

Структура потребления лесных грибов жителями загрязненных районов Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС

К.В. Варфоломеева, С.А. Зеленцова, В.С. Репин

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 приведены результаты изучения уровней потребления разных видов лесных грибов жителями наиболее загрязненных юго-западных районов Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС. Для сбора и анализа данных был применен метод очного анкетирования взрослого населения по индивидуальным опросным анкетам, разработанным специалистами Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. В анкеты, помимо общих сведений, входили вопросы о видовом составе грибной корзины, объеме и доле потребления каждого вида грибов респондентом и членами его семьи (как в текущем, так и в прошлом сезоне). В период с 2019 по 2022 г. в рамках 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» сотрудниками института радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева было проведено анкетирование респондентов. На основании анализа данных индивидуальных опросов 1756 респондентов взрослого населения была выявлена группа (61% опрошенных), которая потенциально может получить дополнительный вклад в дозу внутреннего облучения от потребления грибов. Согласно проведенным исследованиям, в среднем на местного жителя (включая тех, кто исключил грибы из своего рациона питания) приходится 4,7 кг/год, среднее потребление грибов группой респондентов, в рацион питания которых входят грибы, составляет 7,9 кг/год на человека. Структура грибного рациона для респондентов, употребляющих грибы в пищу, имеет следующий вид: белые грибы (28%), лисички (19%), маслята (14%), подосиновики (11%), подберезовики (10%), опята (9%), грузди и рыжики (5%), рядовки (3%), сыроежки (0,3%) и разные редко потребляемые виды грибов (вешенки, волнушки, свинушки, сморчки, строчки, польский гриб и шампиньоны – 1%).

Ключевые слова: авария на Чернобыльской АЭС, Брянская область, радиоактивное загрязнение, ^{137}Cs , лесные грибы, опросы населения, рацион питания, структура потребления.

Введение

Одним из последствий радиоактивного загрязнения лесов юго-западных районов Брянской области в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС) стало накопление цезия-137 (^{137}Cs) в лесных грибах и ягодах [1]. По данным Росгидромета, на 2023 г. 1852 населенных пункта (НП) Брянской области находятся в границах территорий с плотностью загрязнения почвы ^{137}Cs выше 1 Ки/км² (или 37 кБк/м²) [2].

Большая часть населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях рассматриваемого региона, представлена жителями сельских НП, особенностью рациона питания которых является то, что основную часть их рациона составляют сельскохозяйственная продукция местного производства и продукты лесного происхождения – ягоды и грибы, собранные в лесных масси-

вах, находящихся, как правило, вблизи НП проживания. Согласно данным опросов о структуре рационов питания местного населения и его изменениях, связанных с аварией, потребление дикорастущих грибов за все время наблюдений, начиная с первых лет после аварии (1986–2015 гг.), варьировало от 2,2 кг/год (в неурожайный год) до 11 кг/год (в урожайный год) [3]. В среднем за период с 1987 по 1996 г. потребление грибов населением юго-западных районов Брянской области увеличилось почти на 22% [4]. В период с 1991 по 1993 г. потребление грибов составило 3 кг в год [5], с 2005 по 2012 гг. потребление грибов варьировало от 1,3–1,7 кг на человека в неурожайный год и до 3,3–11,4 кг на человека – в урожайный [6]. С 2008 по 2015 г. среднее потребление грибов выросло с 6,1 до 6,6 кг в год [3, 7]. После 2015 г. потребление грибов продолжало увеличиваться, что было связано не

Варфоломеева Ксения Владимировна

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: varfolomeeva_K@mail.ru

только со сложившимися неблагоприятными экономическими условиями в регионе и ослаблением ограничений и самоограничений, но и с общим пренебрежением опасностью употребления радиоактивно загрязненной продукции леса [3].

Анализ опубликованных данных показал, что 45% исследованных проб сырых грибов, собранных на территориях с плотностью радиоактивного загрязнения ^{137}Cs выше 1 Ки/км^2 , не соответствуют гигиеническим нормативам по содержанию в них ^{137}Cs [8]. Можно утверждать, что потребление грибов является для местных жителей фактором долговременного поступления ^{137}Cs в организм.

В связи с тем, что разные виды грибов обладают различной накопительной способностью по отношению к ^{137}Cs [9–11], вклад грибной компоненты рациона в дозу внутреннего облучения населения варьирует в широких пределах. При этом максимальный вклад грибов в дозу внутреннего облучения может достигать 75–82% [3, 12].

Для проведения реалистичных оценок уровней поступления ^{137}Cs в организм жителей радиоактивно загрязненных территорий Брянской области за счет потребления ими лесных грибов и дальнейшего прогнозирования динамики его поступления следует учитывать видовую структуру грибной компоненты рациона местного населения.

Цель исследования – изучить уровни потребления разных видов грибов жителями юго-западных районов Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС.

Материалы и методы

Для количественной оценки уровней потребления разных видов грибов был применен метод очного анкетирования населения [13]. Опросы проводили по специально разработанной специалистами Научно-исследовательского института радиационной гигиены им. П.В. Рамзаева (ФБУН НИИРГ) индивидуальной опросной анкете¹ [6].

