

УДК 502:622.882

**О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РУДНИКА КОНЫРАТ****Канд. с. – хоз. наук Ю.М. Попов****Т.В. Колча****В.Р. Кубаев****Е.А. Тажмагамбетов**

*По материалам наблюдений за компонентами окружающей среды в рамках производственного мониторинга рудника Коньрат оценивается состояние приземного слоя атмосферы, карьерных вод и почвенно-растительного покрова в условиях добычи медной руды открытым способом.*

Проведение производственного мониторинга окружающей среды (ПМОС) юридическими лицами – природопользователями в Республике Казахстан закреплено законодательно [1].

Разработаны и утверждены «Типовые правила организации и ведения ПМОС» [4].

ПМОС включает наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, выбросами и сбросами загрязняющих веществ, а также земельными и биологическими ресурсами в пределах производственной и на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) рудника Коньрат.

Основным критерием качества являются предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в компонентах окружающей среды (ОС). А также оценка состояния биоты.

Образцы компонентов ОС анализировались в специализированных лабораториях, имеющих соответствующие сертификаты.

**Природные условия района рудника Коньрат**

Медное месторождение Коньрат расположено в Приозерском районе Карагандинской области в 15 км на север от города Балхаш. Месторождение открыто в 1928 г., добыча руды открытым способом осуществляется с 30-х годов прошлого столетия. Южнее карьера рудника расположен поселок городского типа.

Рельеф местности представляет собой полого падающую на юг равнину, на общем фоне которой развит мелкосопочник. Постоянно дей-

ствующая гидрографическая сеть в районе отсутствует. Прилегающие к руднику ландшафты подверглись мощному антропогенному воздействию в условиях пустынной зоны.

Согласно природному районированию описываемая территория располагается в области Северо-Прибалхашской щебнисто-гипсовой пустыни и характеризуется резко континентальным климатом с холодной зимой и жарким летом. Среднее годовое количество осадков составляет 127 мм с максимумом в теплый период. Испарение с поверхности почвы превышает поступление атмосферных осадков почти в 2 раза. Преобладают северо-восточные ветры.

В геологическом строении рудного поля Коньрата принимают участие песчано-алевролитовые образования с редкими прослоями туфов кислого состава фаменского яруса. Выше залегают с угловым несогласием андезитово-базальты нижнего карбона.

Рудное тело типа штокверка в начале эксплуатации имело форму опрокинутой чаши протяженностью около 1000 м при ширине 100...800 м. Характер оруднения - вкрапленный и прожилково-вкрапленный.

Основным полезным компонентом в рудах является медь, содержание которой по отдельным пробам изменяется от сотых долей процента до 16...20 % (среднее содержание меди в балансовых запасах колеблется от 0,4 до 1,5 %). Главными медными минералами являются: халькопирит, борнит и ковелин, из окисленных - малахит, азурит, хризокол.

На территории рудника Коньрат описаны три типа подземных вод. Эти воды гидравлически связаны друг с другом.

Грунтовые воды покровных песчано-глинистых отложений, включающих дресву и щебень. Мощность водоносного горизонта 3...5 м. Обычно эти воды распространены в межсочных понижениях. Преобладает сульфатный тип химизма.

Трещинно-грунтовые воды зоны выветривания приурочены к областям контактов диабазовых порфиров с вмещающими породами. Распространение их в пониженной части способствует стоку и инфильтрации атмосферных осадков. Глубина залегания вод диабазовых порфиров достигает 100 м и более. Воды отличаются высокой минерализацией, которая с глубиной увеличивается. Для них характерна кислая реакция.

Подземные воды тектонических нарушений являются наиболее водообильными. По степени минерализации и типу химизма они сильно варьируют.

