

ЭКОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ENVIRONMENTAL SCIENCES

Жумалиев Т.Н., Жолболдиев Б.Т., Тердикбаев Э.А.

**МИН-КУШ ШААРЧАСЫНЫН АЙМАГЫНДАГЫ КАЛДЫК
 САКТООЧУ ЖАЙЛАРДЫН ТОПУРАКТАРЫНДАГЫ РАДИОНУКЛИДДЕРДИН
 ӨЛЧӨМДӨРҮНӨ БАА БЕРҮҮ**

Жумалиев Т.Н., Жолболдиев Б.Т., Тердикбаев Э.А.

**ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ХВОСТОХРАНИЛИЩ
 НА ТЕРРИТОРИИ ПОСЕЛКА ГОРОДСКОГО ТИПА МИН-КУШ**

T.N. Zhumaliev, B.T. Zholboldiev, E.A. Terdikbaev

**ASSESSMENT OF THE CONTENT OF RADIONUCLIDES IN SOILS
 OF TAILINGS IN THE URBAN VILLAGE OF MIN-KUSH**

УДК: 574:631. 42:546.791 (575.2) (04)

Мин-Куш уран - техногендик провинциясында радио-экологиялык изилдөөлөр жүргүзүлдү. Жаратылыш-техногендик объектердин топурактарындагы радионуклиддердин (U, Th, Ra и K) камтылууларынын жана таралууларынын изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары келтирилди жана жаңы маалыматтар алынды. Топурактын физикалык жана химиялык абалынын радионуклиддердин концентрациясына тийгизген таасири аныкталды. Бул объекттердеги жана анын айланасындагы топурактардагы радионуклиддердин камтылуусу фондук топурактарга салыштырмалуу байкалаарлык жогору болуп турат. Мындан тышкары, бул объекттердин аймактарындагы экспозициялык өлчөмдөрдүн кубаттуулуктарын (ЭӨК) изилдөөлөрүнүн жыйынтыктары көрсөтүлдү. Жүргүзүлгөн изилдөөлөрдүн жыйынтыктарында радиоактивдик элементтер техногендик жактан талкаланган аймактарда бирдей эмес таралаган, башкача айтканда, радиоактивдик булгануулар чордондук аймактарда чекке чейин жол берилген деңгээлден ашып турушат. Бул багыттагы биздин жумуштун кыскача анализи бул чыгарылышта келтирилди. Алынган жыйынтыктар бул региондун айлана-чөйрөсүнө биогехимиялык мониторинг жүргүзүүдө колдонулушу ыктымал.

Негизги сөздөр: калдык сактоочу жайлар, нурлануу, атомдук өнөр жай, уулуу заттар, жаратылыш-техногендик объекттери, топурак, радионуклиддер, изилдөөлөр.

Были проведены радиоэкологические исследования в ураново-техногенной провинции Мин-Куш. Получены новые данные и приведены результаты исследования содержания и распределения радионуклидов (U, Th, Ra и K) в почвах природно-техногенных объектах. Определена степень влияния физико-химических свойств почв на уровень концентрации радионуклидов. Содержание радионуклидов в почвах данных объектах и их окрестностях заметно повышены по сравнению с фоновыми почвами. Также представлены результаты исследований мощности экспозиционной дозы (МЭД) на территориях этих объектов. В результате проведенных исследований обнаружено, что радиоактивные элементы на техногенно нарушенных участках распределены неравномерно, то есть на локальных участках радиоактивные загрязнения превышают предельно-допустимые уровни (ПДУ) радиоактивности. Краткий анализ наших

работ в этом направлении представлен в данной публикации. Полученные результаты могут быть использованы для проведения биогехимического мониторинга окружающей среды данного региона.

Ключевые слова: хвостохранилища, атомная промышленность, излучение, токсичные вещества, природно-техногенные объекты, почва, радионуклиды, исследования.

Radioecological studies were carried out in the uranium-technogenic province of Min-Kush. New data were obtained and the results of studying the content and distribution of radionuclides (U, Th, Ra and K) in soils of natural and man-made objects were presented. The degree of influence of the physicochemical properties of soils on the level of radionuclide concentration is determined. The content of radionuclides in the soils of these objects and their surroundings is markedly increased compared with the background soils. The results of studies of the exposure dose rate (EDR) in the territories of these objects are also presented. As a result of the study, it was found that radioactive elements in the technologically disturbed areas are unevenly distributed, that is, in local areas radioactive contamination exceed the maximum permissible levels (RC) of radioactivity. A brief analysis of our work in this direction is presented in this publication. The results obtained can be used to conduct biogeochemical monitoring of the environment of the region.