Опрос респондентов проводили в период с 2019 по 2022 г. в рамках 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» [14].

Для проведения опросов были выбраны населенные пункты, расположенные в границах радиоактивно загрязненных территорий юго-западных районов Брянской области (Гордеевского, Злынковского, Климовского, Клинцовского, Красногорского и Новозыбковского)² (рис. 1).

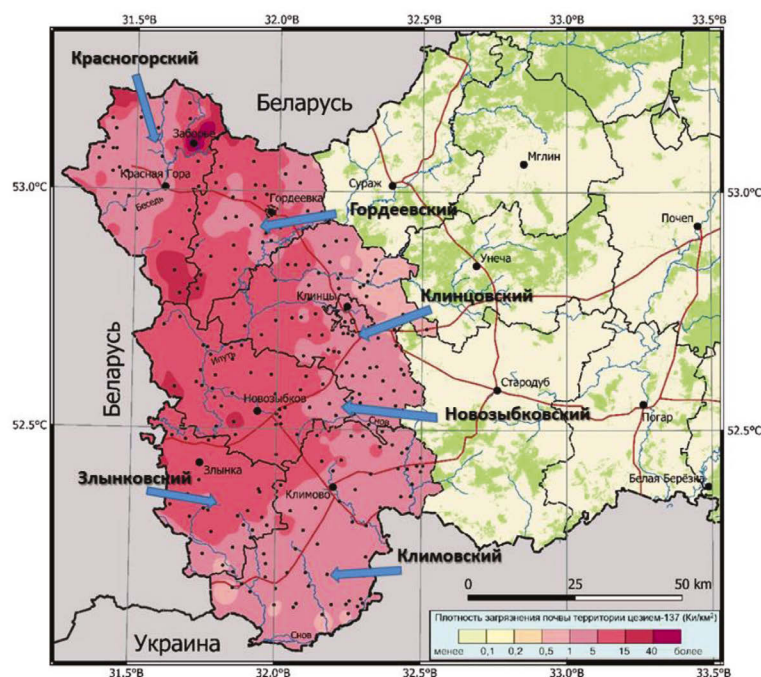


Рис. 1. Карта-схема радиоактивного загрязнения юго-западных районов Брянской области [15]
[Fig. 1. Map-scheme of radioactive contamination of the south-western districts of the Bryansk region [15]

¹ Методические рекомендации МР 2.6.1.0006-10 «Проведение комплексного экспедиционного радиационно-гигиенического обследования населенного пункта для оценки доз облучения населения». 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.)]

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» [Resolution of the Government of the Russian Federation of 08.10.2015 N 1074 "On approval of the list of settlements located within the boundaries of radioactive contamination zones as a result of the Chernobyl NPP catastrophe". (In Russ.)]

Анкетирование проводили среди населения разных возрастных групп, постоянно проживающего на радиоактивно загрязненных территориях. В рамках данной работы анализировали анкеты группы респондентов только взрослого населения (от 18 лет и старше). По результатам анкетирования был сформирован массив данных, содержащий информацию о рационах питания 1756 человек в возрасте от 18 до 94 лет (средний возраст 49 лет), проживающих в

98 НП. В таблице 1 представлены данные количественного распределения респондентов по районам исследования.

С целью анализа уровней и структуры потребления разных видов грибов из общего массива данных была выбрана группа респондентов, потребляющих грибы, – 1035 человек (см. табл. 1). На рисунке 2 приведены данные по количеству респондентов, в рацион питания которых входят разные виды грибов.

Таблица 1

Количество опрошенных респондентов в населенных пунктах радиоактивно загрязненных районов Брянской области

[Table 1]

Number of interviewed respondents in the settlements of radioactively contaminated districts of the Bryansk region

Район исследования [Study area]	Количество НП [number of settlements]	Количество респондентов, чел. [number of respondents, persons]	
		всех [total]	потребляющих грибы [consuming mushrooms]
Гордеевский [Gordeevsky]	15	224	117
Злынковский [Zlynkovsky]	9	170	95
Климовский [Klimovsky]	23	375	234
Клинцы (г.о) [Klintsy (urban district)]	3	111	77
Клинцовский [Klintsovsky]	20	289	181
Красногорский [Krasnogorsky]	11	194	115
Новозыбковский (г.о) [Novozybkovsky (urban district)]	17	393	216
ВСЕГО [TOTAL]:	98	1 756	1 035

