

УДК 61

Анализ медицинского облучения населения Орловской области.

**Симонова Виктория Геннадьевна,¹
Петракова Екатерина Александровна²**

¹ФГБОУ ВО «ОГУ им. И.С. Тургенева», e-mail: segeja36@mail.ru

²БПОУ ОО «Орловский базовый медицинский колледж», e-mail: ek.petrackova@yandex.ru

Аннотация (150-200 слов)

Медицинское облучение – это облучение пациентов, которое направлено на диагностику или лечение заболеваний. Поскольку другие различные методы диагностики не всегда могут увидеть очаг поражения, приходится прибегать к таким методам, которые, основаны на ионизированном излучении. В связи с этим возрастает потенциальный риск облучения персонала и населения, что делает радиационную медицину важнейшей областью деятельности для широкого круга специалистов.

Ключевые слова. Медицинское облучение населения, доза облучения, пациент, население, регион, обоснование, радиационная безопасность, оптимизация, эффективность, расчеты, здравоохранение, радиационный риск, методика оценки радиационного риска, медицинское облучение, компьютерная томография, органные дозы, математическая модель.

Analysis of medical radiation exposure of the population of the Orel region.

**Simonova V.G,¹
Petrankova. E.A.²**

FGBOU VO "OSU named after I.S.Turgenev", e-mail: segeja36@mail.ru

BOU NGO "Oryol Basic Medical College", e-mail: ek.petrackova@yandex.ru

Аннотация на английском языке (150-200 слов)

Medical irradiation is the irradiation of patients, which is aimed at the diagnosis or treatment of diseases. Since other various diagnostic methods cannot always see the lesion, it is necessary to resort to such methods, which are based on ionized radiation. In this regard, the potential risk of exposure of personnel and the public increases, which makes radiation medicine an important area of activity for a wide range of specialists.

Keywords. Medical exposure of the population, radiation dose, patient, population, region, justification, radiation safety, optimization, efficiency, calculations, healthcare, radiation risk, radiation risk assessment methodology, medical exposure, computed tomography, organ doses, mathematical model.

Цель исследования: Анализ медицинского облучения населения Орловской области.

Анализ медицинского облучения населения Орловской области.

Резюме

В работе излагается и проводится анализ медицинского облучения населения Орловской области.

Во введении представлены основные постулаты исследования. Прогрессивное развитие технологий ядерного излучения и их использование в невоенных целях подчеркивает необходимость научно обоснованных оценок безопасности не только для работников ядерной промышленности, но и для пациентов, подвергающихся медицинскому облучению.

Методы исследования отражают основные особенности и методики исследования. Отражено, что эффективная доза остается одним из основных параметров для сравнения различных медицинских радиологических исследований.

Результаты паспортизации показывают, что наибольший вклад в коллективные дозы облучения вносят природные и медицинские источники.

Resume

The paper presents and analyzes the medical exposure of the population of the Orel region. The introduction presents the basic postulates of the study.

The progressive development of nuclear radiation technologies and their use for non-military purposes emphasizes the need for scientifically based safety assessments not only for nuclear industry workers, but also for patients exposed to medical radiation. Research methods

The main features and research methods are reflected. It is reflected that the effective dose remains one of the main parameters for comparing various medical radiological studies. The results of certification show that natural and medical sources make the greatest contribution to collective radiation doses.

Введение

На современном этапе развития общества внедрение современных технологий, особенно в области медицины, предполагает использование источников ионизирующего излучения. В связи с этим возрастает потенциальный риск облучения персонала и населения,

что делает радиационную медицину важнейшей областью деятельности для широкого круга специалистов.

В Международных основных стандартах безопасности, которые были опубликованы МАГАТЭ в 2011 году, рассматриваются три типа ситуаций облучения, которые включают: запланированные, аварийные и существующие. Профессиональное облучение, облучение населения и медицинское облучение пациентов - это три категории облучения, которые были выделены в этом отношении. Из них медицинское облучение считается одним из основных источников техногенной радиации и относится только к запланированным ситуациям облучения.

Медицинское облучение выделяется среди других видов благодаря своим уникальным особенностям: оно предполагает целенаправленный, регулируемый и контролируемый процесс, требующий сотрудничества двух сторон, а именно врача и пациента.

Медицинское облучение является вторым по величине вкладом в коллективную дозу облучения населения России после природных источников. Однако оно занимает первое место среди техногенных источников радиации.

Уникальность защиты от последствий радиационного воздействия заключается в том, что ограничение дозы облучения пациента в данном случае не применяется.