Аридные условия почвообразования, исключительно высокая инсоляция и температура воздуха, необычайная его сухость летом и малое количество атмосферных осадков накладывают глубокий отпечаток на все физико-химические и биологические процессы. Указанные процессы ведут к формированию пустынных серо-бурых почв под солянково-полынной растительностью преимущественно с боялычем листовицилистным и полынью серой. Местами развиты биюргуново-полынные ассоциации, а на солончаковатых солонцах - биюргунники, черно-полынники и кок-пекники. На сильно каменистых почвах господствует тасбиюргун.

Растительность в непосредственной близости от рудника необратимо нарушена за счет техногенных отвалов рудника, нерегулируемой дорожной сети и многолетнего выпаса скота.

В промышленной зоне рудника Конырат встречаются мышевидные грызуны, пресмыкающиеся и рукокрылые, а также насекомые и синантропные виды птиц.

В пределах мелкосопочных территорий обычны виды млекопитающих, птиц, пресмыкающихся и насекомых, которые типичны для пустынь Турана.

#### **Краткая характеристика технологии производства**

Вскрышные и околорудные породы десятилетиями по железной дороге поднимались на поверхность и складировались вокруг карьера. Отвалы имели проектную высоту 20...25 м. В настоящее время площадь отвалов составляет 941 га при средней высоте 19 м. Две трети отвалов сложены крупноблочным материалом с размером 0,1...1,5 м. Обломочного материала с размером 1...10 см - около 15 %. Разнозернистого песка в отвалах содержится менее 5 %.

Поверхность отвалов в зависимости от способа отсыпки и времени существования может быть неровной и почти ровной. Склоны крутые, часто осложнены эрозионными оврагами и промоинами, встречаются оползневые формы микрорельефа.

Основными источниками пылеобразования являются процессы, связанные с взрывными работами, погрузкой-разгрузкой руды и породы, их транспортировкой и отсыпкой отвалов. Однако на свежих отсыпанных отвалах признаки пыления отсутствуют при скорости ветра до 10...12 м/с.

При массовых взрывах значительная часть образуемых газов остается в разрушенной породе и, постепенно выделяясь в атмосферу, загряз-

няет её. Поэтому массовые взрывы проводят, как правило, в нерабочие часы, и через каждый час орошают взорванный блок водой.

### **Влияние рудника Конырат на ОС**

Многолетняя разработка рудного тела привела к образованию карьера глубиной 420 м и общей площадью 305 га. В настоящее время карьер представляет глубокую искусственную дрена. Появилась техногенная депрессионная воронка подземных вод. Приток воды в карьер происходит с большей площади. Изменились параметры естественного потока подземных вод.

Происходит изменение химического состава дренируемых карьерных вод. Рудные минералы подверглись дроблению и оказались в зоне аэрации. Под действием кислорода и воды происходит переход сульфидов в сульфаты. Под водой сульфиды практически не растворимы. Но в зоне аэрации при доступе кислорода воздуха и воды создаются наиболее благоприятные условия для течения сернокислого процесса. Подземные воды месторождения Конырат кислые ( $pH$  до 3,0), а по типу химизма - сульфатно-натриевые [2].

Изменение химического состава подземных вод происходит непосредственно при разработке, далее он несколько стабилизируется, изменяясь по сезонам года. Поступление воды в карьер зависит от выпадающих атмосферных осадков. Увеличение и уменьшение поступления воды в карьер связано с количеством выпадающих осадков на площади карьера и прилегающей к нему полосы дренированной территории, шириной почти 2 км, в том числе находящейся под отвалами вскрышных и вмещающих пород.

С поверхности породных отвалов ветрового рассеивания практически не происходит из-за отсутствия мелко дисперсного материала. Приземный слой атмосферы над существующими отвалами не загрязняется.

Объектом загрязнения могут быть лишь локальные участки почв в непосредственной близости от отвалов. Их загрязнение происходит в периоды таяния снега или дождей по понижениям за счет мелкозема, выносимого из толщи отвала с фильтрующей или стекающей водой.

