

УДК: 613.62

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ВРЕДНОСТЕЙ И ГИГИЕНЫ ТРУДА ВРАЧЕЙ-РЕНТГЕНОЛОГОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Доскалиева А.Т.¹, Тризно Е. В.¹

¹Астраханский государственный медицинский университет, Россия, Астрахань

Статья **поступила** 15.03.2025, **принята** к публикации 29.03.2025. Опубликовано онлайн.

Аннотация. В данной статье исследуется актуальная проблема безопасности техносферы в области медицинской рентгенологии, а именно – опасности для здоровья, с которыми сталкиваются рентгенологи в своей практике. Авторы анализируют текущее положение дел в вопросе влияния ионизирующей радиации на здоровье специалистов, работающих с рентгеновским оборудованием, и подробно описывают виды излучения, используемые в лучевой диагностике.

В статье представлена информация о наиболее часто встречающихся профессиональных заболеваниях, характерных для рентгенологов, включая описание их симптомов и длительность латентного периода.

Особое внимание уделено рассмотрению действующих организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение безопасности в рентгенологических кабинетах и отделениях.

Рассматриваются ключевые принципы минимизации времени экспозиции, увеличения дистанции до источника излучения и использования надежных защитных экранов, а также описываются современные средства индивидуальной защиты.

В работе затронуты вопросы установления норм и контроля за уровнем ионизирующего излучения на рабочих местах, а также подчеркивается необходимость регулярных медицинских обследований, направленных на раннее выявление и профилактику профессиональных заболеваний.

Ключевые слова: ионизирующее излучение, радиационная безопасность, рентгеновские кабинеты, средства индивидуальной защиты, дозиметрический контроль, профессиональное облучение

CURRENT STATE OF THE PROBLEM OF OCCUPATIONAL HAZARDS AND OCCUPATIONAL HYGIENE OF RADIOLOGISTS IN THE FIELD OF TECHNOSPHERE SAFETY

Doskalieva A. T.¹, Trizno E. V.¹

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

Abstract. This article examines the current issue of technosphere safety in the field of medical radiology, namely, the health hazards that radiologists encounter in their practice. The authors analyze the current state of affairs in the issue of

the impact of ionizing radiation on the health of specialists working with X-ray equipment and describe in detail the types of radiation used in radiation diagnostics.

The article provides information on the most common occupational diseases typical for radiologists, including a description of their symptoms and the duration of the latent period. Particular attention is paid to the consideration of current organizational and technical measures aimed at ensuring safety in X-ray rooms and departments. The key principles of minimizing exposure time, increasing the distance to the radiation source and using reliable protective screens are considered, and modern personal protective

Введение

Обеспечение техносферной безопасности – это сфера науки и практики, стремящаяся снизить негативное влияние технологий и технических систем на здоровье людей и состояние окружающей среды. В медицинской сфере, особенно в области лучевой диагностики, проблема приобретает особую актуальность. Работа врача-рентгенолога напрямую связана с применением источников ионизирующего излучения, что создает потенциальный риск для его организма. Даже при постоянном улучшении средств защиты и аппаратуры, воздействие ионизирующего излучения остаётся главенствующим фактором профессиональной вредности.

В данной работе исследуется связь между техносферной безопасностью и профессиональными рисками врача-рентгенолога, и анализируются современные способы профилактики, направленные на предотвращения развития профессиональных болезней.

Материал и методы: изучение специализированной отечественной и зарубежной литературы с научных баз Elibrary, PubMed, Google Scholar за последние 5 лет.

Результаты и обсуждение

В системе здравоохранения труд врачей-рентгенологов играет важную роль, гарантируя диагностические мероприятия, проводимые в рамках исследования различных заболеваний, с применением передовых технологий.

equipment is described. The work touches on the issues of establishing standards and monitoring the level of ionizing radiation in the workplace, and emphasizes the need for regular medical examinations aimed at early detection and prevention of occupational diseases.

Keywords: ionizing radiation, radiation safety, x-ray rooms, personal protective equipment, dosimetric control, occupational exposure

Так, среди наиболее востребованных и применяемых методов лучевой диагностики можно выделить ультразвуковое исследование, рентгенографию, компьютерную, магнитно-резонансную и позитронно-эмиссионную томографию, радионуклидную диагностику, интервенционную радиологию [1]. Но, несмотря на высокую значимость их деятельности, специалисты этой сферы подвержены ряду профессиональных вредностей, способных негативно отразиться на их здоровье.