Использование ионизирующего излучения в медицинской практике может быть оптимизировано с помощью радиологических исследований (РИ) и установления эталонных диагностических уровней (ЭДУ). Это не только может привести к значительному снижению лучевой нагрузки на пациента, но и гарантирует сохранение высокого качества диагностических изображений. Концепция РДУ впервые была представлена в документе. В отечественных нормативно-методических документах концепция РДУ была впервые тезисно введена в ОСПОРБ 99/2010 и детализирована в МР 2.6.1.0066-12 «Применение референтных диагностических уровней для оптимизации радиационной защиты пациента в рентгенологических исследованиях общего назначения» и МР 2.6.1.0097-15 «Оптимизация радиационной защиты пациентов в интервенционной радиологии».

РДУ как часть системы обеспечения качества в лучевой диагностике введены в МУК 2.6.7.3651- 20 «Методы контроля в ПЭТ-диагностике для оптимизации радиационной защиты» и МУК 2.6.7.3652-20 «Методы контроля в КТ-диагностике для оптимизации радиационной защиты» [6, 7]. Требования к оптимизации и обеспечению качества в лучевой диагностике включены в проект СанПиН «Специальные санитарные правила в области радиационной безопасности». Концепция РДУ успешно применяется в зарубежных странах начиная с 90-х гг. XX века

К сожалению, за последнее десятилетие, за исключением некоторых региональных проектов, в практических условиях не было внедрено комплексных методологических основ для установления и применения ПДЭ, а также оптимизации РДИ.

Установление РДУ требует точных данных об эффективных дозах пациентов, полученных на уровне отдельных рентгеновских аппаратов или компьютерных томографов. Кроме того, эти эффективные дозы должны быть рассчитаны на основе измерений радиационного выхода рентгеновского аппарата и произведения дозы на площадь с учетом структуры и параметров РРИ в конкретном рентгеновском кабинете.

Текущая методология расчета доз для пациентов в основном сводится к заполнению установленной законом формы государственного наблюдения № 3-ДОЗ № 3-ДОЗ системы ЕСКИД [8, 9].

Процесс использования этого метода для создания ПДЭ и повышения эффективности мер может представлять сложность для отдельных лиц, поскольку принятый упрощенный подход не учитывает жизненно важные параметры ПДЭ, которые оказывают непосредственное влияние на дозировки для пациентов.

Следует подчеркнуть, что диагностическое излучение может быть более вредным для ослабленного организма по сравнению со здоровым [2]. Большая часть медицинского облучения приходится на диагностические процедуры, в которых используются такие методы, как рентгеновские, ультразвуковые, радионуклидные, ангиографические, флюороскопические, термографические методы диагностики, а также рентгеновская и магнитно-резонансная компьютерная томография.

Воздействие медицинского излучения имеет различные факторы, которые могут усилить воздействие ионизирующего излучения на организм человека, включая высокие показатели дозы и неравномерное облучение органов и тканей. Кроме того, необходимо помнить, что воздействию ионизирующего излучения могут подвергаться лица, уже ослабленные или восприимчивые к нему, например, дети и беременные женщины.

Медицинское облучение предполагает сознательные и контролируемые действия как врача, так и пациента. Стоит отметить, что если здоровье пациента подорвано, то прохождение медицинской радиологической процедуры может принести больше вреда, чем пользы. В России, как и во всем мире, развиваются и совершенствуются различные методы рентгенологической диагностики. В нашей стране большинство этих процедур составляют рентгенография и флюорография, и их вклад в годовую коллективную дозу медицинского облучения относительно невелик. Однако основной вклад в эту дозу вносят исследования, проводимые с помощью различных компьютерных томографов (КТ).

В последние два года, среди всех КТ-процедур можно особо выделить компьютерную томографию органов грудной клетки - КТ (ОГК) из-за распространения COVID-19. Причём рост КТ (ОГК) наблюдается как у детей, так и у взрослых [5]. Из-за особенностей данной вирусной инфекции в группе риска в первую очередь оказываются люди пенсионного возраста, т.е. 60 лет и старше.

При исследовании работы были использованы труды следующих авторов:

Кащеев В.В., Пряхин Е.А., Меняйло А.Н., Панин М.С., Пономарёва Т.В., Кальницкий С.А., Вишнякова Н.М., Калистратова В.С., Селёва Н.Г., Кащеева П.В., Иванов С.А., Каприн А.Д., Иванов В.К., Мироновская А.В., Дурягина О.Н., Бузинов Р.В., Попова О.Н., Гудков А.Б., Коробов А.В., Нуднов Н.В., Попов А.Ю., Кульнева Т.В., Бабенко В.В., Пронькина Е.В.

