

ЭКОЛОГИЯ ИЛИМДЕРИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ
ECOLOGICAL SCIENCES

Арбаев Т.К., Калдыбаев Б.К., Абдылдаев К.К.

**ТОО АЙМАГЫНДАГЫ САРЫ-ЖАЗ ДАРЫЯСЫНЫН ӨРӨӨНҮНДӨГҮ
ЭКОЛОГИЯЛЫК ЖАНА БИОГЕОХИМИЯЛЫК ИЗИЛДӨӨ**

Арбаев Т.К., Калдыбаев Б.К., Абдылдаев К.К.

**ЭКОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ПОЧВЕННО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ВЫСОКОГОРНЫХ
РАЙОНОВ БАСЕЙНА РЕКИ САРЫ-ДЖАЗ**

T.K. Arbaev, B.K. Kaldybaev, K.K. Abdyl daev

**ECOLOGICY-BIOGEOCHEMICAL RESEARCHES
OF SOIL-PLANTS COVER OF HIGH-MOUNTAIN AREAS
OF THE SARY-JAZ RIVER BASIN**

УДК: 574.9 (575.2)

Макалада Сары-Жаз дарыясынын өрөөнүндө "Трудовое" калай-вольфрам кенинин аймагындагы топурактын катмарынын экологиялык жана биогехимиялык изилдөөлөрдүн жыйынтыктары көрсөтүлгөн. Изилдөөлөрдүн натыйжасында «Лесистый» кенине жакын жердеги аймактарда топурак менен өсүмдүктөрдүн катмарында калайдын жана башка аны менен байланышкан химиялык элементтердин биогендик көчүүсү байкалган эмес. Тоо кенинин ар кайсы жерлеринен алынган топурактын курамында төмөнкү элементтердин: Ni, Co, Cu, Pb, Be концентрациясы кларк көрсөткүчүнөн бир аз жогору болуп аныкталган. Тоо-кен-геологиялык шартта айрым өсүмдүктөрдүн түрлөрүндө төмөнкү элементтердин Cu, Co, Mo, Mn, Fe топтолушу байкалган. Биологиялык топтолуу коэффициенттери 1 ден жогору. Биологиялык топтолуу ыргалдуулугу Ni, Pb, Cr, V, Ba, Sr, Ti элементтери үчүн төмөн. Микроэлементтердин биологиялык топтолуу коэффициент көпчүлүк учурларда 1ден аз. Өсүмдүктөрдө микроэлементтердин курамы учурдагы биогехимиялык критерийлерге жана ченемдерге каанаттандырылат.

Негизги сөздөр: микроэлементтер, курамы, кен чыккан жер, топурак, кларк, өсүмдүк, биологиялык топтолуу коэффициент.

В статье представлены результаты эколого-биогехимических исследований почвенно-растительного покрова олово-вольфрамового месторождения «Трудовое» бассейна реки Сары-Джаз. Результаты исследований показали, что вблизи штолен участка «Лесистый» в почвенно-растительном покрове не наблюдается ярко выраженной биогенной миграции олова и сопутствующих химических элементов. На

разных участках месторождения незначительное превышение кларковых значений в почвах наблюдается по Ni, Co, Cu, Pb, Be. В горно-луговых условиях отдельные виды растений способны накапливать Cu, Co, Mo, Mn, Fe. Коэффициенты биологического поглощения выше 1. Низкая интенсивность биологического поглощения характерна для Ni, Pb, Cr, V, Ba, Sr, Ti. Коэффициенты биологического поглощения данных микроэлементов в большинстве случаев меньше 1. Содержание микроэлементов в растениях удовлетворяют существующим биогехимическим критериям и нормативам.

Ключевые слова: микроэлементы, содержание, месторождение, почва, кларк, растение, коэффициент биологического поглощения.

