

Результаты современных радиационно–гигиенических обследований приграничных с Республикой Беларусь населенных пунктов Брянской области Российской Федерации.

Часть 1: Характеристика населенных пунктов

И.К. Романович¹, А.Б. Базюкин¹, А.Н. Барковский¹, А.М. Библин¹, А.А. Братилова¹, Г.Я. Брук¹, К.В. Варфоломеева¹, А.В. Громов¹, Е.А. Дроздова¹, Т.В. Жеско¹, С.А. Иванов¹, М.В. Кадука¹, Т.А. Кормановская¹, О.С. Кравцова¹, В.А. Некрасов¹, В.П. Рамзаев¹, К.А. Сапрыкин¹, Н.В. Титов¹, О.А. Исаков², Е.И. Злотникова², А.Г. Сосницкий², В.И. Филин², А.В. Кудряшов³, А.А. Ладик³, В.А. Лалаян³

- ¹ 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
- ² Центр гигиены и эпидемиологии в Брянской области, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Брянск, Россия
- ³ Центр гигиены и эпидемиологии в городе Клинцы Брянской области, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Клинцы, Брянская область, Россия

В статье приводятся результаты радиационно-гигиенических обследований приграничных с Республикой Беларусь населенных пунктов Брянской области, полученные в 2019–2022 гг. в ходе реализации мероприятий «Программы совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». В первой части статьи дана общая характеристика современного состояния проблемы возвращения жителей радиоактивно загрязненных территорий к условиям нормальной жизнедеятельности и приводятся сведения о населенных пунктах обследованного региона. Рассмотрен современный демографический состав населения, исследована структура личных подсобных хозяйств. На основании результатов, описанных в данной части публикации, выделены основные пути формирования дозы внутреннего облучения населения, актуальные для современного этапа радиационной аварии.

Ключевые слова: авария на Чернобыльской АЭС, цезий-137, загрязнение населенных пунктов, население, демография, личные подсобные хозяйства.

Введение

Проблемы ликвидации последствий радиационных аварий, реабилитация пострадавших территорий, возобновление и развитие деятельности предприятий различных секторов экономики, восстановление нормальной жизнедеятельности населения имеют долгосрочный характер. При этом вопрос защиты населения остается приоритетным – радиационные риски для населения не должны превышать уровней, удовлетворяющих условию его безопасной жизнедеятельности.

Вследствие аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС) в 1986 г. радиоактивному загрязнению подверглись регионы европейской части Советского Союза и ряда европейских стран. Радионуклидный состав аварийного выброса, его продолжительность, особенности циркуляции воздушных масс и метеорологические условия, наряду с прочими факторами, сформировали радиоактивный след, главным образом затронувший территории Украины, Беларуси и России [1–3]. По современным оценкам, на территории России выпало 30% суммарной активности ¹³⁷Cs, Белоруссии – 23%, Украины – 18%

Братилова Анжелика 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: bratilova@gmail.com

[2]. Площадь радиоактивного загрязнения территории России с плотностью ^{137}Cs свыше 37 кБк/м^2 ¹ составила приблизительно 60 тыс. км^2 , Беларуси – 48 тыс. км^2 [1, 2].

Среди долгоживущих радионуклидов аварийного выброса к наиболее значимым, с точки зрения радиационных рисков для населения, относятся ^{137}Cs и ^{90}Sr . В настоящее время почти 2000 населенных пунктов (НП) 11 субъектов Российской Федерации (РФ), отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения вследствие чернобыльской аварии², находятся в границах с плотностью загрязнения ^{137}Cs почвы свыше 37 кБк/м^2 , в 11 НП данная величина превышает 555 кБк/м^2 , а в 1 – $1,48 \text{ МБк/м}^2$ [5]. Средние уровни загрязнения почвы ^{90}Sr в НП территории чернобыльского следа в настоящее время не превышают 37 кБк/м^2 [6].

По современным прогнозным оценкам, к 2056 г. ожидается пятикратное сокращение площадей территорий чернобыльского следа (по отношению к 1986 г.), отнесенных к зонам радиоактивного загрязнения, в основном за счет слабозагрязненных территорий [3]. Из всех субъектов РФ, находящихся в настоящее время в границах загрязнения почв ^{137}Cs свыше 37 кБк/м^2 , останутся только территории 4 областей – Брянской, Калужской Тульской и Орловской. Но только к концу XXI в. загрязнение части территорий Брянской области не будет превышать 555 кБк/м^2 и только к началу XXIII в. – 37 кБк/м^2 [1]. Из этого следует, что реабилитация территорий чернобыльского следа будет оставаться актуальной проблемой еще долгие десятилетия, а условия жизнедеятельности населения необходимо контролировать и сопоставлять с критериями безопасности по радиационному фактору.

В 2019 г. начала действовать программа совместной деятельности государств-участников Союзного государства Российской Федерации и Республики Беларусь в области экологической безопасности, предупреждения техногенных катастроф и преодоления их последствий: «Программа совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС»³ (далее – Программа). Реализация мероприятий Программы [7] нацелена на формирование единого информационного пространства, развитие научно обоснованных критериев реабилитационных мероприятий.

Из субъектов РФ, граничащих с территорией Республики Беларусь, наибольшему загрязнению вследствие аварии на ЧАЭС подверглась Брянская область. В настоящее время в Брянской области находится около 500 НП в границах радиоактивного загрязнения свыше 37 кБк/м^2 по ^{137}Cs [3]. В наибольшей степени загрязненные НП (в том числе с плотностями загрязнения почвы свыше 555 кБк/м^2) расположены в юго-западной части области. В этой части области также есть и НП, где в настоящее время уровни радиоактивного загрязнения не превышают 37 кБк/м^2 .

В рамках реализации мероприятий Программы в 2019–2022 гг. было проведено радиационно-гигиеническое обследование ряда НП юго-западных районов Брянской области. К основным задачам обследования относились уточнение радиационной ситуации и определение степени радиационного воздействия на население. Для этого изучали возможные пути формирования доз облучения жителей НП, исследовали соответствующие физические и химические параметры объектов окружающей среды, определяли поведенческие предпочтения представителей населения, уточняли сопутствующую информацию. Полученные значения параметров радиационной обстановки сопоставляли с требованиями радиационной безопасности, а дозы облучения жителей – с критерием защиты населения по радиационному фактору.

Цель исследования – изучить современную радиационную обстановку в приграничных с Республикой Беларусь населенных пунктах Брянской области и оценить текущие эффективные дозы облучения населения; рассмотреть современное состояние проблемы возвращения населения радиоактивно загрязненных территорий к условиям нормальной жизнедеятельности с точки зрения безопасности по радиационному фактору и дать характеристику населенным пунктам в контексте современных путей формирования доз внутреннего облучения жителей.

Материалы и методы

Комплексные радиационно-гигиенические обследования проводились в период 2019–2022 гг. в 266 НП юго-западных территорий Брянской области, граничащих с Республикой Беларусь. Все НП относятся к зонам радиоактивного загрязнения вследствие аварии на ЧАЭС⁴,

¹ Бк/м² – системная единица измерения радиоактивного загрязнения почвы местности; Ки/км² – внесистемная единица измерения того же параметра [4]. $1 \text{ Ки/км}^2 = 37 \text{ кБк/м}^2$ [The Bq/m² is the system unit of measurement of radioactive contamination of the soil; The Ci/km² is an off-system unit of measurement [4]. $1 \text{ Ci/km}^2 = 37 \text{ kBq/m}^2$ (In Russ.)].

² Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 г. № 1074 «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» [Decree of the Council of Ministers of the Russian Federation No. 10, October 08, 2015 “On” (In Russ.)].

³ Постановление Совета министров Союзного государства от 29 августа 2019 г. № 8 «О Программе совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС». [Decree of the Council of Ministers of the Union State No. 8, August 29, 2019 “On the Program of joint activities of Russia and Belarus within the framework of the Union State to protect the population and rehabilitate territories affected by the disaster at the Chernobyl nuclear power plant” (In Russ.)].

⁴ Постановление Правительства РФ от 08.10.2015 г. № 1074 «Об утверждении перечня населенных пунктов, находящихся в границах зон радиоактивного загрязнения вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» [Decree of the Council of Ministers of the Russian Federation No. 10, October 08, 2015 “On approval of the list of settlements located within the boundaries of zones of radioactive contamination due to the catastrophe at the Chernobyl NPP.” (In Russ.)].

современные уровни плотности загрязнения ^{137}Cs почвы территорий НП⁵ варьируют от 0,5 до 1,85 МБк/м² (рис. 1), а преобладающая часть НП находится в границах от 1 до 555 кБк/м².