Key words: tailings, nuclear industry, radiation, toxic substances, natural and man-made objects, soil, radionuclides, research.

Введение. В результате интенсивного развития атомной промышленности и энергетики, широкомасштабных испытаний ядерного оружия в середине XX века радиоактивные вещества и их излучения стали одним из ведущих экологических факторов. К числу радиоэкологии, научной дисциплины, изучающей взаимодействие живых организмов друг с другом и со средой обитания в условиях повышенного радиационного фона, относится исследование почвенно-растительного покрова – важнейшего и незаменимого компонента биосферы [4].

В настоящее время на территории нашей республики находится большое количество участков с повышенными уровнями радиоактивности (около 1200). Радиоактивные отходы, тяжелые металлы и другие токсичные вещества загрязняют окружающую среду: поверхностные и подземные воды, атмосферу, почву и растения. Буквально все хвостохранилища и отвалы расположены по берегам горных рек, в оползнеопасных зонах или участках возможного подтопления водам [5].

Ураново-техногенная провинция пгт. Мин-Куш (Тура-Кавак) находится на абсолютной высоте около 2000 м, в бассейне реки Мин-Куш. В этом регионе расположены 4 хвостохранилища (Туюк-Суу, Талды-Булак, Как и Дальний) с радиоактивными материалами - объемом 1,15 тыс. м³, площадью 196,5 тыс.м², а также 4 горных отвала (некондиционные руды) (рис.1). После закрытия уранового производства все хвостохранилища были законсервированы [2].

Материалы и методы исследований. В комплекс радиоэкологических исследований на территории бывшей ураново-техногенной провинции п. Мин-Куш входили предполевая подготовка, полевые натурные исследования, определение мощности экспозиционной дозы (МЭД) γ -излучения, лабораторно-аналитические исследования по определению радионуклидов в отобранных пробах почв, картографическое отображение полученных результатов работ.

В ходе полевых работ для проведения мощности экспозиционной дозы (МЭД) на исследуемой территории использовали прибор - дозиметр марки «ДКС-96», лаборатории биогеохимии института биологии НАН КР.

В предполевой период был осуществлен сбор информации по радиоактивному загрязнению территории п.Мин-Куш, определены площади для радиоэкологического исследования. Пункты почвенных разрезов располагались на горизонтальных поверхностях или выположенных возвышенностях.

На каждом пункте опробования измерялось значение мощности экспозиционной дозы (МЭД).

С учетом ландшафтно-геохимических и метеорологических условий, отбор образцов почв проводили согласно ГОСТ 17.4.3.01- 83 «Общие требования к отбору проб почвы».

Отбор проб почв производились в контрольных участках методом конверта. Всего было отобрано 5 почвенных образцов.

Отбор почвенных образцов проводились на следующих участках:

- На хвостохранилище Туюк-Суу, (MST);
- На хвостохранилище Талды-Булак, (MSTB);
- На хвостохранилище «Как», (MSK);
- На хвостохранилище «Дальний», (MCD);
- В с. Кок-Ой, 50 км от п. Мин-Куш, как фоновая точка, (MSA);

