ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертации Маткевич Е.И. на тему: «Оптимизация радиационных рисков путем совершенствования лучевой диагностики у персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения», представленной к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 1.5.1. Радиобиология (отрасль науки - медицинские).

В современном мире ионизирующее излучение играет всё возрастающую роль в жизни людей. Воздействию ионизирующего излучения подвергаются различные категории лиц, такие как ликвидаторы радиационных аварий, работники АЭС и предприятий ядерно-промышленного комплекса, лётчики-испытатели и космонавты, медицинские работники, а также население при проведении диагностических процедур.

Актуальность диссертационного исследования продиктована реалиями ежедневной клинической практики, где растущая доступность высокотехнологичных методов визуализации, в первую очередь многофазной КТ, вступает в прямое противоречие с необходимостью жесткого дозового контроля. Для контингента лиц, профессионально связанных с техногенными источниками излучения, эта проблема стоит особенно остро, поскольку действующая система регламентации имеет недоработки: диагностическое медицинское облучение не включается в пределы профессиональных годовых доз, что создает постоянный риск скрытого и неконтролируемого накопления лучевой нагрузки у работников. В этих условиях представленная работа осуществляет необходимый переход от простой констатации радиационных рисков к их системному управлению через внедрение технологии дифференциальной маршрутизации пациентов и обоснованным перераспределением диагностических потоков на МРТ. Особая ценность такого подхода заключается в его применимости в клинической практике: предложенные автором решения не только закрывают пробелы в управлении дозовыми нагрузками, но и доказывают свою экономическую целесообразность, а также напрямую решают сопутствующую задачу по

С отзывом ознакомлена
Маткевич Е.И. 29.09.2026

ВХОД. № 5403
ДАТА 28.09.2026
КОЛ-ВО ЛИСТОВ 11
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

оптимизации трудовых функций врачей-рентгенологов в условиях меняющейся структуры лучевых исследований, поэтому выполнение данного исследования представляется актуальным.

Цель представленного диссертационного исследования - разработать и обосновать новый алгоритм снижения радиационных рисков при лучевой диагностике у персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения - сформулирована предельно логично и продиктована насущными проблемами радиобиологии. Постановка данной цели отражает реальную потребность повседневной клинической практики в оптимизации лучевой нагрузки при диагностике пациентов из числа лиц с наличием повышенного радиационного риска. Важно, что вектор работы изначально ориентирован на решение проблемы неконтролируемого роста суммарной лучевой нагрузки, которая возникает из-за того, что диагностические дозы пациентов нормативно не суммируются с их профессиональным облучением.

Сформулированные в работе задачи отличаются строгой последовательностью и полно охватывают весь путь исследования от ретроспективного сбора статистических данных по дозам облучения и анализа структуры нозологий до непосредственного внедрения практических инструментов. Логическая структура выстроена таким образом, что выявление анатомических зон с максимальной дозовой нагрузкой при компьютерной томографии закономерно ведет к поиску релевантных патологий для перевода пациентов на магнитно-резонансную томографию. Последовательное решение этих задач дает возможность не просто зафиксировать уровни облучения, а изменить саму клиническую практику, предоставляя врачам-рентгенологам работающий механизм перераспределения диагностических потоков для повышения безопасности персонала.

При этом автор четко осознает границы между фундаментальными задачами радиобиологии и прикладными задачами медицинской

организации. Диссертационное исследование не ограничивается абстрактными расчетами дозовых коэффициентов при фантомной дозиметрии или теоретической оценкой эффектов малых доз, а переводит эти данные в плоскость конкретной маршрутизации пациентов и расчета экономической целесообразности предложенного алгоритма. Подобный подход определяет высокую ценность работы для клинической медицины, так как на выходе формируется не набор статистических фактов, а рабочий регламент, управляющий радиационными рисками на уровне каждого назначаемого исследования.

Пункты, представленные в научной новизне и практической значимости сформулированы предельно логично и вытекают из единой структуры работы.

Научная новизна отличается индивидуальностью – автор не дублирует известные факты о вреде излучения, а решает специфические задачи, продиктованные насущными проблемами радиобиологии в преломлении к конкретной группе пациентов профессионального риска. На основе прямой фантомной дозиметрии выполнены сложные экспериментальные расчеты для установления новых дозовых коэффициентов перехода от поглощенной дозы к эффективной при КТ сочетанных анатомических областей, обоснован радиобиологический алгоритм в качестве рабочего формата действий врача-рентгенолога при определении тактики лучевой диагностики.

