



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям ФГБОУ ДПО РМАНПО

Минздрава России,

Мирзаев К.Б.

«26» мая 2025 года

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации
о научно-практической значимости диссертационной работы
Захаровой Анастасии Владимировны на тему «Влияние факторов производственного процесса на иммунологические показатели персонала отделения радионуклидной диагностики ПЭТ-центра», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальностям: 3.2.1. Гигиена, 3.2.7. Иммунология.

Актуальность темы диссертационной работы

Современные технологии медицинской визуализации, включая позитронно-эмиссионную томографию (ПЭТ), стремительно развиваются и внедряются в повседневную клиническую практику. Диагностический метод ПЭТ, позволяющий выявлять широкий спектр патологических состояний, осуществлять точную диагностику, динамичное наблюдение пациентов, оценку эффективности терапии, ранее выявление рецидивов заболеваний, активно применяется в современном здравоохранении, как один из высокоинформативных инструментов персонализированной медицины.

Повышение доступности и диагностической эффективности ПЭТ сопровождается ростом числа исследований с применением

радиофармпрепаратов, проводимых, прежде всего, на основе фтора-18. Сотрудники радионуклидных отделений ПЭТ подвергаются воздействию малых доз ионизирующего излучения в условиях длительной профессиональной деятельности. Активное применение данной технологии сопровождается увеличением значимости проблематики оценки условий труда и радиационной безопасности медицинского персонала.

Недостаточная изученность влияния профессиональных факторов на функциональное состояние организма медицинского персонала диагностических отделений ПЭТ требует комплексного анализа производственных факторов и их возможного воздействия на здоровье персонала. При этом актуальность приобретает комплексный подход к оценке условий труда, радиационного воздействия, физических факторов на рабочих местах, иммунологических показателей крови.

Таким образом, тема диссертационного исследования отражает актуальные потребности практического здравоохранения и профилактической медицины, соответствует приоритетным направлениям гигиены и имеет высокую социальную значимость.

В связи с этим, диссертационная работа А.В. Захаровой представляет собой своевременное исследование, направленное на выявление специфических условий труда медицинского персонала в отделении радионуклидной диагностики ПЭТ и поиск путей оптимизации с учетом современных представлений о радиационной гигиене и биомедицинской безопасности.

Связь работы с планом соответствующих отраслей науки и народного хозяйства

В диссертационном исследовании А.В. Захаровой предлагается решение актуальной научной задачи – комплексная оценка воздействия факторов рабочей среды, включая ионизирующее излучение, на здоровье медицинского персонала отделений радионуклидной диагностики ПЭТ.

Работа направлена на разработку научно обоснованных рекомендаций по оптимизации условий труда и совершенствованию системы радиационной безопасности в ядерной медицине.

Исследование полностью соответствует приоритетным направлениям научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, и направлено, в том числе на охрану здоровья трудоспособного населения, профилактику профессиональной заболеваемости, обеспечение санитарно-гигиенической безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения.

Результаты диссертационного исследования имеют важное народно-хозяйственное значение, так как ориентированы на сохранение здоровья медицинского персонала.

Научная новизна исследования и полученных результатов

Впервые выполнено комплексное исследование производственной среды и состояния здоровья персонала отделения радионуклидной диагностики ПЭТ, включающее хронометраж рабочего дня, оценку дозовой нагрузки, анализ иммунологических показателей. Разработана и применена технология оценки условий труда, позволяющая объективно выявить критические контрольные точки профессионального риска при выполнении диагностических исследований ПЭТ.

Научная новизна исследования заключается в обосновании взаимосвязи между воздействием физических факторов производственной среды и изменениями иммунного статуса персонала. Получены новые данные о снижении фагоцитарной активности и уровнях клеточного иммунитета у сотрудников радионуклидного отделения ПЭТ.

В работе изучено потенциальное иммунотоксическое и аллергизирующее действие радиофармпрепаратов с учетом характера

условий труда, скрытых профессиональных рисков при долгосрочном воздействии малых доз ионизирующего излучения.

