

УДК 622:577.4

**С. Шоджааталхоссейни, В.Т. Кокоев**

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ ВБЛИЗИ ОБЪЕКТОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**П**роцесс добычи и переработки руды Квайсинского месторождения оказывает негативное влияние на экосистему Кударского ущелья. Под влиянием подземных работ и обогатительного передела меняются все компоненты биосферы.

Для Квайсинского месторождения характерно наличие карстов, система пустот, их образованию способствует применение технологии с обрушением. Зоны обрушения пород являются проводниками водных потоков, которые активно выщелачивают потерянные в недрах минералы. В штатных водах Квайсинского рудника цинк и свинец содержатся в количествах, превышающих ПДК (табл. 1).

Процесс выщелачивания продолжается непрерывно, а в период увеличения количества осадков повышается его активность. Природное выщелачивание резко увеличивает концентрацию свинца, цинка, меди, кадмия, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду (табл. 2).

Квайсинский рудник охватывает

территорию добычных и геологоразведочных работ горно-обогатительного комбината и геологоразведочной экспедиции. Весь этот комплекс отрицательно влияет на элементы экосистемы.

С деятельностью Квайсинского рудника и его обогатительной фабрики связано комплексное ухудшение экологической ситуации. Зона отрицательного влияния распространяется на многие километры.

Ежегодно рудник и его обогатительная фабрика выбрасывают в атмосферу тысячи тонн загрязнителей. После обогащения руды рядом скапливаются отвалы, хвостохранилища, отравляющие воздух. Чем ближе к руднику, тем сильнее степень загрязнения. Зона отрицательного влияния рудника распространяется на многие районы Кударского ущелья с различной степенью загрязнения (табл. 3)

Загрязнение атмосферы наносит вред зданиям, сооружениям, металлическим изделиям. Повреждаются исторические памятники.

Таблица 1  
**Содержание свинца и цинка в шахтовых водах рудника**

Штольни	Дебит воды м <sup>3</sup> /г	Содержание загрязняющих веществ мг/дм <sup>3</sup>	
		свинец	цинк
Центральная	28	4,0	5,0
Капитальная	29	4,2	4,9
6-бис	27	4,9	5,1

Таблица 2

**Загрязнение окружающей среды шахтными водами штольни «Капитальная»**

Загрязняющие вещества	Концентрация мг/дм <sup>3</sup>	ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	Превышение ПДК (раз)	Годовой сброс загрязнителей
Свинец	0,1/0,2	2,1	4	0,0001
Цинк	2,0/0,01	2,0	3	0,0029
Медь	0,002	0,001	2	0,0032
Кадмий	60,0	61,0	2	0,0040

Таблица 3

**Объем выбросов вредных веществ в атмосферу в районах Кударского ущелья (тыс.т. в год)**

Районы	1998 г.	1999 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.	1993 г.
Надарваз	0,70	0,69	0,60	0,60	0,58	0,56
Касагджин	0,65	0,65	0,64	0,65	0,63	0,50
Хардысар	0,60	0,58	0,58	0,56	0,55	0,50
Часавал	0,58	0,50	0,50	0,52	0,50	0,51
Киров	0,30	0,30	0,28	0,29	0,26	0,26
Стырмасыг	0,18	0,18	0,20	0,18	0,15	0,04
Кобет	0,09	0,05	0,07	0,05	0,06	0,05

Таблица 4

**Влияние горных работ на состояние животного мира**

Виды животных	Изменение численности диких животных
1. Бурый медведь 2. Ласка 3. Барсук 4. Куница	Значительно сократились
1. Рысь 2. Тур 3. Олень 4. Дикий кабан	Находятся на грани исчезновения, подлежат строгой охране
1. Беркут 2. Кавказский тетерев 3. Ястреб - тетеревятник	Занесены в красную книгу

