

Кармышова У.Ж.

**КОНЦЕНТРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ
УРАНОВОЙ БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ МАЙЛУУ-СУУ**

U.Zh. Karmyshova

**THE CONCENTRATION OF CHEMICAL ELEMENTS IN THE SOIL COVER
URANIUM BIOGEOCHEMICAL PROVINCE MAILUU-SUU**

УДК: 574.4:631.42 (575.2) (04)

В статье представлено современное состояние почвенного покрова урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу, концентрация микроэлементов и результаты агрохимических показателей.

The article presents the current state of soil uranium biogeochemical province Maili-Suu, the concentration of trace elements and agrochemical parameters results.

Состояние окружающей природной среды является важнейшим фактором, определяющим жизнедеятельность человека и общества. Высокие концентрации многих химических элементов и их соединений, обусловленные техногенными процессами, обнаружены в настоящее время во всех природных средах: воздухе, воде, почве и живых организмах [3,8,9]. На территории Кыргызстана один из наиболее загрязненных природно-техногенных районов является Майлуу-Сууский урановой провинции. Основные черты и геологии почвы Майлуу-Суу входят в состав на территории Южного Кыргызстана, в ее приферганском обрамлении, зона адыров и предгорий. Почвы Южной Кыргызстан делятся округов по особенностям климатических условий, растительности и структуре почвенного покрова. Почвы Майлуу-Суу входят в состав Ферганского округа и этот округ делятся ряд почвенных районов. Техногенные участки Майлуу-Суу, хвостохранилища и отвалов расположены в основном вдоль реки районе обыкновенных и темных неорошаемых сероземов [5,8]. Хвостохранилищ и отвалы Майлуу-Суу расположен зоне адыров, их почв сильно эродированный. Выше и ниже хвостохранилищах и отвалов сравнительные участки Водозабор и Плотина, почвенный покров водозабора горные коричневые типичные, а в плотину типичные сероземы. Источниками загрязнителя почв урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу – это рекультивации хвостохранилища, работа нефтескважины, которые во время работы с пылью и другими ингредиентами охватывают в окрестности очага, и переносится несколько километровых территорию [3, 6,8].

Материалы и методы исследований

В мае 2012 г. проведен отбор проб почвы в хвостохранилищах находящихся правом и левом берегу Майлуу-Суу и Айлампа-Сая.

Для сравнения выбрали водозабор и плотина, расположенный в 2-3 км выше и ниже от хвостохранилищ и отвалов Майлуу-Суу.

При отборе почвенных образцов нами была использована классификация почв, принятая при составлении почвенной карты Кыргызской ССР.

Отбор проб почв производился согласно ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб» [11].

Общий анализ почв был проведен в лабораториях Республиканской почвенно-агрохимической станции.

Определение химических элементов в почве было проведено методом атомно-спектрального анализа в лаб. Биогеохимии БПИ НАН КР и часть анализов в Центральной лаборатории при государственном агентстве по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве Кыргызской Республики.

Результаты исследований и их обсуждение

Почвы исследуемой участки горные коричневые и горные сероземы, по механическому составу горные коричневые относятся к пылеватым тяжелым и средним суглинкам, горные сероземы к пылеватым суглинкам. В исследуемое объекта содержание гумуса варьируется от 0,73-2,60%, почв мало обеспечено минеральными и органическими веществами.

Содержание общего азота варьируется от 0,025-0,80%, валового фосфор от 0,045 - 0,127, калий от 0,80-2,40. Почв исследуемого региона карбонатные, содержание CO₂ (IV) в верхнем горизонте колеблется в пределах от 3,08-29,5% (Табл.1, Рис. 1).

Почвенно-агрохимические показатели почв хвостохранилищ Майлуу-Суу

Объект (участки)	Гумус, %	CO ₂ , %	рН	Емкость поглощ. мг-экв.	Валовой %		
					N ₂	P	K
Водозаборные станции	2,60	3,08	8,05	16,6	0,080	0,170	1,25
Хвостохранилища №2	1,20	29,5	8,75	6,0	0,025	0,045	0,80
Хвостохранилища №3	0,78	6,60	8,05	14,2	0,070	0,127	1,90
Хвостохранилища №5	1,61	6,82	8,35	18,0	0,080	0,077	2,40
Хвостохранилища №6	0,73	8,80	7,95	10,0	0,030	0,127	1,60

