

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

доктора медицинских наук, заместителя директора по научной работе федерального государственного бюджетного учреждения «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации Станжевского Андрея Алексеевича на диссертационную работу Капыриной Юлии Николаевны «Совершенствование радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований на примере педиатрической многопрофильной клиники», представленной на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена

### **Актуальность темы исследования**

В современном здравоохранении вопросы обеспечения радиационной безопасности при медицинском облучении приобретают особую значимость ввиду широкого применения методов лучевой диагностики и лечения. Медицинское облучение является одной из основных причин искусственного воздействия ионизирующего излучения на население, в том числе на детей, что требует всестороннего научного анализа и разработки оптимальных мер защиты.

Особую важность имеет исследование радиационной защиты именно педиатрических пациентов, поскольку детский организм характеризуется повышенной радиочувствительностью, а также более длительным периодом жизни, в течение которого могут проявляться отсроченные радиационные эффекты, в частности появление радиационно-индуцированных злокачественных новообразований.

Выбор темы характеризуется высокой социальной значимостью, научной новизной и практической востребованностью. Рост числа высокодозовых методов визуализации, расширение спектра интервенционных вмешательств, активное внедрение ангиографических технологий и недостаточная представленность отечественных данных по уровню медицинского облучения детей определяют необходимость проведения комплексных исследований именно в этой области.

Как справедливо отмечает автор, в Российской Федерации отсутствуют систематизированные и достоверные данные о дозах, получаемых детьми при интервенционных процедурах, за исключением ограниченного числа работ по кардиологическим исследованиям. Современные нормативные документы регламентируют общие подходы к оценке дозовых нагрузок, однако не учитывают специфику изменяемой геометрии облучения, особенностей детской анатомии, а

также отсутствуют актуальные коэффициенты перехода для большинства исследований, выполняемых детям.

С учётом вышеизложенного, разработка метода оценки эффективных доз для рентгенологических исследований с изменяемой геометрией облучения, создание системы учёта и контроля доз, а также определение фактических уровней облучения детей при интервенционных процедурах представляют собой значимый вклад в развитие отечественной радиационной гигиены и радиационной безопасности пациентов. Тем самым диссертация полностью соответствует приоритетным направлениям науки и практики.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Научные положения, выносимые автором на защиту, логически выстроены, аргументированы и подтверждены большим массивом эмпирических данных. Соискатель использует комплексный, методологически корректный подход, сочетающий ретроспективный и проспективный анализ дозовых характеристик, моделирование уровней облучения, расчёт органных и эффективных доз с использованием референтных фантомов детей различных возрастных категорий, а также статистическую оценку радиационных рисков.

Представленный способ оценки эффективных доз для процедур с изменяемой геометрией облучения основан на учёте всех дозообразующих факторов, что существенно превосходит существующие в отечественной практике методические подходы. Работа демонстрирует глубокое понимание физики формирования дозы в условиях переменных проекций, динамического позиционирования трубки и многоэтапных процедур, характерных для интервенционных исследований.

Корректность выводов подтверждается внутренней согласованностью результатов, сопоставлением с данными отечественной и зарубежной литературы и обоснованностью применённых методов.

### **Научная новизна**

Научная новизна диссертационного исследования выражается в следующих аспектах. Впервые разработан и реализован способ оценки эффективных доз при проведении рентгенологических исследований с изменяемой геометрией облучения, который применим как для взрослых пациентов, так и для детей, учитывающий комплекс дозообразующих факторов (возраст, пол, антропометрические параметры, параметры оборудования и условий проведения

процедуры). Данный метод существенно расширяет возможности точной дозиметрии в педиатрии.

Получены новые эмпирические данные о распределении уровней облучения детей разного возраста при различных интервенционных исследованиях, включая исследования на периферических сосудах, органах желудочно-кишечного тракта и трахеобронхиальном дереве, сердце и магистральных сосудах грудной клетки и области головы и шеи. Эти данные вносят существенный вклад в понимание радиационных нагрузок при современных высокоинформативных процедурах, отсутствующих ранее в отечественной практике.

Разработаны и научно обоснованы коэффициенты перехода от значений произведения дозы на площадь к эффективной дозе для специфичных интервенционных исследований у детей с учетом возрастных характеристик, что позволяет более корректно оценивать радиационный риск и оптимизировать процесс проведения данных исследований.

Создана комплексная система мероприятий для оптимизации радиационной защиты детей, включающая регистрацию и учет дозовых характеристик, контроль соответствия доз установленных индикаторных значений, индивидуализацию оценки дозовой нагрузки и радиационных рисков.

Разработаны и зарегистрированы в государственном реестре программные средства и базы данных, что обеспечивает возможность внедрения результатов исследования в клиническую практику и образовательный процесс.

Таким образом, работа закрывает значимый пробел в области радиационной безопасности детей, расширяя научно-методическую базу и предлагая инновационные подходы к контролю и снижению радиационного воздействия.

### **Теоретическая и практическая значимость**

Значимость диссертационного исследования в области совершенствования радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований является комплексной и многоаспектной.