### **Производственный мониторинг ОС**

ПМОС является одним из важнейших природоохранных мероприятий. Он позволяет оценить влияние промышленных объектов на ОС на ранней стадии и представляет систему долговременных наблюдений за состоянием природных и техногенных компонентов.

Основные задачи ПМОС:

- наблюдение за источниками техногенного воздействия;

- наблюдение за факторами техногенного воздействия;
- наблюдение за состоянием природной среды;
- оценка фактического состояния природной среды;
- прогноз изменения состояния природной среды под влиянием факторов антропогенного воздействия и оценка прогнозируемого состояния природной среды;
- принятие управленческих решений.

Конкретная программа мониторинга зависит от видов проводимых на руднике работ и их влияния на окружающую среду. Периодичность наблюдений за состоянием окружающей среды и контролируемые параметры должны соответствовать ГОСТам, требованиям проектов ПДВ, ПДС и нормативов размещения отходов [4].

#### **Мониторинг атмосферного воздуха**

Концентрация примесей пыли неорганической ( $SiO_2$ ) в воздухе определялась согласно ГОСТ 17.2.4.05-83. Отбор проб проводился на фильтры АФА-ХП с использованием аспиратора ПУ-3Э/220. Дальнейшая подготовка проб выполнялась по стандартной методике на основании РД 52.04.186-89, принятой в РК. Анализ содержания тяжелых металлов (ТМ) выполнялся на атомно-абсорбционном спектрофотометре в Сертификационном Испытательном Центре ТОО «Т-Стандарт» по ГОСТ 26213-91.

Определение окислов азота и диоксида серы выполнялось с помощью газоанализатора ГАНК-4.

Пункт 1 располагается в пределах карьера в 20 метрах на юг от Диспетчерского вагончика рудника Конырат.

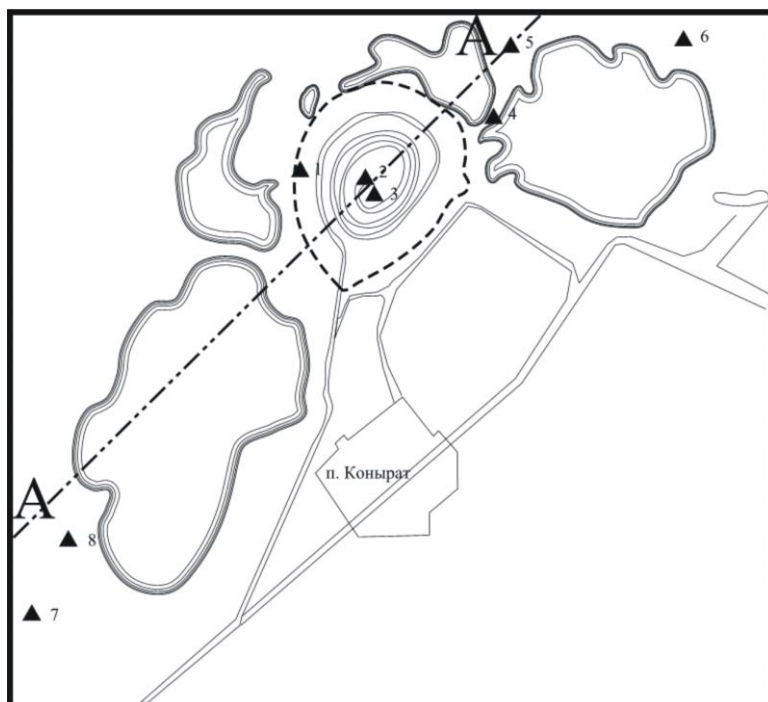
Пункт 2 находится в центральной части карьера на южной стороне площадки перекачки карьерных вод в отводящий трубопровод в 20 м от емкости с водой.

Пункт 3 характеризует территорию на границе санитарно-защитной зоны и расположен в сквере с северной стороны здания Рудоправления (рис. 1).

