

УДК 574: 504.064: 539.16

СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ГРИБАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

¹⁾ Шевченко Ю.С., ¹⁾ Ларионова Н.В., ²⁾ Полевик В.В., ¹⁾ Топорова А.В., ¹⁾ Айдарханов А.О.¹⁾ Филиал «Институт радиационной безопасности и экологии» РГП НЯЦ РК, Курчатов, Казахстан²⁾ Государственный университет имени Шакарима, Семей, Казахстан

В статье представлены результаты исследования уровней и параметров накопления естественных (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) и искусственных (^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$) радионуклидов грибами на территории, прилегающей к Семипалатинскому испытательному полигону (СИП), в зоне прохождения следа радиоактивных выпадений от первого ядерного испытания (29.08.49 г.). Установлено, что в целом, ни одно из полученных значений удельной активности радионуклидов в грибах не превышает допустимый уровень. Основной вклад в суммарную дозу внутреннего облучения от перорального поступления радионуклидов при потреблении грибов на исследуемой территории вносит доза от естественных радионуклидов.

Ключевые слова: радиоэкология, Семипалатинский испытательный полигон (СИП), естественные радионуклиды (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th), искусственные радионуклиды (^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$), грибы, доза.

ВВЕДЕНИЕ

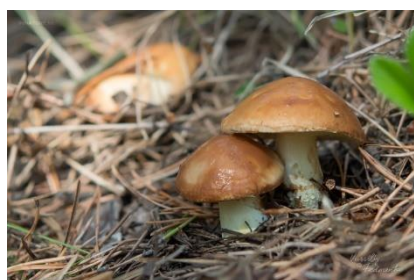
В период проведения атмосферных ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном полигоне (СИП) радиоактивному воздействию неоднократно подвергались и прилегающие к нему территории. Так, радиоактивное облако от первого ядерного испытания (29.08.49 г.) прошло в непосредственной близости от населенных пунктов Черемушки, Мостик, Долонь, Канонерка, расположенных на территории ленточного соснового бора Прииртышья (рисунок 1).

С точки зрения радиационного загрязнения одним из наиболее важных компонентов лесной экосистемы являются шляпочные грибы. Во-первых, грибы, не-

сомненно, представляют научный интерес с точки зрения изучения основных закономерностей и динамики накопления радионуклидов, так как, являясь симбиотрофами, отличаются по потребности в основных элементах питания, и, как следствие, по величине накопления радиоактивных веществ. Высокие уровни накопления грибами радионуклидов неоднократно отмечались многими исследователями [1–5]. Во-вторых, известно, что грибы, как традиционные продукты питания, способны вносить существенный вклад в дозу внутреннего облучения [6], что в свою очередь, служит еще одной причиной, по которой необходимо их изучение с точки зрения радиационной безопасности.



Рисунок 1. Исследуемая территория



Suillus granulatus



Russula cyanoxantha



Hygrophopsis aurantiaca



Lactarius piperatus



Agaricus campester



Tricholoma populinum

Рисунок 2. Объекты исследования

Целью настоящего исследования было установить содержание естественных (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) и искусственных (^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$) радионуклидов в шляпочных грибах на территории, прилегающей к СИП, и выполнить оценку доз на население при их потреблении.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Участки для проведения исследований были выбраны на основании имеющегося картографического материала, а также по результатам полевых измерений радиационных параметров – плотности потока β -частиц и мощности эквивалентной дозы (МЭД). Всего выбрано 16 участков (рисунок 1). Объектами исследования стали маслята (*Suillus granulatus*), сыроежки (*Russula cyanoxantha*), лисички (*Hygrophopsis aurantiaca*), грузди (*Lactarius piperatus*), шампиньоны (*Agaricus campester*), песочники (*Tricholoma populinum*) (рисунок 2). Отбор грибов производился с площади до 10 кв. м. Сопряженно с грибами отобраны смешанные образцы почвы (верхний слой 5 см). Пробы грибов промывались и ополаскивались дистиллированной водой 2–3 раза, подвергались грубому измельчению при помощи ножа, затем просушивались в сушильном шкафу при температуре 90 °С до постоянной массы пробы. Далее проводилось измельчение при помощи лабораторной мельницы, с последующим термическим концентрированием (обугливание, озоление) проб. Сухой остаток обугливался в муфельной печи или путем прокаливания на электроплитах в вытяжном шкафу, не допуская воспламенения образца, до прекращения выделения дыма и получения чёрного остатка. Далее пробы охлаждались, растирались и переносились в фарфо-