Практическая значимость работы заключается в строгой ориентированности полученных в исследовании результатов на повседневную деятельность рентгенологических отделений и на решение проблемы не в полной мере контролируемого роста суммарной лучевой нагрузки у лиц, работающих с техногенными источниками ионизирующего излучения. Важно подчеркнуть, что диссертантом сформулированы конкретные практические рекомендации для врачей по областям КТ-сканирования и патологиям, при которых может осуществляться замена КТ

на МРТ, предложены готовые стандартизированные таблицы для заполнения - в частности, форма протокола учета накопленной дозы пациента и детализированный клинический чек-лист для выбора метода лучевой диагностики. Этот прикладной инструментарий, вкупе с детализированными показаниями для замены компьютерной томографии на магнитно-резонансную, предоставляет центрам и отделениям лучевой диагностики клиник рабочий механизм перераспределения диагностических потоков в целях повышения радиационной безопасности пациентов. Решение этих задач напрямую меняет клиническую практику, порой необоснованного назначения КТ-исследований, предоставляя лечащему врачу и врачу-рентгенологу четкий регламент управления рисками медицинского облучения непосредственно на этапе назначения исследования.

Подобный подход подтверждает высокую прикладную ценность работы, так как медицинская организация получает не просто набор новых статистических закономерностей, а готовый алгоритм маршрутизации пациентов с удобными формами документирования, внедрение которого ощутимо снижает дозовые нагрузки в рутинной клинической обстановке.

Оценка содержания диссертации: Диссертационная работа состоит из введения, обзора литературы, методической части, 4-х глав результатов исследований, заключения, выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 268 страницах машинописного текста, в том числе иллюстрирована 43 рисунками и 43 таблицами, представлено 4 приложения. Список цитируемой литературы включает 193 источника, в том числе 52 иностранных.

Первая глава посвящена аналитическому обзору литературы. Глава сформирована из 10 подразделов. Определяется строгая логика изложения и оригинальность: соискатель не просто реферирует массив известных публикаций, а проводит целенаправленный анализ литературы сквозь призму насущных проблем радиобиологии и объективной потребности в оптимизации лучевой диагностики у пациентов из числа персонала.

Описанные в обзоре тенденции неуклонного роста дозовых нагрузок при медицинских диагностических обследованиях пациентов полностью подтверждаются данными Государственного доклада Роспотребнадзора о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в 2025 году, в котором был зафиксирован рост вклада компьютерной томографии в коллективную дозу медицинского облучения до 70%. Значимость данного раздела заключается в том, что автор четко показывает значимость оценки рисков с учетом фундаментальной теории линейной беспороговой модели. Выполнен важный для врачей-клиницистов подробный разбор арсенала программных продуктов для автоматизированного расчета доз облучения пациентов при КТ (от базовых калькуляторов до профессиональных систем на основе метода Монте-Карло), а также детализированное сопоставление возможностей КТ и МРТ по конкретным анатомическим зонам. Принципиальных замечаний по разделу нет.

Во второй главе автором приводятся общий объем материалов и методы исследования, рационально сформированные группы пациентов для оценки доз облучения при КТ, методы экспертных оценок. Подробно описываются методы фантомной дозиметрии и другие методики исследования, общая организация проведения обследований. Необходимо отметить использование автором широкого спектра статистических методик, что характеризует автора как грамотного и подготовленного специалиста.

Третья глава диссертации обосновывает необходимый и важный для клинической практики переход от пассивного документирования доз облучения работников к проактивному управлению ими. Автору удалось убедительно доказать, что формальный контроль за уровнем стандартной эффективной дозы (СЭД) при КТ бесперспективен без практических механизмов ее ограничения. Внедрение локальных референтных диагностических уровней (РДУ) в связке с предложенными дозовыми расчетами дает врачу-рентгенологу легитимное основание для вмешательства в процесс маршрутизации пациента в целях ограничения его

необоснованного облучения. Выявленный диссертантом факт скрытой недооценки дозовых значений, который может достигать 25-40% при базовом автоматизированном расчете поглощенной дозы излучения по показателю DLP, концептуально созвучен статистике Государственного доклада Роспотребнадзора о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в 2025 году. В то время как официальные данные констатируют сохранение стабильно низких профессиональных доз облучения персонала группы А (в среднем 1,13 мЗв/год), отмечается нарастание количества выполненных КТ и многократное превышение доз при медицинских обследованиях по сравнению с дозами профессионального облучения, выполненная работа переводит этот неблагоприятный диссонанс в плоскость конкретного рабочего процесса отделений лучевой диагностики.

