

Итоги функционирования Федерального банка данных доз облучения населения Российской Федерации за счет природных источников ионизирующего излучения в 2022–2024 гг.

Т.А. Кормановская

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

В статье выполнен анализ данных Федерального Банка данных доз облучения граждан Российской Федерации за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона, функционирующего в рамках Единой государственной системы контроля и учета доз облучения, за период 2022–2024 гг. Проанализированы результаты 598 604 измерений мощности амбиентного эквивалентной дозы гамма-излучения в жилых и общественных зданиях и на открытой местности в регионах страны, 155 249 измерений эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона в воздухе помещений, 58 804 исследований удельной активности природных радионуклидов в питьевой воде. На основе перечисленных данных выполнена гигиеническая оценка состояния радиационной безопасности населения Российской Федерации при воздействии природных источников ионизирующего излучения в период 2021–2023 гг. Анализ материалов показал, что в ряде регионов России (Республика Алтай, Республика Саха (Якутия), Республика Тыва, Забайкальский край, Иркутская область и др.) в исследуемый период были зафиксированы превышения гигиенических нормативов по содержанию радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий. Анализ данных об удельной активности природных радионуклидов в питьевой воде выявил значительные (более чем на порядок) превышения уровня вмешательства по удельной активности радона в воде отдельных источников питьевого водоснабжения Челябинской области и Забайкальского края. Выполненные оценки доз облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона показали, что в ряде субъектов Российской Федерации (Республика Алтай, Республика Башкортостан, Республика Тыва, Иркутская область, Ставропольский край и др.) средняя годовая эффективная доза за счет природных источников ионизирующего излучения характеризует повышенное природное облучение населения (более 5 мЗв/год), облучение жителей Забайкальского края в 2021 и 2023 гг. квалифицируется как высокое (более 10 мЗв/год).

Ключевые слова: природные источники ионизирующего излучения, дозы облучения населения, радон в воздухе помещений, Федеральный банк данных доз облучения населения за счет природного и техногенно измененного радиационного фона.

Введение

Функционирующий в Российской Федерации в рамках Единой государственной системы контроля и учета доз облучения граждан (ЕСКИД)¹ более 20 лет [1] Федеральный Банк данных доз облучения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона (ФБДОПИ)² является основным инструментом долговременного контроля и учета данных об уровнях облучения населения страны

за счет природных источников ионизирующего излучения (ПИИИ). ФБДОПИ аккумулирует в себе данные многолетних исследований факторов природного облучения населения и результаты мониторинга радиационной обстановки в части ПИИИ в коммунальных условиях и производственной среде в различных регионах России.

В соответствии с Приказом Росстата от 16.10.2013 г. № 411³ сбор данных в субъектах Российской Федерации ежегодно выполняется специалистами ФБУЗ «Центр гигие-

¹ Постановление Правительства РФ от 16.06.1997 № 718 «О порядке создания единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан». [Decree of the Government of the Russian Federation of 16.06.1997 No. 718 "On the procedure for creating a Unified State System for Monitoring and Accounting for Individual Doses of Radiation to the Citizens". (In Russ.)]

² Приказ Минздрава России от 21.06.2003 № 268 «Об утверждении положений о федеральных банках данных». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 21.06.2003 No. 268 "On Approval of Regulations on Federal Databanks". (In Russ.)]

³ Приказ Росстата от 16.10.2013 № 411 «Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека федерального статистического наблюдения за санитарным состоянием территорий, профессиональными заболеваниями (отравлениями), дозами облучения». [Order of the Federal State Statistics Service No. 411 of 16.10.2013 "On approval of statistical tools for the organization by the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing of federal statistical monitoring of the sanitary condition of territories, occupational diseases (poisonings), radiation doses"). (In Russ.)]

Кормановская Татьяна Анатольевна

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева

Адрес для переписки: 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; E-mail: f4dos@mail.ru

ны и эпидемиологии в субъектах Российской Федерации», передача информации из Региональных банков данных доз облучения населения за счет природного и техногенно измененного радиационного фона (РБДОПИ)⁴ в электронном виде в ФБДОПИ производится к сроку 15 мая года, следующего за отчетным. Таким образом, в период 2022–2024 гг. (срок действия государственного контракта от 15 июля 2022 г. № 81.001.22.2 «Подготовка информационных материалов о радиационной обстановке на территории Российской Федерации на основе анализа результатов радиационного мониторинга и доз облучения персонала и населения» (шифр: «Состояние РБ–22»)) в ФБДОПИ поступили данные об уровнях параметров природного облучения и дозах облучения населения России в 2021–2023 гг.

Цель исследования – дать гигиеническую оценку состояния радиационной безопасности населения Российской Федерации при воздействии ПИИИ в период 2021–2023 гг. на основе данных об уровнях природного облучения населения, накопленных в ФБДОПИ в период 2022–2024 гг.

Задачи исследования

1. Выполнить анализ данных об уровнях облучения населения за счет ПИИИ, накопленных в ФБДОПИ в период 2022–2024 гг. по итогам исследований 2021–2023 гг.;
2. Выделить регионы и отдельные группы населения с повышенными и высокими уровнями природного облучения населения в исследуемый период;
3. Проанализировать причины повышенных и высоких доз облучения за счет ПИИИ населения ряда регионов России;
4. Дать гигиеническую оценку состояния радиационной безопасности населения субъектов Российской Федерации (и отдельных групп населения) при воздействии ПИИИ в данный период.

Материалы и методы

Основой для решения поставленных задач и достижения заявленной цели являются материалы ФБДОПИ, содержащие сведения об уровнях природного облучения населения субъектов Российской Федерации в период 2021–2023 гг. Всего за исследуемый период в ФБДОПИ из РБДОПИ субъектов Российской Федерации поступили

данные о результатах 812 657 измерений параметров радиационной обстановки в части природного облучения, в том числе:

- 598 604 значения мощности AMBIENTного эквивалента дозы (МАЭД) гамма-излучения по итогам дозиметрических измерений в жилых и общественных зданиях различных типов (деревянных (Д), каменных одноэтажных (1К), каменных многоэтажных (МК)) и на открытой местности (ОМ) на территории населенных пунктов страны;
- 155 249 значения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) изотопов радона по итогам измерений уровней содержания радона в воздухе помещений в жилых и общественных зданиях;
- 58 804 значения удельной активности (УА) природных радионуклидов (ПРН) в питьевой воде по итогам радиохимических исследований содержания ПРН в воде источников питьевого водоснабжения.

