

УДК 911.622.504

**ВЛИЯНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЗКАЗГАНА  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

К.Ш. Муса

Ж.М. Байзак

*В статье рассмотрено негативное влияние на окружающую среду предприятий корпораций «Казахмыс» и сформулированы приоритетные направления и возможные пути улучшения экологической ситуации в регионе.*

Земли Жезказганского региона Казахстана по кадастру отнесены к пастбищным угодьям, однако, в настоящее время значительная их часть подвержена интенсивному воздействию хозяйственной деятельности промышленных предприятий. Значительное влияние на загрязнение почвенного покрова оказывают выбросы теплоэлектростанции, обогатительных фабрик, рудников, комплекса предприятий корпорации «Казахмыс». Таким образом, в Жезказганском горнопромышленном регионе антропогенные ландшафты трансформируются в «ландшафто-техногенные комплексы», в которых взаимоувязанными оказываются элементы ландшафтов и инженерных сооружений. Процессы естественного восстановления растительного покрова, почвы и рельефа нарушенных земель протекают крайне медленно, и нарушения земной поверхности, как правило, не исчезают и становятся устойчивым техногенным формированием. По сути, происходит полная трансформация природных ландшафтов и утрата ими экологического и ресурсного потенциалов [3]. Нарушенные земли подлежат искусственному восстановлению, а это сложный, трудоемкий, а, главное, требующий значительных затрат процесс.

В настоящее время, по данным института «Казмеханобр» [1, 5, 6], большая часть селитебной территории города загрязнена такими тяжелыми металлами, как медь (содержание от  $5 \cdot 10^{-3}$  до  $30 \cdot 10^{-3}$  при фоновом значении  $6 \cdot 10^{-3}$  %, т.е. интенсивность загрязнения достигает 5 фонов), свинец (от  $20 \cdot 10^{-4}$  до  $415 \cdot 10^{-4}$  % при фоновом значении  $23 \cdot 10^{-4}$  %), кадмий (от 2 до 70 фонов  $10,24 \dots 8,4 \cdot 10^{-4}$  %, а в некоторых участках до 10 фонов), ртуть (от 1 до 10 фонов при концентрации  $2,7 \cdot 10^{-5}$  до  $27 \cdot 10^{-5}$  %), цинк (диапазон

содержания  $(5...30) \cdot 10^{-3} \%$  при фоне  $6,1 \cdot 10^{-3} \%$ ). Причинами загрязнения являются выбросы в большом количестве вредных веществ в атмосферу города.

Безусловно, вносит свою лепту в загрязнение окружающей среды автотранспорт. Отрицательное влияние на земельные ресурсы и экологическую обстановку оказывает и свалка твердых бытовых отходов (ТБО) площадью в 93 га. Среднее годовое складирование составляет 200 тыс. м<sup>3</sup>, средняя норма накопления ТБО на 1 жителя 2,16 м<sup>3</sup>. Хотя отведенный под ТБО участок отвечает основным требованиям, бытовые отходы представляют большую опасность для здоровья населения. Они являются благоприятной средой для развития патогенной микрофлоры, которая может стать источником таких заболеваний, как брюшной тиф, дизентерия, туберкулез.

Однако главным фактором загрязнения в регионе являются горнодобывающие промышленные предприятия. На обогатительных фабриках перерабатывают медно-сульфидные, медно-свинцовые, медно-окисленные и медно-свинцово-цинковые руды. Обогащение этих руд производится флотационным методом. Для процессов обогащения руд используются следующие реагенты: крезол, ксантогенат, сернистый натрий, цианистый натрий, цинковый и железный купорос, а также полиакриламид и серная кислота [6]. Твердые отходы обогащения руд цветных металлов складировались, и долгие годы сохраняются в естественных емкостях - хвостохранилищах. В хвостохранилище сбрасывают все стоки обогатительных фабрик в виде хвостовой пульпы сливов сгустителей и прочих смывок. Вместе со стоками в хвостохранилище поступает значительное количество растворенных солей, остатки флотореагентов, органических соединений и т.д. Эти сооружения эксплуатируются в течение 30 лет.