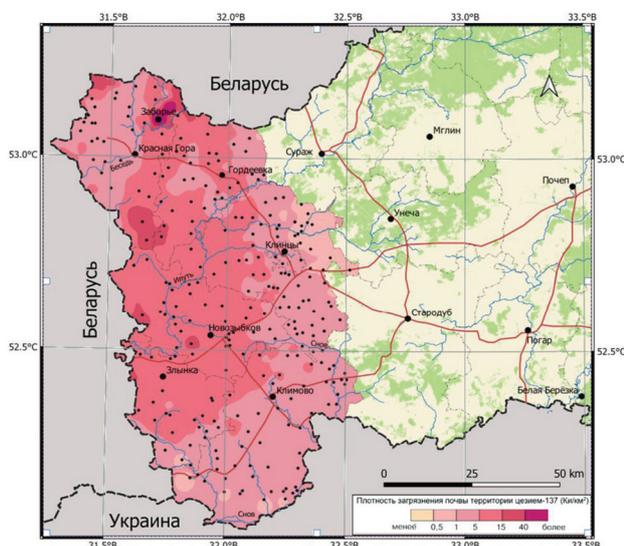


Рис. 1. Загрязнение ^{137}Cs территории обследованных населенных пунктов
[Fig. 1. ^{137}Cs contamination of the territory of surveyed settlements]

По состоянию на 01.01.2021 г. [16] обследованные НП административно принадлежат к 53 сельским и городским муниципальным образованиям (поселениям), входящим в состав 5 муниципальных районов и 2 городских округов Брянской области (табл. 1).

В программу обследований НП входили следующие работы: отбор проб пищевых продуктов из личных подсобных хозяйств (ЛПХ) жителей НП и определение в них удельной активности ^{137}Cs , измерение содержания ^{137}Cs в организме жителей с использованием счетчиков излучения человека (СИЧ), измерение мощностей доз гамма-излучения в локациях НП, проведение выборочного индивидуального дозиметрического контроля внешнего облучения жителей с использованием термолюминесцентных дозиметров, анкетирование жителей НП с целью установления рационов питания и режимов поведения. В рамках проведенных обследований от органов исполнительной власти (администраций НП) были получены данные о демографической структуре населения НП, структуре жилого фонда, площади сельскохозяйственных угодий, поголовье мясомолочных животных и другие данные. По результатам опроса населения получены сведения о структуре ЛПХ. Методы проведения комплексных радиационно-гигиенических обследований НП территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, изложены в методических реко-

Таблица 1

Распределение населенных пунктов Брянской области, граничащих с Республикой Беларусь, по уровням загрязнения почвы ^{137}Cs

[Table 1

Distribution of the settlements by levels of ^{137}Cs soil contamination density]

Административная территория [Administrative territory]	Плотность загрязнения ^{137}Cs территории НП, кБк/м ² [^{137}Cs soil contamination density in settlements, kBq/m ²]				
	< 37	37–185	185–555	555–1480	> 1480
Гордеевский район (7 МО) [Gordeevsky district (7 MD)]	–	13	21	2	–
Городской округ «город Клинцы» (1 МО) [Klintsy urban okrug (1 MD)]	–	3	–	–	–
Злынковский район (6 МО) [Zlynkovsky district (6 MD)]	1	7	17	–	–
Климовский район (6 МО) [Klimovsky district (6 MD)]	4	48	6	–	–
Клинцовский район (9 МО) [Klintsovsky district (9 MD)]	14	43	16	–	–
Красногорский район (7 МО) [Krasnogorsky district (7 MD)]	–	22	8	2	1
Новозыбковский городской округ (9 МО) [Novozybkov urban okrug (9 MD)]	–	4	32	2	–

[†] Количество муниципальных образований, входящих в состав административных территорий [* The number of municipal divisions (MD) included in the municipal district (administrative territory)]

⁵ По данным Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды о средней плотности загрязнения ^{137}Cs почвы территории населенного пункта по состоянию на 01.01.2022 г. [The data on soil contamination density with ^{137}Cs in the settlements are provided by Roshydromet as of 01/01/2022. (In Russ.)]

мендациях^{6,7}. В этих же документах приведены базовые варианты опросных карт населения и представителей администраций НП.

Данные о плотности загрязнения ¹³⁷Cs почвы территории НП были предоставлены Федеральной службой по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (далее – Росгидромет).

Обработку и анализ информации данной части исследования проводили с использованием MS Excel. Для построения карты плотности загрязнения ¹³⁷Cs территории районов Брянской области, приграничных с Республикой Беларусь (см. рис. 1), использовали модуль интерполяции методом обратных взвешенных расстояний в ГИС QGIS. Информационной основой для построения карты послужили данные Росгидромета (по состоянию на 01.01.2022 г.).

Результаты и обсуждение

Характеристика радиоактивного загрязнения территорий и демографический состав населения

Приграничные с Республикой Беларусь районы Брянской области расположены в западной части Восточно-Европейской равнины на территории Полесской низменности с многочисленными склонами и пойменными территориями рек и ручьев [1, 8]. Ландшафт как Республики Беларусь, так и Брянской области характеризуется большими площадями заболоченных земель [9].

Почвенный состав юго-западных районов Брянской области на 70% представлен дерново-подзолистыми супесчаными и песчаными почвами [1, 8, 10], которым свойственен низкий естественный запас калия, вследствие чего обеспеченность калием в подвижной форме пахотных, пастбищных и сенокосных земель этих территорий считается низкой [1, 10, 11].

Приведенные особенности имеют значение в понимании процессов пространственной миграции радионуклидов, распределении их в объектах окружающей среды. Данные процессы оказывают непосредственное влияние на биологическую доступность радионуклидов для населения. Так, к примеру, в зависимости от влажности почв степень накопления ¹³⁷Cs грибами одного и того же вида может различаться на порядок [12], увеличение обеспеченности почв калием может существенно снижать переход ¹³⁷Cs в растения [2, 13–15], а перераспределение радионуклидов в весенний паводковый и летний ливневый периоды может в несколько раз изменить плотность радиоактивного загрязнения пойменных участков реки [2], что особенно важно, если такие участки население использует в качестве сенокосных и пастбищных угодий.

Обследованные НП относятся преимущественно к населенным пунктам сельского типа с сельскохозяйствен-

ным направлением хозяйственной деятельности. Но также имеются поселки городского типа, города районного и областного подчинения, общее направление хозяйственной деятельности которых определяется наиболее развитыми в них отраслями экономики. По данным, полученным от органов местного самоуправления, численность жителей НП варьирует от нескольких человек до нескольких десятков тысяч. При этом в 11 из 266 НП, запланированных к обследованию, в настоящее время фактически постоянно проживающих жителей нет. Такие НП, находящиеся в границах радиоактивного загрязнения почвы ¹³⁷Cs от 37 до 185 кБк/м² (4 НП) и от 185 до 555 кБк/м² (7 НП), присутствуют во всех административных территориях, за исключением городского округа «город Клинцы». Численность жителей остальных 255 НП по уровням загрязнения ¹³⁷Cs распределена следующим образом: 5,3 тыс. человек проживает на территориях с загрязнением менее 37 кБк/м²; 116 тыс. человек – на территориях с загрязнением от 37 до 185 кБк/м²; 71 тыс. человек – на территориях с загрязнением от 185 до 555 кБк/м², 3 тыс. человек – на территориях с загрязнением от 555 до 1,48 МБк/м² и менее 20 человек – в НП, где плотность загрязнения почвы превышает 1,48 МБк/м² (табл. 2), т.е. большая часть населения (96%) проживает на территориях в границах загрязнения почвы ¹³⁷Cs от 37 до 555 кБк/м². К относительно крупным НП (далее по тексту – крупные НП), с численностью жителей свыше 10 тыс. человек, относятся города областного подчинения Клинцы и Новозыбков, а также районный центр п. Климово. В селе Заборье Красногогорского района на уровень радиоактивного загрязнения территории наибольший из всех обследованных НП – плотность загрязнения почвы ¹³⁷Cs в настоящее время близка к 1,85 МБк/м².

Доля взрослого населения (в возрасте 18 лет и старше) в среднем составляет 85% от общей численности жителей, а детского, соответственно, – 15%. При этом в малых НП (с общей численностью населения менее 100 чел.) численность детского населения в среднем составляет 11%, в НП с численностью жителей до 10 тыс. чел. – 18%, а в крупных НП – 20%.

