

ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ ХРОНИЧЕСКИХ ДОЗ РАДИАЦИИ СЕМИПАЛАТИНСКОГО
ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА НА ПОЛИМОРФИЗМ ДНК У КОВЫЛЯ ВОЛОСОВИДНОГО
(*STIPA CAPILLATA*)

458.

10. Гостимский С.А. Использование молекулярных маркеров для анализа генома растений // Генетика. – 1994. – Т. 35, №11. – С. 1538-1549.

11. Дорохов Д.Б., Клоке Э. Быстрая и экономичная технология RAPD-анализа растительных геномов // Генетика. – 1996. – 33. – С. 476-480.

12. Оганесян А.С., Кочнева Е.З., Рысков А.П. Маркирование видов и сортов картофеля с помо-

щью метода RAPD PCR // Генетика. – 1996. – 32. – С. 448-451.

13. Кочнева Е.З., Оганесян А.С., Рысков А.П. RAPD-маркеры генома картофеля: клонирование и использование для определения межвидовых и межсортовых различий // Молекулярная биология. – 1999. – Т. 33, № 5. – С. 893-897.

14. Murray M.G., Thompson W.F. Rapid isolation of high molecular weight plant DNA // Nucl. Acids Res. – 1980. – V. 8. – P. 4321-4325.

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В ПОЧВАХ НА ОБЪЕКТАХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ГОРНОМ АЛТАЕ

Ю.В. Робертус, Р.В. Любимов, А.С. Сакладов

Впервые для Горного Алтая установлены и предварительно изучены природно-техногенные литохимические ореолы рассеяния в почвах элементов, содержащихся в отвалах геологоразведочных выработок на месторождениях угля, железных и редкометалльных руд. Выявлена зависимость размеров, формы и интенсивности литохимических аномалий от природных условий их нахождения и факторов миграции.

Известно, что почвы не только наследуют элементный химический состав почвообразующих пород, но и аккумулируют различные виды внешнего загрязнения, выполняя при этом роль буфера, препятствующего его дальнейшему распространению. Уровень накопления экотоксикантов в почвах зависит от многих природных факторов, а также от интенсивности, продолжительности и специфики антропогенеза.

Специфическое антропогенное воздействие на эколого-геохимическое состояние почвенного покрова оказывают отвалы горных выработок – штолен, шахт, канав и пр., пройденных при детальном геологическом изучении месторождений полезных ископаемых (поисково-оценочные и разведочные работы). Масса перемещенного из выработок на дневную поверхность материала горных пород и содержащих тяжелые металлы, токсичные и радиоактивные элементы руд достигает на отдельных месторождениях десятков-сотен тысяч тонн, что с учетом длительности хранения позволяет считать их значимым фактором природно-антропогенного воздействия на окружающую среду.

Поскольку до настоящего времени изучение геохимических особенностей почв на участках размещения разведочных выработок в Горном Алтае не проводилось, цель настоящего пилотного исследования заключалась в выявлении и предварительной характеристике создаваемых их отвалами вторичных литохимических ореолов рассеяния.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами рекогносцировочного изучения явились участки геологоразведочных работ (ГРП), главным образом, на территории Кош-Агачского района Республики Алтай, представленные группой предварительно оцененных и разведанных месторождений каменного и бурого угля, железных и редкометалльных руд. Краткая характеристика изученных в их пределах отвалов горных выработок содержится в таблице 1.

Опробование почвенного покрова проведено через 50-100 м по двум взаимно перпендикулярным профилям длиной 200-800 м, проходящим через отвалы горных выработок и ориентированным вдоль и поперек склона.

На каждом из месторождений способом конверта со стороной 10 м взято по 6-10 групповых проб почв (горизонт А), а также единичные штучные пробы углей, руд и вмещающих их пород.

После типовой пробоподготовки, все отобранные пробы были проанализированы в СФ "Березовгеология" (г. Новосибирск) полуколичественным спектральным атомно-эмиссионным анализом на 36 элементов (аналитик И.Г. Филипчук).