Весенний отбор воздушных проб осуществлен 14 апреля 2005 г. Погода была облачная, ветер северо-восточный  $\approx 2.5$  м/с.

Летний срок наблюдений проводился 25 июля 2005 г. Погода стояла малооблачная, ветер западный, 2...2,5 м/с.

Осенний выезд выполнен 18 октября 2005 г. Было облачно, ветер северо-восточный, 3...3,5 м/с.



*Рис. 1. Схема расположения пунктов наблюдений*

Результаты измерений содержания пыли и тяжелых металлов в приземном слое атмосферы приведены в табл. 1.

Во все сроки наблюдений содержание в воздухе пыли неорганической, цинка и свинца было ниже санитарных норм. Незначительное превышение ПДК медью отмечено в летний срок наблюдений в Пункте 2.

В Пункте 1 у Диспетчерского вагончика и в Пункте 2 у Станции перекачки карьерных вод фиксировались незначительные примеси диоксида серы и окислов азота. Эти примеси, видимо, образовывались за счет выхлопных газов, выделяемых карьерной техникой и их концентрации были ниже санитарных норм. В пункте 3, на границе санитарно-защитной зоны карьера, концентрации диоксида серы и окислов азота газоанализатором не фиксировались во все сроки наблюдений (табл. 1).

## Результаты анализов проб на воздушных фильтрах

Место отбора	Объем, м <sup>3</sup>	Содержание ингредиентов, мг/м <sup>3</sup>					
		<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>SO</i> <sub>2</sub>	<i>NO</i> <sub>2</sub>	<i>SiO</i> <sub>2</sub>
П. 1	3,122	0,00067	0,0016	0,00022	0,15	0,061	0,270
"	3,312	0,0024	0,0481	0,00015	0,22	0,077	0,430
"	3,133	0,0023	0,0045	0,0009	0,19	0,065	0,320
П. 2	3,013	0,00045	0,0025	0,0006	0,04	0,004	0,169
"	3,056	0,0038	0,0027	0,0007	0,33	0,009	0,151
"	3,211	0,00022	0,0021	0,00014	0,21	0,005	0,395
П. 3	3,310	0,00066	0,0035	0,0009	н/о	н/о	0,149
"	3,132	0,0018	0,0017	0,0007	н/о	н/о	0,180
"	3,156	0,00045	0,010	0,00016	н/о	н/о	0,230
<b>ПДК (м.р.)</b>		<b>0,003</b>	<b>0,05 (сс.)</b>	<b>0,001</b>	<b>0,5</b>	<b>0,085</b>	<b>0,5</b>

Примечание. н/о – компонент не обнаружен; ПДК (м.р.) – максимально разовая; (сс.) - среднесуточная.

**Мониторинг карьерных вод**

Из карьерного озера насосом типа АХ-200 воды Коныратского рудника перекачиваются в отстойник, далее насосом ЦНСК-300/420 - на борт карьера и затем - по сбросному водотoku отводятся на рельеф местности в естественное понижение ( рис.2 ).

Сброс карьерной воды производится с восточной стороны котлована. Вода по обвалованному руслу шириной 0,8...1,0 м и более стекает в пониженные места на восток. Место сброса находится на расстоянии 3,5 км севернее поселка Конырат. Слева у истока сброса находятся северные отвалы горных пород. Справа, почти вдоль всего русла, находятся восточные отвалы вскрышных и вмещающих пород. На расстоянии 1,5 км от истока на восток вода попадает в естественное понижение площадью около 0,5 га и объемом  $\approx 5000$  м<sup>3</sup>. Перепад от истока до конца сброса - 30 м (от абсолютной отметки 650 до 620 м). Откачка воды производится периодически, поэтому зачастую вода не доходит до отметки 620 м в связи с потерями на инфильтрацию и эвапотранспирацию.