Если сопоставить приведенные значения с демографическими данными официальной статистики за последние годы [17, 18], можно отметить, что доля детского населения сельских НП чернобыльских территорий ниже общероссийского показателя. Так, на 01.01.2022 г. общая доля населения РФ в возрасте до 17 лет (включительно) составляла 21%, при этом доля детского городского населения оценивалась как 20%, а сельского – 22% [18].

Диаграмма соотношения взрослого и детского населения в обследованных НП, представленная на рисунке 2, демонстрирует, что в ряде малых НП (в 36 из 121) в настоящее время нет жителей в возрасте младше 18 лет (светло-зеленый цвет маркера на рисунке), из них в 14 НП

⁶ МР 2.6.1.0006-10. Проведение комплексного экспедиционного радиационно-гигиенического обследования населенного пункта для оценки доз облучения населения. Методические рекомендации. М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 10 с. [MR 2.6.1.0006-10. Carrying out of the comprehensive expeditionary radiation-hygienic survey of the settlement to assess population exposure doses. Methodical guidelines. Moscow: Rospotrebnadzor; 2010. 10 p. (In Russ.)]

⁷ МР 2.6.1.0007-10. Оценка доз облучения детей, проживающих на территориях, радиоактивно загрязненных вследствие аварии на Чернобыльской АЭС. М.: Федеральный Центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011. 27 с. [MR 2.6.1.0007-10. Assessment of exposure doses to children living in areas radioactive contaminated due to the accident on the Chernobyl nuclear power plant. Methodical guidelines. Moscow: Rospotrebnadzor; 2011. 27 p. (In Russ.)]

Таблица 2

Распределение населенных пунктов по количеству жителей в зависимости от плотности радиоактивного загрязнения территории ¹³⁷Cs

[Table 2

Distribution of settlements by the number of inhabitants depending on the density of radioactive contamination of the territory with ¹³⁷Cs

Число жителей в одном НП, тыс. чел. [The number of population in a settlement th. persons]	Число населенных пунктов (числитель) и количество жителей (знаменатель) при данной плотности загрязнения ¹³⁷ Cs почвы территории, кБк/м ² [The number of settlements (numerator) and the number of inhabitants (denominator) at a given density of ¹³⁷ Cs contamination of the soil of the territory, kBq/m ²]					Всего
	< 37	37 ÷ 185	185 ÷ 555	555 ÷ 1480	> 1480	
< 0,1	10 0,4 (0,07)*	72 2,3 (0,1)*	38 1,5 (0,09)*	–	1 0,02*	121 4,2 (0,1)*
0,1 ÷ 1	8 2,8 (0,6)*	54 19 (0,9)*	49 17 (0,9)*	5 1,6 (0,5)*	–	116 40 (0,9)*
1 ÷ 10	1 2,1	8 19 (6,4)*	5 13 (5,3)*	1 1,5	–	15 36 (6,4)*
10 ÷ 100	–	2 76 (63)*	1 40	–	–	3 116 (63)*

*Общая численность населения; в скобках указана численность жителей населенного пункта с наибольшим количеством жителей
[*The total (summarized) population; in parentheses is the number of residents of the settlement with the largest number of inhabitants].

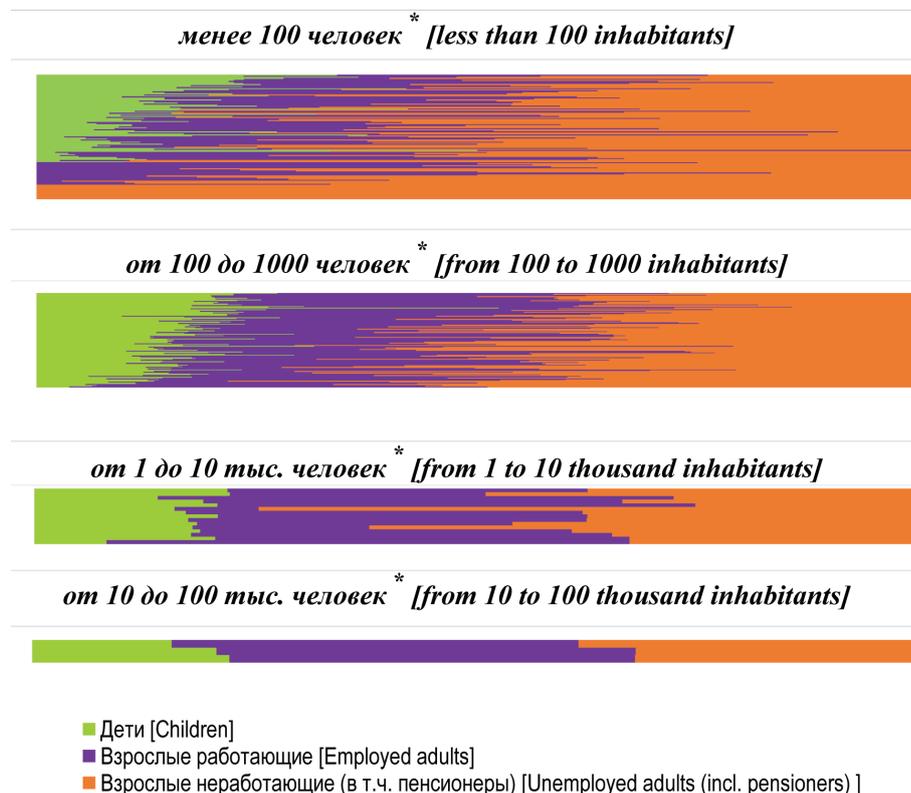


Рис. 2. Социально-демографическая структура населения; * – численность жителей в населенных пунктах
[Fig. 2. The socio-demographic structure of the population * – the population of the settlements]

проживает взрослое население только пенсионного возраста (темно-зеленый цвет маркера), и только в 103 НП есть взрослые жители, занятые экономической деятельностью (желтый цвет маркера). В крупных же НП доля детей составляет в среднем 20% от общей численности населения, а доля пенсионеров среди взрослых жителей не превышает 45%.

Во всех НП жители (все или только их часть) имеют ЛПХ. В НП с численностью населения до 10 тыс. чел. (пре-

имущественно сельского типа) доля домов с приусадебным хозяйством составляет от 38 до 100% (медианное значение – 98%), в крупных НП ЛПХ имеют от 33 до 60% жителей. Пахотные территории приусадебных участков отведены, в основном, под посев сельскохозяйственных растений, придомовые территории – под постройки для сельскохозяйственных животных и прочие хозяйственные нужды. Часть населения держит пасеки, расположенные, как правило, в ближайших окрестностях НП.

Продовольственную продукцию население производит в собственных хозяйствах, приобретает у местных сельскохозяйственных предприятий и на продовольственных рынках, закупает в торговой сети. Часть населения собирает и заготавливает впрок продовольственную продукцию местного природного происхождения.

Сопоставление сведений, характеризующих современный образ жизни населения, проживающего на территориях, пострадавших вследствие аварии на ЧАЭС, и сведений, полученных в исследованиях рационов питания населения в доаварийный и начальный периоды аварии [19], позволяют сделать вывод о том, что бытовая (хозяйственная) деятельность населения за последние четыре десятилетия существенно не изменилась (либо вернулась в прежнее русло) и источники поступления пищевых продуктов в рацион питания населения остались прежними, а именно – местная сельскохозяйственная продукция собственного и стороннего производства, а также продовольственные продукты природного происхождения, что характерно для уклада жизни большей части населения РФ.

Структура личных подсобных хозяйств населения

В исследовании особое внимание уделялось видам и объемам сельскохозяйственной продукции, производимой населением в ЛПХ. Результаты опросов жителей показали, что виды овощной и плодово-ягодной продукции, производимой в ЛПХ, традиционны для центральной части России. Из овощных культур выращивают картофель, свеклу, морковь, капусту (в основном белокочанную), репчатый лук, чеснок, томаты, огурцы, перец сладкий, кабачки, тыкву, а также столовую зелень, из плодово-ягодных культур – клубнику садовую, все виды смородины, вишню, малину, яблоки, груши, сливы, жимолость, виноград, абрикосы. Объемы снимаемого урожая незначительно варьируют год от года и для наиболее типичных сельскохозяйственных культур в среднем за год составляют: примерно по 30 кг свеклы, моркови и репчатого лука, по 40–50 кг капусты, огурцов и томатов, 4 кг кабачков и патиссонов, 2 кг чеснока, 2–3 кг стручкового (овощного) перца, 5 кг столовой зелени в год (по результатам опросов жителей 495 хозяйств в период 2019–2020 гг.). В больших объемах культивируют картофель. По результатам исследования около 1300 хозяйств (в период 2019–2022 гг.), в среднем годовой урожай картофеля, предназначенного для употребления в пищу, оценен в 250 кг на одно хозяйство, что составляет не менее 50% от общего объема урожая.