Таблица 1

Характеристика объектов размещения отходов ГРП в Горном Алтае						
Месторождение (участок)	Талдудюр-гунское	Курайское (Восточный)	Тимофеевское (Главный)	Рудный Лог (СЗ фланг)	Каракульское (Западный)	Чаганузунское (Чуйский)
Полезное ископаемое	Бурый уголь	Каменный уголь	Железо	Железо	Кобальт, висмут, медь, вольфрам	Ртуть
Стадия ГРП	ДР*	ПОР*	ПОР	ПОР	ПОР	ДР
Год окончания	1998	1991	1983	2002	1985	1973
Характеристика изученных отвалов горных выработок						
Выработка	Карьер	Разрез, канавы	Штольня 1	Канавы 2	Штольня 1	Штольни 1-3
Состав отвала	Породы вскрыши, уголь		Рудовмещающие породы, руды			Породы
Площадь отвала	1 га**	0.1 га	0.1 га	0.05 га	0.1 га	0.1 га
Масса отвала	1.5 млн. т	1 тыс. т	25 тыс. т	0.5 тыс. т	50 тыс. т	5 тыс. т
Мезорельеф	Плато 3-5°	Склон 10-15°	Склон 25°	Склон 15°	Склон 5-10°	Склон 5-15°

Примечание. др – детальная разведка, пор – поисково-оценочные работы, * – начальный этап отработки, ** – карьер

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные предварительные данные по уровням присутствия тяжелых металлов (ТМ) в углях, рудах и почвах изученных месторождений приведены в таблице 2. Следует отметить, что по вещественному составу

полезных ископаемых они в целом совпадают с данными ранее проведенных геологоразведочных работ. В последних сведения по содержанию ТМ в почвах отсутствуют, поскольку они не являлись объектом изучения при сопутствующих геохимических поисках.

Таблица 2

Содержание элементов в отвалах горных выработок и почвах (гор. А)																
Месторождение	Материал	Fe	Ti	Mn	Cr	V	Sr	Ni	Co	Cu	Zn	Pb	Bi	Sn	Mo	Kk
		%		мг/кг												
Талдудюр-гунское	уголь ¹	2,4	0,12	0,00	29	128	380	85	16	38	78	9	<1	1,5	<2	0,75
	породы ¹	4,2	0,5	0,01	72	158	200	58	22	85	115	19	<1	4,9	2	1,18
	почва	5,5	0,5	0,1	150	200	200	60	25	100	175	25	<1	4,5	2	1,48
Курайское	уголь	2	0,4	0,04	80	150	200	50	15	80	200	30	1	5	2	1,31
	породы	1,5	0,4	0,03	80	100	<200	40	10	100	100	35	1	5	3	1,24
	почва	4	0,4	0,10	80	120	200	40	10	35	150	20	1	4	2	1,18
Тимофеевское	руда	34	0,4	0,27	30	70	<200	20	30	200	350	50	5	15	2	3,11
	породы	10	0,6	0,10	6	400	300	30	50	60	60	6	<1	4	2	1,43
	почва	3	0,4	0,10	80	150	<200	55	35	125	125	25	<1	4	2	1,32
Рудный Лог	руда ²	30	0,02	0,00	<6	90	35	35	39	20	82	13	<1	126	7	4,31
	породы	10	0,06	0,01	<6	40	100	<6	10	20	40	40	<1	30	<2	1,47
	почва	2,5	0,4	0,08	100	150	200	60	20	50	150	40	1	6	2	1,37
Каракульское	руда	18	0,1	1,50	300	100	50	200	1700	2500	100	6	500	20	30	85,0
	породы	10	0,2	0,50	50	100	100	30	30	100	100	6	4	8	2	2,04
	почва	2	0,4	0,08	100	150	200	50	20	30	150	15	<1	4	2	1,09
Чаган-Узунское	порода ³	4,4	0,2	0,20	30	50	250	100	60	300	300	10	<1	3	<2	1,63
	породы	0,4	0,06	0,06	6	6	1000	30	2	10	10	10	<1	<3	2	0,60
	почва	4	0,5	0,1	200	150	250	80	20	100	125	35	<1	4	1	1,40

Примечание. 1 – данные [1], 2 – данные [2], 3 – слабо оруденелая порода, Кк – средняя концентрация элементов относительно их кларков по А.П. Виноградову (1962), подкрашены максимальные значения Кк для объектов

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В ПОЧВАХ НА ОБЪЕКТАХ
ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ГОРНОМ АЛТАЕ

