ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Маткевич Елены Ивановны на тему «Оптимизация радиационных рисков путем совершенствования лучевой диагностики у персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения», представленную к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 1.5.1. Радиобиология (отрасль науки - медицинские)

В настоящее время медицина находится на этапе развития, когда растет доступность и объемы применения высокотехнологичных методов визуализации. Как показывают данные статистики, абсолютным лидером по вкладу в формирование коллективной дозы медицинского облучения выступает компьютерная томография (КТ), на долю которой в Российской Федерации в 2025 году приходилось до 70% от всей медицинской диагностической лучевой нагрузки. На этом фоне особую озабоченность вызывает обеспечение радиационной безопасности пациентов в целом, а также специфического контингента — персонала радиационно опасных предприятий, постоянно или временно работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения (ИИИ). В соответствии с действующими нормативными документами (в частности, НРБ-99/2009), регламентируемые пределы доз профессионального облучения не включают в себя дозовые нагрузки, получаемые работниками при прохождении диагностических рентгенорадиологических процедур. В результате в клинической практике формируется опасный феномен «скрытого накопления» доз: высокодозное медицинское облучение при многофазных КТ выступает мощным фактором дополнительного воздействия на персонал, который совершенно не учитывается в рамках текущего профессионального дозового контроля.

С позиций фундаментальной радиобиологии подобный неконтролируемый рост лучевой нагрузки требует дополнительного изучения и пересмотра подходов к дозовому контролю. Современная система радиационной защиты, согласно Публикации 103 Международной комиссии

С отзывом ознакомлена
Маткевич Е.И. 02.11.2026г.

ВХОД № 6232
ДАТА 30.10.2026
КОЛ-ВО ЛИСТОВ 17
ФГБУ ГНЦ ФМБЦ
им. А.И. Бурназяна ФМБА России

по радиологической защите (МКРЗ-103) и отечественным нормативам, опирается на линейную беспороговую концепцию последствий радиационных воздействий на организм. В рамках данной радиобиологической парадигмы любое, даже малое приращение дозы облучения может увеличивать вероятность индукции отдаленных стохастических эффектов - радиационно-индуцированного рака и наследственной патологии. Поскольку в настоящее время медицинское диагностическое облучение вносит существенный, а порой и определяющий вклад в суммарную дозовую нагрузку на работников, превышая дозы облучения, получаемые ими на производстве, возникает острая необходимость научного обоснования новых методов минимизации этих рисков. В данном научном контексте диссертационное исследование Е.И. Маткевич является своевременным и, несомненно, актуальным.

Теоретическая значимость работы Е.И. Маткевич заключается в уточнении дозиметрических критериев (дозовых коэффициентов для перехода от поглощенной дозы облучения -DLP с консоли КТ-сканера в эффективную дозу, варианта расчета стандартных доз облучения при малой выборке пациентов) и мероприятий по радиационной безопасности пациентов при лучевой диагностике. Автором сформулированы научно обоснованные подходы к оптимизации радиационной защиты пациентов из групп профессионального риска, а также созданы фундаментальные основы для внедрения здоровье сберегающей технологии перераспределения диагностических потоков пациентов, обеспечивающей безопасность процедур медицинской визуализации при сохранении их высокой диагностической эффективности.

Практическая значимость работы обусловлена восполнением необходимого для внедрения результатов исследования нормативно-методического аппарата в сфере обеспечения радиационной защиты пациентов из числа персонала, работающего с техногенными ИИИ, при прохождении ими лучевых диагностических процедур. Применявшаяся ранее