Распределение количества выполненных исследований факторов природного облучения населения на территории Российской Федерации в каждом отчетном году представлено в таблицах 1–3. В таблицах 1 и 2 представлены сведения о числе исследований в жилых и общественных зданиях каждого типа (Д, 1К, МК), таблица 1 также содержит данные о выполненных измерениях МАЭД гамма-излучения на ОМ в населенных пунктах страны.

В 2021 г. специалистами лабораторий радиационного контроля страны было выполнено 237 518 измерений МАЭД гамма-излучения в зданиях и на ОМ, в 2022 г. – 140 329 измерений, в 2023 г. – 220 757. В целом за 3 года было проведено 15 596 исследований показателей внешнего облучения в Д-зданиях, 25 908 – в 1К-зданиях и 159 827 – в МК-зданиях; 397 273 измерения МАЭД гамма излучения было выполнено на ОМ на территории населенных пунктов страны.

В 2021 г. в стране было выполнено 51 707 измерений ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений зданий жилого и общественного назначения, в 2022 г. – 54 255 измерений, в 2023 г. – 49 287. Всего за период 2021–2023 гг. было проведено 10 897 исследований уровней содержания радона в воздухе в Д-зданиях, 13 298 – в 1К-зданиях, 131 054 – в МК-зданиях.

Таблица 1

Число измерений МАЭД гамма-излучения в зданиях разных типов и на открытой местности в 2021–2023 гг.

[Table 1]

Number of ambient gamma dose rate measurements taken indoors in various types of buildings and outdoors in 2021–2023]

Год [Year]	Число измерений МАЭД гамма-излучения [Number of ambient gamma dose rate measurements]			
	Жилые и общественные здания [Dwellings and public buildings]			ОМ [Outdoors]
	Д* [Wooden buildings*]	1К* [One-storey buildings*]	МК* [Multi-storey buildings*]	
2021	6 239	7 976	82 832	140 471
2022	5 247	10 345	109 145	124 737
2023	4 110	7 587	76 995	132 065

* Д – деревянные здания любой этажности; 1К – одноэтажные каменные здания; МК – многоэтажные каменные здания.

[* Wooden houses of any number of storeys are classified as "Wooden buildings" (W). "One-storey buildings" (1S) and "Multi-storey buildings" (MS) types include corresponding buildings constructed from any material (all types of brick, concrete, blocks, etc.) except wood.]

⁴ Приказ Минздрава России от 21.06.2003 № 268 «Об утверждении положений о федеральных банках данных». [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 21.06.2003 No. 268 "On Approval of Regulations on Federal Data Banks". (In Russ.)]

Таблица 2

Число измерений ЭРОА изотопов радона в зданиях разных типов в 2021–2023 гг.

[Table 2]

Number of indoor radon isotopes EEC measurements taken in various types of buildings in 2021–2023

Год [Year]	Число измерений ЭРОА изотопов радона в зданиях [Number of indoor radon isotopes EEC measurements]			
	Всего [Total]	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]
2021	51 707	3 836	4 541	43 330
2022	54 255	3 789	4 175	46 291
2023	49 287	3 272	4 582	41 433

Таблица 3

Число исследований УА ПРН в воде источников питьевого водоснабжения в 2021–2023 гг.

[Table 3]

Number of measurements of activity concentrations of natural radionuclides in drinking water taken in 2021–2023

Год [Year]	Число исследований УА ПРН в питьевой воде [Number of measurements of activity concentrations of natural radionuclides in drinking water]					
	²²⁶ Ra	²²⁸ Ra	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po	²³⁸ U + ²³⁴ U	²²² Rn
2021	846	744	740	855	706	13 131
2022	653	572	558	638	453	15 820
2023	818	683	668	746	562	19 611

В 2022–2024 гг. от субъектов Российской Федерации в ФБДОПИ поступили сведения об уровнях облучения за счет ПИИИ в производственных условиях в период 2021–2023 гг. работников неядерных отраслей промышленности, чья профессиональная деятельность подразумевает возможность дополнительного природного облучения людей (за счет повышенного содержания ПРН в минеральном сырье, материалах, производственных отходах, работе в подземных условиях и пр.). Получены данные о дозах облучения в 2021 г. 692 работников 17 предприятий в 10 регионах страны, в 2022 г. – 881 работников 23 предприятий в 11 регионах, в 2023 г. – 1046 работников 217 предприятий в 12 субъектах Российской Федерации.

Исследования, результаты которых поступили в ФБДОПИ, выполнялись персоналом аккредитованных испытательных лабораторий по аттестованным методикам (методам) измерений, средствами измерений, внесенными в Государственный реестр средств измерений (ГРСИ РФ) и поверенными в установленном порядке. Оценки доз облучения населения за счет внешнего облучения, внутреннего облучения за счет ингаляции изотопов радона, внутреннего облучения за счет потребления питьевой воды, суммарных доз облучения населения за счет ПИИИ в коммунальной сфере и производственных условиях выполнялись в соответствии с рекомендациями МР 2.6.1.0088–14⁵.

Таким образом, объем и релевантность данных, поступивших в ФБДОПИ в 2022–2024 гг., в полной мере позволяют им стать основой для проведения гигиенической

оценки состояния радиационной безопасности населения Российской Федерации при воздействии ПИИИ в период 2021–2023 гг.

Результаты и обсуждение

В соответствии с рекомендациями МР 2.6.1.0088–14, оценка годовых эффективных доз облучения населения за счет ПИИИ проводится по результатам радиационного мониторинга следующих факторов природного облучения:

- МАЭД гамма-излучения в жилых и общественных зданиях и на ОМ;
- среднегодовое ЭРОА изотопов в воздухе помещений;
- содержание ПРН в питьевой воде и продуктах питания.