The results of ecological and biogeochemical studies of the soil and plants cover of the tin-tungsten deposit "Trudovoe" of the Sary-Jaz river basin are presented in this article. According to the results of the research, there was no pronounced biogenic migration of tin and related chemical element in the soil and plants cover in the territory of "Lesisty". In different areas of the deposit soil was observed a slight excess of clark values of Ni, Co, Cu, Pb, Be. In mountain meadow conditions, individual plant species are able to accumulate Cu, Co, Mo, Mn, Fe. Biological Absorption of Coefficients are higher than 1. A low biological absorption rate is characteristic for Ni, Pb, Cr, V, Ba, Sr, Ti. Biological Absorption of Coefficients of these microelements in plants satisfies existing biogeochemical criteria and standards.

Key words: trace elements, concentration, deposit, soil, clark, plant, biological absorption of coefficients.

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 9, 2019

Участок «Лесистый» месторождения «Грудное» располагается в Ак-Суйском районе Иссык-Кульской области Кыргызской Республики. Ближайшим к участку Лесистый населенным пунктом является недостроенный поселок Энильчек Сары-Джазского ГОКа. Расстояние от участка Лесистый до пос. Энильчек – 7,5 км. Участок «Лесистый» включает в себя 7 рудных зон. Каждая из них объединяет несколько сближенных рудных тел. В составе рудных образований преобладают такие минеральные ассоциации, как ранние касситерит-вольфрамит-кварцевая и берилл-вольфрамит-полевошпат-кварцевая с подчиненным касситеритом, а также более поздние касситерит-кварц-турмалиновая и касситерит-кварц-турмалин-флюоритовая с различными минералами вольфрама, бериллия. Эти ассоциации и различные их сочетания составляют основную практическую ценность месторождения. Основными промышленно ценными компонентами в рудах являются олово и триоксид вольфрама. Химические, спектральные и

рентген-радиометрические анализы технологических проб по рудным телам участка «Лесистый» свидетельствуют о сложном вещественном составе руд и постоянном присутствии таких элементов, как кремний, алюминий, кальций, марганец, магний, калий, натрий, литий, тантал, ниобий, титан, цирконий, фтор, бор, фосфор, сера, а также рудных: олова, вольфрама, бериллия, висмута, меди, цинка, свинца, мышьяка, молибдена [1].

На территории участка «Лесистый» широко распространены почвы лесо-лугово степного пояса. Почвообразующие породы представлены разнообразными отложениями: хрящевато-щебнисто-каменистым элювием, элювиально-делювиальными щебнистыми суглинками, песчано-галечниковым аллювием, моренными и сравнительно однородными лёссовидными суглинками [2]. Содержание олова в горнолесных почвах участка «Лесистый» в окрестностях штолен варьирует в пределах средних значений для почв $0,2-0,3 \times 10^{-3}\%$ (табл. 1).

Таблица 1

Содержание микроэлементов в почвенно-растительном покрове участка «Лесистый»