система регламентации дозовых нагрузок объективно не соответствовала клиническим реалиям интенсивного внедрения высокодозной компьютерной томографии и, в ряде случаев, порождала опасные парадоксы. В частности, нормативное исключение диагностического облучения из лимитов профессионального контроля вступало в прямое противоречие с международными документами, требующими всеобъемлющего учета суммарной й нагрузки на организм. Автор предоставляет не просто аналитику дозовых распределений, а предлагает готовый радиобиологический алгоритм (реализованный в программном комплексе «ФОРМЕД»), обеспечивающий целенаправленную маршрутизацию пациентов. Данный инструмент дает возможность на этапе планирования лучевой диагностики научно обоснованно заменять методы, основанные на использовании ионизирующего излучения, на безопасную магнитно-резонансную томографию с обязательным учетом предшествующего персонального радиационного риска работника. Внедренные клинические чек-листы, рекомендации для обучения врачей и ординаторов, рекомендации по рационализации труда врачей-рентгенологов превращают эту работу в полноценный прикладной продукт, готовый к системному масштабированию в лечебных учреждениях ФМБА России для надежной защиты персонала от неучтенных лучевых воздействий. Акты о внедрении результатов диссертационной работы Маткевич Е.И. приведены в Приложении к диссертации.

Научная новизна и обоснованность защищаемых положений диссертационной работы. Научная новизна и обоснованность защищаемых положений диссертационной работы являются взаимосвязанными разделами, поэтому целесообразно рассмотреть их совместно. В отзыве будут указаны пункты научной новизны по порядку следования в тексте диссертации с кратким пояснением, раскрывающим суть пункта.

Первый и второй пункты научной новизны, в которых диссертантом впервые проведена оценка радиационных рисков, базирующаяся на анализе

дозовых нагрузок, получаемых персоналом при КТ-диагностике в рамках медицинских обследований и впервые выделены критические группы персонала в зависимости от пола и возраста с максимальными радиационными рисками при проведении КТ-исследований. Согласно данным Государственного доклада о состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в 2025 г., средняя годовая доза профессионального облучения персонала группы А находится на стабильно низком уровне и варьирует от 1,19 до 1,32 мЗв. На основе проанализированного в третьей главе обширного массива клинико-дозиметрических данных автор впервые количественно доказала, что именно проведение диагностических исследований с использованием рентгеновского излучения формируют в настоящее время наиболее существенную долю радиационного риска у персонала. Установлено, что эффективные дозы при КТ-исследованиях с контрастным усилением могут достигать 34,33 мЗв, а рассчитанный суммарный риск отдаленных последствий для отдельных групп работников (в частности, женщин в возрасте 20-24 лет) возрастает до категории «умеренного» — от 100 до 300 дополнительных случаев на 100 000 человек. Таким образом, научная новизна данного положения заключается в строгом радиобиологическом доказательстве того факта, что в современных реалиях вектор формирования стохастического ущерба для здоровья специалистов сместился из производственной сферы в область медицинской визуализации, что требует адаптации системы радиационной защиты пациентов.

Пункт научной новизны 3 посвящен оценке результатов выполненной дозиметрии на антропоморфном тканеэквивалентном фантоме при КТ-исследованиях и отражает впервые выполненное уточнение дозовых коэффициентов в зависимости от анатомической области для перехода от поглощенной дозы облучения (DLP) с консоли КТ-сканера в эффективную дозу облучения пациента для сочетанных анатомических областей, этот пункт непосредственно связан со *вторым защищаемым положением*. В

рутинной клинической практике эффективная доза облучения пациента при КТ рассчитывается на основе параметра DLP (поглощенной дозы излучения), получаемого с консоли томографа, с использованием усредненных табличных дозовых коэффициентов. Однако, как абсолютно справедливо и научно обоснованно доказывает диссертант, базовая калибровка КТ-сканеров (оценка CTDIvol) проводится на стандартных акриловых цилиндрических фантомах, которые не отражают реальную анатомическую и плотностную гетерогенность человеческого тела и не способны корректно учитывать вклад рассеянного излучения за пределами зоны сканирования.

Новаторским шагом автора в клинической радиобиологии и лучевой диагностике стало проведение двух экспериментальных КТ-сканирований сочетанных анатомических областей с использованием гетерогенного антропоморфного тканеэквивалентного фантома RANDO с термолюминесцентными детекторами. Полученные результаты экспериментально доказали скрытую проблему в рутинной дозиметрии: расчет эффективной дозы только по табличным консольным значениям может занижать реальную индивидуальную дозовую нагрузку на пациента от 12 до 38%.