Уровни поступления в организм человека ⁴⁰K, параметры космического излучения на поверхности земли для конкретной местности, содержание радона в атмосферном воздухе, как и среднегодовое содержание пыли (аэрозолей) в приземном слое атмосферного воздуха и удельная активность долгоживущих ПРН в пыли, не контролируются (для этих факторов в Российской Федерации не установлены гигиенические нормативы), но учитываются при оценке суммарных эффективных доз облучения с использованием среднемировых данных.

В таблице 4 представлены являющиеся основой оценки доз внешнего облучения населения субъектов Российской Федерации данные 2021–2023 гг. о диапазоне средних по регионам значений МАЭД гамма-излучения на ОМ и в зданиях различных типов (Д, 1К, МК). Необходимо отметить,

⁵ Форма федерального статистического наблюдения № 4-ДОЗ. Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона: Методические рекомендации МР 2.6.1.0088–14. Утверждены врио Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 18.03.2014. [Federal statistical form No. 4-DOZ. Data on doses of public exposure to natural and technologically enhanced radiation background. Guidelines MR 2.6.1.0088–14. Approved by the acting Chief state sanitary doctor of the Russian Federation on 18.03.2014. (In Russ.)]

что поскольку задачей сбора информации в ФБДОПИ не является оценка соответствия показателей радиационной безопасности гигиеническим нормативам, все изме-

ренные значения, характеризующие параметры природного облучения, вносятся в программу без указаний неопределенности измерений.

Таблица 4

Диапазон средних по регионам значений МАЭД гамма-излучения в зданиях разных типов в 2021–2023 гг.

[Table 4

Ranges of regional averages of ambient gamma dose rates in various types of buildings in 2021–2023]

Год [Year]	Диапазон средних по регионам МАЭД гамма-излучения, мкЗв/ч [Ranges of regional averages of ambient gamma dose rates, $\mu\text{Sv/h}$]			
	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]	ОМ [Outdoors]
2021	0,05–0,16	0,07–0,20	0,04–0,20	0,05–0,18
2022	0,05–0,16	0,05–0,19	0,02–0,21	0,05–0,17
2023	0,05–0,21	0,07–0,20	0,05–0,19	0,03–0,15

Наименьшие средние по регионам значения МАД гамма-излучения в деревянных зданиях в период 2021–2023 гг. были получены в Ленинградской области, Республике Марий Эл, Республике Хакасия, Камчатском крае и Ненецком АО; к регионам с наибольшими значениями данного показателя относятся Пензенская область, Республика Бурятия, Еврейская АО и Забайкальский край. Наименьшие показатели МАЭД гамма-излучения для каменных зданий жилого и общественного назначения (как малоэтажных, так и многоэтажных) получены в Республике Дагестан, Чеченской Республике, Кировской области, Республике Хакасия и Ненецком АО, наибольшие – в Кабардино-Балкарской Республике и Еврейской АО. Необходимо отметить, что даже в регионах с максимальными значениями МАЭД гамма-излучения в зданиях превышений установленного санитарными правилами гигиенического норматива по данному показателю зафиксировано не было.

Наименьшие средние по регионам значения МАЭД гамма-излучения на ОМ в период 2021–2023 гг. были получены в Камчатском крае, Астраханской области, наибольшие показатели характерны для Забайкальского края и Брянской области. В отдельных районах и населенных пунктах Брянской области (наиболее пострадавшего региона России от последствий аварии на Чернобыльской АЭС) показатели внешнего облучения на территориях значительно превышают среднерегиональный показатель: средние значения МАЭД гамма-излучения

на ОМ для Гордеевского, Клинцовского, Злынковского, Новозыбковского и Красногорского районов области составляют 0,25–0,30 мкЗв/ч (почти в 2 раза больше, чем средние по региону значения). На территории отдельных населенных пунктов (н.п.) этих районов МАЭД гамма-излучения, обусловленная остаточным радиоактивным загрязнением, еще выше – в н.п. Серовка Злынковского района она достигает 0,56 мкЗв/ч, в н.п. Малый Кривец Новозыбковского района – 0,55 мкЗв/ч, в н.п. Заборье Красногорского района – 0,82 мкЗв/ч.

В целом, внешнее облучение на территории Российской Федерации, обусловленное природной составляющей, остается достаточно стабильным; исключение, как уже говорилось, составляют отдельные районы Брянской области – однако там повышенные значения МАЭД гамма-излучения являются следствием радиационной аварии и квалифицируются как техногенно измененный радиационный фон.

Значительно большей вариабельностью обладает другой компонент природного облучения населения – содержание радона (^{222}Rn) и торона (^{220}Rn) и их короткоживущих дочерних продуктов распада (ДПР) в воздухе помещений зданий.

В таблице 5 приведены данные о диапазоне средних по регионам значений ЭРОА изотопов радона в жилых и общественных зданиях разных типов (Д, 1К, МК) в 2021–2023 гг.

Таблица 5

Диапазон средних по регионам значений ЭРОА изотопов радона в зданиях разных типов в 2021–2023 гг.

[Table 5

Ranges of regional averages of indoor radon isotopes EEC in various types of buildings in 2021–2023]

Год [Year]	Диапазон средних по регионам значений ЭРОА изотопов радона, Бк/м ³ [Ranges of regional averages of indoor radon isotopes EEC, Bq/m ³]		
	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]
2021	4,3–323,2	4,5–173,3	4,5–93,1
2022	3,3–149,6	6,9–198,7	7,9–111,2
2023	4,6–249,0	7,6–175,5	4,7–132,8

К субъектам Российской Федерации со стабильно низкими показателями содержания радона в жилых и общественных зданиях всех типов в означенный период относятся Хабаровский край, Астраханская, Липецкая, Орловская и Тверская области, Чукотский и Ямало-Ненецкий автономные округа; к регионам с высокими уровнями воздействия данного фактора – Республики Алтай, Саха (Якутия) и Тыва, Забайкальский край, Иркутская область. Поскольку основным путем поступления радона в помещения является его эксхалация из грунта под зданием (что, как правило, определяется геологическими характеристиками территории), низкое или высокое содержание радона в воздухе помещений в конкретном населенном пункте значительно меньше зависит от строительных характеристик здания, чем показатели внешнего облучения. Таким образом, в регионах с высоким уровнем выделения радона из грунта характерны высокие значения ЭРОА изотопов радона в жилых и общественных зданиях любых типов при отсутствии проведения в них радонозащитных мероприятий.