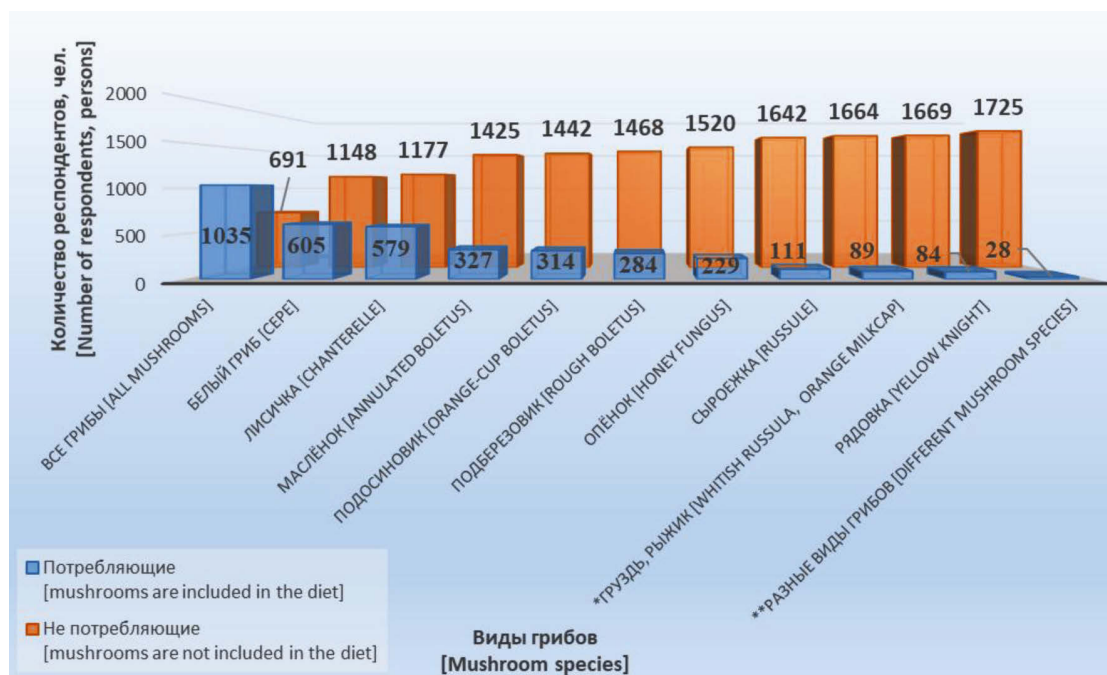


Рис. 2. Употребление разных видов грибов респондентами (* в анкете 2 вида грибов – грузди и рыжики – были объединены в 1 группу, эти виды относятся к семейству сыроежковые рода млечниковые (*Russula delica*, *Lactarius deterrimus*); ** в группу «Разные виды грибов» вошли малопотребляемые населением грибы (от 1 до 6 случаев потребления), такие как: вешенки (*Pleurotus ostreatus*), волнушки (*Lactarius torminosus*), свинушки (*Paxillus*), сморчки (*Morchella*), строчки (*Gyromitra*), польский гриб (*Imleria badia*) и шампиньоны (*Agaricus*))

[Fig. 2. Consumption of different types of mushrooms by respondents (*in the questionnaire, two types of mushrooms milk mushrooms and saffron mushrooms were combined into one group, these species belong to the russula (*Russula*) family of the lactiferous (*Lactarius*) genus. ** the group of different types of mushrooms included mushrooms little consumed by the population (from 1 to 6 cases of consumption), such as: oyster mushrooms, coral milkcaps, paxils, morels, stitches, bay bolete and champignons)]

Для дальнейшего анализа объемов потребления респондентами разных видов грибов использовали данные респондентов, указавших конкретное количество употребленных грибов (съеденных в сезон сбора и /или заготовленных впрок).

Количественная оценка потребления респондентами грибов в сезон сбора выполнялась косвенным методом через оценку объема тары (корзина, ведро), в которую опрашиваемые собирали грибы. Объем тары в литрах переводили в килограммы, используя сведения, полученные из публикации [16]. Как правило, числовые значения массы грибов были в 2 раза меньше объема. Во время проведения опросов у респондентов выясняли, какое количество из всех собранных грибов они употребили в сезон сбора и заготовили для дальнейшего употребления.

Статистический анализ данных (медиана, среднее арифметическое и стандартная ошибка среднего значения) выполнялся с помощью программы MS Excel.

Поскольку потребление респондентами различных видов грибов между собой отличается, оценку вклада каждого i -го вида грибов (P_i) в структуру грибного рациона проводили по следующей формуле:

$$P_i = \frac{m_i \cdot N_i}{N_c}, \quad (1)$$

где:

m_i – среднее количество потребления данного вида грибов, в группе респондентов, включающих их в свой грибной рацион, кг;

N_i – число респондентов, потребляющих данный вид грибов;

N_c – общее число респондентов, употребляющих грибы.

Оценка относительного процентного вклада отдельных видов грибов в структуру их потребления респондентами R_i была выполнена с помощью следующего соотношения:

$$R_i = \frac{P_i}{\sum P_i} \cdot 100 \quad (2)$$

где:

R_i – относительный вклад отдельных видов грибов, %

P_i – оценки вклада каждого i -го вида грибов в структуру грибного рациона у респондентов, включающих грибы данного вида в свой рацион питания.

Результаты и обсуждение

Результаты опроса 1756 респондентов показали, что 39% опрошенных (691 чел.) не потребляют грибы, а у 61% респондентов (1035 чел.) грибы входят в состав рациона питания (табл. 2).

Данные, приведенные в таблице 2, показывают, что потребление респондентами грибов разных биологических видов отличается. Усредненные значения процентного вклада отдельных видов грибов, рассчитанные по формуле (2), оцениваются следующим образом: белые грибы (28%), лисички (19%), маслята (14%), подосиновики (11%), подберезовики (10%), опята (9%), грузди и рыжики (5%), рядовки (3%), сыроежки (0,3%) и разные редко потребляемые виды грибов (1%).

