

U и Th в почвах геотехногенных ландшафтов Джидинского вольфрамового месторождения

© *С. Г. Дорошкевич, О. К. Смирнова, С. В. Бартанова, А. В. Минеев*
Геологический институт СО РАН, г. Улан-Удэ, Россия. E-mail: dorosh@ginst.ru

Представлены результаты оценки содержания и распределения урана и тория в почвах геотехногенных ландшафтов Джидинского вольфрамового месторождения.

Ключевые слова: сульфидно-вольфрамовые месторождения; геотехногенные ландшафты; аллювиальные болотные почвы; уран; торий.

U and Th in soils of technogenic landscapes of the Dzhidinsky tungsten deposit

S. G. Doroshkevich, O. K. Smirnova, S. V. Bartanova, A. V. Mineev
Geological Institute, SB RAS, Ulan-Ude, Russia. E-mail: dorosh@ginst.ru

The results of researches on content and distribution of uranium and thorium in soils of technogenic landscapes of Dzhidinsky tungsten deposit are presented.

Keywords: sulfide-tungsten deposits; geotechnical landscapes; alluvial marsh soils; uranium; thorium.

Актуальными проблемами геохимии окружающей среды, связанными с загрязнением верхней оболочки земли радионуклидами, являются определение их генезиса (природный, техногенный или трансрегиональный перенос), количественных характеристик аккумуляции, поведения наиболее распространенных в ряду тяжелых естественных радионуклидов U и Th в почвенном покрове. Радиоактивные элементы, поступающие в почву с техногенными выбросами промышленных предприятий, автотранспорта и сжигании топлива, с локальным ветровым переносом пылевых частиц и аэрозолей золо- и шлакоотвалов, при добыче и переработке полезных ископаемых, в результате применения минеральных удобрений и др., рассеиваются и мигрируют, загрязняя почву и воду сопредельных территорий.

Цель наших исследований — оценить содержание урана и тория в почвенном покрове геотехногенных ландшафтов Джидинского вольфрамового месторождения (Западное Забайкалье).

Джидинский вольфрамо-молибденовый комбинат (ДВМК), перерабатывавший руды месторождений Джидинского рудного поля, более 60 лет был одним из ведущих предприятий горнодобывающей промышленности нашей страны. В 1997 г. производство было законсервировано без проведения каких-либо работ по рекультивации «нарушенных» земель. На территории, граничащей с г. Закаменск, остались отходы обогащения руд — это насыпное, аварийное и намывное хвостохранилища, а также «дельтовая залежь» реки Модонкуль, сформированная при аварийных прорывах дамбы насыпного и намывного хвостохранилищ. Общая масса отходов обогащения руд составляет ориентировочно 50 млн т. Эти образования стали основными источниками загрязнения окружающей среды потенциально токсичными элементами [1]. В 2011–2012 гг. были проведены мероприятия по устранению негативных воздействий на г. Закаменск производственной деятельности бывшего ДВМК. На массив намывного хвостохранилища было перемещено около 4 млн т лежалых отходов обогащения руд (ТП) насыпного и аварийного хранилищ. На освободившейся территории проведены агротехнические мероприятия: планировка поверхности, нанесение плодородного слоя почвы. На дельтовой залежи выполнена корректировка ландшафта и землевание смесью потенциально плодородной почвы с отходами разработки гюбнеритовой россыпи (эфелями) слоем 20–25 см. Территория бывшего аварийного хвостохранилища и поверхность дельтовой залежи засеяна многолетними травами; на площади бывшего насыпного хвостохранилища организованы лесополосы из зональных видов растений (лиственница, береза, тополь, жимолость, спирея, акация).

В качестве объектов исследований были выбраны аллювиальные болотные почвы рекультивированных территорий, длительное время погребенные под отходами обогащения руд. В верхней части почвенного профиля развит темно-серый перегнойный горизонт (Апер.) мощностью до 30 см с содержанием органического вещества 47–52% высокой степени разложения. Нижележащие горизонты (А1, В, С) представлены минеральной толщей разной степени оглеения. Реакция почв — сильно-кислая-кислая в верхней части и кислая в нижней части профиля. Поглощающий комплекс насыщен основаниями. Для почв характерны высокие содержания относительно фона Fe, S, As, Zn, Cd, Pb, Cu, Mo, Mn, W и U [2].

Интегральную радиоактивность, содержание U и Th на рекультивированных территориях определяли в полевых условиях с помощью портативного цифрового прибора GS-512 по сетке 100×20. По результатам полевых исследований (n = 581) содержание U варьирует от 1 до 18 мг/кг со средним содержанием (3,6 мг/кг), что в 1,8 раз выше регионального фона [3]. Содержание тория находится в пределах от 2 до 33 мг/кг со средним содержанием (6,3 мг/кг) на уровне региональных показателей [4].

Валовое содержание U (по Ra) и Th в пробах почв, отобранных по генетическим горизонтам в местах максимального, минимального и среднего уровня интегральной радиоактивности с учетом концентраций U и Th, определяли на низкофоновой гамма-спектрометрической установке (ГИН СО РАН, Улан-Удэ). Максимальные валовые концентрации U на рекультивированных территориях приурочены к оставшимся лежалым отходам обогащения, Th — к органогенным горизонтам аллювиальных болотных почв (рис. 1).