В данной статье представлен обзор значимых российских и международных исследований потенциального негативного воздействия медицинского облучения на здоровье человека, а также рассматриваются различные современные методы оценки потенциального вреда для здоровья человека в результате радиологических диагностических процедур, используемых в медицине.

Наиболее широко используемые медицинские методы диагностики включают флюорографию, рентгенографию, компьютерную томографию (КТ) и процедуры с использованием радионуклидов, в том числе ПЭТ или ПЭТ-КТ. Наибольший вклад в коллективную дозу медицинского облучения вносит компьютерная томография и радионуклидная диагностика.

В России, хотя только 3,3% от общего числа выполняемых процедур связаны с этими случаями, на их долю приходится 47,8% годовой дозы медицинского облучения. Однако до сих пор не существует стандартного метода оценки радиационных рисков, связанных с медицинским облучением.

Для оценки риска используется несколько методов, но каждый из них имеет свои недостатки и допущения. Некоторые методы не подходят для оценки риска на индивидуальном уровне, или их трудно применить на практике. Международные стандарты безопасности требуют, чтобы пациент был проинформирован о возможных неблагоприятных последствиях радиологической процедуры и связанных с ней рисках от воздействия радиации. Основным вопросом радиационной безопасности при медицинском облучении является разработка и практическая реализация стандартизированного метода, который должен быть решен в ближайшие годы.

Целью исследования является проведение анализа медицинского облучения населения Орловской области

При исследовании были поставлены следующие задачи:

- Тщательно изучить медицинские радиологические процессы.
- Создать и предложить стратегии по минимизации доз облучения от медицинских радиологических процессов среди людей и снизить общие дозы облучения.

Материалы и методы

Важным вопросом, связанным с медицинским облучением, является оценка ущерба здоровью человека по величине эффективной и эквивалентной доз. Большинство диагностических приборов, связанных с облучением пациентов, предоставляют информацию об эффективной дозе, полученной при различных видах обследования (грудной клетки, головы и т.д.). Эффективная доза остается одним из основных параметров для сравнения различных медицинских радиологических исследований. Кроме того, использование эффективной дозы позволяет сравнивать различные виды радиационного воздействия. Термин "эффективная доза" используется при оценке риска радиационного облучения всего тела [14].

Определено, что основной вклад в дозу, получаемую человеком от источников радиации, вносят медицинские процедуры., которые отражены в таблице 1

Таблица 1- Среднестатистические исследования поглощенной дозы при медицинских процедурах (сЗв) в Орловской области [14]

Доза медицинская	Доза поглощения
Флюорография легких	2,0
Рентгеновский снимок зубов (ортопантография)	5,0
Рентгеноскопия органов грудной полости	10,0
Рентгеноскопия органов брюшной полости	15,0
Лечение злокачественных опухолей	До 5000, 00

Наиболее распространенным видом излучения, применяемым в диагностической практике, являются рентгеновские лучи.

Радиоизотопы применяются для исследования различных процессов, протекающих в организме, и для локализации опухолей. За последние годы их применение сильно возросло,

но все же они используются реже, чем 107 рентгенологические исследования: в промышленно развитых странах на 1000 населения приходится около 10–40 радиоизотопных исследований.

Как это не парадоксально звучит, но одним из наиболее эффективных методов лечения опухолевых заболеваний является лучевая терапия. Медицинское облучение охватывает все способы профилактического, диагностического и терапевтического радиационного воздействия на пациента. Оно является, наряду с природным, главным антропогенным фактором облучения населения.

Вводимые количества радиофармацевтических препаратов (РФП) для радиодиагностических исследований нередко превышают требуемые величины для получения необходимой диагностической информации и т.д. Поэтому в медицинской рентгенорадиологии имеются наибольшие потенциальные возможности снижения как индивидуальных доз облучения пациента, так и общего уровня облучения населения, без какого-либо ущерба для необходимого количества и качества диагностической информации. Практическая реализация этого подхода равносильна предотвращению многих тысяч случаев радиогенного рака ежегодно и, соответственно, сохранению многих лет полноценной человеческой жизни [15].

Во время рентгена головы другие части тела не подвергаются прямому воздействию рентгеновских лучей. Вместо этого врачи рассчитывают дозу облучения всего тела или эффективную дозу радиации для оценки риска неблагоприятных последствий для здоровья пациента. Эффективная доза учитывает чувствительность тканей в зоне облучения и позволяет сравнить риск радиологического облучения с другими источниками радиации, такими как фоновое излучение и космические лучи.