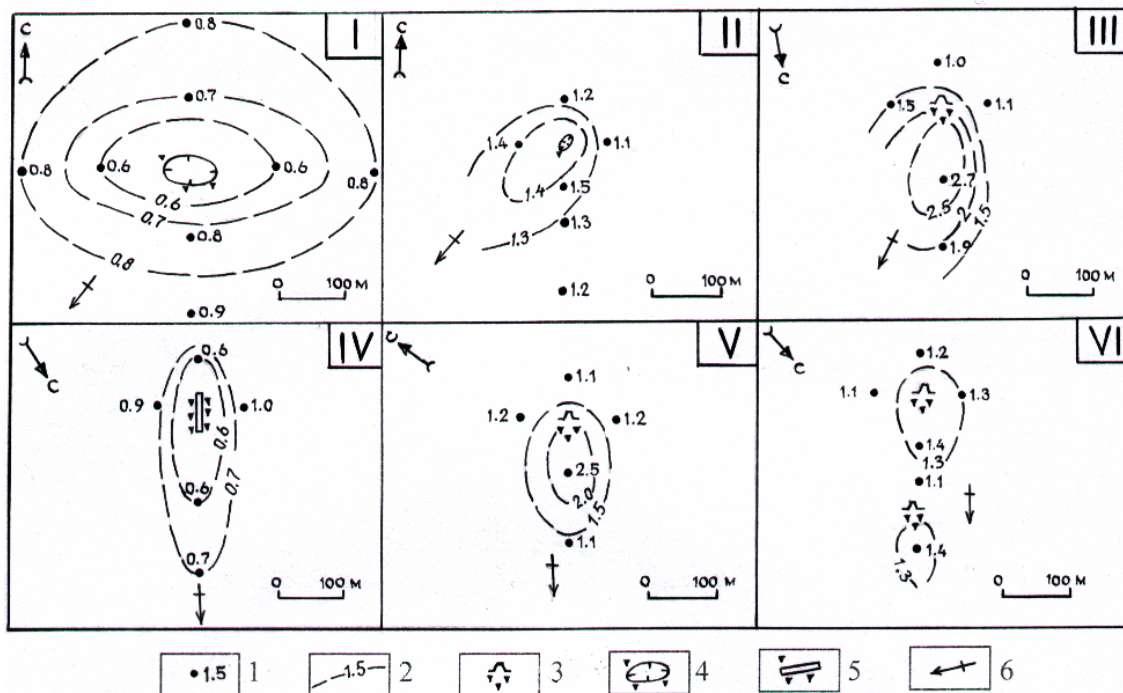


Рисунок 1 – 1 – средние значения кс элементов в точках опробования, 2 – изолинии кс, 3-5 – горные вырабатки и их отвалы: штольни (3), карьеры (4), каналы (5), 6 – направление уклона местности. Месторождения: i – талдудюргунское, ii – курайское, iii – тимофеевское, iv – рудный лог, v – каракульское, vi – чаганузунское

При анализе распределения ТМ обращает на себя внимание относительно слабо-контрастная дифференциация их концентраций в почвах и породах, вмещающих угли и, частично, железные руды. В последних средние значения коэффициента концентрации тяжелых металлов (Кк) незначительно превышает его уровень для почв. По величине Кк породы, вмещающие полезные ископаемые, занимают, в основном, промежуточное положение между рудами (углями) и почвами (табл. 2).

Предварительно оцененная опасность полезных ископаемых изученных месторождений позволяет отнести их 5-му неопасному (Рудный Лог, Курайское) и к 4-му малоопасному (остальные месторождения) классу опасности для окружающей среды [1].

Выявленные на участках размещения отвалов изученных месторождений вторичные литохимические ореолы рассеяния ТМ в почвах, построены по среднему коэффициенту соответствия их содержания в точках опробования к фону почв (рис. 1). Их размеры, форма, положение и интенсивность совпадают для большинства химических элементов и дают представление о масштабах и характере влияния этой специфической группы

отходов на эколого-геохимическое состояние почвенного покрова.

Краткая характеристика выявленных вторичных литохимических ореолов рассеяния химических элементов в почвах на участках размещения отвалов геологоразведочных выработок, приведенная в таблице 3, свидетельствует об их эллипсовидной морфологии и относительно небольших размерах, а также о преобладающей невысокой степени накопления или разубоживания как рудных, так и литогенных элементов.