Как видно из представленных в таблице 5 данных, даже усредненные по каждому региону показатели содержания радона и ДПР в воздухе помещений зданий всех типов отличаются друг от друга в десятки раз. В отдельных же населенных пунктах ряда субъектов Российской Федерации стабильно фиксируются высокие значения ЭРОА изотопов радона в воздухе, значительно (иногда – более чем на порядок) превышающие гигиенические нормативы содержания радона для вновь построенных и эксплуатируемых жилых и общественных зданий, установленные санитарными правилами (НРБ-99/2009⁶, СанПиН 2.6.1.2800-10⁷).

В качестве примеров, в таблице 6 приведены максимальные из измеренных значений ЭРОА изотопов радона в отдельных населенных пунктах страны, полученные в период 2021–2023 гг., в таблице 7 – максимальные измеренные ЭРОА изотопов радона в регионах с высокими уровнями содержания радона в каждый отчетный год в зданиях разного типа.

Таблица 6

Максимальные ЭРОА изотопов радона в зданиях отдельных населенных пунктов в 2021–2023 гг.

[Table 6]

Maximum values of indoor radon isotopes EEC in certain settlements in 2021–2023]

Субъект РФ, район, населенный пункт [Region, district, settlement]	Макс. ЭРОА изотопов радона, Бк/м ³ [Max indoor radon isotopes EEC, Bq/m ³]
Республика Алтай [The Altai Republic]	
Турочакский район, с. Озеро-Куреево [Turochakskiy district, Ozero-Kureevo]	823
Турочакский район, с. Тондошка [Turochakskiy district, Tondoshka]	733
Турочакский район, с. Тулой [Turochakskiy district, Tuloy]	1 007
Турочакский район, с. Турочак [Turochakskiy district, Turochak]	710
Чойский район, с. Ынырга [Choyskiy district, Ynyrga]	418
Онгудайский район, с. Иня [Ongudayskiy district, Inya]	1 366
Онгудайский район, с. Каярлык [Ongudayskiy district, Kayarlyk]	569
Усть-Канский район, с. Усть-Кан [Ust'-Kanskiy district, Ust'-Kan]	2 090
Республика Тыва [The Republic of Tyva]	
Чаа-Хольский район, д. Чаа-Холь [Chaa-Khol'skiy district, Chaa-Khol']	425
Овюрский район, д. Солчур [Ovyurskiy district, Solchur]	387
Монгун-Тайгинский район, д. Мугур-Аксы [Mongun-Tayginskiy district, Mugur-Aksy]	429
Сут-Хольский район, д. Суг-Аксы [Sut-Khol'skiy district, Sug-Aksy]	289
Республика Саха (Якутия) [The Republic of Sakha (Yakutia)]	
Алданский район, г. Алдан [Aldanskiy district, Aldan]	797
Алданский район, с. Нижний Куранах [Aldanskiy district, Nizhniy Kuranakh]	1 511

⁶ Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009): Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 07.07.2009 № 47 (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 14.08.2009, регистрационный № 14534). [Norms of radiation safety (NRB-99/2009). Sanitary rules and norms SanPiN 2.6.1.2523-09. Approved by the resolution of the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation of 07.07.2009 No. 47 (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 14.08.2009, registration No. 14534). (In Russ.)]

⁷ Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения: Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2800-10. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 24.12.2010 № 171 (зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 27.01.2011, регистрационный № 19587). [Hygienic requirements for limiting public exposure to the natural sources of ionizing radiation. Sanitary rules and norms SanPiN 2.6.1.2800-10. Approved by the resolution of the Chief state sanitary doctor of the Russian Federation of 24.12.2010 No. 171 (registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on 27.01.2011, registration No. 19587). (In Russ.)]

Субъект РФ, район, населенный пункт [Region, district, settlement]	Макс. ЭРОА изотопов радона, Бк/м ³ [Max indoor radon isotopes EEC, Bq/m ³]
Ивановская область [Ivanovo Oblast]	
г. Шуя [Shuya]	464
Приволжский район, г. Приволжск [Privolzhskiy district, Privolzhsk]	609
Гаврилово-Посадский район, г. Гаврилов-Посад [Gavrilovo-Posadskiy district, Gavrilov-Posad]	795
Гаврилово-Посадский район, с. Шекшово [Gavrilovo-Posadskiy district, Shekshovo]	537
Оренбургская область [Orenburg Oblast]	
Саракташский район, г. Саракташ [Saraktashskiy district, Saraktash]	840
Беляевский район, с. Донское [Belyaevskiy district, Donskoe]	312
Забайкальский край [Zabaykalsky Krai]	
Балейский район, г. Балей [Baleyskiy district, Baley]	1 520

Таблица 7

**Максимальные ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений зданий разных типов
в ряде субъектов Российской Федерации в 2021–2023 гг.**

[Table 7]

Maximum values of indoor radon isotopes EEC in various types of buildings in certain regions of Russia in 2021–2023

Субъект Российской Федерации [Region]	Максимальная ЭРОА изотопов радона, Бк/м ³ [Maximum indoor radon isotopes EEC, Bq/m ³]								
	2021			2022			2023		
	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]	Д [W]	1К [1S]	МК [MS]
Республика Алтай [The Altai Republic]	518	733	823	1 007	1 206	2 138	1 437	1 366	2 137
Республика Саха (Якутия) [The Republic of Sakha (Yakutia)]	190	515	427	128	198	1 511	199	467	530
Республика Тыва [The Republic of Tyva]	388	429	501	343	483	425	351	149	546
Забайкальский край [Zabaykalsky Krai]	1 520	—*	1 425	585	—	644	945	—	825

* Измерений ЭРОА изотопов радона в 2021–2023 гг. в данном типе зданий в регионе не проводилось.

[* In 2021–2023 no indoor radon isotopes EEC measurements were taken in this type of buildings in the region.]