Использование эффективной дозы позволяет проводить стандартизированное сравнение между различными видами облучения, принимая во внимание риск неравномерного распределения дозы по телу в результате равномерного облучения всего тела. Это позволяет сравнивать различные радиологические методы с точки зрения эффективной дозы, независимо от различных уровней дозы облучения. Однако это соответствует рекомендациям Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ) [21], эффективная доза не предназначена для оценки вреда здоровью конкретного пациента.

Наибольшие дозовые нагрузки на организм человека (за одну процедуру) дают высокоинформативные диагностические исследования, такие как: компьютерная томография (КТ), интервенционные исследования, позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), а также позитронно-эмиссионная компьютерная томография (ПЭТ-КТ). Как уже отмечалось, в

России наибольший вклад в коллективную дозу медицинского облучения вносит компьютерная томография. Доля КТ-исследований в рентгенодиагностике постоянно возрастает. При этом наиболее распространёнными остаются относительно малоинформативные флюорография и рентгенография.

Медицинские радиологические процедуры составляют 96% всех таких процедур, согласно справочнику [9]. Высокоинформативные диагностические процедуры в развитых странах выполняются гораздо чаще, чем в России. Однако в последние годы в России наблюдается рост числа таких процедур.

Появляется все больше частных клиник, открываются центры радионуклидной диагностики, использующие для углубленной диагностики различные современные компьютерные томографы.

Социально-гигиенический мониторинг как основной источник информации об изменениях в состоянии здоровья населения и качестве окружающей среды является важнейшим инструментом Управления Роспотребнадзора по Орловской области по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения. Социально-гигиенический мониторинг - это государственная система наблюдений за состоянием здоровья населения и состоянием окружающей среды, их анализа, оценки и прогнозирования, а также определения причинно-следственных связей между здоровьем населения и воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, включая методологию оценки риска здоровью населения от воздействия факторов окружающей среды [8]

Деятельность Управления Роспотребнадзора по Орловской области и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Орловской области» по организации и проведению социальногигиенического мониторинга осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга», приказами и письмами Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, в соответствии с Приказом Управления Роспотребнадзора по Орловской области № 32 от 12.02.2022 года «О проведении мониторинга за факторами среды обитания на территории Орловской области».

Уровень радиации в Орловской области остается стабильным в течение последних пяти лет, и он не считается основной причиной каких-либо негативных последствий для здоровья в любом из ее районов. Для обеспечения надлежащего и непрерывного управления радиационной безопасностью в регионе создана единая система информационного обеспечения. Эта система включает в себя радиационную и гигиеническую сертификацию, а

также отслеживание государственной системы измерения уровней облучения, которые могут повлиять на здоровье населения (ЕСКИД).

Радиационно-гигиеническая сертификация относится к организациям, использующим в своей деятельности антропогенные источники ионизирующего излучения. Эта сертификация позволяет им оценивать первичные показатели радиационной обстановки в регионе, проводить сравнительный анализ, оценивать облучение населения всеми значимыми источниками радиации, оценивать влияние радиации на здоровье населения и определять пути снижения облучения населения.

