

УДК 628.511:614.838.12

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ БАЛХАШСКОЙ ПЛОЩАДКИ ПРЕДПРИЯТИЙ КОРПОРАЦИИ "КАЗАХМЫС" НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

	Е.В. Баймакова
Докт.техн.наук	У.Ж.Джусипбеков
Канд.техн.наук	С.С.Омаров
Канд.техн.наук	Б.И.Свирикин

В данной статье рассматривается влияние на компоненты окружающей среды породных отвалов Балхашской площадки, образованных в процессе разработки медно-порфириновых руд на Коунрадском руднике и руд Саякского месторождения.

Существенную потенциальную опасность для окружающей среды (помимо выбросов в атмосферу) могут оказывать горнодобывающие и отходообразующие предприятия/1,2/. К предприятиям имеющим горнодобывающий передел относятся предприятия корпорации «Казахмыс» имеющей две промышленные площадки, которые условно можно отнести к Жезказганской и Балхашской.

В данной работе предлагается оценить возможное влияние на компоненты окружающей среды породных отвалов Балхашской площадки, образованных в процессе разработки медно-порфириновых руд на Коунрадском руднике открытых работ и скарновых руд Саякского месторождения.

Группа отвалов Коунрадского рудника расположена в районе пос. Коунрад в 12 км к северу от г. Балхаш. Месторождение, сложенное метаморфизованными гранодиорит-порфирами, кислыми эффузивами и диоритами, открыто в 1928 г. Русаковым М.П.

Добыча руды осуществляется открытым способом. Основным видом продукции является медная руда, которая поступает на переработку на Балхашскую медно-молибденовую обогатительную фабрику. Пустые породы вскрыши и забалансовые руды складировются в отвалы.

В настоящее время параметры карьера следующие:

– длина - 1750 м;

- ширина - 1500 м;
- глубина - 425 м.

Во внешних отвалах Коунрадского рудника за период 1994-1998 гг. заскладировано:

- гранодиорит-порфиров - 13213 тыс. м³;
- вторичных кварцитов по эффузивным породам - 5662 тыс. м³.

В настоящее время все пустые породы складировуются в отвал № 1, имеющий площадь на земной поверхности 5 га. В отвал заскладировано 2,5 тыс. м³ пустой породы.

В геологическом строении Коунрадского медно-порфирового месторождения принимают участие вулканогенно-осадочные породы верхнего девона - нижнего карбона и магматические образования верхнепалеозойского возраста. За счет каолинизации породы имеют светло-серый, почти белый цвет.

На месторождении выделяются:

- 1) вторичные кварциты, образованные за счет пород осадочно-метаморфической толщи (в отработку карьера не попадают);
- 2) вторичные кварциты по кислым эффузивам – 30 %;
- 3) вторичные кварциты по гранодиорит-порфирам, гранодиоритам – 65%;
- 4) дайки диоритов и диабазов – 5 %.

Наиболее широким распространением на месторождении пользуются вторичные кварциты по гранодиоритам, гранодиорит-порфирам, которые имеют следующий минеральный состав: кварц – 34,6 %, плагиоклаз – 37,2 %, ортоклаз 21,3 %, роговая обманка – 4,2 %, биотит – 1,88 %, акцессорные минералы – 0,22 %. Вторичные кварциты по кислым эффузивам – основная масса имеет кварц-полевошпатовый состав с вкрапленниками биотита и роговой обманки.

В северной и восточной частях Коунрадского карьера развиты штокообразные и дайкообразные тела кварцевых и диоритовых порфиров.

Гидрогеологические условия Коунрадского месторождения следующие: здесь распространены трещинные воды палеозойских пород. Наиболее водообильными являются интрузивные породы. Мощность этой зоны колеблется от 6-23 до 50-55 м. Расчетные коэффициенты фильтрации в диабазовых порфирах колеблются в пределах 0,01-0,07 м/сутки. Питание трещиноватых вод происходит за счет атмосферных осадков.

Глубина залегания зеркала грунтовых вод изменяется от 2,0 до 80,0 м (в зависимости от рельефа местности). Наиболее высокое стояние уровня подземных вод наблюдается весной (апрель-июнь), низкое – осенью (ноябрь).