Проблема высоких уровней облучения населения этих субъектов Российской Федерации за счет ингаляции изотопов радона известна не первый год [2–5]; в качестве путей ее решения рассматривались различные варианты, вплоть до переселения жителей целых городов (г. Балей Забайкальского края). Исследования уровней содержания радона в воздухе помещений жилых и общественных зданий в указанных регионах в 2021–2023 гг. подтвердили полученные ранее данные, а также выявили новые группы зданий с высокими значениями ЭРОА изотопов радона в воздухе.

Как свидетельствуют данные таблицы 3, при оценке показателей радиационной безопасности питьевой воды в субъектах Российской Федерации в 2021–2023 гг. более 80% иссле-

дований – 48 562 из 58 804 – приходится на определение УА радона (²²²Rn); общее число анализов содержания остальных ПРН (²²⁶Ra, ²²⁸Ra, ²¹⁰Pb, ²¹⁰Po, ²³⁸U+²³⁴U) составило 10 242.

В таблице 8 приведены данные о диапазоне средних по регионам значений УА ПРН в воде источников питьевого водоснабжения в 2021–2023 гг. в единицах мБк/кг.

Формат сбора данных в ФБДОПИ (как и в форме федерального статистического наблюдения № 4-ДОЗ «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона»⁸) не учитывает результаты тех измерений проб питьевой воды, которые по суммарным показателям удельной альфа- и бета-активности не превысили установленные критерии первич-

⁸ Форма федерального статистического наблюдения № 4-ДОЗ «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона». Утверждена приказом Федеральной службы государственной статистики от 16.10.2013 № 411. [Federal statistical form No. 4-DOZ "Data on doses of public exposure to natural and technologically enhanced radiation background". Approved by the order of the Federal State Statistics Service of 16.10.2013 No. 411. (In Russ.)]

ной оценки качества, и для которых, в соответствии с требованиями нормативных документов, дальнейший анализ воды с определением содержания отдельных радионуклидов не проводился. Таким образом, можно говорить о том, что в целом в стране выполняется значительно большее

число анализов питьевой воды на соответствие показателям радиационной безопасности, однако для оценки доз внутреннего облучения населения за счет потребления питьевой воды используются только данные полных радионуклидных исследований.

Таблица 8

Диапазон средних по регионам значений УА ПРН в питьевой воде в 2021–2023 гг.

[Table 8]

Ranges of regional averages of activity concentrations of natural radionuclides in drinking water in 2021–2023]

Год [Year]	Диапазон УА ПРН в питьевой воде, мБк/кг [Ranges of activity concentrations of natural radionuclides in drinking water, mBq/kg]					
	²²⁶ Ra	²²⁸ Ra	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po	²³⁸ U+ ²³⁴ U	²²² Rn
2021	0,5–263,0	0,5–243,3	2,0–96,0	2,0–56,4	2,0–957,3	857,4–137 459,8
2022	0,5–277,6	0,5–242,7	1,5–106,5	2,0–42,5	7,3–7 648,0	1 000,0–131 885,5
2023	0,5–173,3	0,5–232,5	3,1–52,0	2,1–41,4	6,5–5 516,0	1 000,0–111 809,6

Из таблицы 8 видно, что даже средний показатель содержания ²²²Rn в воде источников питьевого водоснабжения отдельных субъектов Российской Федерации в 2 и более раз превышает уровень вмешательства (60 Бк/кг), установленный санитарными правилами; речь идет о Челябинской области и Забайкальском крае. В питьевой

воде отдельных районов и населенных пунктов этих регионов уровни содержания ²²²Rn еще выше; это отражено в таблице 9, где приведены максимальные из измеренных значений УА ²²²Rn в питьевой воде отдельных населенных пунктов Челябинской области и Забайкальского края в 2021–2023 гг.

Таблица 9

Результаты измерений УА ²²²Rn в питьевой воде отдельных населенных пунктов Челябинской области и Забайкальского края в 2021–2023 гг.

[Table 9]

Maximum values of activity concentration of ²²²Rn in drinking water in certain settlements of two regions (Chelyabinsk Oblast and Zabaykalsky Krai) in 2021–2023]

Субъект РФ, район, населенный пункт [Region, district, settlement]	Макс. УА ²²² Rn, Бк/кг [Max activity concentration of ²²² Rn, Bq/kg]
Челябинская область [Chelyabinsk Oblast]	
Челябинск [Chelyabinsk]	684
Сосновский район, н.п. Белые Росы [Sosnovskiy district, Belye Rosy]	608
Сосновский район, н.п. Кременкуль [Sosnovskiy district, Kremenkul']	1 196
Сосновский район, н.п. Лесной Остров [Sosnovskiy district, Lesnoy Ostrov]	1 047
Сосновский район, н.п. Прудный [Sosnovskiy district, Prudnyy]	1 085
Сосновский район, н.п. Родной [Sosnovskiy district, Rodnoy]	1 629
Аргаяшский район, н.п. Халитова [Argayashskiy district, Khalitova]	578
Аргаяшский район, н.п. Южный Горняк [Argayashskiy district, Yuzhnyy Gornyak]	535
Забайкальский край [Zabaykalsky Krai]	
Хилокский район, н.п. Хилок [Khilokskiy rayon, Khilok]	237
Балейский район, г. Балей [Baleyskiy district, Baley]	858
Оловянинский район, н.п. Оловянная [Olovyanninskiy district, Olovyannaya]	605
Агинский район, н.п. Орловский [Aginskiiy district, Orlovskiy]	530

Высокие уровни содержания ²²²Rn в питьевой воде отдельных населенных пунктов фиксировались в период 2021–2023 гг. и в тех регионах, где средний показатель УА ²²²Rn не превышает уровня вмешательства:

– Республика Карелия: Лоухский район: п. Чупа – 209 Бк/кг, Калевальский район: п. Юшкозеро – 220 Бк/кг,

Муезерский район: п. Тикша – 106 Бк/кг;

– Хабаровский край: Верхнебуреинский район: п. Алонка – 138 Бк/кг, п. Этыркэн – 186 Бк/кг, п. Новый Ургал – 204 Бк/кг;

– Республика Саха (Якутия): Алданский район, г. Алдан – 326 Бк/кг;

– Оренбургская область: Адамовский район: с. Аниховка – 638 Бк/кг, п. Джасай – 701 Бк/кг, п. Нововинницкое – 468 Бк/кг; Кваркенский район: с. Кваркено – 226 Бк/кг, с. Екатериновка – 236 Бк/кг, с. Аландское – 256 Бк/кг.