Традиционно для центральной части России животноводство в ЛПХ связано с разведением сельскохозяйственной птицы и мясомолочного скота. Мясной и молочный скот представлен следующими видами: коровы, козы, свиньи, кролики, овцы. Видовые представители домашней сельскохозяйственной птицы – курицы, гуси, утки, индейки.

Согласно результатам опросов представителей 1326 домохозяйств с выделением хозяйств, имеющих поголовье скота соответствующего вида, поголовье молочного и мясного крупного рогатого скота на одно хозяйство варьирует от 1 до 3 голов, мелкого (козы, овцы) – от 1 до 30, свиней – от 1 до 10, куриц – от 2 до 200, уток – от 2 до 70. При этом только в 8% всех хозяйств держат крупный рога-

тый скот и в 5% – мелкий. В каждом третьем дворе держат свиней (34% от всех хозяйств).

Иная ситуация наблюдается в отношении домашней птицы: в 2 из 3 домохозяйств держат кур-несушек, а также птицу мясных пород (66% от всех хозяйств).

Жители 122 из 255 обследованных сельских НП держат пасеки с пчелиными семьями. В среднем на 10 хозяйств приходится по 2–3 семьи медоносных пчел.

Полученные в исследовании данные сопоставимы с информацией органов государственной статистики. Расхождение данных исследования со статистическими средними показателями по РФ за 2021 г. [20] по структуре урожайности овощных культур, а также по структуре поголовья мясомолочного скота не превышает 6%. Но, в отличие от хозяйств РФ в целом, в ЛПХ юго-западных территорий Брянской области больше насчитывается свиней и меньше – овец. Сопоставление данных исследования с результатами сельскохозяйственной переписи 2021 г. по Брянской области [21] показывает хорошую сходимость в оценке данных по структуре овощных и плодово-ягодных культур и приемлемую сходимость в оценке численности сельскохозяйственных животных в пересчете на одно хозяйство. Так, в среднем по РФ на одно хозяйство с поголовьем скота соответствующего вида по данным переписи [21, с. 15] приходится 3 коровы (по данным нашего исследования – 1 корова), 3 свиньи (по данным нашего исследования – 2), 25 голов птицы (по данным нашего исследования – 22).

Исследования структуры ЛПХ жителей НП радиоактивно загрязненных территорий, проводимые в Республике Беларусь, показывают сходные результаты: не менее 60% сельского населения разводит домашнюю птицу, но не более 25% жителей держат мясомолочный скот [22, 23]. Интересную тенденцию в развитии ЛПХ отметили авторы исследования производства мясомолочной продукции сельских НП Гомельской области, а именно – увеличение объемов производства в ЛПХ козьего молока [24]. В наших исследованиях такая тенденция не прослеживается, а по данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области, за последние 12 лет поголовье коз и овец в хозяйствах населения сократилось на 7% [25]. Как в ЛПХ жителей НП Брянской области России, так и в ЛПХ жителей НП Беларуси объем производства продукции растениеводства превалирует над объемом производства продукции животноводства [26, 27].

Для повышения плодородия почвы население применяет органические и минеральные удобрения. Вид удобрений, их объем и периодичность использования определяются устоявшимися традициями, доступностью и потребностью в восстановлении либо в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур. В сельских НП в основном используют органические удобрения.

Выпас крупного рогатого скота и заготовку сена жители обследованных НП чаще проводят собственными силами. Часть населения сено закупает. В корм скоту ферроцинсодержащие препараты не добавляют. Минеральные добавки для подкормки домашнего скота и птицы используют 23% опрошенных владельцев 120 хозяйств.

Подобная ситуация наблюдается и в Беларуси. Вскармливание мясомолочных сельскохозяйственных

животных в летний период население проводит на пастбищных угодьях, в зимний период – сеном, корнеплодами и мучными концентратами местного производства [26]; комбикорма промышленного производства использует только часть населения.

Современные пути формирования доз внутреннего облучения населения

Результаты изучения специфики территории в отношении ее водных, почвенных, ландшафтных и климатических характеристик и особенностей миграции радионуклидов в природных средах показали, что к основным объектам депонирования радионуклидов в отдаленный период аварии относятся лесные массивы, заболоченные участки местности, а также пойменные земли речных систем [1, 2, 11]. Принимая во внимание, что площадь таких участков на исследуемой территории довольно велика, можно сделать вывод, что использование населением природных ресурсов для хозяйственных нужд определенно является фактором радиационного риска [28].

Результаты исследования структуры ЛПХ и особенностей ведения хозяйства позволяют предположить, что основным источником поступления радионуклидов в организм жителей с сельскохозяйственными пищевыми продуктами может оставаться мясомолочная продукция, хотя доля мясомолочного скота в хозяйствах населения за последние годы и сократилась. Однако использование в качестве корма растительности с критичных земель, с точки зрения накопления или перераспределения радионуклидов, может привести к увеличению их концентрации в животноводческой продукции, производимой в НП, где средняя плотность радиоактивного загрязнения относительно невелика. Учитывая низкое содержание в почве калия и нерегулярное использование населением калийных удобрений, можно ожидать повышенное содержание радионуклидов как в овощной продукции, так и в продукции животного происхождения. Дополнительным источником поступления радионуклидов в организм жителей загрязненных территорий может быть мед с местных пасек, в том числе вследствие того, что жители нередко располагают пасеки в лесных массивах и на примыкающих к ним лугах.

Результаты исследований последних лет [8, 9, 11] показывают, что содержание техногенных радионуклидов чернобыльского происхождения (^{137}Cs и ^{90}Sr) в воде из централизованных и нецентрализованных источников питьевого водоснабжения населения существенно ниже уровней вмешательства, определенных для данных радионуклидов Приложением 2а к НРБ-99/2009, поэтому вклад данных радионуклидов в дозу внутреннего облучения местных жителей при поступлении с питьевой водой невелик [29].

Современный анализ структуры доз внутреннего облучения населения сельских НП радиоактивно загрязненных территорий Республики Беларусь, обусловленных поступлением техногенных радионуклидов ^{137}Cs и ^{241}Am в организм жителей пероральным и ингаляционным путями [30, 31], показывает, что вклад ингаляционной составляющей в формирование дозы внутреннего облучения незначителен (до 7% от значения ожидаемой дозы от поступления этих радионуклидов в организм жителей за год) и не превышает 0,04 мЗв/год. При этом вклад ^{137}Cs

в ингаляционную составляющую ожидаемой дозы внутреннего облучения от этих радионуклидов не превышает 0,2% [31]. Если учесть, что на территории Брянской области проблема присутствия ^{241}Am в объектах окружающей среды не будет приоритетной и через 60 лет после аварии [1], а вклад ингаляционной составляющей дозы внутреннего облучения за счет поступления ^{137}Cs в организм жителей с вдыхаемым воздухом существенно ниже вклада пероральной составляющей дозы, можно отметить, что поступление ^{137}Cs в организм жителей с пищевыми продуктами имеет определяющее значение в формировании дозы внутреннего облучения населения территорий чернобыльского следа.

В системе радиационной защиты населения большое значение имеет специфика формирования доз облучения применительно к конкретной ситуации радиоактивного загрязнения территории [23, 32–35]. Формирование дозы внутреннего облучения населения, как на ранней стадии, так и в отдаленный период после аварии на ЧАЭС происходит в основном за счет потребления пищевых продуктов местного происхождения. В первые годы после аварии на территории чернобыльского следа в отношении потребления населением местных пищевых продуктов действовали ограничительные меры, существенно снизившие уровни радиационного воздействия [36]. Однако в настоящее время поступление долгоживущих радионуклидов в организм жителей с пищевыми продуктами местного происхождения является фактором повышенного риска для их здоровья, а источником такого риска на современном этапе радиационной аварии являются природные ресурсы радиоактивно загрязненной территории, используемые населением в хозяйственных целях.

Заключение

В данной части публикации приведена общая характеристика обследованных в 2019–2022 гг. населенных пунктов, приводятся результаты изучения современного демографического состава населения, результаты исследований структуры ЛПХ и изучения особенностей ведения населением хозяйственной деятельности, выделены основные пути формирования дозы внутреннего облучения населения на современном этапе радиационной аварии.