Предусмотрен карьерный водоотлив, включающий в себя насосную станцию с коллектором, по которому вода направляется на рельеф

местности. Как и в предыдущем случае, работа водоотлива привела к осушению прилегающих к карьере массивов горных пород, поэтому возможное влияние отвалов вскрышных пород на подземные воды локализовано.

Компонентный состав отвальных пород приведен в табл.1 из которой видно, что наиболее массовыми компонентами являются алюмосиликаты – почти 90 %. Из числа представляющих опасность для окружающей среды элементов можно отметить наличие железа, марганца, меди, мышьяка, никеля, свинца и цинка.

Таблица 1
Компонентный состав породных отвалов Коунрадской группы

Компоненты вскрышных пород	Содержание компонента, (%)
АЛЮМОСИЛИКАТЫ: $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}]$, $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$, $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$, $\text{Al}_4[\text{Si}_4\text{O}_{10}][\text{OH}]_2$	88,77
CaCO_3	10,0
MgCO_3	1,1
борнит (Cu_2FeS_4), халькозин (CuS_2), халькопирит (CuFeS_2)	0,02
As	0,005
BaSO_4	0,068
$\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$	0,0068
MnO_2	0,0016
Mo	0,0003
NiO	0,038
PbS	0,0012
TiO_2	0,008
V_2O_5	0,0054
ZnS	0,0075
Zr (цирконит)	0,01
ИТОГО:	100,00

Был выполнен спектральный анализ отобранной средней пробы вскрышных пород Коунрадского карьера. Средняя проба составлялась из ряда локальных проб минералов в процентном соотношении, отражающем фактический минеральный состав вскрышных пород. Результаты анализа такой пробы приведены в табл. 2

Таблица 2

Результаты спектрального анализа пробы вскрышных пород
Коунрадского месторождения, %

As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	J	Mn
0.005	0.02	n/o	0,001	0.003	0.01	0.0005	0.001

Mo	Ni	Pb	Sn	Ti	V	Zn	Zr
0.0003	0.003	0.001	0.0005	0.005	0.003	0.005	0.001

В табл. 3 приведены результаты анализов средней пробы пород вскрыши Коунрадского карьера на валовое содержание металлов. Здесь можно отметить довольно значительное количество меди и цинка.

Таблица 3

Валовое содержание металлов в пробе отвальных пород
Коунрадского рудника

Объект	Валовое содержание, мг/кг				
	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
Карьер	190.8	36.0	16.0	10.9	1.4

Таблица 4 содержит результаты определения содержания подвижных форм металлов в средней пробе. Полученные результаты свидетельствуют о том, что аммонийно-ацетатный буферный раствор лучше всего экстрагирует свинец и кадмий и несколько хуже медь. В отношении одно-молярного буфера HNO_3 можно сказать, что его влияние на растворимость соединений намного ниже для всех металлов, за исключением кадмия. Правда, в отношении показателей полученных для последнего, имеются определенные сомнения: его валовое содержание ниже, чем показало экстрагирование буферным раствором.

Конструкция породных отвалов Коунрадского рудника, как и Северо-Жезказганского, исключает появление в подземных водах прилегающих территорий других объемов вод, кроме как связанных с вы-

Содержание подвижных форм металлов в пробе
отвальных пород Коунрадского рудника

Объект	Содержание подвижных форм, мг/кг									
	экстрагируемых ААБ- рН _{4,8}					экстрагируемых 1М ННО ₃				
	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
арьер	17.3	<0.5	12.0	11.9	1.2	0.06	<0.5	<0.5	<0.1	2.50

падением атмосферных осадков. То есть и в этом случае роль породных отвалов - перераспределение поверхностного стока.

Саякская группа месторождения медных руд расположена в 206 км на восток от г. Балхаша и открыта по следам древних разработок.

Преобладающая часть подсчитанных запасов - 95% - представлена первичными сульфидными минералами окисленных руд, где содержание окиси меди более 0,5 - 3 %, смешанных руд - 2 %. В настоящее время все окисленные и смешанные руды отработаны.

Месторождения имеют ярко выраженную рудно-метасоматическую зональность и комплексность оруденения. Наряду с медью, молибденом, составляющими основную ценность руды, в значительных количествах присутствуют селен, теллур, серебро, железо, кобальт.