Частотное распределение объемов потребления грибов респондентами из числа потребляющих грибы в период с 2019 по 2022 г. показано на рисунке 3.

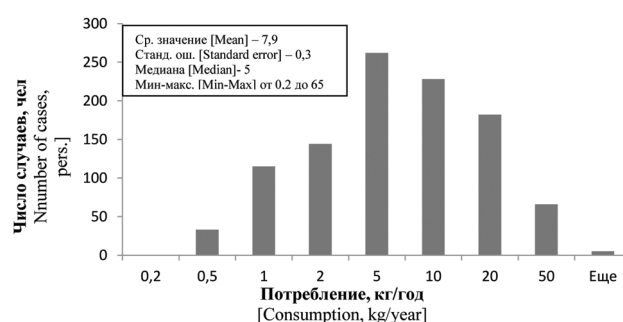


Рис. 3. Частотное распределение объемов потребления грибов респондентами в период с 2019 по 2022 г.

[Fig. 3. Frequency distribution of mushroom consumption volumes by respondents in the period from 2019 to 2022]

Данные, представленные на рисунке 3, показывают, что частотное распределение имеет характер логнормального.

Среднее потребление грибов из расчета на респондентов, включающих их в рацион питания, составляет 7,9 кг/год.

После подстановки в формулу 1 вместо числа респондентов, потребляющих грибы, общего числа опрошенных (1756 чел.), получены средние значения потребления в расчете на 1 жителя для населения в целом. Результаты данной оценки приведены в таблице 3.

Таблица 2

Данные по потреблению респондентами Брянской области разных видов грибов за период с 2019 по 2022 г., кг/год на человека, сырой вес

[Table 2]

Data on the consumption of various types of mushrooms by respondents in the Bryansk region for the period from 2019 to 2022, kg/year per person, wet weight]

Виды грибов (рус./англ./лат.) [Mushroom species (russ. / engl. / lat.)]	Количество респондентов [Mushrooms are included in the diet]	Статистические параметры [Statistical parameters]				
		Среднее значение [Mean]	Стандартная ошибка [Standard error]	Медиана [Median]	Мин. [Min.]	Макс. [Max.]
Все грибы [All mushrooms]	1035	7,9	0,3	5,0	0,2	65
Белый гриб [Сере] (<i>Boletus edulis</i>)	605	3,7	0,2	2,1	0,2	40
Лисичка [Chanterelle] (<i>Cantharellus cibarius</i>)	579	2,6	0,1	2,0	0,2	14

Виды грибов (рус./англ./лат.) [Mushroom species (rus. / engl. / lat.)]	Количество респондентов [Mushrooms are included in the diet]	Статистические параметры [Statistical parameters]				
		Среднее значение [Mean]	Стандартная ошибка [Standard error]	Медиана [Median]	Мин. [Min.]	Макс. [Max.]
Маслёнок [Annulated boletus] (<i>Suillus luteus</i>)	327	3,3	0,2	2,5	0,3	18
Подосиновик [Orange-cup boletus] (<i>Leccinum aurantiacum</i>)	314	2,7	0,1	2,0	0,2	14
Подберезовик [Rough boletus] (<i>Leccinum scabrum</i>)	284	2,6	0,1	2,0	0,2	14
Опёнок [Honey fungus] (<i>Armillaria mellea</i>)	229	2,9	0,2	2,0	0,2	18
Сыроежка [Russule] (<i>Russula</i>)	111	2,0	0,2	1,5	0,2	7,5
*Груздь, рыжик [Whitish russula, orange milkcap] (<i>Russula delica</i> , <i>Lactarius deterrimus</i>)	89	4,4	0,4	3,5	0,3	15
Рядовка [Yellow knight] (<i>Tricholoma equestre</i>)	84	2,5	0,2	1,5	0,4	8
**Разные виды грибов [Different mushroom species]	28	2,9	0,3	3,0	0,6	7,2

* В анкете 2 вида грибов – грузди и рыжики – были объединены в 1 группу, эти виды относятся к семейству сыроежковые рода млечниковые (*Russula delica*, *Lactarius deterrimus*) [*in the questionnaire, two types of mushrooms milk mushrooms and saffron mushrooms were combined into one group, these species belong to the russula (*Russula*) family of the lactiferous (*Lactarius*) genus];

** В группу «Разные виды грибов» вошли малопотребляемые населением грибы (от 1 до 6 случаев потребления), такие как: вешенки (*Pleurotus ostreatus*), волнушки (*Lactarius torminosus*), свинушки (*Paxillus*), сморчки (*Morchella*), строчки (*Gyromitra*), польский гриб (*Imleria badia*) и шампиньоны (*Agaricus*) [** the group of different types of mushrooms included mushrooms little consumed by the population (from 1 to 6 cases of consumption), such as: oyster mushrooms, coral milkcaps, paxils, morels, stitches, bay bolete and champignons].