Наиболее существенным фактором риска выступает ионизирующее излучение, за ним следует повышенный шум, вибрация, напряжение в электроцитах, присутствие хладагента, высокая температура [2].

Для выполнения профессиональных задач в рентгеновских кабинетах используется ионизирующее излучение, к которому относятся рентгеновское, гамма - и бета-излучение. Чаще всего используют именно рентгеновское излучение для визуализации внутренних органов и скелета.

Рентгеновские лучи представляют собой электромагнитные волны с высокой способностью проникать через ткани, невосприимчивостью органами чувств, так как человек не чувствует воздействия рентгеновского излучения, как и при любом другом виде излучения, что таит в себе скрытую угрозу.

При взаимодействии с тканями тела происходит рассеивание излучения, и именно оно несёт наибольшую угрозу для врача-рентгенолога, рентген-лаборанта и пациента. Гамма-излучение считается наиболее опасным видом ионизирующего излучения, поскольку состоит из фотонов, движущихся со скоростью света. Их чрезвычайно малый размер обеспечивает высокую проникающую способность, позволяя частицам проникать на значительную глубину в ткани живых организмов. Оно возникает при работе с радиоактивными препаратами, например, в радиологической диагностике, и используется в рентген-кабинетах реже, чем в отделениях радиотерапии, где медицинский персонал может подвергаться воздействию гамма-лучей [3].

Научные исследования доказывают, что основной мишенью ионизирующего излучения на клеточном уровне являются ядерные структуры – ДНК, дезоксирибонуклеопротеиды и ДНК-мембранный комплекс [4]. Деление клеток особенно чувствительно к радиации, поэтому быстро делящиеся клетки организма – клетки красного костного мозга, пищеварительного тракта, репродуктивной системы, легких и кожи, обладают большей уязвимостью. Менее чувствительны к излучению мышцы, печень и другие внутренние органы.

Радиация способна наносить вред клеткам не только прямым путем, разрывая цепи ДНК, но и опосредованно, генерируя свободные радикалы, которые могут разрушать ДНК и прочие компоненты клетки.

Исследование биологического воздействия ионизирующего излучения показывает, что при определённой дозе облучения любой живой организм может погибнуть. Для человека летальная доза фотонного излучения, вызывающая гибель в 50% случаев, составляет 4,5 Гр.

Радиочувствительность значительно варьируется даже внутри одного вида, а у людей зависит от пола и возраста. Более того,

разные органы одного и того же организма демонстрируют разную степень восприимчивости к излучению [5].

Ионизирующее излучение является наиболее частой причиной возникновения лейкоза – группы злокачественных заболеваний крови, характеризующихся аномальным разрастанием лейкоцитов (белых кровяных клеток). Связь развития лейкоза с влиянием профессиональных рисков подтверждается, если за годы, предшествующие заболеванию, наблюдаются признаки нарушений в крови, изменения в лейкоцитарной формуле, типичные для этой патологии [6].

Согласно статистическим данным среди врачей-рентгенологов в возрасте 25-39 лет лейкоз диагностируется в 7 раз чаще, а в 40-70 лет – в 2-3 раза чаще, чем среди остального населения. В 2002 году в России было зарегистрировано 8150 случаев данного заболевания [7].

В результате повторного облучения небольшими дозами рентген- и гамма-лучей, а главным образом, нейтронов, оказывается катарактогенное воздействие, поэтому одним из частых проявлений патологии рентгенологов служит лучевая катаракта, её латентный период продолжается в среднем от 2 до 6 лет.

Лучевая болезнь служит несчастным явлением, но серьезным последствием воздействия ионизирующего излучения на медицинский персонал. Однако существует риск развития хронической формы лучевой болезни при достижении определенного уровня облучения. Вероятность неблагоприятного воздействия рентгеновского и гамма-излучения возрастает при пренебрежении средств индивидуальной защиты или их повреждении, а главное – при недостаточной защите трубки, предназначенной для генерации рентгеновского излучения.

Трубка состоит из катода и анода, где электроны, выбрасываемые с катода, ускоряются и сталкиваются с анодом, что приводит к образованию рентгеновских фотонов.