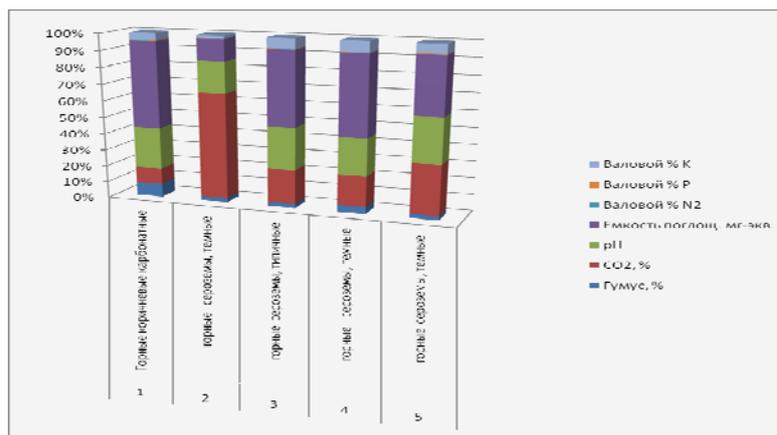


Рис. 1. Почвенно-агрохимические показатели по типам почв Майлуу-Суу

Для проведения сравнительной оценки техногенной урановой провинции Майлуу-Суу нами были выбраны объекты с повышенным радиационным фоном хвостохранилищ и для сравнения выбрали участки Водозабор выше 2-3 км и Плотина ниже 2-3 км хвостохранилищ, как условно контрольный участок. Как видно таблица 2, некоторые элементы Водозабора и Плотина содержится выше нормы: Ni – 50 – 90 (ПДК-20), Co – 15 – 40 (ПДК-5); Cr -70 – 120 (ПДК-6); Cu – 50 – 70 (ПДК – 33), а также Y и Sc 20 - 40 (кларк – 10 и 29) мг/кг сухого вещества [1, 2, 10]. В целом условно контрольных участках Ni от 2 до 9 раз, Co – 3 – 8 раз, Cu – 1,3 – 2,5 раз, Y и Sc до 2 раза больше по сравнению с ПДК и кларка [2, 10].

В техногенных участках выше допустимые нормы содержится следующие элементы: Ni - 7 – 40 (ПДК-20), Co - 3 – 30 (ПДК – 5); Cr - 20-70 (ПДК-6); Pb – 12 – 20; Yb – во всех участках содержится по 3 мг/кг, (кларк -0,33 мг/кг); Y- 15-40 (кларк-29 мг/кг); Sc – содержится во всех участках по 20 (кларк-10мг/кг); Li – обнаружено только участках хвостохранилищ № 3 и 6 по 40 мг/кг (кларк-32 мг/кг сухого вещества) [1, 2, 10]. Из благородных металлов

содержится Ag в трех участках хвостохранилищ №1,3 и 5 в одинаковом уровне - 0,3 (кларк – 0,07) [2].

В среднем в техногенных участках: Ni – 2 раз; Co – 6 раз; Cr – 3 – 11 раз, Yb – 9 раз; Pb, Sc и Li в среднем 2 раза превышает по сравнению с ПДК и кларка. Остановимся на динамике изменения концентрации ряда микроэлементов в почвах исследуемых объектов. Природное содержание кобальта в поверхностном почвенном слое изменяется в широких пределах: от 1 до 40 мг/кг [7]. ПДК и ОДК кобальта по республике 5, а кларк - 18 [2,10]. В почвах исследуемых объектов диапазон колебаний кобальта от 3 до 40 мг/кг и превышает установленного пределы. Наибольшее его содержание отмечено в почве Водозабора (40 мг/кг) и в почве хвостохранилища №3 (30 мг/кг). Наименьшие содержания кобальта отмечено в почвы хвостохранилищ №1 (3 мг/кг). В 1962 г. А.П.Виноградов предложил кларк свинца, равный 16 мг/кг [2], позднее было уточнение и в данное время по разным данным составляет 10 мг/кг сухого вещества [1]. В почвах исследованных объектов доля свинца не превышает ПДК, ОДК, но отмечено превышение кларк концентрации на темные сероземах, хвостохранилищ №3 два раза.

Содержание химических элементов в почвах урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу

Объект, типы почв	Mn	Ni	Co	Ti	V	Cr	Mo	Zr	Cu	Pb	Ag	Zn	Sn
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Плотина, типичные сероземы	900	90	15	4000	50	120	<1,5	200	50	9		40	2
Хвост.№1, горные сероземы, темные	900	7	3	200	15	20	2	20	40	12	0,3	-	-
Хвост.№3, горные сероземы, темные	400	40	30	4000	90	70	2	200	50	20	0,3	40	4
Хвост.№5, горные сероземы, темные	700	30	9	3000	50	40	<1,5	150	50	15	0,3	-	-
Хвост.№6, горные сероземы, темные	500	40	12	4000	40	70	1,5	150	50	15	-	40	2
Водозабор, горные коричневые, карбонатные	900	50	40	4000	90	70	<1,5	150	70	9	-	50	2
ПДК/кларк	1500/1000	20/58	5/18	/4500	150/90	6/83	2/1,1	/170	33/47	10/16	/0,07	55/83	/2,5