Примечательно, что максимальное накопление в почвах (до 4-6 раз) характерно не для профилирующих элементов руд и углей, а для их элементов-спутников, ассоциации которых специфичны для каждого из изученных месторождений.

Полученные данные указывают на зависимость морфологии выявленных литохимических ореолов рассеяния и особенностей распределения образующих их элементов от ряда природных факторов – скорости и направления господствующих ветров, размерности дефлируемого материала, количества осадков, геоморфологических особенностей местности, особенно крутизны и экспозиции склонов и т. д.

Характеристика литохимических аномалий на участках горных выработок

Параметры	Талдудюргунское	Курайское	Тимофеевское	Рудный Лог	Каракульское	Чаганузунское
Размеры*, м	400×250 (1,6)	300×200(1,5)	200×80 (2,5)	225×100 (2,2)	150×100 (1,5)	125×80 (1,6)
Площадь (S)	7,0 га	4.2 га	1.1 га	1,6 га	1,0 га	0,7 га
Сан./Сотвала	7 раз	42 раза	11 раз	32 раза	10 раз	7 раз
Показатели относительного накопления элементов в почвах (курсивом – разубоживания)						
Литогенные	<i>Ca_{2,5}Na_{1,7}Si_{1,3}</i>	<i>CaNa_{1,3}</i>	<i>Ca_{3,3}Mg_{2,2}Al_{1,5}</i>	<i>Al₂Mg_{1,7}</i>	<i>Ca_{1,3}</i>	<i>Si_{1,3}Na_{1,3}</i>
Рудные	нет данных		<i>Fe_{5,0}</i>	<i>Fe_{1,2}</i>	<i>Cu_{3,3}BiW₂Co_{1,5}</i>	нет данных
Спутники	<i>Li_{3,3}CuBe_{2,5}VCrPb₂</i>	<i>Bi₄Cu_{2,3}Co₂</i>	<i>Ag₆Cu₅Zn_{2,5}As₂</i>	<i>Pb_{2,5}Cu_{1,7}Yb_{1,4}</i>	<i>As₂Fe₂MoMn_{1,2}</i>	<i>Ag_{1,8}Cu_{1,5}Co_{1,5}</i>

Примечание. * – в скобках отношение длинной и короткой осей эллипса

В частности, в случае отсутствия ясно выраженного направления ветра, вокруг отвалов формируются субизометричные ореолы рассеяния (Талдудюргунское месторождение). На крутых склонах образуются более длинные "языкоподобные" ореолы (Тимофеевское, Рудный Лог), а на пологих – менее протяженные ореолы (Курайское).

Не менее важным фактором влияния является вещественный состав слагающих отвалы пород и полезных ископаемых. Если в них присутствуют более низкие концентрации большинства химических элементов по сравнению с почвами, то в последних образуются наложенные ореолы разубоживания, интенсивность которых нарастает при приближении к отвалам. Такие ореолы сформированы вокруг разведочно-эксплуатационного карьера на Талдудюргунском бурогольном месторождении и месторождении спекулярита Рудный Лог (рис. 1).

По существующей классификации [2] геохимические ореолы, созданные изученными отвалами геологоразведочных выработок, относятся к эпигенетическому наложенному типу вействогенных природно-техногенных аномалий, образованных процессами миграции вещества природного минерального сырья, перемещенного техногенным способом на дневную поверхность.

Полученные данные свидетельствуют, что миграция ореолообразующих элементов происходит механически с мелкообломочной (пылевой) фракцией, а также химическим путем в виде водорастворимых минеральных форм. Механическая миграция преобладает на угольных и устойчивых к выветриванию рудных месторождениях простого состава (например, гематитовых), а солевая – на месторождениях легко окисляемых руд сложного состава. Более распространен комбинированный вариант частичного химического выветривания механически перемещенной ми-

неральной пыли, на что указывает неоднородность коэффициентов соответствия литогенных и рудных элементов в характеризующих литохимических аномалиях.

О существенно механической природе миграции минерального сырья свидетельствуют низкие выдержанные значения Кс всего комплекса литогенных и рудных элементов в почвах. Так, вблизи Талдудюргунского бурогольного месторождения Кс элементов в почвах варьирует в очень узких пределах – 1,3-2,2 раза при среднем 1,7 раза, а на северо-западном фланге месторождения Рудный Лог – от 1,2 до 2,5.