В настоящее время население исследуемой территории (около 200 000 человек) проживает в границах радиоактивного загрязнения почвы ^{137}Cs от 0,6 до 1,85 МБк/м², при этом большая часть жителей (96%) – на территориях с уровнем радиоактивного загрязнения от 37 до 555 кБк/м². Большинство обследованных территорий относятся к населенным пунктам сельского типа с численностью жителей до 10 000 человек, и только в 3 населенных пунктах численность жителей превышает это значение.

Исследование структуры ЛПХ показало, что большая часть производимых в них пищевых продуктов относится к продукции растениеводства (картофель и прочие овощные культуры). Из сельскохозяйственных животных жители в основном держат птицу мясных и мясо-яичных пород, свиней. Только в 8% исследованных хозяйств держат крупный мясомолочный скот, а в 5% – мелкий. Кормом сельскохозяйственных животных население обеспечивает собственными силами.

Хозяйственная деятельность жителей НП как сельского, так и городского типа сопряжена с использованием природных ресурсов территории. В основном эта деятельность связана со сбором и заготовкой лесных грибов и ягод, с ловом рыбы местных водоемов, с охотничьим промыслом. Часть населения собирает и заготавливает дикорастущие лекарственные и пряные растения.

В настоящий период времени поступление техногенных радионуклидов в организм жителей с питьевой водой, а также с вдыхаемым воздухом вносит пренебрежимо малый вклад в формирование дозы внутреннего облучения населения исследуемой территории. Формирование дозы внутреннего облучения жителей обследованных территорий определяется потреблением пищевых продуктов местного происхождения.

Природная специфика территории, особенности ведения населения хозяйственной деятельности, а также результаты исследований радиационных показателей пищевых продуктов, питьевой воды, объектов окружающей среды, проведенных за годы, прошедшие после чернобыльской аварии, позволяют заключить, что определяющим фактором радиационного риска для здоровья населения остается использование природных ресурсов радиоактивно загрязненной территории.

Сведения о личном вкладе авторов в работу над статьей

Романович И.К. – общее и научное руководство проектом, разработка концепции изложения материалов исследования, содержательное редактирование текста статьи.

Базюкин А.Б. – поиск и анализ литературных источников данных, сбор и систематизация материалов исследования, содержательное редактирование текста статьи.

Барковский А.Н. – дизайн проекта, координация работ по проекту.

Библин А.М. – систематизация данных, картографическое представление радиоактивного загрязнения территории Брянской области.

Братилова А.А. – координация работы участников проекта, организация экспедиционных работ, сбор и систематизация данных, поиск литературных источников, обработка полученных результатов.

Брук Г.Я. – разработка концепции, определение цели и формулирование задач исследования, дизайн проекта, координация работы участников проекта, проведение расчетов, анализ и интерпретация результатов исследования.

Варфоломеева К.В. – анкетирование населения, обработка и систематизация первичных материалов исследования, редактирование текста статьи.

Громов А.В. – проведение СИЧ-измерений, систематизация первичных данных исследования.

Дроздова Е.А. – анкетирование населения, обработка и систематизация первичных материалов исследования.

Жеско Т.В. – анкетирование населения, обработка и систематизация первичных материалов исследования.

Иванов С.А. – проведение СИЧ-измерений, систематизация первичных данных исследования.

Кадука М.В. – дизайн опросных карт для населения, анкетирование населения, обработка и систематизация первичных материалов исследования, поиск литера-

турных данных, содержательное редактирование текста статьи.

Кормановская Т.А. – анкетирование населения, обработка и систематизация первичных материалов исследования.

Кравцова О.С. – дизайн опросных карт, поиск и анализ литературных источников информации, анкетирование населения, обобщение, систематизация и обработка материалов исследования, проведение расчетов, анализ и интерпретация результатов исследования, написание текста статьи.

Некрасов В.А. – проведение СИЧ-измерений, систематизация первичных данных исследования.

Рамзаев В.П. – выполнение гамма-спектрометрических измерений на местности, обработка и систематизация данных, интерпретация результатов.

Сапрыкин К.А. – проведение СИЧ-измерений, систематизация первичных данных исследования.

Титов Н.В. – измерения мощности дозы гамма-излучения в локациях, систематизация первичных данных исследования.

Исаков О.А. – организация и координация выполнения работ по проекту на территории Брянской области.

Злотникова Е.И. – организация и координация работ по определению удельной активности радионуклидов в пищевых продуктах.

Сосницкий А.Г. – организация и координация работ по проведению индивидуального дозиметрического контроля внешнего облучения населения.

Филин В.И. – организация и координация выполнения работ по проекту на территории Брянской области.

Кудряшов А.В. – организация работ по проекту на территории административных районов Брянской области, координация работы с представителями администраций населенных пунктов.

Ладик А.А. – организация работ по проекту на территории административных районов Брянской области, координация работы с представителями администраций населенных пунктов, сбор и систематизация первичных материалов исследования.

Лалаян В.А. – организация работ по проекту на территории административных районов Брянской области, координация работы с представителями администраций населенных пунктов, сбор и систематизация первичных материалов исследования.

Благодарности

Авторы выражают благодарность и признательность за содействие в работе В.А. Яковлеву и О.С. Баженовой (являлись сотрудниками Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева в период проведения исследований), а также рецензентам за конструктивные замечания и рекомендации.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об источнике финансирования

Исследование выполнено в рамках работ по государственному контракту от 18.10.2019 г. № 0173100001419000019 с Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Литература