ровые чашки для последующего озоления. Температура озоления для дальнейшего определения ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{137}Cs и ^{241}Am составляла 400 °С, ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$ – 500 °С. Готовая зола просеивалась через сито для удаления примесей, остывший зольный остаток взвешивался, определялся коэффициент озоления.

Пробы почвы высушивались до воздушно-сухого состояния в сушильных шкафах при температуре (105±2) °С. После удаления из пробы неразложившихся корней и остатков растений и т.д. проба взвешивалась. Затем сухую пробу просеивали через сито с диаметром отверстий 2 мм. Фракцию пробы с диаметром частиц 2 мм собирали отдельно в полиэтиленовый пакет, взвешивали. Фракцию пробы менее 2 мм рассыпали на листе крафт-бумаги, тщательно перемешивали 6–7 раз с угла на угол, распределяли ровным слоем толщиной (0,5–1,0 см) в виде квадрата или прямоугольника. Методом квадратирувания отбиралась навеска пробы.

Анализы по измерению удельной активности радионуклидов в пробах почвы и растений проводили в соответствии со стандартизованными методическими указаниями на поверенном оборудовании. Определение удельной активности радионуклидов ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{137}Cs и ^{241}Am проводили на гамма-спектрометре *Canberra GX-2020* [7], ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$ – радиохимическим выделением с последующим измерением на бета-спектрометре *TRI-CARB 2900 TR* и альфа-спектрометре *Canberra (мод. 7401)* [8], соответственно. Концентрацию радионуклидов в растениях определяли в золе, с последующим пересчетом на сухое вещество.

СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ГРИБАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА

Таблица 1. Значения удельной активности естественных радионуклидов ^{40}K , ^{232}Th и ^{226}Ra в грибах и почве, коэффициенты накопления (Кн)

Точка отбора	Объект исследования	Удельная активность, Бк/кг						Кн		
		^{40}K		^{232}Th		^{226}Ra		^{40}K	^{232}Th	^{226}Ra
		грибы	почва	грибы	почва	грибы	почва			
1	груздь	480±100	130±30	<0,5	6,6±1,9	<0,4	<4,3	3,7	<0,07	<0,09
2	сыроежка	770±150	600±120	<3,3	17±3	<2,5	7,4±1,5	1,3	<0,19	<0,34
3	маслёнок	690±140	700±140	<3,4	17±3	<2,4	7,8±1,6	0,98	<0,2	<0,31
4	маслёнок	740±150	750±150	<1,9	17±3	<1,5	13±3	0,99	<0,11	<0,11
5	шампиньон	0,015±0,03	660±130	<3,7	9,5±2	<2,2	6,4±1,3	0,00002	<0,39	<0,34
6	маслёнок	290±60	690±135	<1,4	15±3	<1,2	12±2	0,42	<0,09	<0,1
7	маслёнок	0,012±0,02	670±130	<1,5	18±3	<1,0	<1,7	0,00001	<0,08	<0,59
8	маслёнок	840±170	660±130	<2,1	16±3	<1,2	<2,1	1,27	<0,13	<0,57
9	маслёнок	0,011±0,02	630±130	<1,0	14±3	<0,7	4,8±1,2	0,00001	<0,07	<0,14
10	маслёнок	950±190	480±100	<1,4	23±5	<1,4	<3,2	1,98	<0,06	<0,44
11	маслёнок	0,025±0,05	720±150	<2,4	18±4	<2,0	<2,4	0,00004	<0,13	<0,83
12	лисички	0,010±0,02	650±130	<6,4	21±4	<6,5	<0,9	0,00001	<0,30	<7,2
13	маслёнок	670±130	620±130	<1,2	12±2	<0,9	<2,1	1,08	<0,1	<0,43
14	маслёнок	0,012±0,02	640±130	<3,3	18±4	<2,5	8,8±1,8	0,00002	<0,18	<0,28
15	груздь	940±190	570±110	<1,6	12±2	<1,1	<1,9	1,6	<0,13	<0,58
16	песочник	0,016±0,03	510±100	<2,7	14±3	<1,9	<2,1	0,00003	<0,19	<0,09