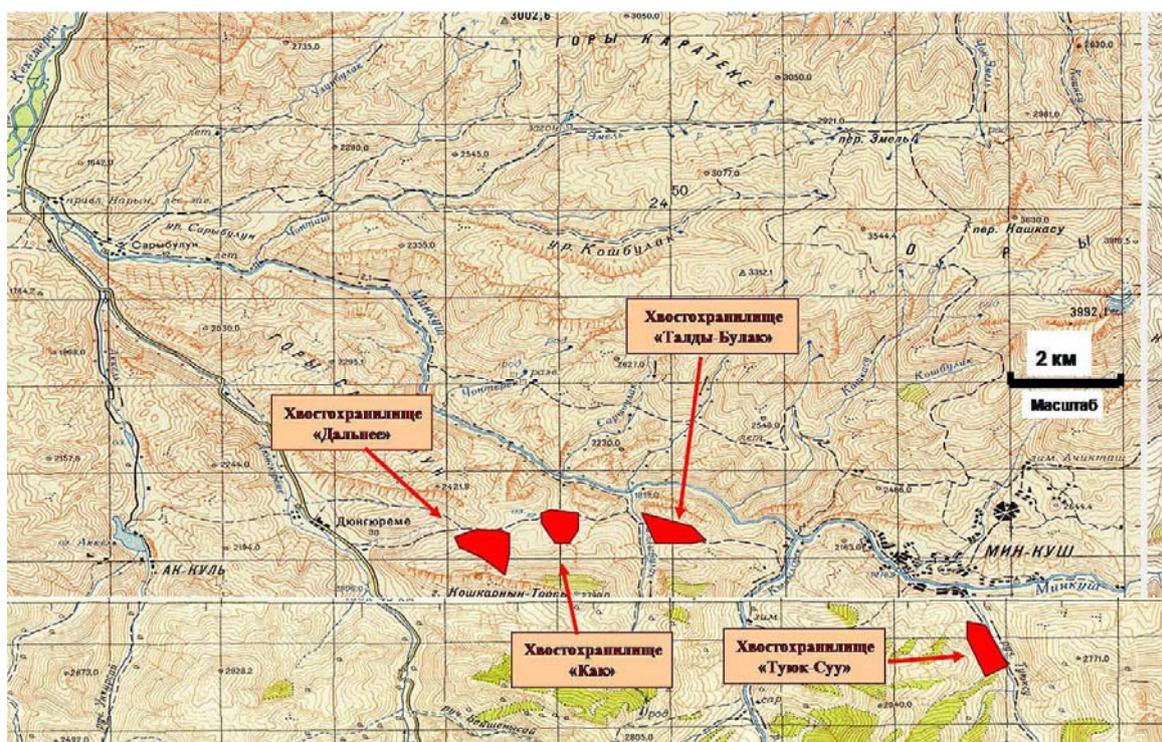


Рис. 1. Карта размещения хвостохранилищ в п. Мин-Куш, (источник МЧС КР).

Образцы почв отбирались из верхних горизонтов почв, с глубины 0-20 см, так как радионуклиды аккумулируются преимущественно в поверхностном плодородном горизонте почв. Почвенный образец, взятый из одной точки, тщательно перемешивалась и отбиралась средняя проба. Далее все средние пробы перемешивали и из общей массы отбирали примерно 300-400 грамм, что и составляло смешанный образец [3] (рис. 2).



Рис. 2. Подготовка почвенных образцов к анализу в гамма-спектрометре.

Лабораторные анализы радионуклидов в почвах, как ^{238}U , ^{232}Th , ^{226}Ra и ^{40}K выполнили в Гамма – спектрометре «Canberra» в лаборатории биогеохимии, института биологии НАН КР. После, все измеренные спектры обрабатывали с помощью программ для гамма-спектрометрического анализа.

Результаты исследований. Проведенными исследованиями значение мощности экспозиционной дозы (МЭД) установлено, что радиационный фон на территории участка хвостохранилищ «Туюк-Суу» и «Как» повышены. Мощность экспозиционной дозы на хвостохранилище Туюк-Суу колеблется в пределах 60-65 мкР/ч и на хвостохранилище «Как» 60-75 мкР/ч соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Уровень радиационного фона в техногенной провинции Мин-Куш

№ точек	Местоположение	Высота над уровнем моря	Координаты	Экспозиционная доза (на высоте 10 см от земли), мкР/ч
1	Хвостохранилище Туюк-Суу	2104 м	N- 41°39,531'' E - 074°28,050''	60-65 мкР/ч, Локально 100-150 мкР/ч
2	пгт. Мин-Куш, 17-площадка	2107 м	N- 41°40,876'' E - 074°26,919''	35-38 мкР/ч
3	Хвостохранилище «Дальний»	2018 м	N- 41°41,160'' E - 074°21,792''	50-55 мкР/ч Локально 200-250 мкР/ч
4	Хвостохранилище Талды-Булак	1926 м	N- 41°40,922'' E - 074°23,734''	50-55 мкР/ч
5	Хвостохранилище «Как»	1938 м	N- 41°41,054'' E- 0,74°22,572''	60-75 мкР/ч Локально 150-200 мкР/ч
6	с.Кок-Ой	1562 м	N- 41°52,828'' E- 0,74°25,412''	18-25 мкР/ч

Радиоактивность почв обусловлена присутствием в них широкого набора радиоактивных элементов естественного и техногенного происхождения. Важнейшими и самыми распространенными естественными радиоактивными элементами в природе являются: калий (K), и тяжелые элементы – уран (U), торий (Th), полоний (Po), радий (Ra), свинец (Pb). Два последних являются наиболее биологически опасными среди естественных радионуклидов [1].