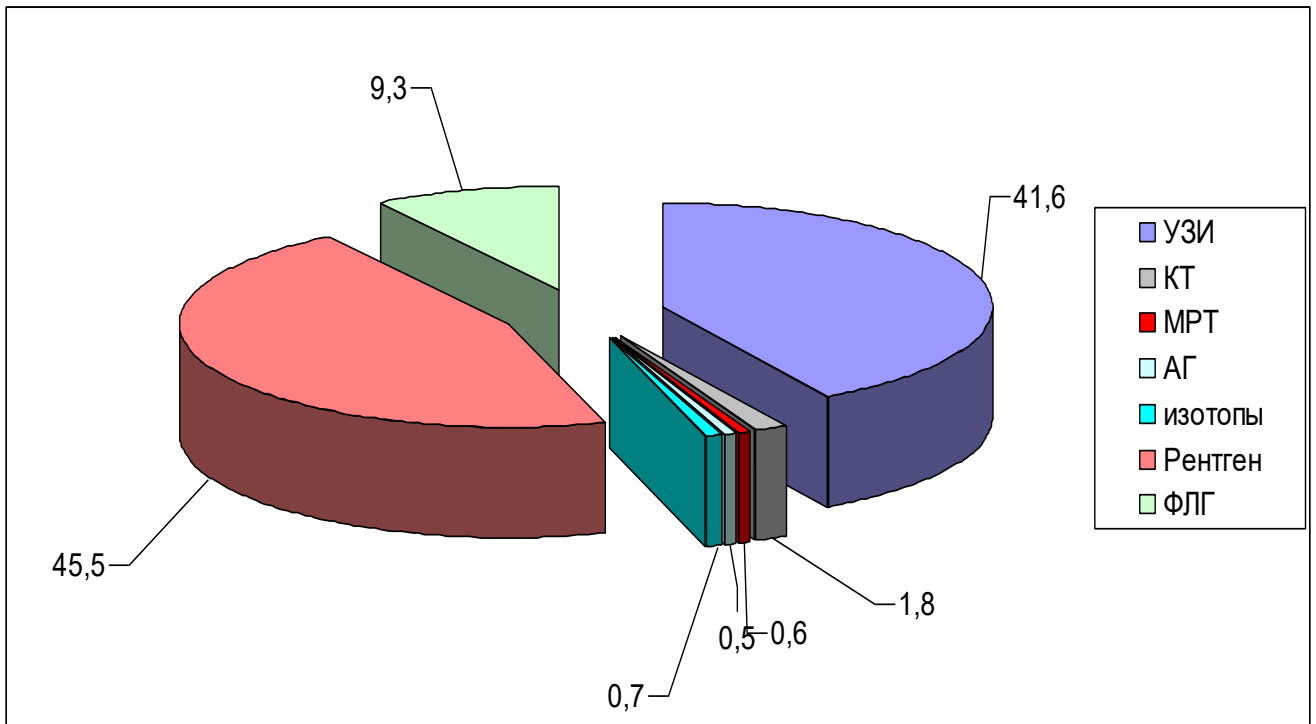


Рис.1. Аппараты для лучевой диагностики

Таблица 1- Структура медицинских радиологических процедур в России [2].

Процедура	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Медицинские источники	14,5	15,44	19,7	18,9	18,8

Специфика формирования индивидуальных и коллективных доз облучения обусловлена особенностями страны.

Таблица 2- Структура медицинских радиологических процедур в Орловской области [2].

Процедура	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Медицинские источники	21,77	21,18	14,3	15,5	14,5

Последствия предыдущих радиационных инцидентов остаются заслуживающими внимания аспектами. В текущем году на территории области не было зарегистрировано случаев превышения основных порогов доз облучения.

Таблица 3 -Средняя годовая эффективная и коллективная доза облучения жителей Орловской области за счёт медицинского облучения [2].

Виды облучения населения территории	Коллективная доза						Средняя доза на 1 жителя, мЗв/год		
	чел.- Зв / год			%					
	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Медицинские исследования	398,1	390	325,64	21,77	21,18	20,31	0,533	2,55	0,44
Всего по РФ	83773	88126	119972	14,85	15,44	17,4	0,57	3,9	0,81

На территории области было отмечено, что основной предел дозы за год не был превышен.

В таблице 4 представлены типичные дозы радиации, которым подвергаются пациенты во время различных медицинских диагностических рентгеновских процедур, представленные в единицах миллизивертов (мЗв) в год. [2].

Типичные дозы радиации, которым подвергаются пациенты во время различных медицинских диагностических рентгеновских процедур, представленные в единицах миллизивертов (мЗв) в год.

Показатели	Всего	ФГ	РГ	РС	КТ	СИ	РН	прочие
Орловская область 2020	0,29	0,11	0,09	1,65	2,15	0	15,04	4,95
Орловская область 2019	0,3	0,12	0,13	1,97	2,75	0	14,62	3,76
Орловская область 2018	0,29	0,17	0,11	2,53	3,81	0	4,36	2,39

Средняя индивидуальная доза на одну медицинскую процедуру в 2020 году составила 0,29 мЗв/год, в 2019 году составила 0,3 мЗв/год, в 2018 году - 0,29 мЗв/год, в 2017 году составила 0,27 мЗв/год, в 2016 году составила 0,28 мЗв/год; в 2015 году составила 0,26 мЗв/год;. Средняя годовая доза, приходящаяся на одного жителя Орловской области, от медицинских исследований снизилась с 0,527 мЗв/год до 0,444 мЗв/год (по РФ 0,6 мЗв/год), её вклад в суммарную среднегодовую дозу снизился с 21,18% до 20,31%.

Доля совокупного облучения населения Орловской области в результате медицинских процедур при обследовании населения составила 20,31%.