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для количественной оценки поступления радионуклидов из почвы в грибы использовался коэффициент накопления (Кн) – отношение содержания радионуклида в единице массы грибов и почвы соответственно.

Значения удельной активности в почве и грибах, а также коэффициенты накопления (Кн) естественных радионуклидов ^{40}K , ^{232}Th и ^{226}Ra представлены в таблице 1.

По результатам проведенных анализов установлено, что в почве содержание ^{40}K варьирует от 130 до 750 Бк/кг, ^{232}Th – от 6,6 до 23 Бк/кг, ^{226}Ra – от <4,3 до 13 Бк/кг. В грибах количественные значения удельной активности установлены лишь для радионуклида ^{40}K (от 0,010 до 950 Бк/кг), ^{232}Th и ^{226}Ra оказалось ниже предела обнаружения используемого аппаратно-методического обеспечения. Соответственно, Кн ^{232}Th и ^{226}Ra рассчитаны оценочно, количественные величины Кн получены лишь для ^{40}K и составляют 0,00001–3,7, что соответствует слабому накоплению по аккумуляции химических элементов.

В таблице 2 представлены значения удельной активности в почве и грибах, а также коэффициенты накопления (Кн) искусственных радионуклидов ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$.

Из таблицы 2 видно, что максимальные концентрации в почве характерны для радионуклидов ^{137}Cs (от 4,3 до 62 Бк/кг) и $^{239+240}\text{Pu}$ (от <1 до 68 Бк/кг), содержание ^{90}Sr – не превышает 20 Бк/кг, ^{241}Am – 2,3 Бк/кг. В грибах значения удельной активности ^{137}Cs варьируют от 1,4 до 260 Бк/кг, $^{239+240}\text{Pu}$ – от <0,022 до 1,1 Бк/кг, ^{90}Sr – от <0,05 до 350 Бк/кг, что,

согласно ГН СЭТОРБ РК [9], не превышает допустимый уровень. Содержание ^{241}Am , так же как и естественных радионуклидов ^{232}Th и ^{226}Ra , оказалось ниже предела обнаружения используемого аппаратно-методического обеспечения. Таким образом, Кн ^{241}Am рассчитаны только оценочно (<0,59), единичные количественные значения Кн $^{239+240}\text{Pu}$ составляют 0,0073 и 0,11, ^{90}Sr – 3,6 и 18.

Стабильно высоким накопление отличается ^{137}Cs , значения Кн для которого варьируют от 0,078 до 27 (при среднем арифметическое 5,8), что в целом согласуется с результатами ранее проведенных многочисленных исследований [1, 2], подтверждающих его более интенсивное поглощение, чем ^{90}Sr и радионуклидов плутония. Также для радионуклида ^{137}Cs можно отметить определенные межвидовые различия в его накоплении грибами.

Для оценки возможного негативного воздействия естественных и искусственных радионуклидов при их поступлении с грибами выполнено определение эффективной дозы. Расчет производился с использованием формул:

$$E_{mg} = \sum E_{mgi} \quad (1)$$

$$E_{mgi} = A_{mi} \cdot q \cdot e_{di} \cdot K \quad (2)$$

где: A_{mi} – удельная активность i-го радионуклида в грибах, Бк/кг; q – годовое потребление грибов, кг/год; e_{di} – дозовый коэффициент для критической группы населения i-го радионуклида при поступлении его с пищей, Зв/Бк (Приложение 23 ГН СЭТОРБ) [9]; K – коэффициент снижения содержания радионуклидов в готовом пищевом продукте.

**СОДЕРЖАНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В ГРИБАХ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ
СЕМИПАЛАТИНСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА**

Таблица 2. Значения удельной активности искусственных радионуклидов ^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$ в грибах и почве, коэффициенты накопления (Кн)

Точка отбора	Объект исследования	Удельная активность, Бк/кг				Кн			
		^{137}Cs	^{90}Sr	^{241}Am	$^{239+240}\text{Pu}$	^{137}Cs	^{90}Sr	^{241}Am	$^{239+240}\text{Pu}$
1	груздь	1,6±0,3	350±110	<0,2	<0,2	0,030	18	<0,087	<0,0083
	почва	53±11	20±3	2,3±0,3	24±4				
2	сыроежка	1,4±0,4	<0,4	<0,3	1,1±0,2	0,048	—	<0,27	0,11
	почва	29±6	-	1,1±0,3	9,7±1,4				
3	маслёнок	220±40	<0,6	<0,4	<0,08	15	<0,084	<0,31	—
	почва	15±3	7,1±1,1	1,3±0,4	<0,6				
4	маслёнок	260±50	<0,7	<0,2	<0,08	27	<0,12	—	—
	почва	9,6±1,9	5,8±0,1	<0,4	<0,3				
5	шампиньон	1±0,2	40±6	<0,4	<0,072	0,063	3,6	—	<0,017
	почва	16±3	11±2	<0,6	4,2±1,6				
6	маслёнок	110±20	<0,4	<0,2	<0,022	12	<0,053	—	<0,0033
	почва	9,2±1,9	7,6±1,0	<0,5	6,6±1,0				
7	маслёнок	4,3±0,9	<1,3	<0,2	0,5±0,1	0,078	<0,19	<0,14	0,0073
	почва	55±11	6,8±1	1,4±0,4	68±6				
8	маслёнок	11±2	<0,5	<0,2	<0,044	2,6	—	—	<0,063
	почва	4,3±0,9	<0,8	<0,6	0,7±0,2				
9	маслёнок	12±2	<0,4	<0,1	<0,058	1,5-	—	—	<0,036
	почва	8,0±1,6	<0,7	<0,5	1,6±0,3				
10	маслёнок	8,2±1,6	<0,6	<0,2	<0,2	1,4	<0,25	—	<0,020
	почва	5,7±1,8	2,4±0,4	<0,5	10±1				
11	маслёнок	74±15	<0,5	<0,3	<0,1	3,4	<0,15	<0,18	<0,029
	почва	22±4	3,4±0,7	1,7±0,4	3,4±0,7				
12	лисички	18±4	<3,8	<0,6	<0,6	1,5	<2,0	—	<0,30
	почва	12±2	1,9±0,6	<0,5	2,0±0,5				
13	маслёнок	91±18	<0,6	<0,1	<0,064	1,9	<0,085	<0,056	<0,0081
	почва	47±9	7,1±1,1	1,8±0,4	7,9±1,1				
14	маслёнок	19±4	<0,8	<0,3	<0,033	2,1	—	—	—
	почва	8,9±1,8	<1,1	<0,5	<1,0				
15	груздь	0,7±0,2	<1,1	<0,2	<0,025	0,016	<0,18	<0,22	<0,0028
	почва	45±9	6,1±0,9	0,9±0,3	8,9±1,9				
16	песочник	11±2	<1,7	<0,3	<0,21	0,18	<0,15	<0,15	<0,015
	почва	62±12	11±2	2,0±0,4	14±2				