Корректное функционирование и защита этих трубок крайне важны для обеспечения безопасности медицинского персонала и пациентов.

При радиационных авариях высока вероятность так называемой лучевой болезни, степень тяжести которой определяется полученной дозой:

- Легкая степень (1-2 Гр): характеризуется общей слабостью, тошнотой, рвотой, головной болью, снижением аппетита. Эти симптомы могут быть временными и обратимыми.
- Средняя степень (2-4 Гр): к перечисленным симптомам добавляются более выраженные изменения в составе крови (лейкопения, тромбоцитопения), повышенная кровоточивость, воспаление слизистых оболочек. Требуется лечение в стационаре.
- Тяжелая степень (4-6 Гр): развивается тяжелое поражение кроветворной системы, инфекционные осложнения, кровотечения, нарушения работы кишечника. Лечение сложное и продолжительное, эффективность не гарантирована.
- Крайне тяжелая степень (6-10 Гр): сопровождается тяжелейшими поражениями всех систем организма, развитием инфекционно-токсического шока, высокой вероятностью летального исхода.
- Сверхтяжелая степень (более 10 Гр): практически всегда приводит к летальному исходу в течение нескольких дней или недель.

Согласно статистическим данным, среди сотрудников рентген-кабинетов наиболее часто встречаются дерматологические заболевания. Медицинские работники, имеющие прямой контакт с рентгеновским оборудованием, имеют высокую склонность к развитию рака кожи (меланомы). Обычно рак данной этиологии развивается на коже рук.

По результатам исследований, латентный период развития рентгеновского рака у врачей составляет в среднем 25 лет. Он характеризуется формированием хронического, развивающегося в течение нескольких месяцев или лет,

рентгеновского дерматита с локальным утолщением кожи, участками нарушения питания, де- или гиперпигментации. На зонах оволосения выпадают волосы, наблюдается ломкость и хрупкость ногтей.

При продолжительном течении гиперкератоз может сопровождаться появлением бородавок, мозолей, подногтевого гиперкератоза. Ряд авторов называют эти изменения предраковыми, а их прогрессирование может привести к развитию рентгеновских язв. Рак имеет тенденцию развития именно на этих участках хронического дерматита с гиперкератозом и изъязвлениями.

Воздействие ионизирующего излучения может приводить к серьезным проблемам дыхательной системы. На начальных этапах перестройки организма после облучения микроскопическое исследование обнаруживает очаговую десквамацию эпителия бронхов, что указывает на запуск процесса отторжения и разрушения клеток слизистой оболочки, гиперплазию бокаловидных клеток и усиление выработки слизи бронхиальными железами для защиты дыхательных путей.

Также наблюдаются гемодинамические изменения в паренхиме легких, свидетельствующие о расширении сосудов и увеличении притока крови к поражённым участкам. К концу периода реадaptации отмечается увеличение лимфатических узлов. В ткани лёгких наблюдаются диффузно-очаговое утолщение междолевчатых перегородок за счёт накопления макрофагов, размножения фибробластов, что указывает на фиброзную реакцию в ответ на повреждение [7].

После воздействия ионизирующего излучения в умеренных и в ряде случаев в малых дозах возможно влияние и на центральную нервную систему (ЦНС), что приводит к ослаблению когнитивных способностей, тревожным и депрессивным расстройствам, психоневрологическим нарушениям, нейродегенеративным патологиям, новообразованиям головного мозга.

Выявлено, что главными факторами развития индуцированных радиацией эффектов со стороны ЦНС при облучении в дозах свыше 0,5 Гр слабо ионизирующего излучения считаются нарушения нормального нейрогенеза, угнетение размножения нервных стволовых клеток, провоспалительная активация микроглии. Помимо этого, обнаруживаются изменения проницаемости гематоэнцефалического барьера, нарушение синаптической передачи, дисбаланс нейромедиаторов и прочие расстройства [8].

Каждый медицинский сотрудник, который проводит рентгенологические исследования или находится в рентген-кабинете в момент работы оборудования, подвергается внешнему облучению. Основные методы защиты от ионизирующего излучения основаны на следующих принципах: время, дистанция и защита.