Для преодоления этого недочета автором впервые были рассчитаны уточненные дозовые коэффициенты перехода от поглощенной дозы (DLP) к эффективной дозе для сочетанных областей, составившие 0,016–0,021 мЗв/(мГр×см) в зависимости от применяемых взвешивающих коэффициентов тканей (НРБ-99/2009). Занижение величины эффективной дозы, которое может достигать почти 40% (особенно при суммировании лучевой нагрузки от многократных высокодозных исследований), ведет к серьезной недооценке расчетов индивидуального радиационного риска у персонала.

Пункт 4 научной новизны, посвященный необходимости применения отдельного метода оценки стандартных доз облучения пациентов при КТ-исследованиях для последующих корректных расчетов РДУ в выборках менее 20 человек, встроен во второе защищаемое положение, хотя по мнению

оппонента мог быть вынесен в отдельное положение. Новизна данного пункта обусловлена тем, что корректные статистические подходы к оценке стандартных доз облучения для последующего расчета референтных диагностических уровней (РДУ) в условиях малых выборок у взрослых пациентов ранее в отечественной практике детально не прорабатывались. На основании проведенных исследований была научно доказана объективная необходимость дополнения существующего методического аппарата (в частности, регламентов МР 2.6.1.0296-22 «Оптимизация радиационной защиты пациентов в лучевой диагностике посредством применения референтных диагностических уровней» и МУК 2.6.7.3652–20 «Методы контроля в КТ-диагностике для оптимизации радиационной защиты») отдельным расчетным методом для малых групп пациентов, ранее отсутствующим в рутинной практике.

Обоснованность защищаемого положения всецело подкрепляется проведенным глубоким статистическим анализом распределения индивидуальных эффективных доз облучения при КТ-исследованиях взрослых пациентов в зависимости от их антропометрических параметров (массы тела). Поскольку дозовая нагрузка напрямую коррелирует с габаритами пациента, предложенный автором выбор метода линейной аппроксимации (регрессионного моделирования) для интерполяции значения стандартной дозы на референтного пациента массой 70 кг при дефиците данных (менее 20 исследований) является логичным и научно обоснованным

Пункты научной новизны 5 и 6, посвященные установлению нозологий и анатомических областей, при которых выполняются КТ-исследования с максимальной дозой облучения пациентов, а также выявлению анатомических областей исследования, при которых особенно целесообразна замена КТ на МРТ в целях снижения дозы облучения пациентов, связаны с *третьим и четвертым защищаемыми положениями*. Принципиально новым в диссертационном исследовании Е.И. Маткевич является комплексная оценка радиационных рисков от применения различных видов высокодозных

КТ-исследований (включая многофазные протоколы с контрастным усилением) в зависимости от пола и возраста пациентов на момент обследования, а также от конкретных нозологических форм. Дополнительно автором выделены критические подгруппы из числа персонала, в частности, работники (женщины и мужчины) молодого возраста 20–24 лет, для которых медицинское облучение сочетанных анатомических областей формирует максимальный стохастический ущерб. Данные оценки позволяют детально рассчитать вероятности возникновения отдаленных последствий, в первую очередь радиационно-индуцированных злокачественных новообразований, обусловленных неучтенным диагностическим лучевым воздействием. Для рассматриваемой в диссертационной работе специфической когорты лиц, профессионально работающих с техногенными ИИИ, подобные индивидуализированные многофакторные оценки медицинского диагностического облучения сделаны впервые.

С позиций радиационной медицины логика автора полностью обоснована: выявив, что наибольшую дозовую нагрузку (до 34,33 мЗв) персонал получает при КТ-диагностике болезней мочеполовой системы, новообразований и травм сочетанных областей (ОБП, ОМТ, ЗБП), диссертант не ограничивается констатацией факта. Она предлагает реальный механизм управления риском – переход к использованию в качестве метода выбора при диагностических исследованиях этих нозологий процедур МРТ, когда ионизирующее излучение не используется. Опираясь на результаты выполненных экспертных оценок качества визуализации и диагностических возможностей в парных КТ и МРТ исследованиях (с расчетом коэффициентов согласованности Fleiss и Cohen), автор научно доказывает, что подобная замена абсолютно оправдана клинически: она не снижает диагностическую информативность при выявлении солидных и кистозных образований, но при этом радикально устраняет дополнительную радиационную нагрузку на специалистов радиационно-опасных производств.