Таблица 3

Средние уровни потребления отдельных видов грибов в расчете на 1 жителя, кг/год

[Table 3]

Average levels of consumption of certain types of mushrooms per person, kg/year]

Виды грибов (рус./англ./лат.) [Mushroom species (rus. / engl. / lat.)]	Статистические параметры [Statistical parameters]				
	Среднее значение, кг [Mean, kg]	Стандартная ошибка [Standard error]	Медиана [Median]	Мин. [Min.]	Макс. [Max.]
Все грибы [All mushrooms]	4,66	0,18	2,95	0,12	38,31
Белый гриб [Cepe] / (<i>Boletus edulis</i>)	1,27	0,07	0,72	0,07	13,78
Лисичка [Chanterelle] / (<i>Cantharellus cibarius</i>)	0,86	0,03	0,66	0,07	4,62
Маслёнок [Annulated boletus] / (<i>Suillus luteus</i>)	0,61	0,04	0,47	0,06	3,35
Подосиновик [Orange-cup boletus] / (<i>Leccinum aurantiacum</i>)	0,48	0,02	0,36	0,04	2,50
Подберезовик [Rough boletus] / (<i>Leccinum scabrum</i>)	0,42	0,02	0,32	0,03	2,26
Опёнок [Honey fungus] / (<i>Armillaria mellea</i>)	0,38	0,03	0,26	0,03	2,35
*Груздь, рыжик [Whitish russula, orange milkcap] / (<i>Russula delica</i> , <i>Lactarius deterrimus</i>)	0,22	0,02	0,18	0,02	0,76
Сыроежка [Russule] / (<i>Russula</i>)	0,13	0,01	0,09	0,01	0,47
Рядовка [Yellow knight] / (<i>Tricholoma equestre</i>)	0,12	0,01	0,07	0,02	0,38
**Разные виды грибов [Different mushroom species]	0,05	0,005	0,05	0,01	0,11

* В анкете 2 вида грибов – грузди и рыжики – были объединены в 1 группу, эти виды относятся к семейству сыроежковые рода млечниковые (*Russula delica*, *Lactarius deterrimus*) [*in the questionnaire, two types of mushrooms milk mushrooms and saffron mushrooms were combined into one group, these species belong to the russula (*Russula*) family of the lactiferous (*Lactarius*) genus];

** В группу «Разные виды грибов» вошли малопотребляемые населением грибы (от 1 до 6 случаев потребления), такие как: вешенки (*Pleurotus ostreatus*), волнушки (*Lactarius torminosus*), свинушки (*Paxillus*), сморчки (*Morchella*), строчки (*Gyromitra*), польский гриб (*Imleria badia*) и шампиньоны (*Agaricus*) [** the group of different types of mushrooms included mushrooms little consumed by the population (from 1 to 6 cases of consumption), such as: oyster mushrooms, coral milkcaps, paxils, morels, stitches, bay bolete and champignons].

Объемы потребления всех видов лесных грибов варьируют в широком диапазоне – от менее 1,0 до 38,3 кг/год, среднее потребление грибов из расчета на 1 жителя юго-западных районов Брянской области составляет 4,7 кг/год. Медианное значение по потреблению грибов в расчете на одного жителя составляет 3,0 кг/год (см. табл. 3). Наиболее употребляемыми видами грибов за анализируемый период времени являются белые грибы, лисички и маслята. Доля их потребления составляет почти 60%, из которых почти половина приходится на белые грибы. Доля остальных грибов в грибной пищевой корзине составляет около 40%.

Важным обстоятельством при оценке средних значений объема потребления различных видов грибов в расчете на 1 жителя является учет числа жителей, не употребляющих лесные грибы. Анализ данных показал, что доля таких лиц составляет 39%. Это значит, что если удалить их из расчета средних значений уровней потребления, то уровни потребления по отношению ко всему населению будут завышенными почти в 1,6 раза. С другой стороны, если включить их в расчет средних значений, то в дозу облучения от грибной компоненты будут включены 39% не употребляющих грибы. Второй вариант расчета является более предпочтительным, поскольку позволяет более точно оценить вклад грибной компоненты в общем усредненном рационе населения наряду с другими продуктами (молоко, мясо, картофель).

Заключение

На основании анализа данных индивидуальных опросов 1756 респондентов, проживающих на радиоактивно-загрязненных территориях Брянской области, проведенных в период с 2019 по 2022 г., изучены уровни потребления ими разных видов грибов. Результаты опросов показали, что потребляют лесные грибы, и значит, получают дополнительный вклад в дозу внутреннего облучения в результате их потребления 61% респондентов. Среднее потребление грибов всеми респондентами (включая тех, кто исключил грибы из своего рациона питания) и группы респондентов, потребляющих грибы, составляет 4,7 и 7,9 кг/год соответственно.

Структура грибного рациона для респондентов, употребляющих грибы в пищу, имеет следующий вид: белые грибы (28%), лисички (19%), маслята (14%), подосиновики (11%), подберезовики (10%), опята (9%), грузди и рыжики (5%), рядовки (3%), сыроежки (0,3%) и разные редко потребляемые виды грибов (1%).