Миграция радионуклидов при попадании их в почву зависит от ряда условий: физико-химических свойств отдельных изотопов и формы химических соединений, в которых они находятся, физико-химических свойств почвы, наличия в ней ионов,

близких по химическим свойствам к попадающим в почву радиоизотопам, pH среды, характера движения грунтовых вод и т.п. [6].

В результате проведенной исследования обнаружено, что радиоактивные элементы на техногенно-нарушенных участках распределены неравномерно.

Результаты гамма-спектрометрического анализа показали что, наибольший показатель ^{238}U , ^{226}Ra отмечена в точках MSD-04 (хвостохранилища «Дальний») и MSK-04 (хвостохранилища «Как»). В MST - 01 (хвостохранилища «Туюк-Суу») ^{232}Th и ^{226}Ra , а в точке MSTB-02 (хвостохранилища «Талды-Булак») отмечено наибольший показатель ^{40}K (табл. 2).

Содержание естественных радиоактивных элементов в почвах

№	Шифр проб	рН	Удельная активность, Бк/кг							
			²³⁴ U	±	²³² Th	±	²²⁶ Ra	±	⁴⁰ K	±
1.	MST-01-04	8,20	121,5	15	45,7	3,68	287,6	29,16	418	26
2.	MSTB-02-04	7,85	54,6	7	27,6	1,7	106,2	7,4	590	36
3.	MSK-03-04	8,35	203,3	25	33	2	991,0	31	483	25
4.	MSD-04-04	7,85	210,2	26	40,5	2,2	495,7	22	351	22
5.	MSA-05-04	7,10	37,5	4	32	1,8	47,6	10	406	25

Заключение. В ходе работы в данной природно-техногенной провинции установлены локальные участки и источники радиоактивного загрязнения, превышающие предельно-допустимые уровни (ПДУ) радиоактивности, а также дана оценка радиационного фона по техногенным объектам изучаемого района. Полученные нами результаты исследования говорят о том, что данные хвостохранилища остаются систематическими источниками загрязнения окружающей среды на территории п.Мин-Куш. Выявленные источники радиоактивного загрязнения в данном регионе могут создать неблагоприятную среду обитания. Техногенная нагрузка на окружающую среду может обусловить накопление радиоактивных элементов и тяжелых металлов в почвогрунтах. Поэтому, можно предполагать, что эти хвостохранилища в данной природно-техногенной провинции в дальнейшем могут оказать существенное влияние на загрязнение почв прилегающих территорий.

Литература:

1. Молчанова И. В., Караваева Е.Н., Михайловская Л.Н. Научно-методические основы радиоэкологических ис-

следований почвенно-растительного покрова, Материалы II Международной конференции «Радиоактивность и радиоактивные элементы в среде обитания человека. - Томск, 2004. - С. 404.

2. Дженбаев Б.М., Калдыбаев Б.К., Жолболдиев Б.Т., Проблемы радиоэкологии и радиационной безопасности бывших урановых производств в Кыргызстане, Радиационная биология. Радиоэкология, 2013. - Том 53. - №4. - С. 428-431.

3. Жумалиев Т.Н., Усупбаев А.К., Дженбаев Б.М. Современное состояние почвенно-растительного покрова ураново-техногенной провинции Мин-Куш. / Сборник материалов XXXI международной научно-практической конференции «Modern science: theoretical and practical look». - Москва: Научный центр «Олимп», 2018. - С. 50-51.

4. Карпов Ю.А., Савостин А.П. Методы пробоотбора и пробоподготовки. - М.: Бином, 2003. - С. 68-79.

5. Алексахин Р.М. Ядерная энергия и биосфера. - М.: Энергоиздат, 1982. - С. 20-21.

6. Шапошникова Л.М., Шуктомова И.И. Особенности распределения урана, тория и радия в профиле техноподзольной почвы, успехи современного естествознания. 2016. - №6. - С. 48-52.

Рецензент: д.биол.н., профессор Мурсалиев А.М.