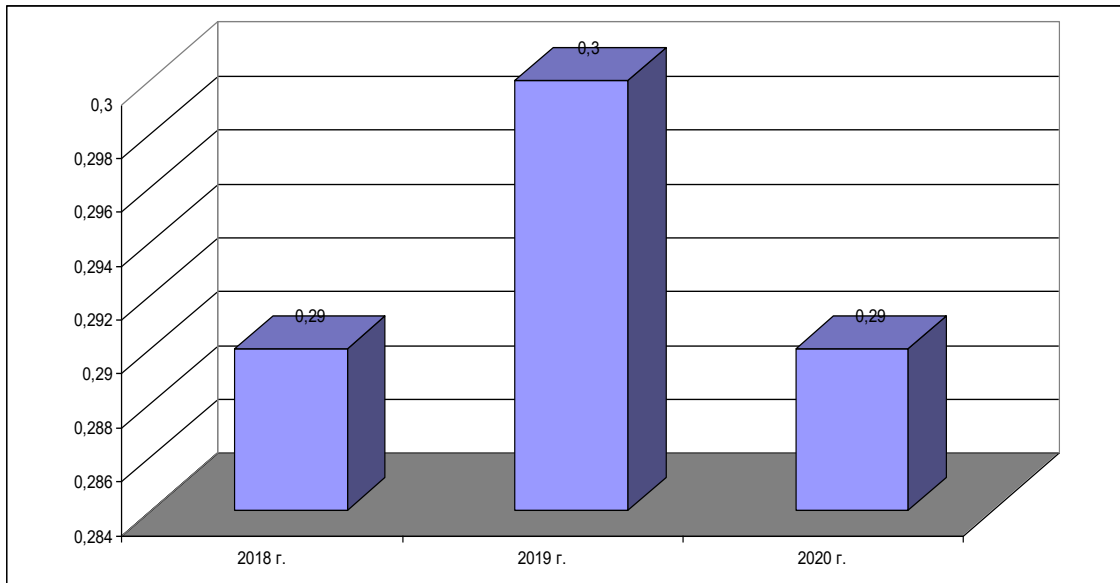


Рис.2. Средние дозы облучения пациентов за 2018-2020 г в Орловской области

На основании доказательств, представленных в листах данных, было определено, что КТ-сканирование оказало наиболее заметное влияние на совокупную дозу облучения пациентов в 2020 году, составив 30,99% дозы (увеличение по сравнению с 29% в 2019 году). Радионуклидные исследования заняли второе место, составив 30,3% коллективной дозы (увеличение по сравнению с 23,8% в 2019 году).

Радиографические оценки опустились на третье место, составив 19,88% от общего объема (по сравнению с 26,5% в предыдущем 2019 году), согласно текущим данным.

В отличие от предыдущего года, доля рентгенографических исследований, внесших вклад в коллективную дозу медицинского облучения, снизилась с 26,5% до 19,8%, в то время как флюорографические исследования снизились незначительно - с 11,7% до 11,3%.

Использование компьютерной томографии возросло с 29% до 31%, а радионуклидных методов исследования - с 23,8% до 30%.

Флюорография и рентгенография - основные виды исследований по численности процедур 29,8% и 64,7% соответственно, с вкладом в коллективную дозу 18,2%.

Значения средних доз на 1 процедуру превышает показатель по РФ. Наибольшую коллективную дозу имеет ОП "Центр ядерной медицины г. Орел" ООО ПЭТ-Технолоджи": коллективная доза для пациентов - 98,762 (чел.-Зв); средняя доза на одну процедуру - 18.422 (мЗв), средняя доза на одно исследование - 18,422 (мЗв).

Основная методика оценки потенциальной радиационной опасности, возникающей при КТ-сканировании, заключается в определении риска заболеваемости или смертности на единицу дозы для каждой конкретной ткани или органа с поправкой на возраст и половые различия. Затем этот риск умножается на дозу радиации, полученную во время сканирования, и суммируется по всем органам и тканям, чтобы получить общий потенциальный риск заболеваемости или смертности для человека, прошедшего КТ.

В табл. 5 представлены значения величин радиационных рисков и доз облучения для различных типов исследований с использованием компьютерной томографии.

Таблица 5 Сводная таблица медицинского облучения при компьютерной томографии [15]