Теоретическая значимость диссертации заключается в обосновании и внедрении комплексного системного подхода к оценке и оптимизации радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований под контролем рентгеновского излучения. Разработанный способ оценки доз с учетом изменяемой геометрии рентгеновского облучения и индивидуальных характеристик детей расширяет научное понимание процессов дозообразования в интервенционной радиологии, устраняя существующие пробелы и методологические ограничения. Это позволяет получить более точные, адекватные и обоснованные данные для анализа радиационных рисков, а также способствует

глубокому осмыслению специфики воздействия ионизирующего излучения на растущий детский организм.

Практическая значимость исследования проявляется в разработке и реализации инструментов и методик регистрации, контроля и учета доз облучения в реальных клинических условиях, что имеет прямое влияние на повышение качества и безопасности оказания медицинской помощи детям. Созданная база данных о структуре и дозах облучения пациентов различного пола и возраста предоставляет объективную информацию для специалистов, что облегчает мониторинг и управление радиационными нагрузками при проведении интервенционных исследований. Внедрение системы регистрации и контроля доз с использованием разработанных коэффициентов перехода и программных продуктов обеспечивает стандартный подход к оценке доз, что способствует упрощению и систематизации процедуры радиационной защиты в медицинских учреждениях.

Также важен вклад работы в подготовку кадров — результаты диссертационного исследования и разработанные методики интегрированы в учебный процесс педиатрического медицинского университета и профильных учреждений, что повышает уровень компетентности будущих специалистов по радиационной безопасности и лучевой диагностике. Рекомендации, сформулированные в диссертации, имеют потенциал к внедрению в нормативно-методические документы, что позволит стандартизировать мероприятия по охране здоровья детей при медицинском облучении. Таким образом, диссертационная работа служит фундаментом для дальнейшего развития темы радиационной безопасности в педиатрии.

### **Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций**

Достоверность полученных результатов, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций в диссертационной работе базируются на строгом соблюдении научной методологии, репрезентативности выборки, комплексном сборе исходных данных и использовании современных аналитических инструментов.

Достоверность результатов обеспечивается масштабным и репрезентативным массивом эмпирических данных, собранных на базе многопрофильной клиники с учетом различных возрастных категорий педиатрических пациентов. Методология исследования предложена с учётом принципов системного подхода, включающего гигиенические и аналитические методы, а также современные методы моделирования доз с применением

специализированного программного обеспечения. Данный подход позволяет учитывать все ключевые дозообразующие факторы, в том числе антропометрические параметры пациента, технические характеристики оборудования и параметры конкретных процедур. Это способствует получению надежных, количественно точных данных для оценки эффективных доз и радиационных рисков.

Научные положения диссертации логично вытекают из собранного материала и проверены на репрезентативной выборке. Выводы подкреплены объективными количественными показателями и детальными расчетами, выполненными с учетом особенностей интервенционных исследований у детей. Рекомендации, предложенные автором, основаны на полученных результатах и практическом опыте, что гарантирует их применимость и эффективность в реальных клинических условиях.

Обоснованность представленных положений подтверждается согласованностью с современными международными и отечественными нормативными документами, а также сопоставлением с опубликованными научными данными. При этом диссертация вносит значительный вклад за счет разработки новых методик и систем контроля доз, адаптированных к пациентам педиатрического профиля, что расширяет существующую научно-практическую базу.

Существенно важным является то, что результаты исследования прошли апробацию и были представлены на многочисленных профильных конференциях и научных форумах с международным участием, подтверждая их актуальность и признание в профильном научном сообществе.

### **Оценка содержания и оформления диссертационной работы**

Диссертация Капыриной Юлии Николаевны состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, а также приложений, и включает полный анализ особенностей и улучшений радиационной защиты детей при интервенционных исследованиях.

Во введении обоснована актуальность темы, которая связана с растущей долей медицинского облучения в общей дозовой нагрузке, высокой радиочувствительностью детей и недостатком достоверных данных по дозам облучения в интервенционной радиологии у детей. Описана степень проработанности темы, сформулированы цель и задачи исследования, а также раскрыта научная новизна и практическая значимость. Приведена методология исследования, актуальные нормативно-правовые акты и основные используемые методы.

Первая глава посвящена современным подходам к радиационной защите детей в ходе интервенционных исследований. Рассматриваются особенности интервенционных процедур, типы используемого оборудования и специфика их проведения у разных возрастных групп детей. Подробно анализируются уровни облучения, радиационные риски и сложности оценки доз в таких условиях. Глава содержит обзор принципов радиационной защиты детей и анализ факторов, влияющих на дозовую нагрузку.

Вторая глава описывает материалы и методы исследования: основной объект, характеристики аппаратуры, методику сбора и обработки данных, включая выбор интервенционных исследований для анализа, сбор параметров проведения процедур, а также расчёт эффективных доз и радиационных рисков. Представлены используемые статистические методы для обработки результатов.