Пункты научной новизны 7 и, в особенности 8, посвящены учету радиобиологических критериев и особенностей визуализации для обоснования релевантных патологии, при которых рекомендуется оптимизация лучевой диагностики без снижения диагностической значимости выполнены на базе многопрофильной медицинской организации ФМБА России. При этом впервые разработан новый алгоритм снижения дозы медицинского облучения от КТ-исследований пациентов из числа персонала, работающего с техногенными ИИИ, путём расширения применения МРТ при проведении лучевой диагностики. Научная новизна этого алгоритма бесспорна. Автор предлагает реальный механизм управления риском, который позволяет врачу-рентгенологу принимать взвешенное решение непосредственно на этапе планирования обследования, предотвращая облучение в дозах, достигающих десятков миллизивертов за одну процедуру. Тем самым диссертант предоставляет отечественному здравоохранению готовый научно обоснованный инструмент, который полностью соответствует духу современных международных (МКРЗ) и российских (НРБ-99/2009) нормативных документов в части оптимизации радиационной защиты и обеспечивает реальное снижение суммарного радиационного риска для работников радиационных производств. Тем не менее, у оппонента возник ряд вопросов и замечаний по данным пунктам научной новизны и защищаемому положению, которые будут изложены ниже.

Пункт научной новизны, посвященный обоснованию показателей экономического эффекта от внедрения разработанного алгоритма снижения радиационных рисков в практику лучевой диагностики, относится к *пятому защищаемому положению*. Научная новизна данных пунктов обусловлена тем, что такие детальные оценки предотвращенного радиационно-индуцированного ущерба в результате оптимизации медицинского облучения для специфического контингента работников радиационно-опасных производств ранее в отечественной практике не проводились.

С позиций фундаментальной радиационной защиты этот результат имеет не только прикладное, но и важное методологическое значение. В соответствии с пунктом 2.2 Норм радиационной безопасности (НРБ-99/2009), обеспечение радиационной безопасности при реализации принципа оптимизации требует социально-экономического обоснования: принимается, что облучение в коллективной эффективной дозе в 1 чел.-Зв приводит к потенциальному ущербу, равному потере примерно 1 человеко-года жизни. Этот подход неразрывно связан с линейной беспороговой концепцией, закрепленной в Публикации 103 МКРЗ. Диссертантом впервые проведена строгая монетизация снижения радиационных рисков за счет перераспределения диагностических потоков с высокодозной компьютерной томографии (КТ) на магнитно-резонансную томографию (МРТ). Автор убедительно показала, что предотвращенный ущерб от отдаленных радиационных последствий (оцениваемый, исходя из размера годового душевого национального дохода, примерно в 1,4 млн рублей на 1 предотвращенный человеко-зиверт в ценах 2025 года) формирует выраженный положительный экономический баланс. Выгода для государства многократно перекрывает текущую разницу в тарифах ОМС на выполнение альтернативных процедур.

Обоснованность данного защищаемого положения всецело подкрепляется корректным применением утвержденных отечественных методик расчета радиационного ущерба, макроэкономических показателей (данных о валовом национальном доходе) и реальных тарифов на лучевые исследования. Представленные расчеты блестяще доказывают, что предложенная радиобиологическая концепция обладает не только высокой ценностью для сохранения здоровья персонала, но и прямой экономической целесообразностью, предоставляя организаторам здравоохранения надежный инструмент для оптимизации затрат на лучевую диагностику.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что представленные в диссертационной работе Маткевич Е.И. данные

соответствуют всем критериям ***научной новизны***, а ***защищаемые положения являются обоснованными***.