В табл. 5 приведены результаты спектрального анализа средней пробы вскрышных пород месторождения Саяк-1.

Район месторождения сложен вулканогенно-обломочными и карбонатными породами, эффузивными образованиями, преимущественно кислыми по составу.

Месторождение относится к скарно-гидротермальному типу. В его геологическом строении принимают участие гранодиориты и породы саякской серии - песчаники, алевролитовые туфы, известняки и развивающиеся по ним скарны. Весь комплекс пород пересечен многочисленными дайками различных направлений.

Основной геологической структурой района Саякского месторождения является Саякская грабен-синклиналь, формирование которой завершилось в конце каменноугольного периода. В строении синклинали принимают участие осадочные и вулканогенные породы от средне-девонского до верхне-каменноугольного возраста. В отложениях каменноугольной системы встречаются несколько пачек известняков раз-

Таблица 5

Результаты спектрального анализа пробы вскрышных пород
месторождения Саяк-1, %

Aq	As	Ba	Cd	Co	Cr	Cu	J	Mn
н/о	0.005	0.03	н/о	н/о	0.005	0.002	0.0005	0.003
Mo	Ni	Pb	Sn	Ti	V	W	Zn	Zr
0.0003	0.002	0.003	0.0002	0.003	0.002	н/о	0.002	0.001

Таблица 6

Валовое содержание металлов в пробе отвальных пород
карьера Саяк-1

Объект	Валовое содержание, мг/кг				
	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
Карьер	38.4	28.0	38.0	22.3	2.0

Таблица 7

Содержание подвижных форм металлов в пробе
отвальных пород карьера Саяк-1

Объект	Содержание подвижных форм, мг/кг									
	экстрагируемых ААБ- рН _{4,8}					экстрагируемых 1М HNO ₃				
	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd	Cu	Zn	Ni	Pb	Cd
Карьер	1.3	<0.5	38.0	16.7	1.2	0.07	<0.5	<0.5	<0.1	3.25

личной мощности, которые в контакте с интрузией преобразуются в скарны.

Как показали исследования, на территории района расположения отвалов отсутствуют выдержанные водоносные горизонты, а подземные воды приурочены к слабопроницаемым зонам трещинных пород и локально распространенным рыхлым отложениям.

В пределах Саякской синклинали циркулируют три типа подземных вод (различной минерализации – от пресных до соленых): трещино-грунтовые, трещинно-жильные и грунтовые воды рыхлых отложений. Наиболее распространены два первых типа. Трещинно-грунтовые воды открытой трещиноватости распространены почти повсеместно и приурочены к открытым трещинам выветривания.

Глубина залегания подземных вод 1,5 – 23 м, мощность водо-вмещающих пластов колеблется от 2-5 до 20-25 м. Водообильность низкая, коэффициенты фильтрации изменяются в пределах 0,01-2,0 м/сутки. По составу воды сульфатно-натриево-магниевые, реже сульфатно-хлоридно-натриевые. Режим подземных вод полностью зависит от атмосферных осадков: максимальные уровни наблюдаются в апреле-мае, минимальные – в феврале. Формирование трещинно-грунтовых вод происходит за счет осенне-зимних осадков, выпадающих на водораздельных участках и их склонах. В теплый период, ввиду высокого дефицита влажности, атмосферные осадки расходуются на испарение и транспирацию растениями.

Подземные воды четвертичных отложений в районе Саякского месторождения имеют ограниченное распространение. Они залегают в виде отдельных линз в сухих речных долинах и межсопочных понижениях. Воды здесь, как правило, соленые с минерализацией до 30 г/дм³.

Здесь, как и ранее (имеются ввиду отвал Коунрадского рудника), трудно разделить природные аномальные концентрации токсичных элементов в подземных водах гидрохимических аномалий от техногенного загрязнения подземных вод. Так как содержания микроэлементов в подземных водах изменяются в широких пределах и зависят от следующих основных факторов: литологического состава зоны аэрации водовмещающих пород, геохимических условий, содержания в породах рудных компонентов и уровня техногенного загрязнения подземных вод.

По причине наличия шахтных дренажных водозаборов, разгрузка подземного потока, приуроченного к району расположения отвалов, происходит в дренажную систему разрезов, откуда дренажные воды сбрасываются на рельеф. Следовательно, влияние и этой группы отвалов на подземные воды локализовано и не выходит за пределы санитарно-защитной зоны.