Составным элементом промышленной зоны является хвостохранилище обогатительной фабрики, расположенное на левом берегу р. Кенгир в 1,5...2 км восточнее районов Ауыл 1-3 г. Жезказгана. Наряду с хвостами обогащения руды от обогатительной фабрики в хвостохранилище поступает по пульпопроводу уловленная зола сжигания угля на ТЭЦ. Незащищенная от разрушения ветровой деятельностью поверхность хвостохранилища, в свою очередь, становится источником пыли, от которой сильно страдают растения Жезказганского ботанического сада, огородно-дачные участки и жители районов Ауыл 1-3.

Хвостохранилище обогатительной фабрики находится на расстоянии 3,5 км юго-восточнее города Жезказгана и имеет емкость в 480 млн м<sup>3</sup> и рассчитано на эксплуатацию до 2015 г. [6].

В настоящее время в хвостохранилище по сборным лоткам поступают шламовые воды городских очистных сооружений хозяйственной воды в количестве до 124 м<sup>3</sup> в сутки, содержащие большое количество взвешенных частиц, и стоки с медеплавильного завода. В их состав входят стоки сернокислотного производства, электролиза меди, компрессорной станции, мажутного хозяйства, промливневой канализации всей площади завода. Количество стоков составляет 650...700 м<sup>3</sup>/час, часть их до сброса в лоток обогатительных фабрик проходят предварительную очистку на станции нейтрализации, производительностью 11 тыс. м<sup>3</sup>/сут. Вода промливневой канализации литейно-механического завода и обогатительных фабрик в количестве 100...150 м<sup>3</sup>/час, которая ранее сбрасывалась в реку Кенгир, также поступает в хвостохранилище.

Среднее содержание химических элементов в твердых выбросах отходов и сырье, по данным корпорации «Казахмыс», представлено в табл.

Таблица

Среднее содержание химических элементов в твердых выбросах отходов и сырье (в геохимических фонах – кларках), по материалам корпорации «Казахмыс»

Элемент	Обогатительная фабрика - медеплавильный завод					
	X/O	пылевые выбросы				
		Т-Др	ТШ	Сб-Фс	К-Рп	АП
Ртуть (Hg)	3	15	160	1200	2500	7
Мышьяк (As)	2	9	50	25	50	830
Свинец (Pb)	10	30	250	100	>100	160
Медь (Cu)	15	110	>160	160	>1500	>160
Цинк (Zn)	6	15	>160	140	>260	>160
Серебро (Ag)	20	35	>50	>50	>50	>160
Рений (Re)	130	40	90	40	40	>50
Ванадий (V)	2	1,5	<1	<1	1,5	85
Никель (Ni)	<1	<1	<1	<1	<1	7
Кобальт (Co)	<1	<1	2	1,5	3	3
Хром (Cr)	1	1	<1	2	<1	1
Молибден (Mo)	3	4	2	4	1,5	3
Марганец (Mn)	4	3	1	<1	1,5	1,5
Барий (Ba)	2	3	2	2	2	<1

Элемент	Обогащительная фабрика - медеплавильный завод					
	X/O	пылевые выбросы				
		Т-Др	ТШ	Сб-Фс	К-Рп	АП
Бериллий (Be)	<1	<1	1,5	<1	<1	1,5
Олово (Sn)	1	1	1	1	1	<1
Бор (В)	1,5	1	<1	<1	<1	<1

*Примечание:* X/O – хвостоотводы; Т-Др – транспортировка и дробление руды; ТШ – транспортировка шихты; Сб-Фс – сушильные барабаны и печи фильтрационных слоев; К-Рп – конвертера и рудотермические печи; АП – анодные печи.