Третья глава анализирует структуру интервенционных исследований в клинике и исследует ошибки, связанные с регистрацией, контролем и учётом дозовых показателей. Рассмотрены организационные аспекты и проблемы в учёте индивидуальных доз, влияние этого на безопасность и качество радиационной защиты детей.

Четвёртая глава посвящена оценке эффективных доз и радиационных рисков для наиболее распространённых интервенционных исследований у детей разных возрастных групп. Приводятся результаты анализа доз для исследований на органах желудочно-кишечного тракта и трахеобронхиального дерева, периферических сосудах и других анатомических областях. Представлен сравнительный анализ дозовых характеристик в зависимости от возраста, пола и вида проекции.

Пятая глава обосновывает систему мероприятий по совершенствованию радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований. Разработаны методологические инструменты для регистрации, контроля и учета дозовых характеристик, а также пути практической реализации предложенных мер в клиниках.

В заключении подводятся итоговые выводы, формулируются основные результаты исследования и практические рекомендации. Отмечается значимость полученных данных для совершенствования радиационной безопасности детей, обоснованность предложенных методик, а также перспективы дальнейшей разработки темы на основе полученной научной базы.

Общая структура и содержание работы позволяют всесторонне рассмотреть вопросы радиационной защиты детей при интервенционных исследованиях и предлагают конкретные решения, направленные на повышение безопасности и качества медицинской диагностики и терапии у педиатрических пациентов.

Диссертация Капыриной Ю.Н. является законченным научным трудом, изложена на 127 страницах и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы. Работа иллюстрирована 17 рисунками и 11 таблицами. Структура и оформление диссертационной работы соответствует ГОСТ 7.0.11-2011.

Основные результаты диссертации нашли отражение в 21 публикации, включая 8 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией, а также в виде зарегистрированного патента, базы данных и программ для ЭВМ.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, отражает ее основные положения, результаты и выводы, дает полное представление о выполненной работе.

Диссертационное исследование, выполненное Капыриной Ю.Н., является самостоятельной научной работой. Автор проявила глубокое понимание вопросов радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований, продемонстрировала уверенное владение методами научного исследования, а также способность критически оценивать существующие методики и разрабатывать новые решения в рамках выбранной темы.

Принципиальных возражений по содержанию и методологии работы нет.

По ходу работы и прочтения диссертации возникли некоторые вопросы:

1. В диссертации представлен метод оценки эффективных доз и коэффициенты перехода, разработанные для пациентов педиатрического профиля. Возможно ли применить данный метод и соответствующие коэффициенты перехода при оценке доз и радиационных рисков у взрослых пациентов, учитывая объективные физиологические и анатомические различия между возрастными группами? Какие ограничения могут возникнуть при использовании этой методики в отношении взрослого контингента, и требуются ли дополнительные коррекции для расширения области применения?

2. В работе отмечается заметный рост числа терапевтических интервенционных исследований среди педиатрической популяции. С чем связана тенденция увеличения доли терапевтических процедур в структуре интервенционных исследований и какие факторы, обуславливают данную динамику?

3. В диссертации описывается сравнение эффективных доз, полученных с использованием упрощенной модели и многопольной модели облучения с учетом изменяемой геометрии рентгеновского излучения. Насколько значимы различия в результатах между этими двумя подходами и какие практические рекомендации вытекают из обнаруженных расхождений для клинической и научной деятельности?

Вопросы носят уточняющий характер, заданы в качестве дискуссии и не снижают положительной оценки работы.

### Заключение

Диссертация Капыриной Юлии Николаевны «Совершенствование радиационной защиты детей при проведении интервенционных исследований на примере педиатрической многопрофильной клиники», выполненная под научным руководством кандидата медицинских наук, доцента Пузырева Виктора Геннадьевича, является завершенной самостоятельной научно-квалификационной работой. Работа вносит значительный вклад в разработку методик оценки эффективных доз при интервенционных исследованиях у детей. Предложенные подходы и результаты имеют высокую практическую ценность и потенциал для внедрения в клиническую и образовательную практику.

Диссертационная работа полностью соответствует п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., в действующей редакции Постановления Правительства Российской Федерации № 1382 от 16.10.2024 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 3.2.1. Гигиена.

доктор медицинских наук, доцент  
заместитель директора по  
научной работе ФГБУ «РНЦРХТ  
им. ак. А.М. Гранова»  
Минздрава России



Станжевский Андрей Алексеевич

18.11.2025

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский научный центр радиологии и хирургических технологий имени академика А.М. Гранова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Адрес организации: 197758, Санкт-Петербург, поселок Песочный, ул. Ленинградская, д. 70

Телефон: +7 (812) 596-66-55

E-mail: [info@rrcrst.ru](mailto:info@rrcrst.ru)

Сайт организации: <https://rrcrst.ru>

*Подпись г.м.н. А.А. Станжевского*  
*Членский секретарь ФГБУ*  
*«РНЦРХТ им. ак. А.М. Гранова»*  
*Минздрава России*  
*г.м.н. О.А. Бланк*