На основе анализа полученных результатов автором разработаны и предложены практические рекомендации по оптимизации условий труда медицинского персонала диагностического отделения ПЭТ с учетом профессионального контакта с радиофармпрепаратами и пациентами с введенными радиофармпрепаратами, обоснованные рекомендации о контроле иммунологических показателей крови медицинского персонала.

Представлено специализированное решение (приложение) для мобильных устройств, предназначенное для регистрации и последующего анализа уровней профессионального воздействия ионизирующего излучения.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

В научном аспекте работа расширяет современные представления о воздействии малых доз ионизирующего излучения и сопутствующих производственных факторов на иммунологические показатели медицинского персонала, задействованного в проведении диагностических исследований ПЭТ. Получены новые данные об изменениях фагоцитарной активности, уровне клеточного иммунитета и потенциале аллергических реакций у персонала отделений радионуклидной диагностики, ранее не использованные в рамках гигиенических исследований.

Практическая значимость обусловлена тем, что на основе проведенного анализа разработан алгоритм безопасного профессионального поведения при работе с радиофармпрепаратами, и пациентами с введенными радиофармпрепаратами, учтены дозовые нагрузки и физические показатели трудового процесса. Внедрено специализированное мобильное приложение, позволяющее фиксировать и отслеживать индивидуальные профессиональные дозы ионизирующего излучения.

Результаты исследования нашли отражение в курсе радиационной гигиены, интегрированы в учебные материалы кафедры общей гигиены Института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Предложены рекомендации для медицинского персонала отделения радионуклидной диагностики ПЭТ-центра. Предложено приложение для мобильных устройств для персонала радионуклидного отделения, повышающее информированность сотрудников ПЭТ-центра о дозовой нагрузке.

Личный вклад автора

Личный вклад А.В. Захаровой в проведение диссертационного исследования является значительным и не вызывает сомнений. Автором лично выполнены все основные этапы научной работы: проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме, сформулированы цели и задачи исследования, организовано проведение всех этапов сбора, систематизации и интерпретации данных.

Захаровой А.В. самостоятельно проведен хронометраж рабочего дня персонала ПЭТ-центра, выполнена оценка дозовых нагрузок с использованием индивидуальных дозиметрических данных, а также организованы анкетирование и анализ показателей крови на иммунологические показатели. Автором лично проведена лабораторная оценка иммунологических показателей крови, включая анализ Т- и В-лимфоцитов, фагоцитарной активности и аллергизирующего потенциала радиофармпрепаратов в экспериментах *in vivo*.

Автором разработан алгоритм оптимизации протокола профессиональных обязанностей персонала в условиях работы с радиофармпрепаратами и пациентами с введенными радиофармпрепаратами, создано специализированное мобильное приложение для регистрации и анализа доз ионизирующего излучения персонала.

Объем личного участия автора в сборе, анализе и интерпретации данных составляет не менее 95%. Обобщение результатов, формулировка выводов и подготовка научных рекомендаций выполнены автором самостоятельно — на уровне не менее 90% от общего объема работы.

Рекомендации по использованию результатов работы и выводов диссертационной работы

Результаты и выводы, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, а также разработанные практические рекомендации, могут быть использованы в деятельности медицинских организаций, осуществляющих радионуклидную диагностику, в том числе при проведении исследований ПЭТ. Материалы диссертации целесообразно применять при формировании специализированных программ по обеспечению радиационной безопасности медицинского персонала непосредственно на рабочем месте.

Полученные данные могут быть внедрены в систему производственного контроля, санитарно-гигиенического мониторинга и медицинского наблюдения за персоналом, работающим с ионизирующим излучением. Разработанное автором мобильное приложение предназначено для установки на смартфоны и будет доступно для скачивания через официальные магазины мобильных приложений. Оно позволяет медицинскому персоналу самостоятельно фиксировать количество рабочих смен, число обслуженных пациентов и параметры самочувствия с целью последующего анализа индивидуальной профессиональной нагрузки, что может быть использовано в качестве элемента производственного дозиметрического контроля.

