разработанного программно-аппаратного комплекса скрининга рака молочной железы «Faust view» заключается в том, что затраты на его разработку окупятся при обработке 44 793 исследований ежегодно в системе здравоохранения Гомельской области за 1,74 года.

Социальная значимость работы состоит в исследовании медико-социальных факторов, оказавших влияние на качество организации профилактики рака молочной железы и эффективность его раннего выявления в Гомельской области с помощью анкетирования врачей и пациенток, что послужило основой для принятия мер по улучшению качества медицинских услуг путем оптимизации диагностического процесса, обучения медицинского персонала. Однако в рукописи диссертации хотелось бы видеть сведения о предпринятых мерах по преодолению барьеров, препятствующих раннему выявлению рака молочной железы. Результаты анкетирования могут быть использованы для разработки программ подготовки и переподготовки медицинских работников, направленных на улучшение компетенций врачей медико-диагностического профиля.

Материалы диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедр онкологии, лучевой диагностики с курсом ФПКиП, общественного здоровья и здравоохранения с курсом ФПКиП. учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» в ходе практических занятий со студентами лечебного и медико-диагностического факультетов (имеются 3 акта внедрения).

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

В открытой печати по теме диссертации опубликовано 9 научных работ: 8 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований (2 статьи опубликованы в моноавторстве) и 1 статья – в сборнике научных трудов и материалах конференции. Опубликованность результатов диссертации в научной печати достаточная и составляет 6,59 авторских листа. Объем публикаций соответствует пункту 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Диссертационное исследование Лося Дмитрия Михайловича «Организация раннего выявления рака молочной железы с применением технологии искусственного интеллекта» оформлено в классическом стиле и содержит введение; общую характеристику работы; основную часть, состоящую из 5 глав, включая аналитический обзор литературы, главу с описанием использованных материалов и методов исследования, и 3 главы, посвященные результатам собственных исследований; заключение; библиографический список; список публикаций соискателя ученой степени и приложения. Диссертация представлена на 86 страницах, написана на русском языке, иллюстрирована большим количеством таблиц и рисунков.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями, установленными ВАК Республики Беларусь. Однако, при прочтении автореферата нет целостного восприятия диссертационной работы, очевидной научной новизны и практической значимости полученных автором результатов.

Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует

Научное руководство исследованиями по разработке программно-аппаратного комплекса скрининга рака молочной железы «Faust view», в рамках которых подготовлена диссертационная работа, достаточное число публикаций и докладов на научных форумах, высокий профессионализм Лося Дмитрия Михайловича, как врача-клинициста и организатора здравоохранения, свидетельствуют о том, что научная квалификация соискателя соответствует искомой степени кандидата медицинских наук.

Замечания по диссертационной работе

К сожалению, диссертационная работа не лишена недостатков: не отражены предпринятые меры по преодолению выявленных барьеров, препятствующих раннему выявлению рака молочной железы, таких, как низкая информированность женского населения, низкая согласованность работы медицинских служб, вовлеченных в процесс ранней диагностики рака молочной железы; не приведен анализ материально-технического и кадрового обеспечения маммографического скрининга; в актах внедрения в практическое здравоохранение отсутствует информация о показателях эффективности применения предложенного организационного решения с использованием технологии искусственного интеллекта, что является предметом для дискуссии.

Вопросы для дискуссионного обсуждения:

1. Какие организационные мероприятия по преодолению выявленных Вами барьеров, препятствующих раннему выявлению рака молочной железы, предложены в ходе диссертационного исследования и реализованы: какие мероприятия по информированию населения, по маршрутизации пациентов и коллаборации служб, задействованных в скрининге, диспансеризации женского населения (ВОП, акушеры-гинекологи, онкологи)?
2. Учитывался ли уровень ресурсного обеспечения медицинской помощи (материально-техническая база, кадровый потенциал) в Гомельской области при обосновании предлагаемого Вами управленческого решения по организации маммографического скрининга с использованием технологии искусственного интеллекта?
3. В каких учреждениях здравоохранения проводилась апробация разработанного Вами программно-аппаратного комплекса скрининга рака молочной железы «Faust view» и проводилась ли, кроме сравнения диагностической точности программного обеспечения и согласованности с экспертными заключениями врачей-рентгенологов, оценка частоты выявления патологии молочных желез (предопухолевые заболевания,

доброкачественные опухоли, рак)?

4. Проводилась ли валидизация базы знаний программы с учетом морфологической верификации диагноза?
5. Согласно представленным в диссертации актам внедрения с начала 2025 года разработанный Вами программно-аппаратный комплекс используется в 4 ведущих учреждениях Гомельской области. Имеются ли данные, какова доля лиц, прошедших маммографический скрининг с использованием искусственного интеллекта, сколько выявлено случаев злокачественных новообразований и их распределение по стадиям?

Заключение

Представленная на соискание ученой степени кандидата медицинских наук диссертационная работа Лося Дмитрия Михайловича «Организация раннего выявления рака молочной железы с применением технологии искусственного интеллекта» является завершенной, самостоятельно выполненной на достаточном клиническом материале квалификационной научной работой, посвященной решению важной научно-прикладной задачи по совершенствованию организации медицинской помощи и повышению эффективности раннего выявления рака молочной железы путем разработки и внедрения технологии искусственного интеллекта в систему маммографического скрининга.

Диссертационное исследование по приоритетности и предмету исследования, содержанию работы, новизне, патентоспособности, характеру, объему и количеству научных публикаций, соответствует требованиям пунктов 20, 21 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», а ее автор при аргументированной позиции в части ответов на дискуссионные вопросы может претендовать на присуждение ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.02.03 – общественное здоровье и здравоохранение за:

1. Научное обоснование оптимизации скрининговых программ и организации медицинской деятельности по раннему выявлению рака молочной железы с использованием искусственного интеллекта в части систематизации и автоматического анализа медицинских изображений, мониторинга и контроля качества диагностических мероприятий, что позволяет в 2 раза снизить экономические затраты на организацию маммографического скрининга;

2. Разработку программно-аппаратного комплекса «Faust View», демонстрирующего диагностическую точность, сопоставимую с оценками врача-эксперта (значения AUC ROC 0,93–0,95) и превосходящую точность врачей-рентгенологов со стажем до 5 лет (AUC 0,86–0,91) при значительно меньших временных затратах (15 ± 3 секунд против нормативных 20 минут на описание одним врачом-рентгенологом), что позволяет использовать его в качестве инструмента для профилактических программ, направленных на поддержание здоровья женского населения и раннее выявление рака молочной железы.

Заведующий онкологическим отделением
(малоинвазивной хирургии) дневного пребывания
государственного учреждения «Республиканский
научно-практический центр онкологии и
медицинской радиологии им. Н.Н.Александрова
Д.М.Н., доцент

Н.М.Тризна

Подпись _____
удостоверяю _____
Инспектор
по кадрам