Растение	Содержание микроэлементов, % на золу											
	Cu 10^{-3}	Co 10^{-3}	Mo 10^{-3}	Ni 10^{-3}	Pb 10^{-3}	Cr 10^{-3}	V 10^{-2}	Mn 10^{-2}	Sr 10^{-2}	Ba 10^{-2}	Ti 10^{-1}	Fe 10^{-1}
Штольня №28 (почва)	2,0	0,3	0,3	2,0	4,0	1,5	0,15	1,2	3,0	2,0	4,0	0,3
Мятлик луговой	0,9	0,3	0,1	2,0	0,3	0,8	0,1	0,8	0,3	0,3	0,1	0,25
Ежа сборная	0,9	0,5	1,0	3,0	0,3	0,8	0,1	0,8	0,8	0,8	0,1	0,4
Типчак	2,0	0,8	0,4	3,0	0,3	0,9	0,15	3,0	0,3	0,5	0,1	0,3
Костер кровельный	3,0	0,7	1,0	3,0	0,3	1,0	0,1	2,0	0,5	0,4	0,3	0,3
Осока туркестанская	5,0	0,7	1,0	1,0	0,3	0,9	0,15	3,0	0,3	0,3	0,1	0,8
Штольня №27 (почва)	2,0	1,2	0,3	4,0	4,0	4,0	0,5	7,0	3,0	2,0	4,0	0,3
Ковыль почти-сидяцветковый	6,0	0,8	0,3	2,0	0,4	1,0	0,3	5,0	0,3	0,3	0,1	0,5
Кобрезия волосовидная	7,0	0,4	0,2	1,0	0,4	0,8	0,2	4,0	0,3	0,3	0,1	0,5
Душица обыкновенная	3,0	0,9	0,4	4,0	1,0	1,0	0,5	10,0	3,0	2,0	0,5	0,9
Зизифора пахучковидная	2,0	0,7	0,3	3,0	0,8	1,0	0,4	10,0	4,0	0,8	0,3	0,9
Герань скальная	1,0	0,5	0,6	2,0	0,4	1,0	0,3	4,0	4,0	0,6	0,4	0,7
Штольня №29 (почва)	3,0	1,2	0,3	5,0	5,0	4,0	0,5	5,0	3,0	2,0	4,0	0,3
Клевер ползучий	0,9	0,3	0,9	2,0	0,5	0,8	0,2	10,0	1,0	0,6	0,2	0,5
Астрагал плосколиственный	9,0	0,5	0,5	3,0	0,6	1,0	0,3	15,0	2,0	0,8	0,3	0,8
Борец обыкновенный	2,0	0,3	0,8	4,0	3,0	2,0	0,3	10,0	1,0	1,0	0,2	0,1
Бузильник высокогорный	1,5	0,1	0,5	1,0	1,0	0,8	0,3	10,0	2,0	1,0	0,3	0,1
Чемирица Лобеля	3,0	0,2	0,3	3,0	2,0	1,0	0,4	10,0	1,0	0,6	0,3	0,2
Польнь Сапожникова	6,0	0,8	0,1	4,0	2,0	2,0	0,4	7,0	5,0	1,0	0,7	0,8

Кларк почв Земли для олова $1 \times 10^{-3}\%$, по данным других исследователей среднее содержание металла в почвах несколько меньше $0,4-0,12 \times 10^{-3}\%$. Основное количество металла в почвах приурочено к тяжелой фракции, на механических барьерах. Олово способно аккумулироваться в верхних горизонтах почв, при помощи живого вещества (остатками растений) [3, 4]. Результаты исследований показали, что на разных участках месторождения незначительное превышение кларковых значений в почвах наблюдается по Ni, Co, Cu, Pb, Be.

Лесообразующей породой ельников является ель Шренка. Подлесок образован ивой, караганой и другими кустарниками. Основу травостоя составляет осока, кобрезия ложно волосистая и мятлик луговой. Кроме хвойных лесов, в бассейне реки Сары-Джаз имеются и лиственные леса, представленные березовым редколесьем [5, 6, 7].

Для оценки уровней накопления микроэлементов в растениях численно сравнивают кларки микроэлементов в фитомассе и почве, т.е. концентрация

микроэлемента в минеральной массе почвы сопоставляется с его концентрацией в минеральной части растений (золе). Эта величина называется коэффициентом биологического поглощения [7]. Все изученные микроэлементы можно разделить по интенсивности биологического поглощения растениями на 2 большие группы. К первой относятся те, концентрация которых в золе больше чем в почве. Ко второй – микроэлементы, имеющие коэффициент биологического поглощения менее 1.

В горно-луговых условиях отдельные виды растений способны накапливать Cu, Co, Mo, Mn, Fe. Значения коэффициента биологического поглощения варьируют от 1 - 3,5. Астрагал плосколистный, кобрезия волосовидная, ковыль почти-сидячецветковый способны накапливать медь. Астрагал плосколистный, типчак – кобальт. Ежа сборная, костер кровельный, осока туркестанская, клевер ползучий – молибден. Типчак, осока туркестанская – марганец. Душица обыкновенная, зизифора пахучковидная, полынь Сапозникова – железо (рис. 1, 2, 3).