Материалы исследования представляют ценность для использования в учебном процессе при подготовке студентов по направлениям «Медико-профилактическое дело», «Лечебное дело», «Гигиена», «Радиационная гигиена», а также при разработке программ дополнительного

профессионального образования специалистов в области гигиены труда и радиационной гигиены.

Количество печатных работ

Основные положения диссертации были опубликованы в 8 печатных публикациях, из них 5 публикаций в рецензируемых научных журналах в международной базе Scopus, 2 публикации в сборниках материалов международных и Всероссийских научных конференций, подана заявка на патент базы данных по теме исследования, 1 патент на регистрацию базы данных.

Оригинальные научные статьи в научных изданиях, включенных в международную, индексируемую базу данных Scopus:

- 1) Результаты проведения радиационно-гигиенической паспортизации города Москвы в период с 2013-2016 г. / П.П. Мельниченко, Н.И. Прохоров, А.М. Большаков, Т.М. Ходыкина, А.В. Захарова // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98. №3. – С. 261-267. [Scopus]
- 2) Радиационно-гигиеническая оценка современных медицинских технологий / С.Е. Охрименко, И.П. Коренков, Н.И. Прохоров, Н.К. Шандала, А.В. Захарова // Гигиена и санитария. – 2020. – Т. 99. №9. – С. 939-946. [Scopus]
- 3) Радиационная безопасность персонала при проведении радионуклидной диагностики // Ю. В. Жернов, А. В. Захарова, Н. Н. Заброда, А. О. Лыткина, А. Э. Казимов // Гигиена и санитария. – 2024. – Т. 103. – № 10. – С. 1160-1166. [Scopus]
- 4) Оценка параметров электромагнитных полей и микроклимата в радионуклидном отделении центра позитронно-эмиссионной томографии / Н.Н. Заброда, Ю.В. Жернов, А.В. Захарова, Е.И. Маткевич // Медицина труда и промышленная экология. – 2023. –Т. №63(12). – С. 830-834. [Scopus]

5) Роль селена в работе компонентов иммунной системы и возникновении аллергии: контент-анализ современной литературы / М.А. Шикина, Н.Е. Чапова, Д.Д. Кузнецова, Ю.В. Жернов, А.В. Захарова, М.М. Кожевникова, П.В. Пронина, К.В. Моисеев, Т.Р. Самигуллин // Российский аллергологический журнал. – 2024. – Т. №21(2). – С. 283-294.

Базы данных

1) Захарова А.В. Свидетельство о регистрации базы данных № 2024624053. Комплексная оценка радиационной безопасности персонала радионуклидного отделения с учетом социально-гигиенических и поведенческих факторов: № 2024623743 : заявл.02.09.2024 : опубл. 11.09.2024 / А.В. Захарова, Н.Н. Заброда, Ю.В. Жернов, Д.В. Щербаков, В.А. Сухов, Е.И. Мишина, О.В. Митрохин; заявитель ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Материалы конференций по теме диссертационного исследования

1) А.В. Захарова. Анализ профессионального облучения персонала центра позитронно-эмиссионной компьютерной томографии / А.В. Захарова. – Текст: непосредственный // Современные проблемы эпидемиологии, микробиологии и гигиены. Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов Роспотребнадзора. – Нижний Новгород: под общей редакцией д.м.н., профессора А.Ю. Поповой, 2023. – С. 407-410.

2) А.В. Захарова. Основная проблематика (тенденции)изменения дозы персонала при работе с радионуклидом фтор 18 / А.В. Захарова – Текст: непосредственный // Сборник тезисов 84-ой межрегиональной научно-практической конференции с международным участием студенческого научного общества им. проф. Н.П. Пятницкого. – Краснодар: Издательство КубГМУ Минздрава России, 2023. – С. 186-188.

Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа Захаровой Анастасии Владимировны изложена на 160 страницах машинописного текста и включает введение, аналитический обзор литературы, описание материалов и методов, четыре главы с результатами собственных исследований, заключение, выводы, практические рекомендации, перспективы дальнейшего развития темы, перечень сокращений и условных обозначений, список литературы и приложения.

Работа хорошо структурирована: содержит 32 таблицы, 16 рисунков и 6 схем. Библиографический список насчитывает 132 наименования, в том числе 64 отечественных и 68 зарубежных источников. Графические материалы корректно иллюстрируют полученные результаты. Текст написан грамотным языком с точным использованием профессиональной терминологии.

Во введении обоснована актуальность заявленной темы, а также чётко сформулированы цель исследования и конкретные задачи, подлежащие решению.

В первой главе «Обзор современной проблемы воздействия ионизирующего излучения на персонал при работе препаратами ^{18}F », содержится обстоятельный аналитический обзор литературы. В этой части автор акцентирует внимание на росте уровней эффективных доз, получаемых персоналом, рассматривает особенности дозиметрического контроля, а также анализирует современные направления в области иммунологических исследований в контексте ядерной медицины.

Вторая глава «Материалы и методы» посвящена подробному описанию дизайна исследования и применяемых методик. Здесь представлены гигиеническая характеристика условий труда сотрудников радионуклидного отделения, методы хронометража рабочего времени, лабораторно-

инструментальные подходы, дозиметрические и иммунологические исследования.

В третьей главе «Радиационно-гигиеническая оценка рабочих мест радионуклидного отделения» приведены результаты статистического анализа, позволившие установить зоны с максимальными значениями эффективной дозы, зафиксированной в ходе работы с радиофармпрепаратами на основе фтора-18 и пациентами, которым они были введены.

В четвертой главе «Оценка результатов проведения хронометража рабочего дня сотрудников радионуклидного отделения», рассматриваются профессиональные риски для отдельных категорий персонала (медицинские сестры и рентгенолаборанты), выполняющего манипуляции с радиофармпрепаратами на основе фтора-18, и пациентами, которым они введены. Подробно описаны ручные (неавтоматизированные) этапы рабочего процесса, отличающиеся повышенной трудоемкостью и продолжительностью выполнения, а также выявлены организационные недостатки, увеличивающие нагрузку на персонал.

Пятая глава — «Оценка иммунологической безопасности и аллергизирующих свойств препаратов ^{18}F », содержит обоснование применимости иммунологических исследований для оценки воздействия малых доз ионизирующего излучения на иммунокомпетентные клетки крови у сотрудников отделения. Приведено сопоставление с результатами контрольной группы. Исследования *in vivo* показали отсутствие выраженного аллергизирующего действия у радиофармпрепарата. Также при помощи анкетирования оценена информированность медицинского персонала о профессиональных рисках, связанных с воздействием ионизирующего излучения.

Шестая глава «Перспектива совершенствования санитарно-гигиенических мер радиационной безопасности на рабочих местах радионуклидного отделения» посвящена разработке практико-ориентированных решений: представлены алгоритм обеспечения

радиационной безопасности в ПЭТ-центре и алгоритм поэтапных действий персонала при проведении ПЭТ/КТ-процедуры. Их внедрение в практику обосновано результатами исследования.

В заключении диссертационной работы проведен всесторонний анализ полученных результатов с их сопоставлением с данными других исследователей, что позволило подтвердить достоверность и научную обоснованность сделанных выводов. Сформулированные положения логично вытекают из целей и задач исследования, отражая их последовательное и полное решение. В финальной части представлены практические рекомендации по применению результатов в профессиональной деятельности, а также обозначены возможные направления для дальнейших научных разработок в рамках выбранной темы.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации

К числу сильных сторон диссертационной работы следует отнести применение автором современных научных подходов в области гигиены и иммунологии, а также использование комплексной методологии для оценки состояния здоровья персонала, подвергающегося воздействию ионизирующего излучения. Диссертация Захаровой Анастасии Владимировны оформлена в соответствии с действующими требованиями к научным квалификационным работам, изложена грамотным научным языком. Текст отличается структурной четкостью и логичностью подачи материала.