Таким образом, завершая эту часть раздела можно отметить, что, несмотря на весьма внушительные размеры отвалов, их влияние на гидросферу ограничивается только некоторым перераспределением поверхностного стока. Такая ситуация стала возможной по двум причинам.

Во-первых, компонентный состав этого вида отходов, в том числе и по микроэлементам, позволяет отнести их к V классу опасности (см. том IV отчета), то есть вскрышные породы практически не отличаются в данном случае от обычных для земной коры пород. Таким образом, сама потенциальная возможность загрязнения компонентов среды весьма мала.

Во-вторых, конструкция отвалов и природно-климатические условия района ограничивают развитие процессов выщелачивания загрязняющих веществ из отвальных и вскрышных пород.

Отвалы, как и их естественные аналоги, — природные возвышенности, обладают способностью изменять характер своей поверхности под воздействием ветра так, что дефляционный эффект уменьшается во много раз. Поэтому оценка интенсивности дефляции не может проводиться в отрыве от изучения морфологии отвалов как форм техногенного рельефа, характеризующихся определенным набором геологических и геоморфологических процессов.

Используемая технология отсыпки отвалов обуславливает довольно монотонный характер откосов и кромок отвалов. Повсеместно наклон откосов составляет 33-35° и изменяется незначительно, так как формирование большей части откосов происходит под воздействием сил тяжести с наклоном под углом естественного откоса. Продольный профиль откосов — прямолинейный, переход от верхней плоскости отвала к склону имеет характер излома. Господствующим геологическим процессом на свежееотсыпанных откосах является гравитационная дифференциация обломков пород: наиболее крупные обломки щебнисто-глыбовой размерности скатываются к подножью откоса.

Необходимо учитывать, что с течением времени вид поверхности отвала меняется. Породы отвалов склонны к размоканию и разрушению под действием сезонных процессов, поскольку состоят в основном из песчаников, алевролитов и аргиллитов. При выветривании аргиллиты образуют остроугольные пластинчатые отдельности диаметром 3-5 мм, тогда как элювий песчаников имеет преимущественно супесчаный состав. Вследствие этого поверхность откоса становится более однородной, куски породы, за исключением крепких песчаников, оплывают, а крупные глыбы аргиллитов разрушаются под воздействием влаги и сезонных температур. В результате выпадения осадков мелкие фракции пород цементируются в элювиальную корку толщиной 0,5-2,0 см, препятствующую выдуванию породных частиц. Четырехлетний срок — это время, через которое дефляционное разрушение поверхностей резко сокращается: на откосах образуется первичная корка и получает развитие водная эрозия. Наблюдения показывают отсутствие различий морфологии склонов и их прибровочных (наиболее подверженных ветровому воздействию) частей на ветроударных и подветренных склонах.

На большей части территории отвалов, рыхлые осадочные породы перемешаны со скальными, которые в результате выветривания распадаются на обломки, защищающие поверхность отвала от ветровой эрозии. Особенно хорошо защищают поверхность аргиллиты, образующие в результате выветривания пластинчатые отдельности. Пылеватые частицы образующиеся в результате выветривания, выносятся за пределы отвала. Более крупные частицы выдуваемые с бугров накапливаются в понижениях рельефа.

Дефляция поверхности отвала зависит от его возраста и морфологических элементов. На склонах значительное сокращение дефляции происходит за первые 4 года существования, а на горизонтальных пло-

щадках – за 3-4 месяца. Образование элювиальной корки и бронирование приводят к тому, что на старых отвалах через 3 месяца дефляция локализуется на бровках, а через 4 года резко сокращается даже там.

В то же время, до скорости ветра на поверхности отвала 10-12 м/с не наблюдается признаков пыления даже в свежесыпанной части отвального яруса. При этой скорости ветра начинается выдувание пыли из свежесыпанной части отвала и пыли, осевшей на рабочих площадках и ранее отсыпанных откосах отвала, происходящее при порывах ветра.