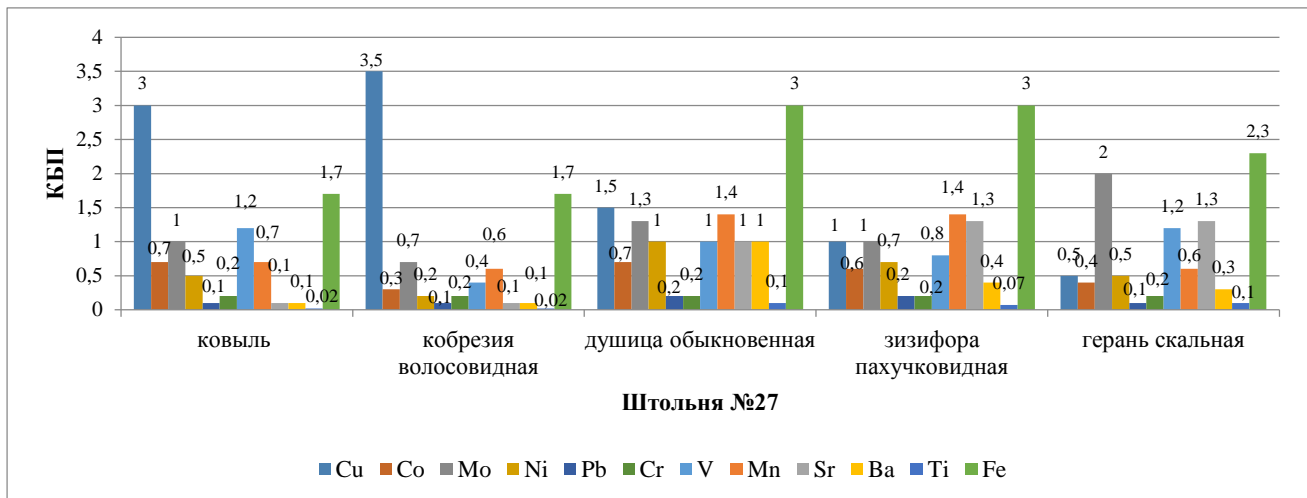


Рис. 1. Коэффициенты биологического поглощения микроэлементов (Штольня №27).

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ КЫРГЫЗСТАНА, № 9, 2019

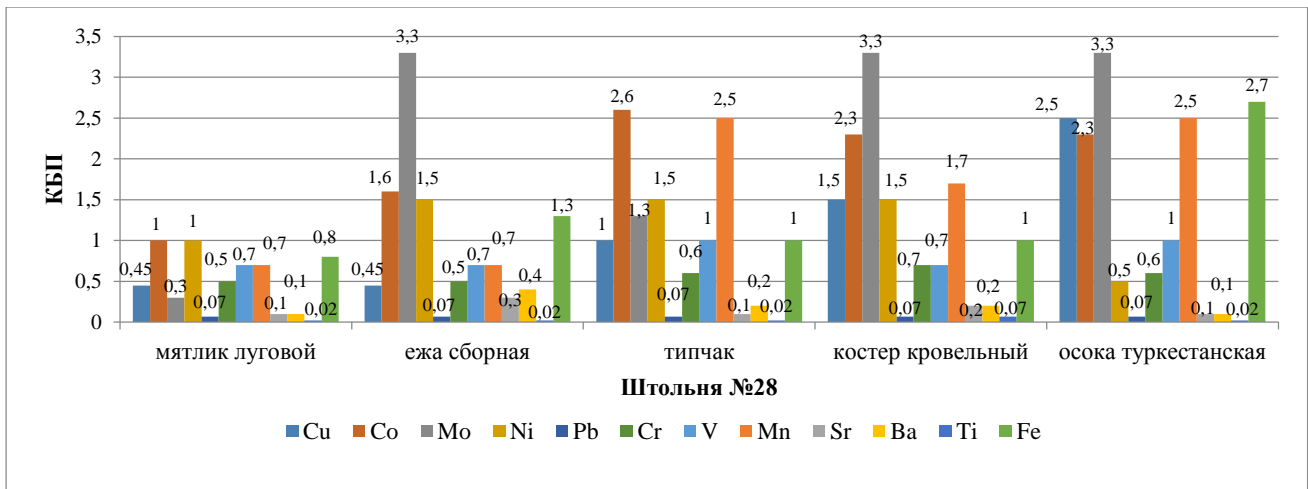


Рис. 2. Коэффициенты биологического поглощения микроэлементов (Штольня №28).