Таблица 3. Исходные данные для расчетной оценки годовой эффективной дозы

Параметр	^{40}K	^{232}Th	^{226}Ra	^{137}Cs	^{90}Sr	^{241}Am	$^{239+240}\text{Pu}$
Удельная активность в грибах ($A_{\text{мг}}$), Бк/кг	950	6,4	6,5	260	350	0,6	1,1
Годовое потребление (q), кг/год	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Коэффициент кулинарной обработки (K)	1	1	1	1	1	1	1
Дозовый коэффициент ($e_{\text{дп}}$), Зв/Бк	$4,2 \cdot 10^{-8}$	$4,5 \cdot 10^{-7}$	$1,5 \cdot 10^{-6}$	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$8,0 \cdot 10^{-8}$	$3,7 \cdot 10^{-7}$	$4,2 \cdot 10^{-7}$

При расчете дозы внутреннего облучения от потребления грибов для консервативной оценки принимаем максимальные значения удельной активности для искусственных и естественных радионуклидов. Согласно минимальным нормам потребления РК годовое потребление грибов составляет 5,7 кг/год [10]. Фактор кулинарной обработки принят одинаковым для всех радионуклидов ($K=1$). Исходные данные для расчетной оценки годовой эффективной дозы приведены в таблице 3.

Доза внутреннего облучения населения от естественных радионуклидов при потреблении грибов со-

ставляет ~0,3 мЗв/год, где основной вклад вносит ^{40}K ~76%. Ожидаемая годовая эффективная доза внутреннего облучения населения от искусственных радионуклидов при потреблении грибов составит ~0,2 мЗв/год, где основной вклад вносит доза от радионуклида ^{90}Sr ~87%. Таким образом, суммарная ожидаемая годовая эффективная доза внутреннего облучения при потреблении грибов составит ~0,5 мЗв/год, где основной вклад вносит доза от естественных радионуклидов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе проведенных исследований установлено, что для почв исследуемой территории ожидаемо сравнительно высоким содержанием характеризуется ^{40}K , для искусственных радионуклидов повышенные значения удельной активности отмечаются для ^{137}Cs и $^{239+240}\text{Pu}$. В грибах также количественно зафиксирован ^{40}K , в единичных случаях ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$, стабильно количественные значения удельной активности установлены для ^{137}Cs . При этом накопление грибами ^{40}K соответствуют слабому по аккумуляции химических элементов, а накопление искусственных радионуклидов характеризуется более интенсивным для ^{137}Cs , нежели для ^{90}Sr и $^{239+240}\text{Pu}$.

В целом, ни одно из полученных значений удельной активности радионуклидов в грибах на исследуе-

мой территории не превышает допустимый уровень. Ожидаемая годовая эффективная доза внутреннего облучения населения от искусственных радионуклидов при потреблении грибов составит $\sim 0,2$ мЗв/год, что составляет менее 20 % от основного предела дозы для населения 1 мЗв/год, от естественных радионуклидов $\sim 0,3$ мЗв/год, при этом основной вклад вносит доза от естественных радионуклидов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Республики Казахстан в рамках научного гранта AP05130568 «Исследование перераспределения радионуклидов в лесных экосистемах в отдаленный период после ядерных испытаний на Семипалатинском испытательном полигоне».

ЛИТЕРАТУРА

1. Переволоцкий А.Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах. Гомель, РНИУП «Институт радиологии», 2006. – 255 с.
2. Мамихин С.В. Роль макромицетов как накопителей ^{137}Cs в лесных экосистемах // Радиационная биология. Радиоэкология, 2012, том 52, № 4, с. 546–552.
3. Tomoko M. Nakanishi, Keitaro Tanoi Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident. Tokyo, Japan, 2013. – P. 163–176.
4. Fei Tuo, Jing Zhang, Wenhong Li et al Radionuclides in mushrooms and soil-to-mushroom transfer factors in certain areas of China // Journal of Environmental Radioactivity. – 2017. – Vol. 180. – P. 59–64.
5. Dementyev D., Bolsunovsky A. A long-term study of radionuclide concentrations in mushrooms in the 30-km zone around the Mining-and-Chemical Combine (Russia) // Journal Isotopes in Environmental and Health Studies. – 2020. – Vol. 56. – Issue 1. – P. 83–92.
6. Jacob P., Likhtarev I. EUR 16541 – Pathway analysis and dose distributions // European Commission, Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 1996. – VIII. – 130 p.
7. Активность радионуклидов в объемных образцах. Методика выполнения измерений на гамма-спектрометре: МИ 2143-91: МИ 5.06.001.98 РК. – Алматы, 1998. – 18 с.
8. Методика определения содержания искусственных радионуклидов плутония-(239+240), стронция-90 в объектах окружающей среды (почвах, грунтах, донных отложениях и растениях). – Алматы, 2010. – 25 с.
9. Гигиенические нормативы «Санитарно-эпидемиологические требования к обеспечению радиационной безопасности» РК. – № 201 от 03.02.2012.
10. Минимальные нормы потребления основных продуктов питания для различных социальных групп населения Республики Казахстан <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011944#z4>.