Тип процедур	Величина риска	Доза облучения
"Компьютерная томография с полным сканированием тела за один проход"	0,2% (ДИ 0,6%) при±Средний LAR 0,1 LARmax=3,4%	Средняя эффективная доза – 25,0 мЗв±22,5
Компьютерная томография предполагает многократное сканирование различных участков тела в течение всей жизни человека	1) Заболеваемость: средний LAR=0,3%; (LARmax=12%) На одну процедуру LAR=0,7% 2) Смертность: средний LAR=0,2%; (LARmax=6,8%). На одну процедуру LAR=1%	Более 15% пациентов имело накопленную дозу более 100 мЗв, 4% имело дозу 250-1375 мЗв
Компьютерная томография, или КТ, грудной клетки с использованием одного снимка — это метод диагностической визуализации, позволяющий получить детальные изображения области грудной клетки.	Риск развития рака молочной железы: LAR (15-29 лет)=0,05%; LAR (60-79 лет)=0,001%	1) Средняя органная доза (молочная железа) 15 мГр (мин – 6,5 мГр, макс – 28 мГр) 2) Средняя эффективная доза (молочная железа) 7 мЗв (мин – 3 мЗв, макс – 14,7 мЗв)
Компьютерная томография включает в себя сканирование всех областей тела с помощью нескольких прижизненных снимков.	1) Заболеваемость: средний LAR=0,14%; (LARmax=5,7%) 2) Смертность: средний LAR=0,085%; (LARmax=2,2%)	
Компьютерная томография, также известная как КТ, может использоваться для	1) Одна процедура компьютерной томографии (КТ) для 45-летнего	Органная доза на лёгкие и желудок (1 сканирование) – 14-21 мГр

исследования грудной клетки, таза и брюшной полости с несколькими или одним проходом. [36]	мужчины несет низкий риск смертности - 0,08%. Однако если мужчина начинает проходить ежегодные процедуры КТ с 45 лет, то после 30 процедур риск смертности возрастает до 1,9%.	
--	--	--

Информация, представленная в Таблице 5, показывает, что риск радиационного воздействия от одной компьютерной томографии обычно считается низким. Однако при увеличении количества КТ-сканирований на одну процедуру или количества процедур на одного пациента может произойти значительное увеличение риска, связанного с жизнью (LAR).

Результаты исследования

Результаты паспортизации показывают, что наибольший вклад в коллективные дозы облучения вносят природные и медицинские источники. Также были оценены средние индивидуальные дозы облучения населения региона на 2020 год за счёт всех ИИИ составляет 3,24 мЗв в год; в 2019 году - 2,5 мЗв в год; в 2018 году - 2,44 мЗв в год, в 2017 году 2,34 мЗв в год; в 2016 году - 2,4 мЗв/год в год на одного жителя (показатель по РФ – 4,18 мЗв в год).

Примерно 85,6% общей дозы облучения приходится на природные источники излучения (80,1% - на РЧ), при этом на медицинские рентгенорадиологические исследования приходится 14,3% (19,7% - на РЧ)

В отличие от предыдущего года, медицинские исследования внесли меньший вклад в общую годовую дозу - всего 14,3% по сравнению с 21,18% в 2019 году. На долю других источников пришлось 0,48%.

Обсуждение и заключение

В наше время с развитием технологий наблюдается тенденция к минимизации общего облучения, которое ежегодно происходит в результате медицинских процедур.

Вопрос обеспечения безопасности при диагностических облучениях является важным в связи с растущим использованием радиационных технологий в медицинской диагностике. Однако на сегодняшний день отсутствует единый метод оценки рисков радиационного воздействия в медицинских учреждениях. Существующие методы, используемые для оценки

риска, либо слишком сложны, либо неадекватны для учета индивидуальных рисков. Тем не менее, международные стандарты безопасности диктуют необходимость информирования пациентов о возможных рисках, связанных с радиологическими процедурами. В ближайшем будущем крайне важно разработать методы, позволяющие оценить индивидуальные риски медицинского диагностического облучения и определить соотношение пользы и вреда для обоснования использования медицинского излучения для диагностических процедур.

К медицинским профилактическим средствам противорадиационной защиты, назначаемым врачами, относятся:

- радиопротекторы;
- метод, используемый для поддержания более высоких уровней радиотолерантности в организме в течение длительного периода времени.
- методы, применяемые для предотвращения вреда, возникающего в результате воздействия излучений на организм при поглощении радиоактивных изотопов, можно назвать средствами предотвращения травм от внутреннего облучения инкорпорированными радионуклидами.

Для обеспечения гигиены и безопасности здоровья жителей Орловской области в 2023 году органы государственной власти Орловской области и местного самоуправления необходимо:

-единообразное применение законодательства в деятельности Управления Роспотребнадзора по Орловской области, которое заключается в соблюдении правил и процедур, установленных нормативно-правовыми актами;

-повышение эффективности административных полномочий в правоприменительной практике.