Анализ структуры нозологий у пациентов **в четвертой главе** выявляет как обоснованные предпосылки для оптимизации методов визуализации, так и очевидные ограничения для такой замены. Показано, что доказательная база для обоснованности замены КТ на МРТ наиболее сильна в сегменте новообразований (составляющих 48,3% при КТ с контрастированием) и патологий паренхиматозных органов. Акцент на сочетанных областях сканирования (органы брюшной полости, малого таза, забрюшинного пространства) формирует почву для внедрения новых протоколов именно в этих зонах, так как высокое содержание атомов водорода в мягких тканях делает неионизирующую магнитно-резонансную томографию методом выбора для дифференциальной диагностики очаговых образований.

Статистическая аргументация выходит за рамки простого линейного перечисления цифр прироста диагностических процедур с применением ионизирующего излучения в тот момент, когда автор связывает структуру заболеваемости с анализом кумулятивной дозовой нагрузки. Качественный переход от констатации статистики к выявлению причинно-следственных связей реализован через демонстрацию того факта, что рутинное назначение высокодозных многофазных КТ при динамическом мониторинге выявленных

солидных или кистозных образований брюшной полости генерирует избыточный радиационный риск без предоставления дополнительной клинической информации по сравнению с МРТ.

Пятая глава на основании результатов экспертной оценки врачей-рентгенологов предоставляет клинико-диагностические доказательства того, что текущая структура КТ-исследований является следствием недостаточно проработанной тактики назначения КТ для нозологий абдоминального и тазового профиля (в первую очередь, при онкологическом мониторинге). Это подтверждает справедливость радиобиологического обоснования для перевода данного пула пациентов на неионизирующие методы визуализации, хотя подобный подход требует жестких клинических ограничений при экстраполяции на пульмонологический профиль.

Предложенная **в главе 6** схема сортировки пациентов на базе клинического чек-листа и программы «ФОРМЕД» — инструмент логичный. С позиций радиационной защиты (п. 15 паспорта специальности 1.5.1 «Радиобиология»), алгоритм четко выполняет функцию барьера от неоправданного лучевого воздействия. Стратегия перераспределения диагностических потоков обладает высокой практической ценностью при мониторинге патологий паренхиматозных органов брюшной полости и малого таза. Замена КТ на МРТ в этих зонах напрямую решает профильную задачу медицинской радиобиологии (п. 11 паспорта специальности) по снижению доз у лиц из групп риска. Маршрутизация работает безупречно для солидных и кистозных образований паренхиматозных органов брюшной полости, но, по моим соображениям, требует жестких регламентированных исключений для исследований легочной ткани. Введение балльных коэффициентов сложности описания МРТ-исследований — это инструмент, закрывающий одну из главных управленческих болей заведующего отделением. Существующие нормативы времени оценивают исключительно количество выполненных процедур, игнорируя реальную трудоемкость интерпретации сложных многофазных изображений. Предложенная система

коэффициентов дифференцирует рутинные и сложные клинические случаи, делая оценку прозрачной и справедливой.

Методика расчета экономического эффекта, основанная согласно нормативных документов, на стоимости предотвращенного человеко-Зиверта, эквивалентной годовому национальному доходу на душу населения (от 300 тыс. рублей в 1990 году до 1,457 млн рублей в 2025 году), адекватна для оценки популяционных стохастических рисков (п. 1 паспорта специальности). На уровне операционной деятельности центра лучевой диагностики замена компьютерной томографии на магнитно-резонансную увеличит прямые расходы клиники на лучевую диагностику в моменте, так как тарифы ОМС на МРТ зачастую выше, чем на КТ. Поэтому следует учесть, что организационная часть работы представляет ценность для макроэкономики здравоохранения и государства в целом, но для внедрения «на местах» возможно потребует разработки несколько более высоких тарифов для клиник, реализующих подобные здоровье- -сберегающие протоколы.

В заключении автор системно обсуждает полученный клинико-дозиметрический материал, дает обобщенные характеристики дозовых нагрузок и уровней радиационного риска у различных групп персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения. Несомненной заслугой автора является развитие базовой концепции радиационной безопасности до разработки конкретного рабочего инструмента - алгоритма рациональной маршрутизации пациентов, а также подходов к объективной оценке трудовой функции врачей-рентгенологов, что существенно повышает операционную ценность исследования для клиники.