Объект, типы почв	Ga	Yb	Y	Sr	Ba	Li	Sc	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Fe ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг	мг/кг
Плотина, типичные сероземы	5	3	40	300	900	-	20	500	50	120	90	50	20	7
Хвост.№1, горные сероземы, темные	4	3	15	300	300	-	-	500	30	120	12	>120	7	5
Хвост.№3, горные сероземы, темные	20	3	40	400	700	40	20	500	70	90	90	120	20	20
Хвост.№5, горные сероземы, темные	15	3	30	200	900	40	-	500	70	70	90	120	15	30
Хвост.№6, горные сероземы, темные	15	3	40	300	700	-	20	500	70	90	90	120	30	20
Водозабор, горные коричневые, карбонатные	20	3	40	300	500	-	20	500	90	90	>120	90	30	15
ПДК/кларк	/19	/0,33	/29	/340	/650	/32	/10	-	-	-	-	-	-	-

Изотоп стронций – 90, производимый в ходе многих ядерных реакций, попадает в круговорот воды, который связан с круговоротом кальция и стронция. В почвенном покрове исследуемого региона варьируется от 300-400 мг/кг. ПДК для никеля в республике составляет 20 мг/кг [2,10]. В почвах исследуемых объектов доля никеля колеблется в широком интервале от 7 до 90 мг/кг. Минимальное содержание никеля в хвостохранилищах №1 (7 мг/кг). Максимальная концентрация никеля выявлено в почвах Плотина (90 мг/кг).

В исследуемом объекте никель концентрировалась выше кларк и ПДК. Пределы колебаний меди в незагрязненных почвах достаточно велики – от 0,01 до 0,7 мг/кг. Ее валовое содержание не превышает 1*10⁻⁵%, с увеличением pH ее доля в почвах снижается до 10-15 мг/кг. Кларк, по А.Виноградову, 47 мг/кг, ПДК по республике равен 33 мг/кг [2,10]. В почвах исследуемого объекта аккумуляция меди составляет 40-70мг/кг. Превышение ПДК, всех участках 1-1,5 раза.

Заключение.

Содержание гумуса в почвах Майлуу-Суу варьирует от 0,73-2,60% мг/кг, намного ниже предельного уровня этого региона.

Концентрация химических элементов в почвах урановой биогеохимической провинции Майлуу-Суу изменяется в широком диапазоне. Элементы содержатся ниже ПДК и кларк: V, Zn, Ti; выше ПДК и кларк: Co, Mo, Cu; выше кларк (республике ПДК не установлено): Zr, Sn, Ag, Ga, Li, Yb, Y, Sc.

В почвах исследуемых провинции кларк, ПДК и ОДК превышают в следующие элементы, как Co, Sr, Ni, Cu и Pb. Аккумуляция тяжелых металлов в почве зависит не только от свойств почв, но и от физико-химических свойств самих элементов, а также особенностей их поведения в почве.

Литература:

1. Алексеенко В.А., Панин М.С., Дженбаев Б.М. Геохимическая экология. Понятия и законы. Бишкек, 2013. – 310 с.
2. Виноградов А.П. Средние содержания химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. Геохимия, 1962, №7, с.555-571.
3. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана, Бишкек «Илим», 2012.- 404 с.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях: пре.с англ. – М.: Мир, 1989. - 439 с.
5. Мамытов А.М. Почвы Киргизской ССР, Издательство «Илим» Фрунзе, 1974. 407 с.
6. Мамытов А.М., Ройченко Г.И., Вухрер Э.Г. Групповой состав гумуса основных типов почв Киргизской ССР, Издательство «Илим» Фрунзе, 1971. - 95 с.
7. Мажайский Ю.А., Торбатов С.А., Дубенок Н.Н., Пожогин Ю.П. Агрэкология техногенно загрязненных ландшафтов. Смоленск. 2003. -384 с.
8. Ройченко Г.И. Почвы южной Киргизии, Ф., 1960.- 231с.
9. Орлов Д.С. Микроэлементы в почвах и живых организмах /Наука о Земле, Соросовский образовательный журнал, №1, 1998.
10. Справочник предельно допустимых концентраций, ориентировочных безопасных уровней воздействия, допустимых уровней, допустимых концентраций, методов контроля и других характеристик вредных веществ в объектах окружающей среды. Кыргызской Республики.- Бишкек, 1997.
11. Унифицированные правила отбора проб объектов окружающей среды. М.: Мин.здрав СССР, 1980.- 125 с.

Рецензент: д.б.н., профессор Дженбаев Б. М.