Для снижения доз облучения от медицинских рентгенорадиологических процедур населения и снижение доз облучения персонала ЛПО:

- Для дальнейшего повышения безопасности персонала и пациентов будет продолжена работа по оптимизации эталонных уровней диагностики.
- Важно не допустить необоснованного увеличения доз медицинского облучения жителей, одновременно внедряя информативные методы диагностики, обеспечивающие надлежащий контроль доз облучения пациентов при рентгенодиагностике во всех медицинских учреждениях. Кроме того, крайне важно контролировать обоснованность назначения рентгенодиагностических процедур.
- Для соблюдения закона "О радиационной безопасности населения" важно гарантировать полный контроль за дозами облучения пациентов. Эта мера необходима для обеспечения безопасности и минимизации риска.

Список литературы

1. Бурак И.И. Радиационная медицина: пособие /И.И.Бурак . В 2 ч. Ч. 1 / И.И. Бурак, О.А. Черкасова, С.В. Григорьева, Н.И. Миклис. – Витебск: ВГМУ, 2018. – 206 с.
2. Государственный доклад О состоянии санитарноэпидемиологического благополучия населения в Орловской области в 2021 году Режим доступа: <https://57.rosпотребнадзор.ru/documents/1>
3. Департамент здравоохранения Орловской области. Режим доступа: <http://zdravorel.ru/>
4. Калистратова В.С. Роль мощности дозы в появлении стохастических эффектов и сокращении продолжительности жизни при действии инкорпорированных радионуклидов и источников внешнего излучения //Мед. радиология и рад. безопасность. 2004. Т. 49, № 3. С. 5-27.
5. Кащеев В.В. Сравнительный анализ оценки радиационных рисков медицинского диагностического облучения пациентов на основе метода международной комиссии по радиологической защите и методических рекомендаций роспотребнадзора // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). 2022. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-otsenki-radiatsionnyh-riskov-meditinskogo-diagnosticheskogo-oblucheniya-patsientov-na-osnove-metoda> (дата обращения: 05.03.2023).
6. Кащеев В.В. Оценка радиационных рисков онкологической заболеваемости детей и подростков на основе данных протоколов сканирования при обследовании на рентгеновских компьютерных томографах / В.В.Кащеев //Радиация и риск. 2020. Т. 29, № 2. С. 21-31.
7. Коробов А.В. МРТ-скрининг легких в условиях пандемии covid-19 на этапах медицинской помощи как инструмент снижения суммарной коллективной дозы облучения населения // ВРР. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mrt-skrining-legkih-v-usloviyah-pandemii-covid-19-na-etapah-meditinskoy-pomoschi-kak-instrument-snizheniya-summarnoy-kollektivnoy> (дата обращения: 05.03.2023).
8. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2000.- 672 с.
9. Мироновская А.В., Дурягина О.Н., Бузинов Р.В., Попова О.Н., Гудков А.Б. Характеристика медицинского облучения населения Архангельской области // Журнал медико-биологических исследований. 2019. №2. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/harakteristika-meditsinskogo-oblucheniya-naseleniya-arhangel'skoy-oblasti> (дата обращения: 05.03.2023).

10. МР 2.6.1.0215-20. Оценка радиационного риска у пациентов при проведении рентгенорадиологических исследований. Методические рекомендации. М.: Роспотребнадзор, 2020
11. Орловская область. 2010, 2015, 2018-2020: стат. сб./ Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области. – 0 75 Орел, 2021. – 263 с. summarноy-kollektivnoy (дата обращения: 05.03.2023).
12. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010). Санитарные правила. СП 2.6.1.2612-10. М.: Центр санитарно-эпидемиологического нормирования, гигиенической сертификации Минздрава России, 2010.
13. Пономарёва Т.В. Медицинское облучение и стратегия его профилактики //Радиационная гигиена. 2008. Т. 1, № 1. С. 63-68.
14. Радиационная медицина : учебное пособие / Т.Б. Балтрукова, В.А. Баринов, А.Н. Гребенюк, В.И. Евдокимов, В.И. Легеза, В.А. Тарита ; под. ред. С.С. Алексанина, А.Н. Гребенюка. – СПб. : Политехника-сервис, 2013. – Ч. 3 : Основы обеспечения радиационной безопасности. – 151 с.
15. Радиобиология, радиационная физиология и медицина: словарь-справочник / В.И. Легеза, И.Б. Ушаков, А.Н. Гребенюк, А.Е. Антушевич. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб: Фолиант, 2017. – 176 с.
16. Симонова В.Г. Ретроспективный анализ радиационной обстановки на территории Орловской области. Радиационная гигиена. 2020;13(4):67-73
17. Статистика Оренбургской области Режим доступа: <https://orel.gks.ru/>
18. Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения: сан. правила и нормы, утв. пост. М-ва здравоохран. Респ. Беларусь 31.12.2013 г., № 137. – Минск: ГУ «РЦГЭ и ОЗ» МЗ РБ, 2013. – 51 с.