На это же указывает пространственная сопряженность ореолов повышенной пылевой нагрузки (в снеговом покрове) и характеризующих литохимических аномалий в почвах. В целом же пыление для отвалов горных выработок проявлено слабо, поскольку в них преобладает щебнисто-глыбовый материал. Другой причиной низкого пылеобразования в условиях Горного Алтая является уплотнение материала отвалов и его постепенное закрепление.

Основными природными факторами механического переноса минерального сырья являются ветровая и плоскостная эрозия, гравитационные процессы (осыпание, оползание), а причиной его химической миграции – образование водорастворимых соединений за счет растворения гидроокисных, сульфидных и других слабоустойчивых в приповерхностных условиях минералов.

Имеющиеся данные показывают, что механические ореолы проявлены в самом верхнем слое почв в интервале 0-5 (0-10) см, а солевые ореолы проникают до глубины 20-30 см, особенно под отвалами и ниже их по склону. При этом они тяготеют к горизонтам, обогащенным гумусом, гидроокислами железа, марганца и алюминия.

ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫЕ ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ АНОМАЛИИ В ПОЧВАХ НА ОБЪЕКТАХ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ В ГОРНОМ АЛТАЕ

В качестве прогноза поведения элементов, присутствующих в отвалах полезных ископаемых и вмещающих их пород, отметим, что полученные данные указывают на высокую подвижность и вынос из них халькофильных элементов (Cu, Zn, Se, Pb, As, Sb и пр.), и инертность литогенных элементов – кремния, магния, алюминия, кальция, щелочей и основной части железа, связанных в породобразующих минералах.

ВЫВОДЫ

1. Крупные геологоразведочные выработки и их группировки являются заметным фактором антропогенного воздействия на окружающую среду, проявляющимся в механических нарушениях природных ландшафтов, активизации опасных экзогенных геологических процессов, а также в загрязнении депонирующих природных сред на участках размещения их отвалов.

2. Природно-техногенные литохимические аномалии на объектах ГРП в Горном Алтае относятся как к механически наложенным ореолам за счет поступления пылеватых частиц, так и к солевым ореолам, обусловленным миграцией растворенных химических элементов, а также к их комбинированному типу. Они разделяются на аномалии накопления, обусловленные привнесением элементов,

и аномалии разубоживания, формирующиеся при разбавлении природных концентраций элементов привнесенным в почвы материалом с более низким их содержанием.

3. В связи с нахождением изученных природно-техногенных аномалий на значительном удалении от населенных пунктов и локально проявленном слабо интенсивном загрязнении почв и сопряженных с ними природных сред, они не представляет экологической опасности для человека и животных.

4. На основе выполненных пилотных исследований, которые нуждаются в углубленной проработке, можно прогнозировать (моделировать) развитие эколого-геохимической обстановки при дальнейшем хранении отходов ГРП и в случае разработки изученных месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Робертус Ю.В., Любимов Р.В., Сакладов А.С. Предварительная оценка опасности отходов горнодобывающих предприятий и объектов их размещения на территории Республики Алтай // Природные ресурсы Горного Алтая. – 2005. – № 2. – С. 135-138.

2. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.

ВЛИЯНИЕ СВЕРХМАЛЫХ ДОЗ КОМПЛЕКСОНОВ ЭДТА С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ НА УРОЖАЙНОСТЬ, КАЧЕСТВО И ХРАНЕНИЕ КАРТОФЕЛЯ

Т.Л. Цой

Исследовано влияние массовой доли растворов динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты и комплексонов на ее основе на урожайность и основные параметры качества картофеля (содержание сухого вещества, нитратов, крахмала и аскорбиновой кислоты) и их изменение во время хранения. Отмечено, что растворы с массовой долей 10^{-11} м обладают наибольшей биологической активностью, однако для этих вариантов наблюдается наибольшая скорость потери крахмала и сухих веществ в картофеле во время хранения.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в практике сельского хозяйства, для устранения недостатка микроэлементов в питании растений, широко используются синтетические хелатные комплексы [1, 2]. Это связано с тем, что многие

хелаты имеют лучшую растворимость, чем соли неорганических кислот. Также в хелате металл находится в полуорганической форме, для которой характерна высокая биологическая активность в тканях растительного организма. В работах [3, 4], описывающих