В среднем течении сбросной водоток разработал русло, иногда с эрозионным врезом или в собственных аллювиальных отложениях. В верхней части русло меандрирует между отвалами вскрышных и вмещающих пород, в среднем и нижнем течении оно проходит по слабо наклон-

ной равнине. Здесь местами располагаются переувлажненные участки земли. По берегам водотока во многих местах встречается тростник высотой до 1...1,5 м. Отдельными куртинами произрастает тamarиск, спорадически разбросаны группировки лебеды и полыни. В нижнем течении встречаются солянки и галофиты.

Как уже отмечалось, откачиваемый объем карьерных вод зависит от погодных условий, в более влажные годы он увеличивается. В 2004 г. он составил 299 тыс. м<sup>3</sup>, в 2005 г. – 183 тыс. м<sup>3</sup> [3]. Изменяется и химический состав вод (табл. 2).

Таблица 2

Изменение компонентного состава карьерной воды

Вещество	2004 г.	2005 г.	+ / -
Взвешенные вещества, мг/дм <sup>3</sup>	66,78	65,00	- 1,78
Сухой остаток, %	4348,25	4415,00	+ 66,75
Нефтепродукты, мг/дм <sup>3</sup>	0,43	0,04	- 0,39
Медь, мг/дм <sup>3</sup>	39,59	63,33	+ 23,74
Цинк, мг/дм <sup>3</sup>	14,32	4,78	- 9,54
Свинец, мг/дм <sup>3</sup>	0,26	0,07	- 0,19
Молибден, мг/дм <sup>3</sup>	0,26	0,03	- 0,23
Железо, мг/дм <sup>3</sup>	23,50	20,61	- 2,89
Мышьяк, мг/дм <sup>3</sup>	0,02	0,01	- 0,01
<i>pH</i>	3,38	3,06	-

Анализ изменений усредненного за год компонентного состава карьерной воды показывает, что в 2005 г. возросла общая минерализация (по плотному остатку) и увеличилась концентрация меди. Вода стала более кислой (значение *pH* с 3,38 снизилось до 3,06). С другой стороны заметно уменьшилось содержание цинка. Однако эти гидрохимические изменения вызваны, очевидно, специфичностью и естественной вариабельностью в пространстве рудных тел, которые находятся в разработке и дренируются в настоящее время. Концентрация загрязняющих веществ в откачиваемых карьерных водах также изменяется в зависимости от времени года, увеличиваясь в жаркие и сухие периоды и уменьшаясь в весеннее и зимнее время.

В карьерной воде присутствуют нефтепродукты. Это свидетельствует об утечках горючего и смазочных материалов из карьерной техники



и автотранспорта. Содержание меди высокое и оно отражает ассоциацию рудных элементов водоносных горизонтов.

Откачиваемые карьерные воды, проходя по отводящему руслу сброса на рельеф местности, при контактах с воздухом и почво-грунтами испытывают так называемые процессы самоочищения. Сильно кислая среда нейтрализуется до слабо кислой или нейтральной за счет карбонатности горных пород и углекислого газа атмосферного воздуха [5]. При этом сульфиды переходят в более растворимые сульфаты (рис. 3). Частично разбавление происходит за счет выпадающих атмосферных осадков. Аналогичное очищение имеет место при процессах инфильтрации сбросных вод сквозь толщу почво-грунтов при движении к карьерному озеру.