Достоверность полученных результатов определяется высоким научно-методическим уровнем проведения прямой фантомной дозиметрии, обусловленным применением тканеэквивалентного антропоморфного фантома RANDO и современных высокочувствительных термолюминесцентных детекторов (ДТГ-4), прошедших строгую калибровку. Достоверность сделанных выводов о статистических параметрах, описывающих дозовые нагрузки и структуру лучевой диагностики, обоснована тем, что результаты исследований базируются на представительном объеме данных: изучена медицинская статистика по 137188 КТ и МРТ исследованиям, проанализированы индивидуальные профессиональные и медицинские дозы 658 работников, взаимодействующих в процессе труда с техногенными ИИИ, а также детально оценены лучевые нагрузки по 9 анатомическим областям у 9 182 пациентов, прошедших КТ-исследования.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 268 страницах машинописного текста и состоит из введения, шести глав, заключения и выводов, приложений и списка сокращений. Диссертация содержит 43 таблицы, 43 рисунка и 4 приложения. Список цитируемой литературы включает 193 источника, из них 141 – на русском языке и 52 – иностранных языках.

В *первой главе* дан литературный обзор, посвященный современным методам контроля лучевых нагрузок при компьютерной томографии, включая фантомную дозиметрию и автоматизированные программные комплексы оценки рисков, а также подробно рассмотрена проблема стохастических эффектов малых доз. Кроме того, в обзоре сформирована теоретическая база для практической реализации принципа оптимизации защиты: описаны механизмы расчета референтных диагностических уровней (РДУ) и заложены научно-методические основы для снижения доз медицинского облучения

посредством клинически оправданной замены ионизирующих процедур на магнитно-резонансную томографию.

Во *второй главе* описаны объем и методы исследований. Приведены данные по объектам исследования, описаны методики проведения экспериментальных работ и используемое оборудование. Дано подробное описание методик фантомной дозиметрии, расчета стандартных доз, описание регрессионного анализа и методики оценки межэкспертной согласованности. Также в деталях описано моделирование расчета экономической эффективности для отделения лучевой диагностики и для государства в целом.

В *третьей главе* проанализированы уровни профессионального и медицинского облучения персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения, в зависимости от анатомической области сканирования и применения контрастного усиления. Проведена детальная оценка радиационных рисков с учетом пола и возраста, показавшая определяющий вклад медицинского облучения при КТ в суммарную дозовую нагрузку. На основе фантомной дозиметрии продемонстрированы недостатки применяемого стандартного расчета эффективной дозы по показателю DLP с консоли КТ-сканера, а также проведено сопоставление трёх статистических методик оценки стандартных доз облучения пациентов.

В *четвертой главе* представлен детальный анализ структуры заболеваемости пациентов из числа персонала и количественных показателей назначаемых лучевых исследований в 2020-2025 гг. Автором убедительно продемонстрировано, что применение многофазных протоколов компьютерной томографии сочетанных анатомических областей (в первую очередь, брюшной полости и малого таза) при новообразованиях и болезнях мочеполовой системы формирует индивидуальные дозовые нагрузки, достигающие 34,33 мЗв. С радиобиологической точки зрения именно эти высокодозные медицинские вмешательства обусловливают рост вероятности стохастических последствий для работников, существенно превышая дозы их

профессионального облучения. Диссертантом выявлен существенный дисбаланс — преобладание частоты назначения КТ над магнитно-резонансной томографией (до 4,7 раз) для анатомических зон, являющихся источниками наиболее высокого потенциального риска отдалённых стохастических эффектов. Этот факт позволил автору сформировать строгую научную базу для выделения конкретных нозологий, при которых радиационная защита персонала обязана оптимизироваться путем приоритетного перераспределения диагностических потоков в пользу МРТ.