По остальным ПРН, данные о которых поступили в ФБДОПИ в период 2021–2023 гг., превышение уровней вмешательства было зафиксировано в п. Новый Чарыш Усть-Калманского района Алтайского края: при уровнях вмешательства для ^{234}U и ^{238}U на уровне 2,8 и 3,0 Бк/кг, суммарное содержание этих радионуклидов в питьевой воде подземного источника водоснабжения составило 35 Бк/кг. По итогам выполненных детальных исследований источник водоснабжения в п. Новый Чарыш был признан непригодным для питьевого использования, в поселке осуществлен переход на альтернативное водоснабжение населения питьевой водой: сразу после закрытия источника население было обеспечено привозной питьевой водой, затем в населенном пункте был организован новый источник водоснабжения, соответствующий требованиям санитарных правил по показателям радиационной безопасности.

Дозы облучения за счет ПИИИ в производственных условиях 2 619 работников предприятий неядерных отраслей промышленности, сведения о которых были представлены в ФБДОПИ, в исследуемый период находились в диапазоне от 0,01 до 5,82 мЗв/год; превышение порогового значения дозы в 5,0 мЗв/год, было зафиксировано в 2022 и

2023 гг. для 3 и 8 работников предприятия водоподготовки в Рязанской области соответственно.

На основе измерительных данных о параметрах радиационной обстановки в части ПИИИ, поступивших в ФБДОПИ в 2022–2024 гг., была выполнена оценка годовых индивидуальных эффективных доз облучения населения субъектов Российской Федерации за 2021, 2022 и 2023 гг. В зависимости от мест проведения исследований в каждом отчетном году оценка дозы природного облучения населения в одном и том же регионе (и в стране в целом) в разные годы может существенно различаться.

В таблице 10 приведены данные о диапазоне средних по регионам годовых индивидуальных эффективных доз облучения за счет ПИИИ, оцененных по исследованиям 2021–2023 гг.: дозы внешнего терригенного облучения (ВТО), дозы внутреннего облучения за счет ингаляции изотопов радона, дозы внутреннего облучения за счет поступления ПРН с питьевой водой и полная доза облучения, рассчитанная с учетом дозы, обусловленной космическим излучением, и среднемировых значений доз за счет ^{40}K , содержания ПРН в продуктах питания и атмосферном воздухе.

Данные последнего столбца таблицы 10 свидетельствуют о том, что в период 2021–2023 гг. в ряде регионов Российской Федерации жители получали повышенные (от 5 до 10 мЗв/год) и высокие (свыше 10 мЗв/год) дозы облучения за счет ПИИИ; их перечень приведен в таблице 11.

Таблица 10

Диапазон средних по регионам годовых доз облучения за счет ПИИИ в 2021–2023 гг.

[Table 10]

Ranges of regional average annual effective doses from exposure to natural sources of ionizing radiation in 2021–2023]

Год [Year]	Диапазон средних годовых эффективных доз, мЗв [Ranges of regional average annual effective doses, mSv]			
	ВТО [External terrestrial radiation]	Радон [Radon]	Вода [Drinking water]	Полная [Total]
2021	0,33–1,20	0,41–12,12	0,01–0,21	1,77–13,82
2022	0,33–0,99	0,63–8,00	0,01–0,33	1,89–9,47
2023	0,34–1,13	0,48–11,21	0,01–0,24	1,74–13,00

Таблица 11

Субъекты Российской Федерации с повышенными и высокими уровнями природного облучения по результатам исследований 2021–2023 гг.

[Table 11]

Regions of Russia with increased and high public doses from exposure to natural sources of ionizing radiation in 2021–2023]

Год [Year]	Средняя годовая эффективная доза, мЗв [Average annual effective dose, mSv]	
	5–10 мЗв [mSv]	>10 мЗв [mSv]
2021	Республика Алтай, Республика Башкортостан, Республика Тыва, Иркутская область [The Altai Republic, The Republic of Bashkortostan, The Republic of Tyva, Irkutsk Oblast]	Забайкальский край [Zabaykalsky Krai]
2022	Республика Алтай, Республика Башкортостан, Республика Тыва, Иркутская область, Ленинградская область, Забайкальский край [The Altai Republic, The Republic of Bashkortostan, The Republic of Tyva, Irkutsk Oblast, Leningrad Oblast, Zabaykalsky Krai]	—
2023	Республика Башкортостан, Ставропольский край, Ивановская область, Оренбургская область [The Republic of Bashkortostan, Stavropol Krai, Ivanovo Oblast, Orenburg Oblast]	Республика Алтай Забайкальский край [The Altai Republic, Zabaykalsky Krai]

Основной вклад в полную дозу облучения населения всех регионов России за счет ПИИИ вносит доза внутреннего облучения за счет ингаляции изотопов радона, торона и ДПР; этот же фактор в 100% случаев является причиной повышенных и высоких уровней природного облучения жителей отдельных территорий.

На основании выполненных оценок доз природного облучения населения субъектов Российской Федерации

в 2021–2023 гг. была оценена средняя по стране доза облучения россиян при воздействии ПИИИ, и дозы за счет различных компонентов природного облучения. В таблице 12 представлены оценки годовых эффективных доз за счет ПИИИ в расчете на 1 жителя Российской Федерации, полученные по результатам исследований каждого отчетного года.

Таблица 12

Средние годовые дозы облучения за счет ПИИИ в 2021–2023 гг. в расчете на 1 жителя РФ

[Table 12]

Average annual individual effective doses to the population of Russia from exposure to natural sources of ionizing radiation in 2021–2023]

Год [Year]	Средняя годовая эффективная доза, мЗв [Average annual effective dose, mSv]			
	ВТО [External terrestrial radiation]	Радон [Radon]	Вода [Drinking water]	Полная [Total]
2021	0,68	1,89	0,03	3,30
2022	0,68	1,85	0,05	3,27
2023	0,69	1,86	0,04	3,28

Таким образом, несмотря на имеющуюся ежегодную вариабельность оценок доз природного облучения населения ряда субъектов Российской Федерации (особенно это характерно для регионов с неравномерно распределенными по местности радоноопасными участками территории), средняя по стране доза облучения населения за счет ПИИИ является довольно стабильной, изменяясь от года к году в пределах не более 1%.