Таким образом, при оценке пыления отвалов необходимо учитывать закрепление поверхности отвалов естественными геологическими процессами. Стабилизирующая роль растительности на отвалах корпорации “Казахмыс” в силу специфических климатических особенностей незначительна. Даже естественная растительность на прилегающих территориях настолько разрежена, что не может служить препятствием для дефляции почвы. Исследования по биологической рекультивации отвалов показывают, что несмотря на теоретическую возможность выращивания травянистых и древесных растений на горизонтальных площадках отвалов, защита биологическими методами наиболее подверженных дефляции бровок отвалов невозможна.

Исследования, проведенные на отвалах, позволяют сделать вывод, что основным источником пылеобразования на отвалах является рабочее оборудование, в первую очередь, работающие экскаваторы и движущийся автотранспорт.

Поскольку основным источником пылеобразования на отвалах является рабочее оборудование, в первую очередь, работающие экскаваторы и транспорт, то в расчетах степени загрязнения атмосферного воздуха в районе действующих отвалов необходимо учитывать отношение общей площади отвалов к площади рабочих площадок, которая составляет не более 5 %.

Почвы территорий, прилегающих в породным отвалам рудников Балхашской площадки, формируются в условиях глубокого залегания грунтовых вод, уровень которых, за счет создания депрессионной воронки действующим водоотливом в процессе добычи руды в карьере, понижен на десятки метров.

Для характеристики почв района в плане загрязнения их тяжелыми металлами, которые могут поступать с техногенных территорий, были отобраны и проанализированы в Казмеханобре пробы почв. Почвы отбирались как на фоновых участках (на территориях достаточно удаленных от карьеров и их породных отвалов), так и на границах санитарно-защитных зон отвалов вскрышных и вмещающих пород. На Коунрадском участке фоновая проба почвы была отобрана в 5 км южнее Коунрадского рудника. На Саякском участке - в трех километрах южнее рудника открытых работ.

Состояние почв на границе санитарно-защитных зон породных отвалов изучалось по пробам, отобранным в 300 м западнее Коунрадских отвалов и 300 м юго-западнее отвала Тастау (Саякский рудник).

Результаты приближенного спектрального анализа этих проб приведены в табл.8

Из данных табл.8 видно, что, большинство химических элементов как на границе санитарно-защитной зоны, так и на значительном удалении от нее содержатся примерно в одинаковом количестве, лишь ванадия (на Коунрадском руднике), никеля и олова (на Саякском руднике) обнаружено больше на границе санитарно-защитной зоны отвалов, чем в степи.

Таблица 8

Приближенный спектральный анализ почв
Балхашской площадки (июнь 1998 г.), %

Наименование элемента	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4
As	<0.005	н/о	н/о	<0.005
Ga	0.0005	0.001	0.0005	0.0005
Ba	0.03	0.03	0.03	0.03
Co	0.0005	0.0005	0.0005	н/о
Cu	0.007	0.005	0.003	0.07
Pb	0.003	0.002	0.001	0.001
Mn	0.003	0.003	0.001	0.002
Cr	0.001	0.0015	0.0003	0.005
V	0.003	0.007	0.002	0.003
Ni	0.001	0.003	0.0005	0.002
Sn	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005
Bi	н/о	н/о	н/о	0.0005
Ti	0.005	0.005	0.005	0.01
Mo	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
Zr	0.001	0.001	0.001	0.001
Zn	0.005	0.005	0.005	0.005
Aq	0.00003	0.00003	0.0002	0.0002

Примечания: 1. Не обнаружены: Be, Te, Au, Zr, Zn, As, I, Sb, W, Cd

2. Пробы отобраны:

проба 1 - почва в 5 км южнее Коунрадского рудника;

проба 2 - почва в 300 м западнее Коунрадских отвалов;

проба 3 - почва в 3 км южнее отвалов Саякского карьера;

проба 4 - почва в 300 м юго-западнее отвала Тастау (Саякский рудник).

Тем не менее, следует отметить, что эти повышенные против фона содержания металлов не превышают нормативы - находятся в пределах ПДК (для тех, на которые имеются ПДК). И лишь меди на

границе санитарно-защитной зоны Саякских породных отвалов обнаружено в количестве выше ПДК.