Таким образом, автором убедительно доказана целесообразность и необходимость обоснованного перераспределения потоков пациентов с высокодозных КТ-исследований на МРТ с использованием разработанной программы «ФОРМЕД», что обеспечивает эффективное управление лучевой

нагрузкой и оптимизацию диагностического процесса в повседневной клинической практике без потери качества визуализации.

Практически важно, что разработанная Е.И. Маткевич радиобиологическая концепция снижения доз медицинского облучения предоставляет медицинским организациям готовый механизм защиты пациентов от неконтролируемого накопления доз. Предложенный комплекс организационных и диагностических мероприятий позволяет обеспечить радиационную безопасность и сохранение здоровья специалистов радиационных производств, доказывая при этом свою технологическую готовность и экономическую эффективность.

Выводы диссертации строго вытекают из приведенного материала и полностью отвечают на поставленные задачи исследования. Основные положения, выносимые на защиту, представляются аргументированными и подтвержденными объективными результатами. Диссертация и автореферат грамотно изложены и аккуратно оформлены. Автореферат диссертации соответствует основным положениям диссертации. Результаты исследования реализованы в 5 учено-методических пособиях.

Принципиальных замечаний по рецензируемой работе нет. Вместе с тем хотелось бы, чтобы автор осветил следующие вопросы.

- В таблице 2.2 приведено подробное распределение обследованных работников радиационных производств по полу и возрасту. Для полноты характеристики данной группы профессионального риска было бы целесообразно дополнить эти сведения данными о среднем стаже их работы с техногенными источниками излучения, так как этот фактор напрямую влияет на кумулятивную эффективную дозу.
- В таблице 3.1 детально представлены средние показатели (M±m) профессионального и медицинского облучения персонала по различным анатомическим областям. Однако для более полного понимания ситуации было бы полезно указать также диапазон разброса этих значений (минимальные и максимальные дозы), поскольку в рутинной практике врача-

рентгенолога наибольший интерес и настороженность вызывают именно пациенты с индивидуальными пиковыми превышениями эффективной эквивалентной дозы.

• На графиках линейной аппроксимации (рисунок 3.2), демонстрирующих зависимость эффективной дозы облучения от массы тела пациента, не представлены доверительные интервалы исследованных показателей, что несколько затрудняет визуальную оценку статистической надежности предложенных регрессионных моделей.

• В таблице 6.1 диссертации спектр анализируемых анатомических областей (голова, ОГК и ОБП) для автоматизированного расчета доз и радиационных рисков меньше, чем в полном перечне зон сканирования, которые автор рекомендует для мониторинга.

Высказанные замечания не снижают всей значимости проведенного исследования и не отражаются на общей положительной оценке работы, в которой на высоком научно-методическом уровне осуществлено решение актуальной научно-практической проблемы по научному обоснованию и внедрению здоровье сберегающей медицинской технологии, снижающие радиационные риски при лучевой диагностике у пациентов, в том числе из числа персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения.

Заключение: диссертация Е.И. Маткевич на тему «Оптимизация радиационных рисков путем совершенствования лучевой диагностики у персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения», является самостоятельной законченной научно-исследовательской работой, по актуальности темы, научной новизне и практической значимости, объёму и завершенности проведенного исследования, степени обоснованности основных результатов соответствует требованиям п.п. 9 – 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г. (с изменениями от 18.07.2026 г.), предъявляемым к

докторским диссертациям, а ее автор – Маткевич Елена Ивановна заслуживает присуждения ученой степени доктора медицинских наук по специальности 1.5.1. Радиобиология (отрасль науки - медицинские).

Начальник отдела лучевой диагностики-врач рентгенолог
Медицинского частного учреждения
«Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»
Заслуженный врач РФ
доктор медицинских наук Я.А.Лубашев
23 09 2026 г.

Подпись Лубашева Якова Александровича, доктора медицинских наук, начальника отдела лучевой диагностики ОКДЦ ПАО «Газпром»

ЗАВЕРЯЮ

ВЕРНО
Главный специалист
группы по работе с персоналом
службы по управлению персоналом
Е.Г. Иванова

«23» 09 2026

Полное название: Медицинское частное учреждение «Отраслевой клинико-диагностический центр ПАО «Газпром»,

почтовый адрес: 197229, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Лахта-Ольгино, проспект Лахтинский, д. 2, к. 3, стр. 1

Тел.: (812) 609-38-18

E-mail: info@medgaz.gazprom.ru, www.madgaz.ru