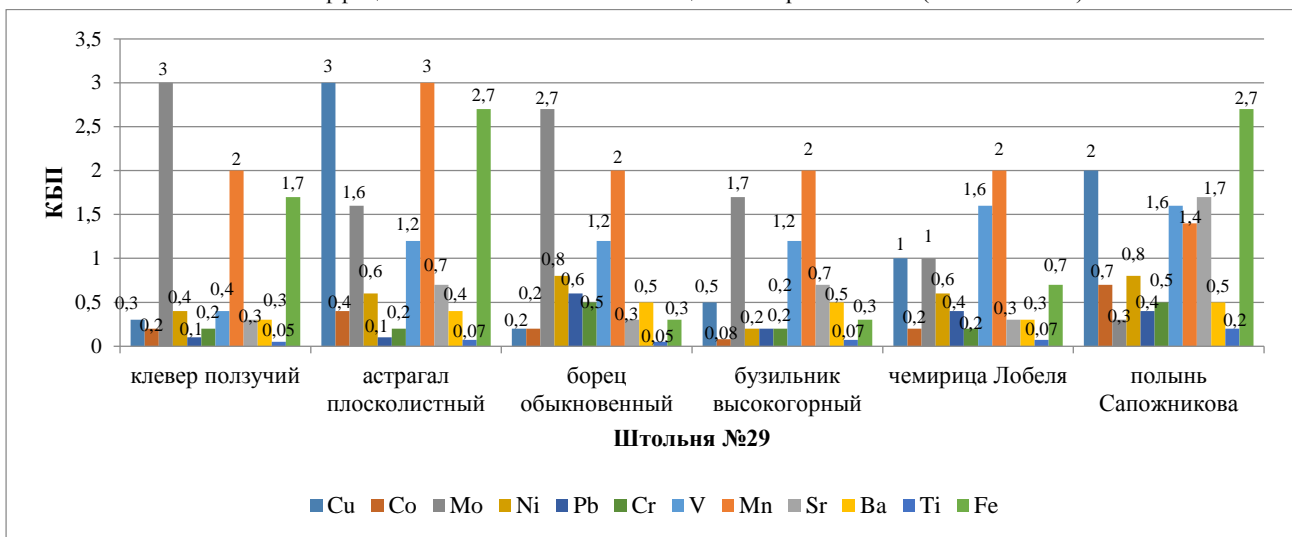


Рис. 3. Коэффициенты биологического поглощения микроэлементов (Штольня №29).

Низкая интенсивность биологического поглощения характерна для Ni, Pb, Cr, V, Ba, Sr, Ti. КБП данных микроэлементов в большинстве случаев меньше 1. Причины – слабое участие их в биологических процессах, в преобладании форм труднодоступных для растений.

Отмеченные биогеохимические свойства микроэлементов растений, по-видимому, имеют глубокое физиологическое и эволюционное обоснование. В целом результаты исследований показали, что вблизи штолен участка «Лесистый» олово-вольфрамового месторождения «Трудовое» в почвенно-растительном покрове не наблюдается ярко выраженной биогенной миграции олова и сопутствующих химических элементов.

Литература:

1. Никаноров В.В. Рудные месторождения Кыргызстана. - Б., 2009. - 482 с.
2. Мамытов А.М. Почвы Иссык-Кульской области и пути их рационального использования. - Фрунзе: Илим, 1977. - 277 с.
3. Виноградов А.П. Геохимия редких и рассеянных химических элементов в почвах. - М.: АН СССР, 1957. - 219 с.
4. Малюга Д.П. Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. - М.: АН СССР, 1963. - 264 с.
5. Выходцев И.В. Вертикальная поясность растительности в Киргизии (Тянь-Шань и Алай). - М.: Изд. АН СССР, 1956. - 82 с.
6. Мурсалиев А.М., Ниязова Г.А., Токомбаев Ш.Т. Биогеохимические исследования горных лугов бассейна реки Тюп. - Б.: Илим, 1991. - 157 с.
7. Дженбаев Б.М., Мурсалиев А.М. Биогеохимия природных и техногенных экосистем Кыргызстана. - Б.: Илим, 2012. - 404 с.