К достоинствам работы стоит отнести использование автором современных технологий в области иммунологии и гигиены.

Следует отметить диссертационную работу Захаровой Анастасии Владимировны, как пример комплексного применения гигиенического и иммунологического подходов к оценке профессионального воздействия

ионизирующего излучения на персонал отделений радионуклидной диагностики, с акцентом на выявление ранних биомедицинских изменений, обусловленных условиями труда в современной ядерной медицине.

Недостатками работы следует считать:

- избыточный, по сравнению с экспериментальной частью, объем аналитического обзора литературы;

- отсутствие сравнения результатов данной экспериментальной работы по гигиенической оценке технологии на основе фтора-18 с традиционными технологиями, например, с использованием технеция-99 метастабильного.

Отдельные стилистические недочеты и единичные опечатки не влияют на общее качество исследования.

Принципиальных замечаний к содержанию исследования не имеется.

Заключение

Диссертационная работа Захаровой Анастасии Владимировны на тему «Влияние факторов производственного процесса на иммунологические показатели персонала отделения радионуклидной диагностики ПЭТ-центра» на соискание учёной степени кандидата медицинских наук, выполненная под руководством доктора медицинских наук, доцента Заброда Надежды Николаевны и доктора медицинских наук, доцента Жернова Юрия Владимировича является научно-квалифицированной работой, в которой сформулировано и предложено решение актуальной задачи по оптимизации условий труда персонала ПЭТ-центра в условиях облучения радиофармпрепаратами на основе фтора-18. Результаты диссертационного исследования имеют важное научно-практическое значение для мониторинга здоровья медицинского персонала ПЭТ-центра.

По своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований, практической значимости полученных результатов, публикациям представленная диссертационная работа полностью соответствует требованиям п. 16 Положения о присуждении ученых степеней

в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет), утвержденного приказом ректора № 0692/Р от 06.06.2022 года (с изменениями, утвержденными: приказом №1179/Р от 29.08.2023г., приказом №0787/Р от 24.05.2024г.), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Захарова Анастасии Владимировны заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальностям: 3.2.1. Гигиена, 3.2.7. Иммунология.

Отзыв о диссертации А.В. Захаровой обсужден и одобрен на заседании кафедры радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Протокол № 3 от 14.05.2025 г.).

Заведующий кафедрой радиологии,
радиотерапии, радиационной гигиены
и радиационной безопасности
имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России
доктор медицинских наук, доцент
Рыжкин Сергей Александрович

Даю согласие на обработку моих персональных данных



Подпись заведующего кафедрой радиологии, радиотерапии, радиационной гигиены и радиационной безопасности имени академиков А.С. Павлова и Ф.Г. Кроткова ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, доктора медицинских наук, доцента Рыжкина С.А. заверяю:

Ученый секретарь
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России
доктор медицинских наук, профессор

« 28 » мая 2025 г.



Чеботарева Т. А.

Информация о лице, утвердившем отзыв ведущей организации

Мирзаев Карин Бадавиевич, доктор медицинских наук, доцент
Основное место работы: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования "Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования" Министерства здравоохранения Российской Федерации
Проректор по научной работе и инновациям

Даю согласие на обработку моих персональных данных

Мирзаев Карин Бадавиевич

Подпись проректора по научной работе и инновациям, доктора медицинских наук, доцента Мирзаева Карина Бадавиевича заверяю:

Ученый секретарь
ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России,
доктор медицинских наук,
профессор

Чеботарева Татьяна Александровна

Контактная информация; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России)
Адрес: 125993, Российская Федерация, г. Москва, улица Баррикадная, д. 2/1, стр.1, +7(499) 252-21-04;680-05-99; e-mail: rmanpo@rmanpo.ru