Время подразумевает сведение к минимуму длительности контакта с излучением: чем меньше длительность экспозиции, тем ниже доза облучения. Дистанция играет важную роль, поскольку интенсивность излучения снижается пропорционально квадрату расстояния от источника. Это говорит о том, что существенно уменьшить полученную дозу способно даже небольшое увеличение дистанции между медработником и пациентом во время обследования.

На практике это реализуется с помощью дистанционного управления рентгеновским аппаратом или пребывания вне зоны прямого облучения. Средства индивидуальной защиты – дополнительный элемент защиты, усиливающиеся в своем предназначении при длительных процедурах или при работе на небольшом расстоянии от источника излучения.

Свинцовые фартуки – первая линия защиты, уменьшающая дозу облучения внутренних органов. Фартук имеет свинцовый эквивалент толщиной от 0,25 до 0,5 мм и покрывает грудную клетку, живот и таз. Во время рентгеновских исследований

критично, чтобы фартук плотно прилегал и был без дефектов, так как даже небольшие повреждения снижают его эффективность.

Свинцовые воротники особенно нужны при нахождении в зоне рассеянного излучения, так как щитовидная железа чрезвычайно чувствительна к ионизирующему излучению. Очки со свинцовыми линзами эффективно защищают глаза медперсонала в целях профилактики развития катаракты, так как глаза и хрусталик очень уязвимы к радиации. Свинцовые перчатки применяются при проведении исследований, требующих ручной укладки пациента или при работе с радиоактивными препаратами [9].

Помимо организационных и технических мероприятий, каждый работник рентген-кабинета обязан проходить периодические медицинские осмотры, что позволяет своевременно выявлять возможные отклонения в здоровье, связанные с профессиональными вредностями. Защита здоровья медицинского персонала, подвергающегося ионизирующему излучению, направлена не только на профилактику острых радикальных заболеваний, но и на уменьшение риска развития долгосрочных последствий, как например, онкологические заболевания.

Соблюдение санитарно-эпидемиологических норм выступает одним из важнейших факторов повышения уровня безопасности. Эти нормы, регламентирующие почти все аспекты радиационной безопасности в рентгенологии, указаны в СанПиН 2.6.1.1192-03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований» [10]. НРБ-99/2009 «Нормы радиационной безопасности» устанавливает основные пределы доз облучения для работников и населения, и СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)», детализирует положения НРБ-99/2009.

Заключение

Таким образом, в статье проанализированы наиболее важные аспекты несоблюдения мер техносферной безопасности в области медицинской рентгенологии и привели примеры профессиональных патологий. Важно помнить, что комбинированный подход к решению минимизации опасного воздействия ионизирующего излучения обеспечит персонализированную защиту на рабочих местах.

Список литературы

1. Иванов К. Р., Корец С. Н., Яценко С. Г. Профессиональные вредности и гигиена труда врача-рентгенолога. Гигиеническая оценка условий труда врачей-рентгенологов г. Славянск-на-Кубани // Биология и интегративная медицина. 2024. №6 (71). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnye-vrednosti-i-gigiena-truda-vracha-rentgenologa-gigienicheskaya-otsenka-usloviy-truda-vrachev-rentgenologov-g> (дата обращения: 13.03.2025). DOI: 10.24412/cI-34438-2024-671-195-211
2. Зайцева, В. В. Охрана трудовой деятельности врачей-рентгенологов / В. В. Зайцева, Ю. В. Чербачи // Молодёжный вестник Новороссийского филиала Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова. – 2025. – Т. 5, № 1(17). – С. 37-40. – DOI 10.51639/2713-0576_2025_5_1_37. – EDN FBSLAY.
3. Шаброва Е.С., Раздувалова С.А. Влияние ионизирующего излучения на геном человека / Е.С. Шаброва, С.А. Раздувалова // Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XXI Международной научно-практической конференции Междунар. акад. наук экологии и безопасности жизнедеятельности, академия водохозяйств наук РФ [и др.]; под ред. Селезнева В.А., Лукшина И. А. – Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2021. – С. 227-229. – Текст: электронный. URL: https://mnic.pgau.ru/file/doc/konferencii/2021/Сборник_МК-48-21.pdf
4. Зиятдинова, А. Р. Физиологические механизмы действия ионизирующего излучения на организм человека и животных / А. Р. Зиятдинова, Д. Р. Шапирова, С. В. Дежаткина // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – № Т17. – С. 837-841. – EDN WYXKDR
5. Орумо К., Елохин А. П., Ксенофонов А. И. Особенности воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты и методы его радиационного контроля на ядерных объектах: Журнал // Глобальная ядерная безопасность. 2020. №2 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vozdeystviya-ioniziruyuschego-izlucheniya-na-biologicheskie-obekty-i-metody-ego-radiatsionnogo-kontrolya-na-yadernyh> (дата обращения: 13.03.2025).
6. Бурханова, М. Н. Организация индивидуального дозиметрического контроля в медицинских учреждениях / М. Н. Бурханова, А. М. Раушанова // Вестник Казахского национального медицинского университета. – 2018. – № 2. – С. 334-338. – EDN YWGFWH.
7. Комлева, Ю. В. Заболевания медицинских работников от воздействия ионизирующего излучения и их профилактика / Ю. В. Комлева, М. Н. Махонько, Н. В. Шкробова // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2013. – Т. 3, № 11. – С. 1171-1173. – EDN RRJFJH.
8. Атаманюк Н.И. Влияние средних и малых доз ионизирующего излучения на высшую нервную деятельность человека и животных: Журнал // Медицина экстремальных ситуаций. 2023. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-srednih-i-malyh-doz-ioniziruyuschego-izlucheniya-na-vyshshuyu-nervnuyu-deyatelnost-cheloveka-i-zhivotnyh> (дата обращения: 13.03.2025). DOI: 10.47183/mes.2023.029.