Для уточнения количественного содержания тяжелых металлов в почвах Балхашской площадки, отобранные пробы почв подверглись химическому анализу на предмет обнаружения в них повышенных количеств таких тяжелых металлов, как медь, цинк, никель, свинец и определения степени их растворимости и подвижности. Пробы почв были проанализированы и на содержание кадмия. Результаты химического анализа (он был выполнен в химико-аналитической лаборатории ГНПОПЭ "Казмеханобр") приведены в табл.9

Результаты химического анализа проб почв в целом подтвердили результаты приближенного спектрального анализа: почвы Балхашской площадки отличаются высоким фоновым содержанием меди и кадмия. Поэтому, не смотря на то, что на границе ССЗ породных отвалов Коунрада меди обнаруживается в 1,7 раза больше, чем регламентируется ПДК для почв.

Таблица 9

Содержание в почвах Балхашской площадки
тяжелых металлов (июнь 1998 г.), мг/кг

Наименование Металла (в скобках ПДК)	Валовое содержание	Содержание под- вижных форм, экст- рагируемых ААБ рН-4.8	Содержание водо- растворимых форм, экстрагируемых 1М HNO ₃
1	2	3	4
1. Почва, отобранная в 5 км южнее Коунрадского рудника			
Cu (23,0)	85.2	28.9	0.25
Zn (110,0)	66.0	14.0	<0.5
Ni (35,0)	26.0	24.0	<0.5
Pb (32)	33.7	32.8	<0.1
Cd (0,1)	0.5	0.8	<0.01
2. Почва, отобранная в 300 м западнее Коунрадского отвалов			
Cu (23,0)	78.0	10.1	0.22
Zn (110,0)	56.0	<0.5	<0.5
Ni (35)	28.0	28.0	<0.5
Pb (32)	14.9	19.6	<0.1
Cd (0,1)	0.2	1.3	<0.01
3. Почва, отобранная в 3 км южнее отвалов Саякского карьера			
Cu (23,0)	40.6	2.9	0.12
Zn (110,0)	36.0	<0.5	<0.5
Ni (35)	28.0	22.0	<0.5
Pb (32)	12.8	11.7	0.44
Cd (0,1)	0.9	1.2	0.01

1	2	3	4
4. Почва, отобранная в 300 м юго-западнее отвала Тастау (Саякский рудник)			
Cu (23,0)	380.0	1.2	0.05
Zn (110,0)	44.0	34.0	<0.5
Ni (35)	38.0	16.8	0.3
Pb (32)	24.9	9.1	0.19
Cd (0,1)	1.5	<0.5	0.01

Таким образом, с учетом ее фонового содержания можно сказать, что по этому элементу компоненты окружающей среды не подвержены давлению со стороны техногенного образования. Вместе с тем, на Саякской площадке в почвах обнаружено высокое содержание меди, почти на порядок превышающее фоновое, что указывает на существенное давление техногенного образования на компоненты окружающей среды (по этому элементу). Цинка же, никеля и свинца в пробах почв, отобранных на границе ССЗ рассматриваемых отвалов содержится в пределах ПДК.

Из табл. 9 видно также, что значительная часть проанализированных элементов, несмотря на весьма низкую их растворимость, обладают при подкислении среды высокой степенью подвижности: до 25-30 % от валового содержания рассматриваемых элементов способно при создании определенных условий мигрировать в нижележащие горизонты или по рельефу местности.

Анализы, выполненные по определению содержания в пробах почв воднорастворимого фтора, показали, что последнего обнаруживается: в почве, отобранной в 5 км южнее Коунрадского рудника, - 19,8 мг/кг; в почве, отобранной в 300 м западнее Коунрадских отвалов, - 9.5 мг/кг; в почве, отобранной в 3 км южнее отвалов Саякского карьера, - 4.25 мг/кг и в почве, отобранной в 300 м юго-западнее отвала Тастау (Саякский рудник), - 24.9 мг/кг, что говорит о довольно высоком его фоновом содержании и повышенном - на границе ССЗ отвалов.

В процессе оценки воздействия породных отвалов предприятий корпорации на компоненты окружающей среды изучался уровень загрязнения подземных вод, атмосферного воздуха и почв, а также состояние растительного покрова и животного мира.