Комплексное изучение распространения элементов – загрязнение по почве (более детально) и по снегу (более грубо) – позволило выявить определенные закономерности. Ряд химических элементов - ртуть, медь, свинец, кобальт, серебро, мышьяк и некоторые другие, образуют отчетливые ореолы вокруг медьзавода и обогатительных фабрик. Связь этих ореолов с определенными предприятиями подтверждается аномальным содержанием указанных элементов в отходах и выбросах. В особенности сказанное относится к медьзаводу, выбросы которого по ряду элементов превышают концентрации их естественного содержания – геохимические фоны - в 10...1000 раз. В значительных меньших концентрациях те же элементы содержатся в выбросах обогатительных фабрик (см. табл.). Присутствие этих элементов наблюдается не только в почве, но и в снежном покрове с абсолютным содержанием меди (Cu) в пыли до 1560 г/км<sup>2</sup>·сут, свинца (Pb) – от 200 г/км до 10 г/ км<sup>2</sup>·сут. Тревогу вызывает выпадения пыли с содержанием цинка (Zn) – от 180 г/км<sup>2</sup>·сут до 10 г/ км<sup>2</sup>·сут, серебра – 0,8 г/ км<sup>2</sup>·сут, ртути – 105 км<sup>2</sup>·сут. в селитебной зоне городской застройки [1].

Влияние горнодобывающих предприятий на природную среду региона разнохарактерное и очень динамичное. При подземном способе добычи сырья происходит деформация земной поверхности, идут изменения в гидрогеологических условиях и происходит химическое загрязнение вод за счет просачивания и вымывания вредных веществ и т.д. В процессе развития горных работ по площади и по глубине отработки накапливается объем пустот, которые могут привести к осложнению технологии очистной выемки. Так, в результате подработки целиков увеличиваются пролеты между ними и их несущая способность, что может привести к ухудшению условий безопасно-

сти работ, связанной с возможностью обрушения налегающей толщи пустых пород под землей.

Основная часть добычи руды на Жезказганских рудниках осуществляется подземным способом (примерно 75 %). Вся рудная площадь разбита на шахтные поля, вскрытые серией вертикальных подъемных и вентиляционных стволов. Технология добычи руды подземным способом включает следующие операции: отбойку и погрузку руды, транспорт, крепление забоя и управление горным давлением. При разработке на рудниках применялись различные варианты камерно-столбовой системы с почвоуступами, потолкочвоуступными забоями, а также варианты для разработки мощных залежей с отбойкой глубокими скважинами. Ежегодно подземными работами обнажаются кровля площадью около 600 тыс. м<sup>2</sup>, образованы пустоты общей площадью более 15 км<sup>2</sup>, с провалами глубиной до 90 метров [6].

Объем пустот на Жезказганском месторождении превысил 140 млн м<sup>3</sup> и ежегодно возрастает на 7 млн м<sup>3</sup>, из них только 1 млн<sup>3</sup> поглощается закладкой. Пустоты не являются единичными и разобщены по отдельным залежам и ярусам. С начала эксплуатации месторождения установлено 2608 случаев разрушений целиков и 2100 случаев обрушений кровли. Произошло 5 обрушений налегающей толщи с выходом на дневную поверхность и семнадцать массовых – в выбранном пространстве. Наличие большого объема пустот на месторождении требует непрерывного контроля для создания безопасных условий труда на рудниках.

Кроме того, при подземной добыче руд огромные территории изымаются из сельскохозяйственного оборота или использования. В районе Жезказганского месторождения 62 км<sup>2</sup> земель отведено под «горные земли», где запрещены любые виды хозяйственной деятельности.

При открытых разработках происходит серьезное нарушение поверхностных слоев литосферы, как за счет формирования выработок, так и необходимости отведения больших площадей под вскрышные породы. Также происходит пылевое загрязнение атмосферы, нарушение режима и чистоты поверхностных и подземных вод. Примером тому может послужить карьер Анненский: глубина около 300 м, занимаемые площади – 6,66 км<sup>2</sup> и 15,77 км<sup>2</sup> под отвалы.