СЕМЕЙ СЫНАҚ ПОЛИГОНЫНЫҢ ӘСЕР ЕТУ АЙМАҒЫНДАҒЫ САҢЫРАУҚҰЛАҚТАРДАҒЫ РАДИОНУКЛИДТЕРДІҢ ҚҰРАМЫ

¹⁾ Ю.С. Шевченко, ¹⁾ Н.В. Ларионова, ²⁾ В.В. Полевик, ¹⁾ А.В. Топорова, ¹⁾ А.О. Айдарханов

¹⁾ ҚР ҰАО РМК «Радиациялық қауіпсіздік және экология институты» филиалы, Курчатов, Қазақстан

²⁾ Шәкәрім атындағы мемлекеттік университеті, Семей, Қазақстан

Мақалада Семей сынақ полигонына (SIP) жақын жатқан аумақта, бірінші ядролық сынақтан (29.08.49 ж.) кейінгі радиоактивті түсу іздері өту аймағында саңырауқұлақтардың табиғи (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th) және жасанды (^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$) радионуклидтерді жинақтау деңгейі мен параметрлерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Жалпы алғанда, саңырауқұлақтардағы радионуклидтердің меншікті белсенділігінің алынған шамаларының ешбірі рұқсат етілген деңгейден аспайтындығы анықталды. Зерттеліп жатқан аумақта саңырауқұлақтарды тұтыну кезінде радионуклидтердің пероралды түсуінен ішкі сәулеленуінің жиынтық дозасына негізгі үлесті табиғи радионуклидтерден алынған доза қосады.

Кілт сөздер: радиоэкология, Семей сынақ полигоны (ССП), табиғи радионуклидтер (^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th), жасанды радионуклидтер (^{241}Am , ^{137}Cs , ^{90}Sr , $^{239+240}\text{Pu}$), саңырауқұлақтар, доза.

THE CONTENT OF RADIONUCLIDES IN MUSHROOMS
IN THE IMPACT ZONE OF SEMIPALATINSK TEST SITE

¹⁾ Yu.S. Shevchenko, ¹⁾ N.V. Larionova, ²⁾ V.V. Polevik, ¹⁾ A.V. Toporova, ¹⁾ A.O. Aidarkhanov

¹⁾ *“Institute of Radiation Safety and Ecology” Branch RSE NNC RK, Kurchatov, Kazakhstan*

²⁾ *Shakarim State University, Semey, Kazakhstan*

The article provides research findings of levels and parameters of naturally occurring (⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th) and artificial (²⁴¹Am, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu) radionuclides accumulation by mushrooms in the territory adjacent to Semipalatinsk Test Site (STS), in the zone of fallout plume passing after the first nuclear test (August 29, 1949). It was found that, as a whole, none of activity concentration values, resulted for radionuclides in mushrooms, exceeds the permissible level. The main contribution to the total dose of internal exposure through ingestion of radionuclides, when mushrooms are consumed in the territory of interest, is made by the dose from naturally occurring radionuclides.

Keywords: radioecology, Semipalatinsk Test Site (STS), naturally occurring radionuclides (⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²³²Th), artificial radionuclides (²⁴¹Am, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²³⁹⁺²⁴⁰Pu), mushrooms, dose.