- Атлас современных и прогнозных аспектов последствий аварии на Чернобыльской АЭС на пострадавших территориях России и Беларуси (АСПА Россия–Беларусь). Под ред. Ю.А. Израэля, И.М. Богдевича. Москва-Минск: Фонд «Инфосфера». НИА-Природа, Белкартография, 2009. 140 с.
- Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий. Под ред. Н.И. Санжаровой и С.В.Фесенко. М.: РАН, 2018. 278 с.
- Российский национальный доклад: 35 лет чернобыльской аварии. Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2016. Под общ. ред. Л.А. Большова. М., 2021. 104 с.
- Международная система единиц. М.: Росстандарт, 2019. 100 с.
- Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств. Под ред. В.М. Шершакова и др. Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», Росгидромет, 2022. 342 с.
- Данные по радиоактивному загрязнению территории населённых пунктов Российской Федерации цезием – 137, стронцием – 90 и плутонием – 239+240. Под ред. С.М. Вакуловского. Обнинск: ФГБУ «НПО «Тайфун», 2022. 233 с.
- Программа совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС. URL: <https://rusbelmeteo.ru/programs/chernobylunionprogram/> (Дата обращения: 22.04.2022).
- Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области: Годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2018 г. Брянск: Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области, 2019. 266 с.
- Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области: Годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2019 г. Брянск: Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области, 2020. 276 с.
- Природные ресурсы и окружающая среда Брянской области: Годовой доклад об экологической ситуации в Брянской области в 2020 г. Брянск: Департамент природных ресурсов и экологии Брянской области, 2021. 253 с.
- Спиридонов С.И., Иванов В.В., Титов И.Е., Нуштаева В.Э.. Радиоэкологическая оценка кормовых сельскохозяйственных угодий юго-западных районов Брянской области на основе комплекса статистических моделей // Радиация и риск. 2021. Т. 30, №2. С. 38–49.
- Панов А.В., Марочкина Е.В., Пономаренко В.В. О роли грибов в формировании доз внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных вследствие аварии на ЧАЭС территориях // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7, № 1. С. 63–70.
- Орлов П.П., Аканова Н.И. Оценка периодов полувыведения ^{137}Cs почв Брянской области, загрязненных чернобыльскими выпадениями // Радиоэкологические последствия радиационных аварий – к 35-ой годовщине аварии на ЧАЭС: Сборник докладов международной научно-практической конференции. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2021. С. 108–110.
- Ситнов Д.М., Харкевич Л.П., Адамко В.Н. Выращивание бобово-злаковых трав на радиоактивно загрязненных пахотных землях // Радиоэкологические последствия радиационных аварий – к 35-ой годовщине аварии на ЧАЭС: Сборник докладов международной научно-практической конференции. Обнинск: ФГБНУ ВНИИРАЭ, 2021. С. 372–375.
- Фесенко С.В., Прудников П.В., Емлютина Е.С. и др. Динамика содержания ^{137}Cs в сельскохозяйственной продукции Брянской области после аварии на ЧАЭС: зерно, картофель и овощи // Радиационная гигиена. 2022. Т. 15, №4. С. 45-57. DOI: 10.21514/1998-426X-2022-15-4-45-57.
- ОКТМО 15 000 000 – Муниципальные образования Брянской области. URL: classificators.ru/oktmo/15000000000 (Дата обращения: 18.07.2023).
- Российский статистический ежегодник. 2021: Статистический сборник. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2021. 692 с.
- Численность населения Российской Федерации по полу и возрасту на 1 января 2022 года: Статистический бюллетень. М.: Федеральная служба государственной статистики (Росстат), 2022.
- Травникова И.Г. Динамика изменений рационов питания населения Брянской области, живущего на территориях, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7, № 3. С. 26–32.
- Российский статистический ежегодник. 2022: Статистический сборник. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2022. 691 с.
- Основные итоги сельскохозяйственной микропереписи 2021 года. Статистический сборник. М.: ИИЦ «Статистика России», 2022. 420 с.
- Зайцев В.В. Концепция стратегии устойчивого развития территории Чемерисского сельского совета Брагинского района Гомельской области. Минск, 2016.
- Никалаенка Е.В. Обоснование подходов оценки модели репрезентативного лица для радиационной защиты населения вокруг Белорусской АЭС // Здоровье и окружающая среда: сборник научных трудов. Минск: РНМБ, 2017. С. 40–44.
- Карпенко А.Ф., Царенок А.А. Производство продукции животноводства в личных подсобных хозяйствах на территории радиоактивного загрязнения // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2020. Т. 23, № 2. С. 170–176.
- Брянская область в цифрах.2023: Краткий статистический сборник. Под ред. Клорштейн В.Э. и др. Брянск: Брянскстат, 2023. 196 с.
- Федеральная служба государственной статистики. Производство продукции животноводства на душу населения в РФ 2021. URL: www.rosstat.gov.ru (Дата обращения: 22.04.2022).
- Шавель А.Н. Экономическая география Беларуси. Минск: Белорусский государственный университет, 2022.
- Рамзаев В.П., Барковский А.Н., Братилова А.А. и др. Оценка годовой эффективной дозы внешнего облучения в лесах юго-западных районов Брянской области России: 2015-2021 гг. // Радиационная гигиена. 2022. Т. 15, № 3. С. 58-71. DOI: 10.21514/1998-426X-2022-15-3-58-71.
- Кадука М.В., Гончарова Ю.Н., Шутов В.Н., Шилова К.В. Дозы внутреннего облучения Юго-Западных районов Брянской области за счет потребления пищевых продуктов и питьевой воды в отдаленный период после аварии на ЧАЭС. Российско-Белорусско-Украинское пограничье: провинция как социокультурный феномен: Материалы международной научно-практической конференции. Под ред. В.Н. Пустовойтовой, С.Н. Стародубец, А.В. Шлома. Новозыбков: РИО БГУ, 2009. С. 411–415.
- Нилова Е.К., Бортновский В.Н., Тагай С.А., и др. Оценка современных уровней ^{241}Am и ^{137}Cs в почве, продуктах питания, доз внутреннего облучения жителей населенных пунктов, прилегающих к зоне отселения Чернобыльской АЭС (на примере Брагинского района Гомельской области Беларуси) // Радиационная гигиена. 2020. Т. 13, № 3. С. 25–37. DOI: 10.21514/1998-426X-2020-13-3-25-37.
- Нилова Е.К., Бортновский В.Н., Тагай С.А. и др. ^{241}Am и ^{137}Cs на территории Хойникского района Беларуси: оценка радиоэкологической обстановки на современном этапе ситуации существующего облучения //

- Радиационная гигиена. 2021. Т. 14, № 4. С. 17-30. DOI: 10.21514/1998-426X-2021-14-4-17-30.
32. International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 26. Oxford: Pergamon Press, 1977. Vol. 1, No 3.
33. International Commission on Radiological Protection, Sowby F.D. Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population. ICRP Publication 43. Oxford: Pergamon Press, 1977.
34. International Commission on Radiological Protection. Radiological protection of people and the environment in the event of a large nuclear accident: update of ICRP Publications 109 and 111. ICRP Publication 146 // Annals of the ICRP. 2020. Vol. 49, No. 4.
35. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Методические рекомендации по обеспечению радиационной безопасности «Радиационный мониторинг доз облучения населения территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие аварии на Чернобыльской АЭС» // Радиационная гигиена. 2008. Т. 1, № 2. С. 72–96.
36. Российский национальный доклад: 30 лет чернобыльской аварии: Итоги и перспективы преодоления ее последствий в России. 1986-2016ю Под общ. ред. В.А. Пучкова и Л.А. Большова. М., 2016.

Поступила: 20.07.2023 г.

Романович Иван Константинович – доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, директор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Базюкин Анатолий Борисович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Барковский Анатолий Николаевич – руководитель Федерального радиологического центра, главный научный сотрудник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Библин Артем Михайлович – руководитель Информационно-аналитического центра, старший научный сотрудник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Братилова Анжелика Анатольевна – заведующая лабораторией внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Адрес для переписки: 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; E-mail: bratilova@gmail.com

Брук Геннадий Янкелевич – кандидат технических наук, заведующий лабораторией внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Варфоломеева Ксения Владимировна – младший научный сотрудник лаборатории экологии Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Громов Алексей Валерьевич – старший научный сотрудник, заведующий лабораторией аварийного реагирования Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Дроздова Елена Анатольевна – ведущий инженер-исследователь лаборатории дозиметрии природных источников Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Жеско Татьяна Викторовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Иванов Сергей Анатольевич – младший научный сотрудник радиохимической лаборатории Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Кадука Марина Валерьевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, заведующая радиохимической лабораторией Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени

профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

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 Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Кравцова Ольга Сергеевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Некрасов Владислав Аркадьевич – младший научный сотрудник лаборатории внешнего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Рамзаев Валерий Павлович – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник лаборатории внешнего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Сапрыкин Кирилл Александрович – старший научный сотрудник, заведующий лабораторией дозиметрии природных источников Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Титов Николай Владимирович – младший научный сотрудник лаборатории внешнего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

Исаков Олег Анатольевич – главный врач Центра гигиены и эпидемиологии в Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Брянск, Россия

Злотникова Евгения Ивановна – врач по санитарно-гигиеническим лабораторным исследованиям радиологической лаборатории Центра гигиены и эпидемиологии в Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Брянск, Россия

Сосницкий Алексей Геннадьевич – эксперт-физик лаборатории ионизирующих и неионизирующих излучений и физических факторов Центра гигиены и эпидемиологии в Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Брянск, Россия

Филин Виктор Иванович – заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологическим вопросам Центра гигиены и эпидемиологии в Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Брянск, Россия

Кудряшов Александр Валентинович – главный врач филиала Центра гигиены и эпидемиологии в городе Клинцы Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Клинцы, Брянская область, Россия

Ладик Андрей Александрович – эксперт-физик по контролю за источниками ионизирующих и неионизирующих излучений филиала Центра гигиены и эпидемиологии в городе Клинцы Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Клинцы, Брянская область, Россия

Лалаян Варган Альбертович – заместитель главного врача по санитарно-эпидемиологическим вопросам филиала Центра гигиены и эпидемиологии в городе Клинцы Брянской области Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Клинцы, Брянская область, Россия

Для цитирования: Романович И.К., Базюкин А.Б., Барковский А.Н., Библин А.М., Братилова А.А., Брук Г.Я., Варфоломеева К.В., Громов А.В., Дроздова Е.А., Жеско Т.В., Иванов С.А., Кадука М.В., Кормановская Т.А., Кравцова О.С., Некрасов В.А., Рамзаев В.П., Сапрыкин К.А., Титов Н.В., Исаков О.А., Злотникова Е.И., Сосницкий А.Г., Филин В.И., Кудряшов А.В., Ладик А.А., Лалаян В.А. Результаты современных радиационно-гигиенических обследований приграничных с Республикой Беларусь населенных пунктов Брянской области Российской Федерации. Часть 1: Характеристика населенных пунктов // Радиационная гигиена. 2023. Т. 16, № 3. С. 22-36. DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-3-22-36

Results of modern radiation-hygienic surveys of settlements of Bryansk Oblast of the Russian Federation bordering the Republic of Belarus. Part 1: Characteristics of the settlements