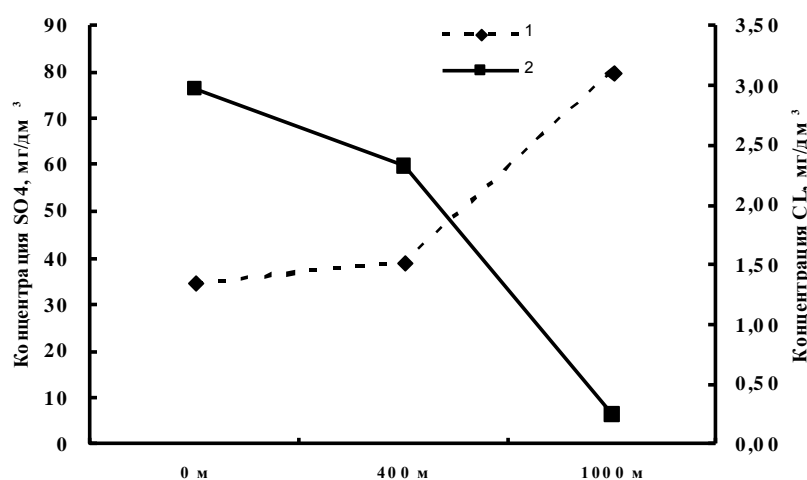


Рис. 2. Изменение содержания хлоридов и сульфатов вниз по течению карьерного сброса. 1 – сульфаты; 2 – хлориды.

Следует отметить, что в почво-грунтах прибрежных участков сбросного водотока значение  $pH$  почвенной суспензии от водовыпуска вниз по течению меняется от сильно кислой реакции среды до слабо щелочной (2,7...7,4), а содержание тяжелых металлов заметно уменьшается (табл. 3).

Таблица 3

Содержание ТМ в почво-грунтах вдоль сбросного водотока (мг/кг)  
и показатель  $pH$  почвенной суспензии (глубина отбора 0...10 см).

Пункт	$Cu$	$Zn$	$Pb$	$pH$
Пункт 4. У водовыпуска на рельеф местности	6500	184,5	46,5	2,7
Пункт 5. 400 м ниже по течению от водовы- пуска	518	169,5	5,0	6,3
Пункт 6. 1000 м ниже по течению от водовы- пуска	252	28,5	2,8	7,4

Специфическая природно-техногенная депрессионная воронка глубокого карьера рудника Коньрат дренирует прилегающие территории, по данным гидрогеологов, на расстоянии почти 2 км. Относительная глубина от борта карьера до дна природно-техногенной воронки (карьерного озера) 420 м (рис. 3).

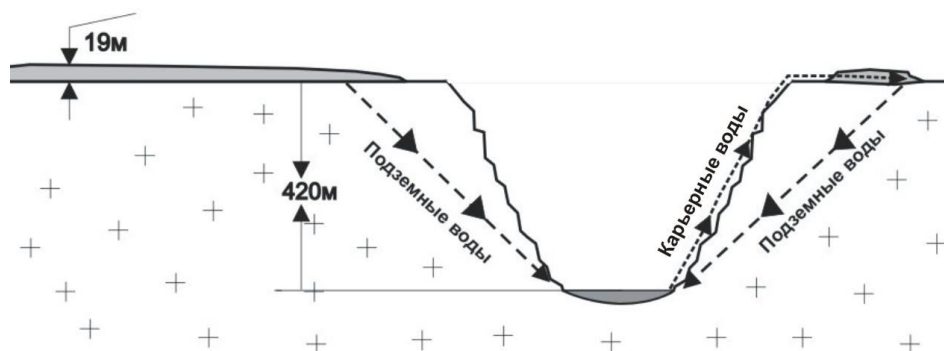


Рис. 3. Схема природно-техногенной системы подземные ↔ карьерные воды. Разрез по линии А – А (рис. 1).

Основная площадь природно-техногенной депрессионной воронки находится под карьером, отвалами вскрышных и вмещающих пород. В связи с уклоном местности в сторону озера Балхаш она слегка вытянута в южном направлении. Эта воронка, очевидно, прерывает региональный поток подземных вод. Влияние карьера на подземные воды ограничивается сферой этой техногенной депрессионной воронки. В пределах этой площади и происходит основной цикл оборота загрязненной воды.