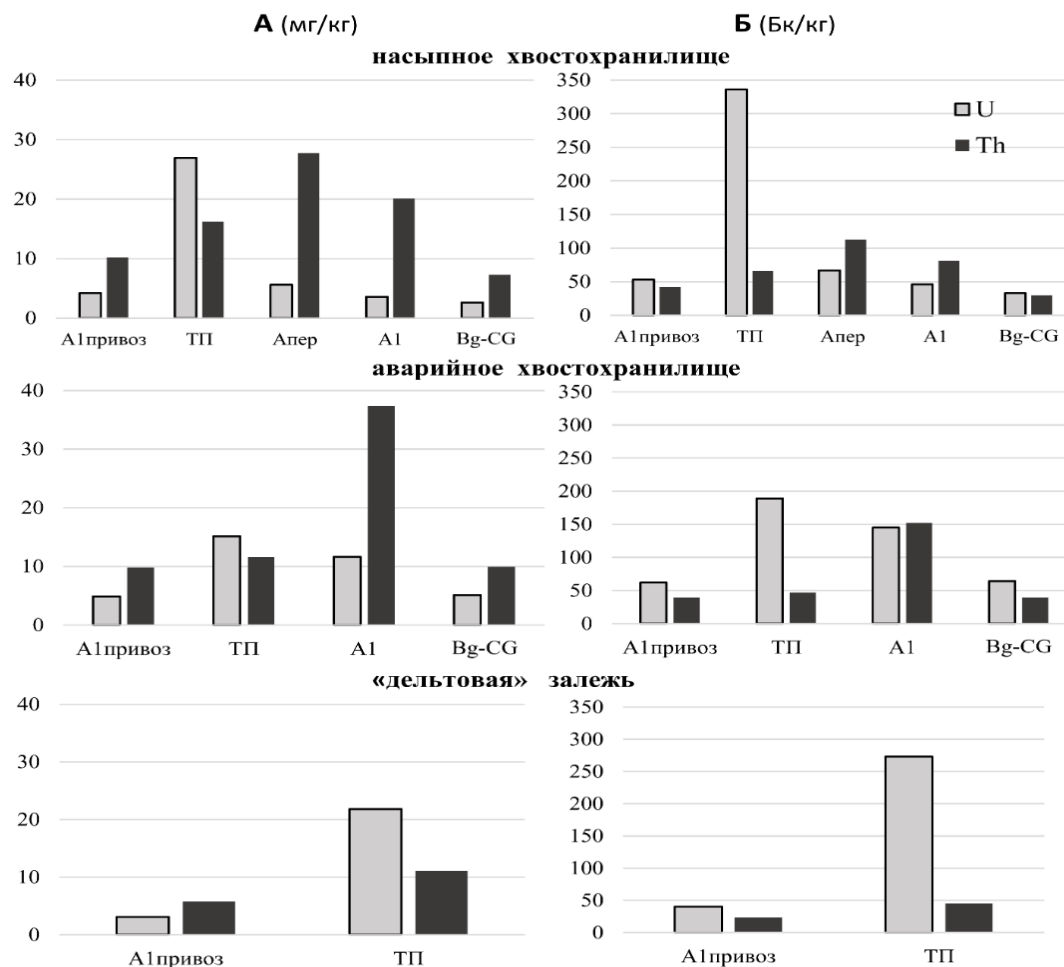


Рис. 1. Среднее валовое содержание (А) и средняя удельная активность (Б) урана и тория в остаточных количествах лежалых отходов обогащения и генетических горизонтах аллювиальных болотных почв рекультивированных территорий.

Таким образом, радиозэкологическое состояние почв рекультивированных территорий в целом стабильное и находится в пределах фоновых значений. Повышенные относительно фоновых значений концентрации урана и тория носят локальный характер и не оказывают заметного влияния на окружающую среду. В разрезах почв рекультивированных территорий максимальные содержания урана приурочены к остаточным количествам лежалых отходов обогащения, тория — к перегнойным горизонтам аллювиальных болотных почв.

Работа выполнена при финансовой поддержке фундаментального базового проекта № 0340-2016-0006, гранта РФФИ № 16-05-01041.

Литература

1. Смирнова О. К., Плюснин А. М. Джидинский рудный район (проблемы, состояние окружающей среды). Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. 181 с.
2. Дорошкевич С. Г., Смирнова О. К. Распределение потенциально токсичных элементов в профиле почв рекультивированных территорий хранилищ отходов обогащения сульфидно-вольфрамовых руд // Геоэкологическая безопасность разработки месторождений полезных ископаемых: Сергеевские чтения. Вып. 19. Мат. годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (Москва, 4-5 апреля 2017). М.: РУДН, 2017. С. 287–291.
3. Распределение радиоактивных элементов в окружающей среде Прибайкалья (Сообщение 1. Уран) / В. И. Гребенщикова [и др.] // Сибирский экологический журнал. 2009. № 1. С. 17–28.
4. Распределение радиоактивных элементов в окружающей среде Прибайкалья (Сообщение 2. Торий и цезий-137) / В. И. Гребенщикова [и др.] // Сибирский экологический журнал. 2010. № 3. С. 493–503.

Дорошкевич Светлана Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Геологического института СО РАН, г. Улан-Удэ.