Портятся ткани, кожа, резина и другие материалы. Все элементы экосистемы связаны между собой и зависят друг от друга. С загрязнением атмосферы и рек загрязняются почвы, растительные сообщества, сокращается животный мир. Под влиянием горных работ меняется характер почвы и факторы почвообразования: рельеф, микроклимат, перемешаются тысячи кубометров пород. Почвы вокруг родника не пригодны для сельскохо-

зяйственных работ. На территории Кударского ущелья расположены лесные массивы, которые играют важную роль в формировании ландшафта. Лесные массивы в разной степени испытывают влияние добычных работ. Нарушение равновесия экосистемы опасно для растительного мира и создает угрозу для существования некоторых видов. Например, на грани исчезновения находятся кавказский рододендрон, осока, костер высокий,

толконог длинный, тмин кавказский и многие другие.

Сокращение лесных массивов Курарского ущелья, загрязнение водоемов, сокращение мест обитания и ухудшение качества кормовых трав ухудшило условия существования местной флоры и фауны. Наблюдается сокращение численности многих видов, отдельные виды животных и растений занесены в Красную книгу (табл. 4).

Таким образом объекты добычи и переработки оказывают негативное

влияние на окружающую среду, поражая все элементы экосистемы. Важные комплексы природы – лесные массивы, биологически чистая вода, чистый воздух, флора и фауна – оказываются поврежденными и разрушенными. Загрязняющие вещества, выбрасываемые объектами добычи и переработки в окружающую среду, становятся источниками разрушения биосферы, препятствуя самовосстановлению природных условий и возобновлению ресурсов. **ГИАБ**

### **Коротко об авторах**

*Шоджааталхоссейни Сейедали* – преподаватель Керманского университета им. Бахонара (Bahonar University of Kerman), Иран,

*Кокоев В.Т.* – доктор технических наук, доцент

Рецензент д-р техн. наук, проф. Л.Н. Кашпар, РУДН.



© **С. Шоджааталхоссейни,  
В.Т. Кокоев, 2009**

УДК 622:577.4

**С. Шоджааталхоссейни, В.Т. Кокоев**

## **ВЫБОР ПРИРОДОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНОЛОГИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

**Г**орнодобывающие предприятия своей деятельностью формируют зоны техногенного воздействия на окружающую среду. Территория этих зон и масштабы воздействия на среду определяются площадью и глубиной разработок с нарушением целостности земной поверхности. Состояние окружающей среды и сохранность земной поверхности за-

висят от применяемой технологии разработки. Все технологии добычи и переработки в той или иной степени являются природоразрушающими, наносят большой ущерб биосфере.

Значительное увеличение глубин при ведении подземных работ, вовлечение в разработку рудных тел со сложными горно-геологическими условиями, увеличение масштабов раз-

работки добычи из-за уменьшения содержания металлов, а также другие особенности развития горных предприятий обуславливают нарушение равновесия и снижение устойчивости в массивах горных пород на обширных участках, создают предпосылки к возникновению техногенных нарушений в форме деформации литосферы, опасного загрязнения и деградации окружающей среды.

Применяемые на Квайсинском месторождении системы разработки оказали разрушительное воздействие на горные ландшафты Кударского ущелья. В 50-60 гг. основной системой разработки Квайсинского месторождения была система разработки горизонтальными слоями с закладкой выработанного пространства пустой породой для рудных тел мощностью от 1 до 17 м. Маломощные участки разрабатывались системами с магазинированием.

Система с магазинированием «Секционный магазин – закладка» применялась на участке Надарваз в блоке №26. Мощность Рудного тела – 3-3,5 м., залегает под углом 80°. Висячий блок жилы – известняки, вполне устойчивые, лежащий блок – порфириды – недостаточно устойчивы и склонны к отслаиванию при больших площадях обнажения. На месторождении «Скаты-Ком» обработка велась горизонтальными слоями с закладкой. Но ввиду очень слабых, неустойчивых, как вмещающих пород, так и полезного ископаемого, перешли на систему слоевого обрушения. Начиная с 1968 г., основная система разработки, применяемая на Квайсинском руднике – этажное и полэтажное обрушение.