Выводы

Проведенный анализ данных об уровнях облучения населения за счет ПИИИ, накопленных в ФБДОПИ в период 2022–2024 гг. по итогам исследований 2021–2023 гг., позволяет сделать следующие выводы:

- в Российской Федерации планомерно и регулярно выполняется мониторинг радиационной обстановки в части ПИИИ;
- уровни МАЭД гамма-излучения в жилых и общественных зданиях и на открытой местности на территории России, обусловленные природной компонентой, соответствуют требованиям нормативных документов; повышенные значения МАЭД гамма-излучения на территории отдельных районов Брянской области обусловлены остаточным радиоактивным загрязнением вследствие аварии на ЧАЭС;
- уровни содержания радона (^{222}Rn) и торона (^{220}Rn) и ДПР в воздухе помещений зданий жилого и общественного назначения на территории отдельных населенных пунктов регионов превышают установленные гигиенические нормативы;
- в воде ряда источников питьевого водоснабжения населения фиксируются значения УА радона, превышающие уровень вмешательства для данного радионуклида;

– средние годовые эффективные дозы облучения жителей за счет ПИИИ ряда субъектов Российской Федерации характеризуют повышенный и высокий уровень природного облучения населения;

– основной причиной повышенных и высоких доз облучения населения в субъектах Российской Федерации при воздействии ПИИИ является содержание радона, торона и ДПР в воздухе помещений;

– годовая эффективная доза облучения за счет ПИИИ в расчете на 1 жителя Российской Федерации находится на уровне 3,3 мЗв/год.

Заключение

Развитие Единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан наряду с развитием системы Радиационно-гигиенической паспортизации организаций и территорий приведено в перечне основных направлений реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности, утвержденной Указом Президента Российской Федерации № 585 от 13.10.2018⁹.

Благодаря функционированию в рамках ЕСКИД Федерального Банка данных по дозам облучения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона в России накоплен (и ежегодно увеличивается) уникальный массив информации о показателях природного облучения населения страны, дающий возможность проведения радиационно-гигиенической оценки уровней природного облучения жителей и являющийся информационной основой принятия управленческих решений по обеспечению радиационной безопасности населения Российской Федерации при воздействии ПИИИ [6, 7].

⁹ Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Утверждены Указом Президента Российской Федерации № 585 от 13.10.2018. [Fundamentals of state policy in the field of nuclear and radiation safety of the Russian Federation for the period up to 2025 and beyond. Approved by the Decree of the President of the Russian Federation No. 585 of 13.10.2018. (In Russ.)]

Информация о конфликте интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об источнике финансирования

Работа выполнена при поддержке средств государственного контракта от 15 июля 2022 г. № 81.001.22.2 «Подготовка информационных материалов о радиационной обстановке на территории Российской Федерации на основе анализа результатов радиационного мониторинга и доз облучения персонала и населения» (шифр: «Состояние РБ–22»).

Литература

1. Кормановская Т.А., Ахматдинов Р.Р., Горский Г.А. Итоги 20 лет функционирования Федерального банка данных по дозам природного облучения населения Российской Федерации // Радиационная гигиена. 2021. Т. 14, № 3. С. 112–125. DOI: 10.21514/1998-426X-2021-14-3-112-125.
2. Венков В.А., Световидов А.В., Стамат И.П. и др. Оценка доз облучения жителей Республики Алтай за счет содержания радона в воздухе зданий / Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности населения на территориях с повышенным уровнем радиации: сб. тезисов Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 15–17 сентября 2008 г.). СПб., 2008. С. 30–32.
3. Михайлютина С.И., Дубина Л.Е., Иванникова Г.А. и др. О результатах радиологического мониторинга в г. Бaley / Актуальные вопросы радиационной гигиены: сб. тез. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 85-летию со дня рождения П.В. Рамзаева, Санкт-Петербург, 1–3 октября 2014 г. СПб., 2014. С. 146–149.
4. Кендиван О.Д., Бичеол С.Х., Монгуш С.Д. Исследование содержания радона в жилых помещениях Улуг-Хемского района Республики Тыва // Фундаментальные исследования. 2014. № 9-6. С. 1242–1244.
5. Чевычелов А.П., Собакин П.И., Горохов А.Н., Кузнецова Л.И. Основы экологической безопасности (радионуклиды и тяжелые металлы) в Алданском районе Республики Саха (Якутия) / География и краеведение в Якутии и сопредельных территориях Сибири и Дальнего Востока: матер. II Всеросс. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию Якутской Автономной Советской Социалистической Республики (ЯАССР), Якутск, 25–26 марта 2022 г. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2022. С. 114–119.
6. Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Романович И.К. и др. Радиационно-гигиеническая паспортизация и ЕСКИД – информационная основа принятия управленческих решений по обеспечению радиационной безопасности населения Российской Федерации. Сообщение 1. Основные достижения и задачи по совершенствованию // Радиационная гигиена. 2017. Т. 10, № 3. С. 7–17. DOI: 10.21514/1998-426X-2017-10-3-7-17.
7. Онищенко Г.Г., Попова А.Ю., Романович И.К. и др. Радиационно-гигиеническая паспортизация и ЕСКИД – информационная основа принятия управленческих решений по обеспечению радиационной безопасности населения Российской Федерации. Сообщение 2. Характеристика источников и доз облучения населения Российской Федерации // Радиационная гигиена. 2017. Т. 10, № 3. С. 18–35. DOI: 10.21514/1998-426X-2017-10-3-18-35.