В *пятой главе* диссертантом успешно решена важная для клинической радиобиологии задача – обоснование оптимизации радиационной защиты пациентов путем перераспределения их диагностических потоков. Строго следуя принципам обоснования и оптимизации Публикации 103 МКРЗ, автор провела независимую оценку 141 парных лучевых исследований паренхиматозных органов. С применением математического аппарата доказана высокая сходимость результатов визуализации очаговых образований при высокодозной многофазной компьютерной томографии и неионизирующей МРТ. Тем самым научно подтверждена возможность полного исключения неоправданной дозовой нагрузки (до 25,12 мЗв за одно КТ исследование с контрастированием) у пациентов из числа персонала радиационно-опасных производств. Именно эта клинико-статистическая база позволила автору сформировать набор показателей для разработки итогового радиобиологического алгоритма принятия решений. Объединение параметров диагностической информативности с индивидуальными радиобиологическими характеристиками пациента (накопленной профессиональной дозой, полом и возрастом) дало практическому здравоохранению инструмент для проактивной минимизации стохастических рисков у работников строго в рамках фундаментальной линейной беспороговой концепции.

В шестой главе представлены важнейшие практические результаты разработки радиобиологического алгоритма и автоматизированной

программы «ФОРМЕД», которая учитывает индивидуальные параметры пациента (пол, возраст, накопленные профессиональные и медицинские дозы), области и кратность сканирования, характер предполагаемой патологии для обоснованной замены высокодозной компьютерной томографии на неионизирующую МРТ. Кроме того, диссертантом блестяще обоснована монетизация защитных мероприятий. Логичным завершением главы стала разработка новой методики оценки труда врачей-рентгенологов с использованием балльных коэффициентов сложности описания МРТ-исследований, что позволяет эффективно адаптировать работу медицинского персонала к условиям перераспределения диагностических потоков

В *заключении и выводах* кратко сформулированы основные результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы. В Приложениях приведены справочные и рабочие материалы, не перегружая при этом текст основной работы.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Научные положения диссертации соответствуют паспорту специальности 1.5.1. Радиобиология (биологические науки) по пунктам: п. 11 «Медицинская радиобиология» (основы лучевой терапии опухолей, радиационная гигиена); п. 15 «Радиационная защита» (проблемы радиационной безопасности, радиозащита).

Представленные в диссертационной работе Маткевич Елены Ивановны. данные и результаты демонстрируют, что ее автор хорошо владеет проблемой обеспечения радиационной безопасности в области лучевой диагностики, обладает глубокими теоретическими и практическими познаниями в области исследований, владеет современными методами вычислений. Диссертация изложена логично, структурирована, написана понятным и грамотным языком, ознакомление с ней не вызывает никаких трудностей. Теоретические положения, предложенные и рассмотренные в диссертационной работе, подтверждаются результатами самостоятельно проведенных лабораторных исследований.

Представленные в диссертационной работе материалы полностью обосновывают основные положения, выносимые автором на защиту. ***Автореферат полностью отражает содержание диссертации.*** Материалы диссертации Маткевич Е.И. опубликованы в научной литературе, в том числе в изданиях, рекомендованных перечнем ВАК, а также индексированных в системе Web of Science и Scopus. Результаты диссертационной работы послужили основой для создания учебно-методических пособий, регулирующих вопросы назначения методов лучевой диагностики пациентам из числа персонала, работающего с ИИИ, для обеспечения радиационной безопасности в ядерной медицине.

При ознакомлении с текстом диссертационной работы возникли следующие вопросы и замечания:

1. В диссертации для вычисления стандартных эффективных доз (метод 3) применяются модели линейной аппроксимации зависимости дозы от массы тела пациента (рисунок 3.2). Однако известно, что при использовании систем автоматического модулирования тока трубки на современных КТ-сканерах зависимость дозовой нагрузки от толщины и массы пациента носит преимущественно экспоненциальный, а не линейный характер. В связи с этим возникает вопрос: не приводит ли использование строгой линейной регрессии к существенной недооценке реальных эффективных доз для пациентов с выраженным избытком массы тела?
2. В таблице 3.7 представлены средние значения рисков отдаленных последствий, рассчитанные исходя из суммарной дозы от профессиональной деятельности и медицинского КТ-обследования. Профессиональное облучение является пролонгированным (хроническим) и характеризуется малыми мощностями доз, тогда как сканирование на компьютерном томографе представляет собой острое кратковременное воздействие. Учитывался ли при расчете и простом суммировании этих рисков коэффициент эффективности дозы и

мощности дозы, применение которого для хронического облучения строго регламентировано в фундаментальных рекомендациях МКРЗ-103?