Применение систем с обрушением вызвало разрушение горного массива пород с выходом зоны обрушения на дневную поверхность, развитие трещиноватости, карстообразования, формирование систем провалов и пустот,

значительные потери руды и разубоживания, сопровождающиеся значительным загрязнением окружающей среды.

Основными источниками потерь руды являлись:

- потери руды в закладке;
- потери руды за счет оставления части руды во вмещающих породах;
- потери руды при ее доставке и откатке;
- потери руды при обработке надштрековых и подштрековых целиков ранее обработанных блоков;
- от неполноты выпуска отбитого полезного ископаемого.

Основным фактором разубоживания являлось наличие в рудных телах безрудных прослоек пустых пород, отбойка породы по висячему и лежащему бокам, и в незначительной степени обрушение вмещающих пород.

Квайсинская свенцово-цинковая руда считается высококачественной, но из-за значительных потерь руды и разубоживания содержание полезных компонентов в руде значительно снижается, в следствие чего рудоуправление терпит большие убытки. В табл. 1 приведены показатели потери руды и разубоживания на Квайсинском руднике с применением систем с обрушением за 1991 год. При многообразии технологических приемов разработки руд показатель их оптимальности – образование пустот. Эффективность управления пустотами служит показателем соответствия технологии тенденции природосбережения и экологической чистоты разработки с максимально полнотой использования недр при минимализации затрат на управление массивом.

Главным критерием эффективности технологии разработки рудных месторождений является сохранность земной поверхности.

Надежное управление массивом, сохранение земной поверхности от разрушения и защита окружающей

Таблица 1

**Показатели потери руды и разубоживания с применением систем с обрушением за 1991 г.**

Показатели	Система разработки		
	Слоевое обрушение	Этажное обрушение	Поэтажное обрушение
Производительность бурь-рильщика, т/см	12,5	15,5	17,1
Потери руды, %	18	20	20
Разубоживание, %	20	15-20	20-25

Таблица 2

**Данные прочности твердеющей закладки в зависимости от состава и расхода вяжущего**

Вид вяжущего	Состав вяжущего	Предел прочности при сжатии кг/см <sup>2</sup>		
		При расходе вяжущего 200 кг	При расходе вяжущего 350 кг	При расходе вяжущего 500 кг
известь	30	25	45	60
гипс	10			

Таблица 3

**Показатели прочности образцов твердеющей закладки на сжатие**

Инертный наполнитель	Вяжущий материал	Прочность образцов на сжатие, кг/см <sup>2</sup>		
		через 28 дней	через 3 месяца	через 6 месяцев
Песок	известь	20	35-45	55-75
	гипс			

среды обеспечивается применением твердеющей закладки.

Как показали опыты, прочность закладки зависит от расхода и состава вяжущего вещества. На прочность раствора влияют тонкость помола вяжущих материалов, подвижность раствора и температура твердения его в массиве (табл. 2).

После заполнения пустот материалом закладки брались образцы для испытания прочности на сжатие. Сроки твердения составляют от 3 до 6 месяцев. Результаты испытаний приведены в табл. 3.

По экономическому и экологическому критериям оптимальны технологии, при которых на поверхность выдается наиболее богатая часть рудного массива, а остальная руда перерабатывается на месте с помощью реагентов, которые переводят металлы в раствор. Движение реагентов и продуктивных ресурсов осуществляется в замкнутой среде трубопроводов, которая препятствует контакту с биосферой.

Технология обеспечивает перенос обогатительного передела под землю с уменьшением опасности загрязнения окружающей среды.

**Коротко об авторах**

*Шоджааталхоссейни Сейедали* – преподаватель Керманского университета им. Бахонара (Bahonar University of Kerman), Иран,  
*Кокоев В.Т.* – доктор технических наук, доцент  
 Рецензент д-р техн. наук, проф. *Л.Н. Каштар*, РУДН.