Поступила: 09.10.2024

Кормановская Татьяна Анатольевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории дозиметрии природных источников Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. **Адрес для переписки:** 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; E-mail: f4dos@mail.ru
ORCID: 0009-0005-7922-7367

Для цитирования: Кормановская Т.А. Итоги функционирования Федерального банка данных доз облучения населения Российской Федерации за счет природных источников ионизирующего излучения в 2022–2024 гг. // Радиационная гигиена. 2024. Т. 17, № 4. С. 68–78. DOI: 10.21514/1998-426X-2024-17-4-68-78

Results of functioning of the Federal databank of radiation doses to the population of the Russian Federation due to natural sources of ionizing radiation in 2022–2024

Tatyana A. Kormanovskaya

Saint Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Saint Petersburg, Russia

The paper presents results of analysis of data accumulated during 2022–2024 in the Federal databank of radiation doses to the public from exposure to natural and technologically enhanced background radiation, which functions within the framework of the Unified State System for Monitoring and Accounting for Individual Doses of Radiation to the Citizens. The results of 598,604 measurements of ambient gamma

Tatyana A. Kormanovskaya

Saint Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev

Address for correspondence: Mira Str., 8, Saint Petersburg, 197101, Russia; E-mail: f4dos@mail.ru

dose rate in dwellings and public buildings and outdoors in various regions of the country, 155,249 measurements of indoor radon isotopes equilibrium equivalent concentration, 58,804 measurements of activity concentrations of natural radionuclides in drinking water were analyzed. Based on these data, a hygienic assessment of the radiation safety of the population of the Russian Federation due to exposure to natural sources of ionizing radiation in the period 2021–2023 was performed. The analysis of data on indoor radon isotopes equilibrium equivalent concentration showed that in a number of regions of Russia (the Altai Republic, the Republic of Sakha (Yakutia), the Republic of Tyva, Zabaykalsky Krai, Irkutsk Oblast, etc.), in the study period, hygienic norms (action levels) for dwellings and public buildings were exceeded. The analysis of data on activity concentrations of natural radionuclides in drinking water revealed significant (more than an order of magnitude) exceedances of the intervention level for radon in drinking water of certain sources of drinking water supply in Chelyabinsk Oblast and Zabaykalsky Krai. The assessment of public doses due to natural sources of ionizing radiation showed that in several regions of Russia (the Altai Republic, the Republic of Bashkortostan, the Republic of Tyva, Irkutsk Oblast, Stavropol Krai, etc.) public exposure to natural sources can be classified as “increased” (average annual effective dose is in the range 5–10 mSv), and in Zabaykalsky Krai public exposure can be classified as “high” (average annual effective dose exceeds 10 mSv/year) in 2021 and 2023.

Key words: natural sources of ionizing radiation, public doses, indoor radon, Federal databank of radiation doses to the public from exposure to natural and technologically enhanced background radiation.

Conflict of interests

The author declares no conflict of interest.

Sources of funding

The work was carried out with the support of funds from the state contract No. 81.001.22.2 dated July 15, 2022 “Preparation of information materials on the radiation situation in the territory of the Russian Federation based on the analysis of the results of radiation monitoring and radiation doses to personnel and the public” (cipher: “The state of RS–22”).

References

1. Kormanovskaya TA, Akhmatdinov RR, Gorsky GA. Results of the 20-year period of functioning of the Federal Databank on the natural radiation doses to the population of the Russian Federation. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2021; 14(3): 112–125. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2021-14-3-112-125.
2. Venkov VA, Svetovidov AV, Stamat IP, Obukhov IP, Trubitsin SE. Estimation of radiation dose to the population of the Altai Republic from exposure to indoor radon. In: Hygienic aspects of ensuring radiation safety of the population in the territories with elevated radiation levels: Proceedings of the International scientific and practical conference, 15–17 September 2008, St. Petersburg. St. Petersburg; 2008. P. 30–32. (In Russian).
3. Mikhaylyutina SI, Dubina LE, Ivannikova GA, Belozerova TA, Sanzhieva AM, Rabichko IV, et al. On the results of radiological monitoring in Baley. In: Current issues of radiation hygiene. Proceedings of the scientific and practical conference dedicated to the 85th anniversary of the birth of P.V. Ramzaev, 1–3 October 2014, St. Petersburg. St. Petersburg; 2014. P. 146–149. (In Russian).
4. Kendivan OD, Bicheool SK, Mongush SD. Study the content of radon in dwellings Ulug-Khem district, Tuva Republic. *Fundamental'nye issledovaniya = Fundamental Research*. 2014; 9-6: 1242–1244. (In Russian).
5. Chevychelov AP, Sobakin PI, Gorokhov AN, Kuznetsova LI. Fundamentals of environmental safety (radionuclides and heavy metals) in the Aldan district of the Republic of Sakha (Yakutia). In: Geography and local history in Yakutia and adjacent territories of Siberia and the Far East. Proceedings of the II All-Russian scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of the Yakut Autonomous Soviet Socialist Republic (YAASSR), 25–26 March 2022, Yakutsk. Yakutsk: NEFU Publishing House; 2022. P. 114–119. (In Russian).
6. Onishchenko GG, Popova AYU, Romanovich IK, Barkovsky AN, Kormanovskaya TA, Shevkun IG. Radiation-hygienic passportization and USIDC-information basis for management decision making for radiation safety of the population of the Russian Federation. Report 1. Main achievements and challenges to improve. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2017;10(3): 7–17. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2017-10-3-7-17.
7. Onishchenko GG, Popova AYU, Romanovich IK, Barkovsky AN, Kormanovskaya TA, Shevkun IG. Radiation-hygienic passportization and USIDC-information basis for management decision making for radiation safety of the population of the Russian Federation. Report 2. Characteristics of the sources and exposure doses of the population of the RF. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2017;10(3): 18–35. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2017-10-3-18-35.

Received: October 09, 2024

For correspondence: Tatyana A. Kormanovskaya – Candidate of Biological Sciences, Leading researcher, Laboratory for dosimetry of natural sources of radiation, Saint Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Mira Str., 8, Saint Petersburg, 197101, Russia; E-mail: f4dos@mail.ru)

ORCID: 0009-0005-7922-7367

For citation: Kormanovskaya T.A Results of functioning of the Federal databank of radiation doses to the population of the Russian Federation due to natural sources of ionizing radiation in 2022–2024. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2024. Vol. 17, No. 4. P. 68–78. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2024-17-4-68-78