3. В разделе 5.3 приводится перечень факторов, используемых для обоснования алгоритма принятия решения о целесообразности замены исследования методом КТ исследованием по методу МРТ. При этом учитываются факторы, увеличивающие радиационный риск, связанный с проведением КТ. Должен ли, по мнению диссертанта, разработанный алгоритм включать риски, связанные с непроведением исследования методом КТ и замены его исследованием МРТ? Учитывает ли эти риски разработанный алгоритм, может быть и в неявном виде?
4. В подразделе 2.2.3 подробно описано проведение прямой фантомной дозиметрии с использованием гетерогенного антропоморфного фантома RANDO, который строго моделирует взрослого мужчину ростом 175 см и массой 73,5 кг. При этом в выводах исследования убедительно доказано, что наибольшие уровни радиационного риска от КТ формируются именно у женщин (особенно в возрасте 20–24 лет). Насколько корректно прямое экстраполирование дозовых коэффициентов перехода, полученных исключительно на мужском фантоме, на оценку индивидуальных женских рисков, учитывая принципиально иное анатомическое распределение радиочувствительной железистой (молочные железы) и жировой ткани?
5. В разработанном радиобиологическом алгоритме (глава V) интегральный показатель целесообразности выполнения МРТ (Q) вычисляется путем простого аддитивного сложения баллов: Q = F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7. Радиобиологический риск (F1) и наличие онкоанамнеза (F5) выделены как отдельные слагаемые. Однако, с позиций современной фундаментальной радиобиологии, наличие генетической предрасположенности или онкологического анамнеза может увеличивать риск индукции радиогенных опухолей при

дополнительном облучении, что обсуждается в Публикации 103 МКРЗ. Не приведет ли простая аддитивная (линейная) сумма баллов в формуле алгоритма к опасной недооценке реальной потребности в замене КТ на МРТ для пациентов с уже отягощенным онкологическим анамнезом?

Сделанные замечания не носят принципиального характера и не ставят под сомнение научную значимость диссертационной работы Маткевич Е.И., полностью соответствующей требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям.

Заключение

Диссертационная работа Маткевич Елены Ивановны на тему «Оптимизация радиационных рисков путем совершенствования лучевой диагностики у персонала, работающего с техногенными источниками ионизирующего излучения», представленная к защите на соискание ученой степени доктора медицинских наук по специальности 1.5.1. Радиобиология, решает важную научно-прикладную проблему по научному обоснованию и внедрению здоровье сберегающей медицинской технологии, минимизирующей радиационные риски при лучевой диагностике у пациентов, в том числе из числа персонала, работающего с источниками ионизирующего излучения. Диссертационная работа Маткевич Елены Ивановны является законченной самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и по критериям актуальности, научной новизны, обоснованности и достоверности выводов ***полностью соответствует*** требованиям пп. 9–11 и п.14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с изменениями от 18.07.2026 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой

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

Заведующий научно-исследовательской лабораторией исследований онкологических эффектов профессионального облучения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Южно-Уральский федеральный научно-клинический центр медицинской биофизики» Федерального медико-биологического агентства,
доктор медицинских наук,
главный научный сотрудник,
Заслуженный деятель науки Российской Федерации

М.Э.Сокольников

12 октября 2026 г.

Подпись Михаила Эдуардовича Сокольникова, заведующего научно-исследовательской лабораторией исследований онкологических эффектов профессионального облучения Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Южно-Уральский федеральный научно-клинический центр медицинской биофизики» Федерального медико-биологического агентства,
доктора медицинских наук,
главного научного сотрудника,
Заслуженного деятеля науки Российской Федерации

ЗАВЕРЯЮ:
Специалист по кадрам
Немогаева Ирина Григорьевна

«12» октября 2026

Полное название: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Южно-Уральский федеральный научно-клинический центр медицинской биофизики» Федерального медико-биологического агентства, почтовый адрес: 456783, Челябинская обл., г. Озерск, Озерское шоссе, д.19.
Тел.: +7 (351) 307-58-52
E-mail: subi@subi.su