Несмотря на постоянное разбавление атмосферными осадками, воды, задействованные в описанной природно-техногенной системе оборота, имеют специфичную повышенную минерализацию. В процессе прохождения отдельных звеньев системы горные породы → карьерные → подземные воды происходят безвозвратные потери на испарение, транспирацию и фильтрацию. Повторные контакты с породами и рудами повышают концентрации растворенных ингредиентов, особенно сульфатов. Процесс испарения способствует общему повышению минерализации воды [5]. А компенсирующий безвозвратные потери воды на испарение региональный подземный поток и атмосферные осадки являются одновременно и разбавителями загрязненных вод.

Почво-грунты, принимающие карьерные воды, располагаются в пустынной зоне, имеют щелочную реакцию среды и являются естественными нейтрализаторами кислых карьерных сбросных вод. При этом они способствуют уменьшению подвижности меди, цинка и свинца, которые, по-видимому, образуют нерастворимые органо-минеральные комплексы в процессе нейтрализации щелочной среды почв и горных пород.

Как уже указывалось, состав карьерных вод немного меняется в зависимости от водности года и сезона, но в многолетнем плане он сохраняется относительно постоянным. В целом природно-техногенная депрессионная воронка служит барьером распространения растворенных загрязнителей по потоку подземных вод.

### **Мониторинг почв и растительности**

При мониторинге почв и растительности в пределах рудных провинций оценку содержания отдельных элементов предпочтительно осуществлять не в единицах ПДК, а в %, так как содержание элементов рудных ассоциаций характеризует их естественное состояние, а не степень техногенного загрязнения.

Таблица 4

Результаты химического анализа почв (Пункт 7, глубина отбора 0...10 см)

Дата отбора	Найдено компонентов							
	%			мг/кг				
	Гумус	<i>SiO<sub>2</sub></i>	<i>Fe</i>	<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>As</i>	<i>Mo</i>
08.06.03	0,9	44,7	2,8	332,0	60,0	59,0	2,3	4,0
27.07.04	1,2	43,0	2,2	367,2	55,9	19,4	1,8	4,5
25.07.05	1,0	44,8	2,9	315,0	84,0	47,0	1,5	2,6
<b>ПДК</b>				<b>23</b>	<b>110</b>	<b>32</b>	<b>2</b>	<b>5</b>

В почвах и золе растений определяли содержание меди, цинка, свинца, молибдена и мышьяка (табл. 4). Контроль загрязнения земель проводился в рамках ГОСТ 17.4.3.04-85.

По данным анализов содержание меди в почвенных образцах изменяется в пределах 315...367 мг/кг, цинка 55,9...84, свинца 19,4...59, мышьяка 1,5...2,3 и молибдена 2,6...4,5 мг/кг (табл. 4). С точки зрения техногенного загрязнения почв такой разброс концентраций объяснить не представляется возможным.

В действительности содержание элементов в почвах является отражением пространственной вариабельности пород по концентрации рудных элементов. Такая вариабельность хорошо видна на стенах основного карьера, где рудные поля чередуются с вкраплениями и прожилками разных горных пород и концентрации их меняются в самых широких пределах.

Для определения содержания тяжелых металлов в растительности отобрано на анализ 2 доминирующих вида растений: биюргун и полынь. Растительный покров несет следы техногенных нарушений, изреженный, потравлен скотом. Содержание ТМ в растительных пробах, отобранных в Пунктах 7 и 8, приводится в таблице 5.

Таблица 5

Результаты химического анализа растительных проб, мг/кг

Место отбора	Дата отбора	Найдено компонентов			
		<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Pb</i>	<i>Cd</i>
Пункт 7	25.07.2005 г.	31,12	75,44	11,01	0,46
Пункт 8	25.07.2005 г.	89,22	58,78	6,16	0,48
<b>ПДК</b>		<b>30</b>	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>0,3</b>

В растительных пробах, взятых на границе санитарно-защитной зоны рудника, содержание меди изменяется в пределах 31,12...89,22 мг/кг, цинка 58,78...75,44, свинца 11,01...6,16 и кадмия 0,46...0,480 мг/кг.