Ivan K. Romanovich¹, Anatoly B. Bazyukin¹, Anatoly N. Barkovsky¹, Artem M. Biblin¹, Anzhelika A. Bratilova¹, Gennadiy Ya. Bruk¹, Kseniya V. Varfolomeeva¹, Aleksey V. Gromov¹, Elena A. Drozdova¹, Tatyana V. Zhesko¹, Sergey A. Ivanov¹, Marina V. Kaduka¹, Tatyana A. Kormanovskaya¹, Olga S. Kravtsova¹, Vladislav A. Nekrasov¹, Valery P. Ramzaev¹, Kirill A. Saprykin¹, Nikolay V. Titov¹, Oleg A. Isakov², Evgeniya I. Zlotnikova², Aleksey G. Sosnitskiy², Viktor I. Filin², Aleksandr V. Kudryashov³, Andrey A. Ladik³, Vartan A. Lalayan³

¹Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Saint-Petersburg, Russia

²Center of Hygiene and Epidemiology in the Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Bryansk, Russia

³Center of Hygiene and Epidemiology in Klinty city, Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Klinty, the Bryansk region, Russia

This study presents results of radiation-hygienic surveys of the Bryansk Oblast settlements bordering the Republic of Belarus. The data were obtained in the course of implementation of measures of the "Program of joint activities of Russia and Belarus within the framework of the Union State for the protection of the population and rehabilitation of the territories affected by the Chernobyl NPP accident" in 2019–2022. The first part of the study presents a general characteristic of the current state of the problem of returning the residents of radioactively contaminated territories to normal living conditions and provides information on the settlements of the surveyed region. The modern demographic composition of the population is considered; the structure of private subsidiary plots is investigated. The results described in this part of the study indicate the main ways, which are relevant for the formation of the internal exposure dose of the public at the current stage of the radiation accident.

Key words: Chernobyl NPP accident, cesium-137, contamination of settlements, population, demography, personal subsidiary plots.

Information about personal contribution of the authors

Romanovich I.K. – general and scientific management of the project, development of the concept of presentation of research materials, substantive editing of the text of the article.

Bazyukin A.B. – search and analysis of literary data sources, collection and systematization of research materials, substantive editing of the text of the article.

Barkovsky A.N. – project design, coordination of project activities.

Biblin A.M. – data systematization, cartographic representation of radioactive contamination of the territory of Bryansk region

Bratilova A.A. – coordination of work of the project participants, organization of expedition works, collection and systematization of data, search of literature sources, processing of the obtained results.

Bruk G.Ya. – concept development, definition of the goal and formulation of the research objectives, project design, coordination of the work of the project participants, carrying out calculations, analysis and interpretation of the research results.

Varfolomeeva K.V. – surveying the population, processing and systematization of primary research materials, editing the text of the article.

Gromov A.V. – conducting WBC measurements, systematization of primary research data.

Drozdova E.A. – population survey, processing and systematization of primary research materials.

Zhesko T.V. – population survey, processing and systematization of primary research materials.

Ivanov S.A. – WBC measurements, systematization of primary research data.

Kaduka M.V. – design of questionnaire cards for the population, surveying the population, processing and systematization of primary research materials, literature search, substantive editing of the text of the article.

Kormanovskaya T.A. – surveying the population, processing and systematization of primary research materials.

Kravtsova O.S. – design of survey cards, search and analysis of literary sources of information, surveying the population, generalization, systematization and processing of research materials, carrying out calculations, analysis and interpretation of research results, writing the text of the article.

Nekrasov V.A. – conducting WBC measurements, systematization of primary research data.

Ramzaev V.P. – gamma-spectrometric measurements in the field, data processing and systematization, interpretation of results.

Anzhelika A. Bratilova

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

Address for correspondence: Mira str., 8, Saint-Petersburg, 197101, Russia; E-mail: bratilova@gmail.com

Saprykin K.A. – carrying out WBC measurements, systematization of primary research data.

Titov N.V. – measurements of gamma radiation dose rate in locations, systematization of primary research data.

Isakov O.A. – Organization and coordination of the project activities on the territory of Bryansk region.

Zlotnikova E.I. – organization and coordination of works on determination of specific activity of radionuclides in food products.

Sosnitsky A.G. – organization and coordination of works on individual dosimetric control of external exposure of population.

Filin V.I. – organization and coordination of the project activities on the territory of Bryansk region.

Kudryashov A.V. – organization of the project activities in the administrative districts of Bryansk Oblast, coordination of work with the representatives of the administrations of the settlements.

Ladik A.A. – organization of project activities in the administrative districts of Bryansk Oblast, coordination of work with representatives of local administrations, collection and systematization of primary research materials.

Lalayan V.A. – organization of project activities in the administrative districts of Bryansk Oblast, coordination of work with representatives of localities administrations, collection and systematization of primary research materials.

Acknowledgements

The authors express their gratitude and appreciation for assistance in the work to V.A. Yakovlev and O.S. Bazhenova (who were employees of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after Prof. P.V. Ramzaev during the period of the study), as well as to the reviewers for constructive comments and recommendations.

Information on conflict of interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

Information about the source of funding

The study was performed within the framework of the work under the state contract No. 0173100001419000019 dated 18.10.2019 with the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing.

References

1. Atlas of modern and forecast aspects of the Chernobyl NPP accident consequences in the affected territories of Russia and Belarus (ASPA Russia-Belarus). Ed. by YuA Izrael, IM Bogdevich. Moscow-Minsk: Infosphere Foundation - NIA-Priroda, Belkartography; 2009. 140 p. (In Russian).
2. Radioecological consequences of the Chernobyl NPP accident: biological effects, migration, rehabilitation of contaminated territories. Ed. by NI Sanzharova and SV Fesenko. MOSCOW: RAS; 2018. 278 p. (In Russian).
3. Russian national report: 35 years of the Chernobyl accident. Results and prospects of overcoming its consequences in Russia. 1986-2016. Under the general editorship of LA Bolshov. Moscow; 2021. 104 p. (In Russian).
4. International system of units. Moscow: Rosstandart; 2019. 100 p. (In Russian).
5. Radiation situation on the territory of Russia and neighboring countries. Ed. by VM Shershakov et al. Obninsk: FGBU "NPO "Typhoon", Roshydromet; 2022. 342 p. (In Russian).
6. Data on radioactive contamination of the territory of populated areas of the Russian Federation with cesium-137, strontium-90 and plutonium-239+240. Ed. by SM Vakulovskiy. Obninsk: FGBU "NPO "Typhoon"; 2022. 233 p. (In Russian).
7. Program of joint activities of Russia and Belarus within the framework of the Union State on protection of the population and rehabilitation of the territories affected by the Chernobyl NPP catastrophe. Available from: <https://rusbelmeteo.ru/programs/chernobylunionprogram/> (Accessed: 22.04.2022). (In Russian).
8. Natural resources and environment of Bryansk region: Annual report on the environmental situation in Bryansk region in 2018 Bryansk: Department of natural resources and ecology of Bryansk region; 2019. 266 p. (In Russian).
9. Natural Resources and Environment of the Bryansk Oblast: Annual Report on the Environmental Situation in the Bryansk Oblast in 2019 Bryansk: Department of Natural Resources and Environment of the Bryansk Oblast; 2020. 276 p. (In Russian).
10. Natural resources and environment of the Bryansk Oblast: Annual report on the environmental situation in the Bryansk Oblast in 2020. Bryansk: Department of Natural Resources and Ecology of the Bryansk Region; 2021. 253 p. (In Russian).
11. Spiridonov SI, Ivanov VV, Titov IE, Nushtaeva VE. Radioecological assessment of fodder agricultural lands of the south-western districts of the Bryansk region based on a set of statistical models. *Radiatsiya i risk = Radiation and Risk*. 2021;30(2): 38-49. (In Russian).
12. Panov AV, Marochkina EV, Ponomarenko VV. On the role of mushrooms in the internal dose formation to the population in the Chernobyl NPP accident affected areas. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2014;7(1):63-70. (In Russian).
13. Orlov PP, Akanova NI. Estimation of ¹³⁷Cs half-lives of Bryansk region soils contaminated by Chernobyl fallout. Radioecological consequences of radiation accidents - to the 35th anniversary of the Chernobyl accident: Collection of reports of the international scientific and practical conference. Obninsk: FGBNU VNIIRAE; 2021. P. 108-110. (In Russian).
14. Sitnov DM, Kharkevich LP, Adamko VN. Cultivation of legume-grass grasses on radioactively contaminated arable land. Radioecological consequences of radiation accidents - to the 35th anniversary of the Chernobyl accident: Collection of reports of the international scientific-practical conference. Obninsk: FGBNU VNIIRAE; 2021. P. 372-375. (In Russian).
15. Fesenko SV, Prudnikov PV, Emlyutina ES, Epifanova IE, Shubina OA. Dynamics of ¹³⁷Cs concentrations in agricultural products after the Chernobyl accident: cereals, potato, and vegetables. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2022;15(4):45-57. (In Russian) <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2022-15-4-45-57>.
16. OCTMO 15 000 000 - Municipalities of the Bryansk Oblast. Available from: classificators.ru/oktmo/15000000000 (Accessed: 18.07.2023). (In Russian).
17. Russian Statistical Yearbook. 2021: Statistical Collection. Moscow: Federal State Statistics Service; 2021. 692 p. (In Russian).
18. Population of the Russian Federation by sex and age as of January 1, 2022: Statistical Bulletin. Moscow: Federal State Statistics Service (Rosstat); 2022. (In Russian).
19. Travnikova IG. The dynamics of food rations of Bryansk region population living in the territories contaminated after the Chernobyl accident. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2014;7(3):26-32. (In Russian).
20. Russian Statistical Yearbook. 2022: Statistical Collection. Moscow: Federal State Statistics Service; 2022. 691 p. (In Russian).
21. Main results of the agricultural microcensus 2021. Statistical collection. Moscow: Information and Information Center "Statistics of Russia"; 2022. 420 p. (In Russian).
22. Zaitsev VV. Concept of the strategy of sustainable development of the territory of Chemeriska rural council of Bragin district of Gomel region. Minsk; 2016. (In Russian).