9. Магомедов М.М., Гитинова П.И., Хабитова М. М., Бабасва З.А. Влияние ионизирующего излучения на медицинских работников в рентген-кабинетах: Журнал // Биология и интегративная медицина. 2025. №1 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ioniziruyushchego-izlucheniya-na-meditsinskih-rabotnikov-v-rentgen-kabinetah> (дата обращения: 13.03.2025) DOI: 10.24412/cl-34438-2025-129-140.
10. СанПиН 2.6.1.1192-03 Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов и проведению рентгенологических исследований: ред. от 19.03.2003 // [Электронный ресурс]: Меганорм – URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294845/4294845042.htm> (дата обращения 26.02.2025)

References

1. Ivanov K. R., Korets S. N., Yashchenko S. G. Professional'nyye vrednosti i gigiyena truda vracha-rentgenologa. Gigiyenicheskaya otsenka usloviy truda vrachey-rentgenologov g. Slavyansk – na – Kubani // Ivanov K. R., Korets S. N., Yashchenko S. G. Occupational hazards and occupational hygiene of a radiologist. Hygienic assessment of working conditions of radiologists in Slavyansk-on-Kuban // Biology and integrative medicine. 2024. No. 6 (71). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/professionalnye-vrednosti-i-gigiyena-truda-vracha-rentgenologa-gigiyenicheskaya-otsenka-usloviy-truda-vrachey-rentgenologov-g>. DOI: 10.24412/cI-34438-2024-671-195-211.
2. Zaytseva V.V., Cherbachi YU.V. Okhrana trudovoy deyatel'nosti vrachey-rentgenologov // Zaitseva V.V., Cherbachi Yu.V. Occupational safety of radiologists // Youth Bulletin of the BSTU Faculty of Sciences. 2025. T5. No. 01 (17). (In Russ.) URL: <https://rio-nb-bstu.science/ojs/index.php/vestnik-molod/article/view/337/> DOI: 10.51639/2713-0576_2025_5_1_37.
3. Shabrova E.S., Razduvalova S.A. Vliyaniye ioniziruyushchego izlucheniya na genom cheloveka // Shabrova E.S., Razduvalova S.A. The influence of ionizing radiation on the human genome. (In Russ.) URL: https://mnic.pgau.ru/file/doc/konferencii/2021/Cборник_МК-48-21.pdf
4. Ziyatdinova A. R., Shapirova D. R., Dezhatkina S. V. Fiziologicheskiye mekhanizmy deystviya ioniziruyushchego izlucheniya na organizm cheloveka i zhivotnykh // Ziyatdinova A. R., Shapirova D. R., Dezhatkina S. V. Physiological mechanisms of the action of ionizing radiation on the body of humans and animals // Scientific and methodological electronic journal "Concept". – 2016. – T. 17. – P. 837–841. (In Russ.) EDN WYXKDR
5. Orumo K., Yelokhin A. P., Ksenofontov A. I. Osobennosti vozdeystviya ioniziruyushchego izlucheniya na biologicheskiye objekty i metody yego radiatsionnogo kontrolya na yadernykh objektakh // Orumo K., Elokhin A. P., Ksenofontov A. I. Features of the impact of ionizing radiation on biological objects and methods of its radiation control at nuclear facilities // Global nuclear safety. 2020. N°2 (35). (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-vozdeystviya-ioniziruyushchego-izlucheniya-na-biologicheskie-obekty-i-metody-ego-radiatsionnogo-kontrolya-na-yadernykh> (accessed March 13, 2025).
6. Burkhanova M. N., Raushanova A. M. Organizatsiya individual'nogo dozimetricheskogo kontrolya v meditsinskikh uchrezhdeniyakh // Burkhanova M.N., Raushanova A.M. Organization of individual dosimetric control in medical institutions // Bulletin of the Kazakh National Medical University. 2018. No. 2. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsiya-individualnogo-dozimetricheskogo-kontrolya-v-meditsinskih-uchrezhdeniyah> (Accessed March 13, 2025).