Таким образом, полученные результаты являются важной основой для оценки уровней поступления ^{137}Cs с лесными грибами в расчете на 1 жителя с учетом вклада в грибной рацион отдельных видов грибов. Для полной взвешенной оценки уровней поступления ^{137}Cs с грибами также требуется учитывать коэффициенты перехода ^{137}Cs из почвы в отдельные виды грибов, долю потребления лесных грибов в зависимости от их кулинарной обработки и эффективность применения разных способов кулинарной обработки грибов.

Сведения о личном вкладе авторов в работу над статьей

Варфоломеева К.В. – поиск и анализ литературных данных, опрос респондентов в 2020 и 2022 гг., система-

тизация и обработка массива данных анкетных опросов, статистическая обработка результатов и их оформление, написание, редактирование и окончательное оформление статьи.

Зеленцова С.А. – обработка данных анкетных опросов для последующего анализа, редактирование промежуточных вариантов и окончательного текста статьи.

Репин В.С. – общее руководство выполнением исследования, редактирование промежуточного и окончательного текста статьи.

Благодарности

Авторы выражают благодарность заведующей лаборатории внутреннего облучения ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева А.А. Братиловой за оказание содействия в проведении исследований, сотрудникам Т.В. Жеско, Т.А. Кормановской, а также О.С. Кравцовой и О.С. Баженовой (в период проведения исследований являлись сотрудниками ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева) за возможность использования полученных ими результатов анкетного опроса для обобщения. Авторы благодарны руководителю ИАЦ А.М. Библину за помощь в подготовке иллюстративного материала к статье. Авторы выражают благодарность рецензентам за конструктивные замечания и предложения.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов при выполнении работы и подготовки данной статьи.

Сведения об источнике финансирования

Работа была сделана на основе данных, полученных при выполнении государственного контракта от 18 октября 2019 г. № 0173100001419000019 в рамках «Программы совместной деятельности России и Беларуси в рамках Союзного государства по защите населения и реабилитации территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», утвержденной постановлением Советом министров Союзного государства от 29 августа 2019 г. № 8.

Литература

1. Радиоэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС: биологические эффекты, миграция, реабилитация загрязненных территорий / Под ред. чл.-корр. РАН Н.И. Санжаровой и проф. С.В. Фесенко М.: РАН, 2018. 278 с.
2. Данные по радиоактивному загрязнению территории населённых пунктов Российской Федерации цезием – 137, стронцием – 90 и плутонием – 239+240 / Под ред. С.М. Вакуловского, подготовил В.Н. Яхрюшин. Обнинск, ФГБУ «НПО «Тайфун», 2023. 228 с.
3. Братилова А.А., Брук Г.Я. Влияние потребления различных пищевых продуктов на формирование доз внутреннего облучения взрослого населения Российской Федерации после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная гигиена. 2018. Т. 11, № 2. С. 53-59. DOI: 10.21514/1998-426X-2018-11-2-53-59.
4. Травникова И.Г., Брук Г.Я., Шутов В.Н., Базюкин А.В. Пути формирования доз внутреннего облучения сельских жителей Брянской области после аварии на ЧАЭС (часть первая) // Радиационная гигиена. 2013. Т. 6, № 2. С. 11-20.
5. Муратова, Н.А., Давыдова А.Н. Оценка рационов питания жителей Брянской области за период 1985-2005 гг.

- Сборник научных докладов международного семинара «Оценка доз облучения жителей Брянской области на основе измерения содержания ^{137}Cs в организме облучаемого контингента». ИБРАЭ РАН, 16–17 ноября 2006. М. С. 32–39.
6. 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.
 7. Трапезникова Л.Н. Гигиеническая оценка фактического питания населения Брянской области // Здоровье населения и среда обитания. 2009. № 6. С. 20–23. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-fakticheskogo-pitaniya-naseleniya-bryanskoj-oblasti> (Дата обращения 17.02.2023).
 8. Романович И.К., Брук Г.Я., Барковский А.Н. и др. Обоснование Концепции перевода населенных пунктов, отнесенных в результате аварии на Чернобыльской АЭС к зонам радиоактивного загрязнения, к условиям нормальной жизнедеятельности населения // Радиационная гигиена. 2016. Т. 9, № 1. С. 6–18.
 9. Кадука М.В., Басалаева Л.Н., Бекашева Т.А. и др. Радиоактивное загрязнение грибов в отдаленный период после аварии на ЧАЭС. Сборник материалов межд. науч.-практ. конф. «Радиационно-гигиенические последствия и уроки аварии на Чернобыльской АЭС и АЭС «Фукусима-1», Санкт-Петербург, 22–23 апреля 2021 года. Санкт-Петербург: ФБУН им. П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. С. 111–115.
 10. Зарубина, Н.Е., Тришин В.В. Радионуклидное загрязнение высших грибов в результате аварии на Чернобыльской АЭС. Сборник трудов межд. конф. «Радиоактивность после ядерных взрывов и аварий», Москва 5–6 декабря 2005. М., 2005. Т. 3. С. 109–118.
 11. Переволоцкий А.Н., Гаврилов А.В., Булавик И.М. Радиоэкология. Гомель, 1998. 99 с.
 12. Панов, А.В., Марочкина Е.В., Пономаренко В.В. О роли грибов в формировании доз внутреннего облучения населения, проживающего на радиоактивно загрязненных в следствии аварии на ЧАЭС территориях // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7, № 1. С. 63–70.
 13. Репин Л.В., Библин А.М., Вишнякова Н.М. и др. Проблемы риск-коммуникации: методические подходы к использованию социологических данных в планировании информационной работы с населением по вопросам радиационной безопасности // Радиационная гигиена. 2019. Т. 12, № 3. С. 50–57. DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-3-50-57.
 14. 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 20.02.2023).
 15. Романович И.К., Базюкин А.Б., Барковский А.Н. и др. 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.
 16. Травникова И.Г. Эффективность защитных мероприятий по снижению дозы внутреннего облучения радионуклидами цезия жителей зоны радиоактивного загрязнения: дис. ... канд. биол. наук : 14.00.07: защищена 29.11.1990 / Травникова Ирина Георгиевна; Ленингр. НИИ радиационной гигиены. Л., 1990. 176 с.