23. Nikalaenka EV. Justification of the approaches for evaluating the representative face model for radiation protection of the population around the Belarusian NPP. Health and Environment: collection of scientific papers. Minsk: RNMB; 2017. P. 40-44. (In Russian).
24. Karpenko A.F., Tsarenok A.A. Livestock production in private subsidiary farms on the territory of radioactive contamination. *Aktualnye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva = Actual problems of intensive development of animal husbandry*. 2020;23(2): 170-176. (In Russian).
25. Bryansk Oblast in figures.2023: Brief statistical compendium. Ed. by Klorshstein VE, et al. Bryansk: Bryanskstat; 2023. 196 p. (In Russian).
26. Federal State Statistics Service. Livestock production per capita in the Russian Federation 2021. Available from: www.rossstat.gov.ru (Accessed: 22.04.2022). (In Russian).
27. Shavel A.N. Economic Geography of Belarus. Minsk: Belarusian State University; 2022. (In Russian).
28. Ramzaev VP, Barkovsky AN, Bratilova AA, Gromov AV, Titov NV. Assessment of annual effective dose from external exposure in forests of the south-western districts of the Bryansk region of Russia: 2015–2021. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2022;15(3): 58-71. (In Russian). <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2022-15-3-58-71>.
29. Kaduka MV, Goncharova YN, Shutov VN, Shilova KV. Doses of internal exposure of South-Western districts of Bryansk region due to consumption of food products and drinking water in the remote period after the Chernobyl accident. Russian-Belarusian-Ukrainian Borderland: Province as a Socio-Cultural Phenomenon: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Ed. by VN Pustotova, SN Starodubets, AV Shlom. Novozybkov: RIO BSU; 2009. P. 411-415. (In Russian).
30. Nilova EK, Bortnovsky VN, Tagai SA, Dudareva NV, Nikitin AN. Assessment of the current levels of ^{241}Am и ^{137}Cs in soils and foodstuff, as well as of public internal exposure to ionizing radiation in populated areas adjacent to the Chernobyl NPP exclusion zone (case study: the Bragin district of the Gomel region, Belarus). *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2020;13(3): 25-37. (In Russian). <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2020-13-3-25-37>.
31. Nilova EK, Bortnovsky VN, Tagai SA, Dudareva NV, Nikitin AN. ^{241}Am and ^{137}Cs in the Khoyniki district of Belarus: updated radiological assessment of the local existing exposure situation. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2021;14(4): 17-30. (In Russian) <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2021-14-4-17-30>.
32. International Commission on Radiological Protection. Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 26. Oxford: Pergamon Press; 1977. Vol. 1, No 3.
33. International Commission on Radiological Protection, Sowby F.D. Principles of Monitoring for the Radiation Protection of the Population. ICRP Publication 43. Oxford: Pergamon Press; 1977.
34. International Commission on Radiological Protection. Radiological protection of people and the environment in the event of a large nuclear accident: update of ICRP Publications 109 and 111. ICRP Publication 146. *Annals of the ICRP*. 2020;49(4).
35. Methodological recommendations MR 2.6.1.0055-11 "Criteria and requirements for ensuring the procedure of transition Settlements from the conditions of a radiation accident to the conditions of normal life activity of the population". *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2008;1(2): 72–96. (In Russian).
36. Russian National Report: 30 Years of the Chernobyl Accident: Results and Prospects of Overcoming its Consequences in Russia. 1986-2016. Ed. by VA Puchkov and LA Bolshov. Moscow; 2016. (In Russian).

Received: July 20, 2023

Ivan K. Romanovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Anatoly B. Bazyukin – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Internal Irradiation, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Anatoly N. Barkovsky – Head of the Federal Radiological Center, Chief Scientific Officer of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Artem M. Biblin – Head of the Information and Analytical Center, Senior Researcher, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

For correspondence: Angelika A. Bratilova – Head of the Laboratory of Internal Exposure at the St. 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, St. Petersburg, Russia, 197101; E mail: bratilova@gmail.com)

Gennadiy Ya. Bruk – Candidate of Technical Sciences, Head of the Laboratory of Internal Irradiation, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Ksenia V. Varfolomeeva – junior researcher of the ecology laboratory of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Alexey V. Gromov – Senior Researcher, Head of the Emergency Response Laboratory, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Elena A. Drozdova – Leading Research Engineer, Laboratory of Dosimetry of Natural Sources, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Tatiana V. Zhesko – Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Internal Irradiation, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Sergey A. Ivanov – Junior Scientific Associate of Radiochemical Laboratory, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Marina V. Kaduka – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher, Head of the Radiochemical Laboratory of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Tatyana A. Kormanovskaya – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Dosimetry of Natural Sources, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Olga S. Kravtsova – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Internal Irradiation, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Vladislav A. Nekrasov – junior researcher of the External Irradiation Laboratory, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Valery P. Ramzaev – Candidate of Medical Sciences, Leading Researcher, External Exposure Laboratory, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Kirill A. Saprykin – Senior Researcher, Head of the Laboratory of Dosimetry of Natural Sources, St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Prof. P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Nikolay V. Titov – junior researcher of the laboratory of external irradiation of the St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Prof. P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, St. Petersburg, Russia

Oleg A. Isakov – Chief Physician, Center of Hygiene and Epidemiology in Bryansk Region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Bryansk, Russia

Evgenia I. Zlotnikova – doctor on sanitary-hygienic laboratory researches of radiological laboratory of the Center of Hygiene and Epidemiology in Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Bryansk, Russia

Alexey G. Sosnitsky – expert physicist of the laboratory of ionizing and non-ionizing radiation and physical factors of the Center of Hygiene and Epidemiology in Bryansk region of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Bryansk, Russia

Victor I. Filin – Deputy Chief Physician for Sanitary and Epidemiological Issues, Center for Hygiene and Epidemiology in Bryansk Region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Bryansk, Russia

Alexander V. Kudryashov – chief physician of the branch of the Center of Hygiene and Epidemiology in Klinty, Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Klinty, Bryansk region, Russia

Andrey A. Ladik – expert-physicist on control over sources of ionizing and non-ionizing radiation of the branch of the Center of Hygiene and Epidemiology in Klinty, Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Klinty, Bryansk region, Russia

Vartan A. Lalayan – Deputy Chief Doctor for Sanitary and Epidemiological Issues of the Hygiene and Epidemiology Center branch in Klinty, Bryansk region, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Klinty, Bryansk region, Russia

For citation: Romanovich I.K., Bazyukin A.B., Barkovsky A.N., Biblin A.M., Bratilova A.A., Bruk G.Ya., Varfolomeeva K.V., Gromov A.V., Drozdova E.A., Zhesko T.V., Ivanov S.A., Kaduka M.V., Kormanovskaya T.A., Kravtsova O.S., Nekrasov V.A., Ramzaev V.P., Saprykin K.A., Titov N.V., Isakov O.A., Zlotnikova E.I., Sosnitskiy A.G., Filin V.I., Kudryashov A.V., Ladik A.A., Lalayan V.A. Results of modern radiation-hygienic surveys of settlements of Bryansk Oblast of the Russian Federation bordering the Republic of Belarus. Part 1: Characteristics of the settlements. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2023. Vol. 16, No. 3. P. 22-36. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-3-22-36