В процессе исследований установлено следующее:

Подземные воды

По месторасположению изучаемых объектов можно выделить два участка: район Коунрадского карьера открытой добычи и район отвалов, образовавшихся при разработке Саякского месторождения. Подземные воды на каждом из этих участков формируются в специфических природно-климатических условиях, характеризующихся чрез-

вычайно малым количеством осадков и слабым развитием поверхностных вод. Кроме того, подземные воды каждого из участков представляют собой более или менее связанный, гидравлически единый горизонт, так как полиощенные водоупоры в разрезе отсутствуют. Различия в минерализации вод, помимо неодинаковой засоленности вмещающих пород, объясняются различной интенсивностью водообмена и водообильностью различных горизонтов.

Отсутствие в разрезе сколько-нибудь выдержанных водоупоров привело к тому, что в настоящее время в районе размещения карьеров и подземных выработок водоносные породы верхних горизонтов в районе развития депрессионных воронок осушены практически полностью. Естественно, что в зону влияния попадают все расположенные на бортах карьеров отвалы.

Нужно отметить, что конструкция породных отвалов, исключает появление в подземных водах прилегающих территорий других объемов вод, кроме как связанных с выпадением атмосферных осадков. То есть основная роль породных отвалов сводится к перераспределению поверхностного стока.

Таким образом, разгрузка подземных потоков, приуроченных к районам расположения отвалов, происходит в дренажную систему разрезов, откуда дренажные воды сбрасываются в накопители-испарители. Следовательно, влияние породных отвалов рудников корпорации «Казахмыс» на подземные воды *локализовано и не выходит за пределы санитарно-защитной зоны.*

Атмосферный воздух

Этот компонент окружающей среды наиболее подвергнут воздействию заскладированных отходов производства предприятий корпорации «Казахмыс».

Из всех типов накопителей отходов наиболее благополучно обстановка с загрязнением атмосферного воздуха на площадках породных отвалов: крупноразмерность складировемого материала, его устойчивость к физико-химическому выветриванию, высокая скважность — обеспечивают минимальный золовый вынос заскладированного материала (в пределах ПДК) за пределы санитарно-защитной зоны сооружений.

Почвы:

Исследованиями повсеместно отмечено очень высокое фоновое содержание тяжелых металлов в почвах региона (Балхашской площадки), что позволяет отнести эту площадку к территориям с аномальным содержанием меди, цинка, свинца и некоторых других металлов. Фоновое содержание металлов в почвах местами бывает настолько высоко, что превышает содержания этих металлов на границах санитарно-защитных зон накопителей. Это обстоятельство позволяет при расчете лимитов на складирование породных отвалов и хвостов принять коэффициент K_p равным единице.

Для снижения степени потенциально возможного загрязнения окружающей среды в районе размещения накопителей отходов производства рекомендуется выполнить следующие мероприятия

Для *породных отвалов* горнодобывающих предприятий корпорации:

- формировать аэродинамическую форму отвалов рудников, покрывать приобвочные поверхности отвалов крупноразмерным материалом, устойчивым к выветриванию и организовывать отсыпку отвалов таким образом, чтобы при этом обеспечить уменьшение ширины пылевого факела за счет рациональной эксплуатации отвальных механизмов и ориентации отвальных заходов с учетом сезонных направлений ветров;

- для снижения градиента нагрузки со стороны породных отвалов и отвалов забалансовых руд на окружающую природную среду выполнить нагорные водоотводные каналы для отвода поверхностных вод с территории отвалов и подачи этих вод в специальный накопитель.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по определению уровня загрязнения компонентов окружающей среды токсичными веществами отходов производства и потребления. РНД 03.3.04.01 – 96. Алматы, 1996.
2. Порядок нормирования объемов образования и размещения отходов производства. РНД 03.1.0.3.01. Алматы, 1996.

Институт химических наук им. А. Бектурова

“КАЗАХМЫС” КОРПОРАЦИЯСЫ ЮАЛХАШ ТАУ-МЕТАЛЛУРГИЯСЫ КОМБИНАТЫНЫҢ ҚАЛДЫҚ ҮЙІНДІЛЕРІНІҢ ҚОРШАҒЫ ОРТАҒА ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

	Е.В. Баймакова
Техн. ғыл. докторы	У.Ж. Жүсілбеков
Техн. ғыл. канд.	С.С. Омаров
Техн. ғыл. канд.	Б.И. Свирякин

Қоңырат және Саяқ кендерін өндірудегі Балхаш алаңындағы қалдық үйінділерінің қоршаған ортаға әсері қарастырылған.