Поступила: 21.04.2023 г.

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

Зеленцова Светлана Александровна – 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

Репин Виктор Степанович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией 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

Для цитирования: Варфоломеева К.В., Зеленцова С.А., Репин В.С. Структура потребления лесных грибов жителями загрязненных районов Брянской области в отдаленный период после аварии на Чернобыльской АЭС // Радиационная гигиена. 2023. Т. 16, № 4. С 55–63. DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-4-55-63

Consumption structure of forest mushrooms by residents of contaminated districts of the Bryansk region in the remote period after the Chernobyl accident

Kseniya V. Varfolomeeva, Svetlana A. Zelentsova, Viktor S. Repin

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

The article presents results of the study of consumption levels of different types of forest mushrooms by residents of the most contaminated south-western territories of the Bryansk region in the remote period after the Chernobyl accident. To collect and analyze the data, the method of face-to-face questionnaire survey of adult population was applied according to individual questionnaires developed by the staff of Federal Funded Institution of Science «Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev». In addition to general information, the questionnaires included questions about the species composition of the mushroom basket, the volume and proportion of consumption of each type of mushrooms by the respondent and his/her family members (both in the current and previous seasons). In the period from 2019 to 2022, within the framework of the “Program of joint activities of Russia and Belarus in the framework of the Union State for the protection of the population and rehabilitation of the territories affected by the Chernobyl NPP disaster”, the staff of the Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev conducted the questionnaire survey of the respondents. Based on the analysis of data from individual interviews with 1 756 adult respondents, the group (61% of respondents) that could potentially receive an additional contribution to internal dose from mushroom consumption was identified. According to the research, the average consumption of mushrooms by the local population (including those who excluded mushrooms from their diet) is 4,7 kg/year per person, while the average consumption of mushrooms by the group of respondents whose diet includes mushrooms is 7,9 kg/year per person. The structure of the mushroom diet for respondents who eat mushrooms is as follows: cep / boletus edulis (28%), chanterelles / cantharellus cibarius (19%), annulated boletus / suillus luteus (14%), orange-cup boletus / leccinum aurantiacum (11%), rough boletus / leccinum scabrum (10%), honey fungus / armillaria mellea (9%), whitish russula / russula delica and orange milkcap / lactarius deterrimus (5%), yellow knight / tricholoma equestre (3%), russules / russula (0,3%) and various rarely consumed mushrooms (oyster mushrooms, coral milkcaps, paxils, morels, stitches, bay bolete and champignons – 1%).

Key words: Chernobyl NPP accident, Bryansk region, radioactive contamination, ^{137}Cs , mushrooms, population surveys, diet, structure of forest mushrooms consumption.

Personal contribution of authors

Varfolomeeva K.V. – literature data search and analysis, survey of respondents in 2020 and 2022, systematization and processing of the questionnaire survey data set, statistical processing of the results and their design, writing, editing and finalization of the article.

Zelentsova S.A. – processing of questionnaire data for further analysis, editing of intermediate versions and the final text of the article.

Repin V.S. – general management of the research, editing of the intermediate and final text of the article.

Acknowledgements

The authors express their gratitude to A.A. Bratilova, Head of the Laboratory of Internal Irradiation at the FBUN NIIRG named after P.V. Ramsaev, for assistance in conducting the research, employees T.V. Zhesko, T.A. Kormanovskaya, as well as O.S. Kravtsova and O.S. Bazhenova (during the period of research they were employees of FBUN NIIRG named after P.V. Ramsaev) for the opportunity to use the results of the questionnaire survey obtained by them. The authors are grateful to the head of the IAC A.M. Biblin for assistance in preparing the illustrative material for

the article. The authors express their gratitude to the reviewers for their constructive comments and suggestions.

Conflict of interests

Authors declare the absence of conflict of interest.

Information about the source of funding

The work was done on the basis of data obtained during the execution of the state contract No. 0173100001419000019 dated October 18, 2019 within the framework of the Program of joint activities of Russia and Belarus within the Union State on protection of the population and rehabilitation of the territories affected by the Chernobyl NPP catastrophe, approved by the Resolution of the Council of Ministers of the Union State No. 8 dated August 29, 2019.