7. Komleva YU. V., Makhon'ko M. N., Shkrobova N. V. Zabolevaniya meditsinskikh rabotnikov ot vozdeystviya ioniziruyushchego izlucheniya i ikh profilaktika // Komleva Yu. V., Makhonko M. N., Shkrobova N. V. Diseases of health care workers from exposure to ionizing radiation and their prevention // Bulletin of medical Internet conferences. 2013. No. 11. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zabolevaniya-meditsinskih-rabotnikov-ot-vozdeystviya-ioniziruyushchego-izlucheniya-i-ih-profilaktika> (Accessed March 13, 2025).
8. Atamanyuk N.I. Vliyaniye srednikh i malykh doz ioniziruyushchego izlucheniya na vysshuyu nervnyuyu deyatel'nost' cheloveka i zhivotnykh // Atamanyuk N.I. Effect of medium and low doses of ionizing radiation on the higher nervous activity of humans and animals // Medicine of extreme situations. 2023. No. 3. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-srednih-i-malykh-doz-ioniziruyushchego-izlucheniya-na-vysshyuyu-nervnyuyu-deyatelnost->

cheloveka-i-zhivotnykh (Accessed March 13, 2025). DOI: 10.47183/mes.2023.029.

9. Magomedov M.M., Gitinova P.Sh., Khabibova M.M., Babayeva Z.A. Vliyaniye ioniziruyushchego izlucheniya na meditsinskikh rabotnikov v rentgen-kabinetakh // Magomedov M.M., Gitinova P.Sh., Khabibova M.M., Babaeva Z.A. The influence of ionizing radiation on medical workers in X-ray rooms // Biology and Integrative Medicine. 2025. (In Russ.) URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-ioniziruyushchego-izlucheniya-na-meditsinskih-rabotnikov-v-rentgen-kabinetah> (Accessed March 13, 2025) DOI: 10.24412/cl-34438-2025-129-140.
10. SanPiN 2.6.1.1192-03 Gigienicheskie trebovaniya k ustroystvu i ekspluatacii rentgenovskikh kabinetov, apparatov i provedeniyu rentgenologicheskikh issledovaniy: red. ot 19.03.2003) // [Electronic resource]: Meganorm. URL: <https://meganorm.ru/Index2/1/4294845/4294845042.htm> (Accessed 26 February 2025)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Айза Тимуровна Доскалиева, студент 3 курса лечебного факультета, Астраханский государственный медицинский университет, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская 121, aizadoskalieva04@mail.ru
ORCID: 0009-0008-6519-9790

Тризно Екатерина Валерьевна, к.м.н., доцент кафедры патологической физиологии, Астраханский государственный медицинский университет, 414000, г. Астрахань, ул. Бакинская 121, neiron-2010@mail.ru
ORCID: 0000-0001-6328-3317

Aiza Timurovna Doskalieva, 3rd year student of the Faculty of Medicine, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya st., Astrakhan, Russia, 414000

Trizno Ekaterina Valerievna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Pathological Physiology, Astrakhan State Medical University, 121 Bakinskaya st., Astrakhan, Russia, 414000