Характеризовать степень техногенного загрязнения растительности по данным приведенных анализов не совсем верно. Необходимо отметить, что абортгенные виды растений приспособились к повышенному содержанию отдельных элементов и вегетируют удовлетворительно. Однако использовать эти растения в качестве кормов следует осторожно.

Обычно высокое содержание отдельных элементов в почвах и растениях в районах полиметаллических месторождений отражает природную вариабельность их в рудном теле или почвообразующих породах. Имеются данные о возможности накопления некоторыми видами растений значительного количества определенных элементов. Такие растения используются в качестве индикаторов при поисках месторождений некоторых цветных металлов.

### **Выводы**

1. Концентрации пыли, ТМ,  $SO_2$  и  $NO_2$  в приземном слое атмосферы рудника Конырат в пределах рабочей и санитарно-защитных зон во все сроки наблюдений не превышали санитарных норм при штатном режиме работы рудника.

2. Карьерные воды характеризуются высоким содержанием меди за счет специфичности геохимической провинции. В этих водах постоянно присутствуют нефтепродукты. Общая минерализация вод высокая, реакция среды кислая (значение  $pH$  достигает 3 и ниже). В процессе сброса карьерных вод на рельеф местности и при инфильтрации в почво-грунты происходит их очищение. В целом природно-техногенная депрессионная воронка, образованная глубоким врезом карьера, служит барьером распространения растворенных загрязнителей по потоку подземных вод.

3. При проведении наблюдений в рамках производственного мониторинга окружающей среды рудников цветных металлов, анализируя концентрации отдельных элементов в почвах и растительности, следует говорить о массовом или процентном их содержании в компонентах среды, но не о величине техногенного загрязнения, измеряемой в долях ПДК.

4. На прилегающих к руднику Конырат территориях в пределах производственной и санитарно-защитной зон растительный покров изреженный, представители животного мира, исключая синантропные виды, практически в период наблюдений не отмечены. Это объясняется дли-

тельным периодом эксплуатации рудника и, возможно, постоянным выпасом скота из прилегающих населенных пунктов.

**Предложение производству**

Обратить внимание на техническое состояние горной техники и транспорта в плане прекращения утечек горючего и смазочных материалов

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Закон Республики Казахстан «Об охране окружающей среды», 1997. - 30 с.
2. Леонтьев В.М. Подземные воды месторождения медный Коунрад. - Алма-Ата: Изд-во АН Каз. ССР, 1957. – 92 с.
3. Отчет о производственном мониторинге окружающей среды рудника Конырат Карагандинской области / Главный менеджер проекта ТОО «Ecotera» Ю.М. Попов. – Алматы, 2005. – 43 с.
4. Типовые правила организации и ведения производственного мониторинга окружающей среды. - Астана: Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РК, 2000. – 5 с.
5. Шапиро С.М., Подольский О.В., Вервейкина Л.С. Прогнозирование техногенных гидрогеологических процессов. – Алма-Ата: Наука, 1988. – 139 с.

ТОО «Ecotera», г. Алматы

**ҚОҢЫРАТ РУДНИГІНІҢ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ӨНДІРІСТІК  
МОНИТОРИНГТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ ТУРАЛЫ**

Ауыл-шар. ғылым. канд.       Ю.М. Попов  
  Т.В. Колча  
  В.Р. Құбаев  
  Е.А. Тажмағамбетов

*Ашық тәсілмен мыс кенін табуын негізінде қоңырат руднигінің өндірістік мониторингтеу мәліметтері бойынша қоршаған ортаның компоненттерін бақылау нәтижесінде атмосфералық жерге жақын орналасқан қабаттың, кеніштік судың және топырақ-өсімдік жамылғысының құрамдарын бағалайды.*