References

1. Radioecological consequences of the Chernobyl NPP accident: biological effects, migration, rehabilitation of contaminated areas / Ed.: prof. NI Sanzharova, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, and prof. SV Fesenko, Moscow: Russian Academy of Sciences; 2018. 278 p. (In Russian).

Kseniya V. Varfolomeeva

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

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

2. Data on radioactive contamination of the territory of settlements of the Russian Federation with cesium – 137, strontium – 90 and plutonium – 239 + 240 / Ed.: SM Vakulovsky, prepared by VN Yakhryushin. Obninsk: FGBU "NPO "Typhoon"; 2023. 228 p. (In Russian).
3. Bratilova AA, Bruk GYa. Influence of consumption of different foodstuffs on the internal exposure dose formation in the adult population of the Russian Federation after the accident at the Chernobyl NPP. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2018;11(2): 53-59. DOI: 10.21514/1998-426X-2018-11-2-53-59/ (In Russian).
4. Travnikova IG, Bruk GYa, Shutov VN, Bazyukin AB. Contribution of different foodstuffs to the internal exposure of the rural inhabitants of the Bryansk region in Russia after the Chernobyl accident. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2013;6(2): 11-20. (In Russian).
5. Muratova NA, Davydova AN. Evaluation of the diets of the inhabitants of the Bryansk region for the period 1985-2005. Collection of scientific reports of the international seminar "Assessment of exposure doses of residents of the Bryansk region based on the measurement of the content of cesium-137 in the body of the irradiated population", IBRAE RAN, November 16–17, 2006. Moscow. P. 32–39. (In Russian).
6. 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).
7. Trapeznikova LN. Hygienic assessment of the actual nutrition of the population of the Bryansk region. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Public Health and Habitat*. 2009;6: 20-23. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-fakticheskogo-pitaniya-naseleniya-bryanskoy-oblasti> [Accessed 17 Feb 2023]. (In Russian).
8. Romanovich IK, Bruk GYa, Barkovsky AN, Bratilova AA, Gromov AV, Kaduka MV. Substantiation of the concept of transfer to conditions of normal population activity of the settlements considered to be zones of radioactive contamination after the Chernobyl NPP accident. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2016;9(1): 6-18. (In Russian).
9. Kaduka MV, Basalaeva LN, Bekyasheva TA, Ivanov SA, Salazkina NV, Stupina VV, et al. Radioactive contamination of mushrooms in the remote period after the Chernobyl accident. Collection of materials int. scientific-practical. conf. "Radiation and hygienic consequences and lessons from the accident at the Chernobyl nuclear power plant and the Fukushima-1 nuclear power plant", St. Petersburg, April 22–23, 2021. St. Petersburg: FBUN im. P.V. Ramzaeva of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; 2021. P. 111-115. (In Russian).
10. Zarubina NE, Trishin VV. Radionuclide contamination of higher fungi as a result of the accident at the Chernobyl nuclear power plant. Collection of works int. conf. "Radioactivity after nuclear explosions and accidents", Moscow December 5-6, 2005. Moscow; 2005. Vol. 3. P. 109-118. (In Russian).
11. Perevolotsky AN, Gavrilov AV, Bulavik IM. Radioecology. Gomel; 1998. 99 p. (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. Repin LV, Biblin AM, Vishnyakova NM, Sokolov NV, Davydov AA. Problems of risk communication: methodological approaches to the use of sociological data in planning of information work with the population on radiation safety issues. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2019;12(3): 50-57. DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-3-50-57/. (In Russian).
14. 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 disaster at the Chernobyl nuclear power plant. Available from: <https://rusbelmeteo.ru/programs/chernobylunionprogram>. [Accessed 20 Feb 2023]. (In Russian).
15. Romanovich IK, Bazyukin A.B, Barkovsky AN, Biblin AM, Bratilova AA, Bruk GYa, et al., 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;16(3): 22-36. DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-3-22-36/. (In Russian).
16. Travnikova IG. Effectiveness of protective measures to reduce the internal dose of cesium radionuclides to residents of the radioactively contaminated zone: diss. ... cand. of biol. sciences: 14.00.07: protected 29.11.1990. Travnikova Irina Georgievna; Leningr. Research Institute of radiation hygiene. Leningrad; 1990. 176 p.

Received: April 21, 2023

For correspondence: Kseniya V. Varfolomeeva – Junior Researcher of the Laboratory of Ecology, Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being (Mira Str., 8, Saint-Petersburg, 197101, Russia; E-mail: varfolomeeva_k@mail.ru)

Svetlana A. Zelentsova – Junior Researcher of the Laboratory of Ecology, Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Saint-Petersburg, Russia

Victor S. Repin – Doctor of Biological Sciences, Head of the Laboratory of Ecology, Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Saint-Petersburg, Russia

For citation: Varfolomeeva K.V., Zelentsova S.A., Repin V.S. Consumption structure of forest mushrooms by residents of contaminated districts of the Bryansk region in the remote period after the Chernobyl accident. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2023. Vol. 16, No. 4. P. 55-63. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-4-55-63