Таким образом, мы можем с уверенностью утверждать, что в Жезказганском горнопромышленном регионе источниками нарушений и за-

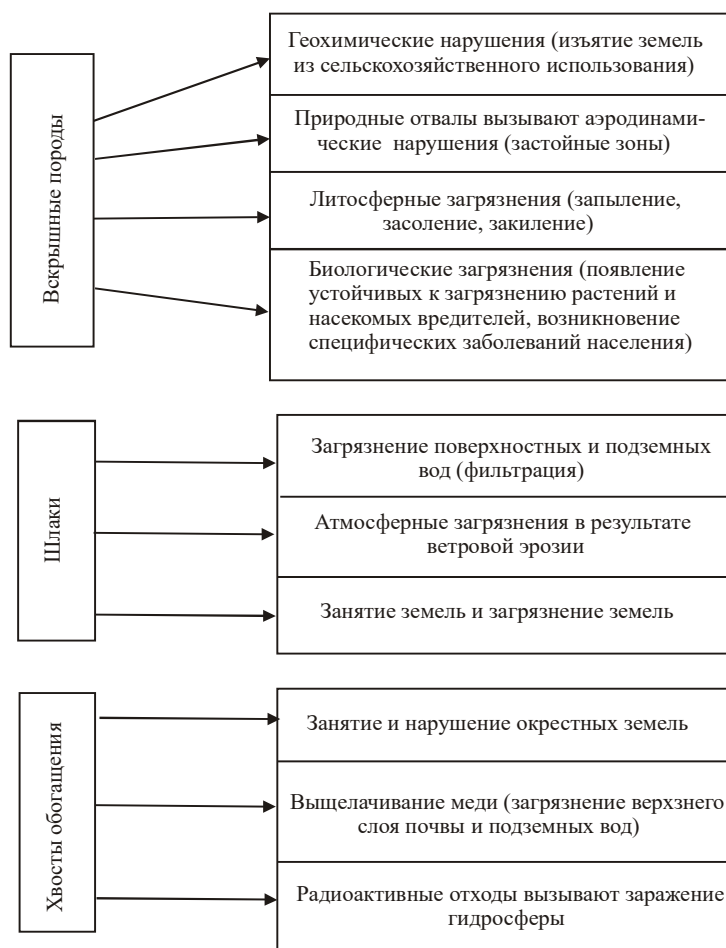
грязнений земельных ресурсов являются следующие технологические процессы предприятий корпорации «Казахмыс»:

- устройство дорог, коммуникаций промышленного и коммунального назначения, зданий и сооружений предприятий;
- устройство промплощадок под буровые и другие геологоразведочные работы;
- проходка вскрышных и подготовительных горных выработок;
- добыча полезных ископаемых подземным и открытым способами;
- складирование не землях пустых пород и отходов производства;
- засыпка естественных углублений рельефа (балок, оврагов, русел ручьев);
- строительство опор и других устройств для прокладки хвостоотводов и водоводов больших диаметров;
- оврагообразование при сбросе сточных вод из хвостохранилищ.

При этом необходимо подчеркнуть, что из общего количества выбросов предприятий корпорации «Казахмыс» на принадлежащий ей медь-завод приходится: 44 % пыли, 99,9 % сернистого ангидрида, 86 % окиси углерода, 97 % паров серной кислоты.

Все многообразие антропогенных загрязняющих веществ на предприятиях корпорации можно объединить в три главных источника загрязнения: вскрышные работы при добыче руды; хвосты обогащения в результате процессов обогащения; шлаки при медеплавильном производстве. Воздействие предприятий корпорации на природно-ландшафтные комплексы схематически представлены на рис.

В рамках данной статьи мы не рассматриваем синергетический эффект от воздействия на экологию региона рассмотренного выше комплекса негативных техногенных факторов, однако и его влияние на экологию региона значительно. В самом общем виде можно сказать, что в результате хозяйственной деятельности человека любой природный ландшафт трансформируется в антропогенный, который, в свою очередь, по выполняемым социально-экономическим функциям подразделяется на несколько классов. Применительно к нашим условиям – это техногенный ландшафт, который можно классифицировать как сильно измененный.



*Рис. Негативные воздействия на природную среду предприятий корпорации «Казахмыс».*

Безусловно, на нарушенных землях необходимо проводить комплекс рекультивационных работ. Однако, разумно будет предположить, что полное соблюдение всех экологических требований способно поглотить большую часть прибыли корпорации «Казахмыс» от ее деятельности в регионе. Поэтому борьба за улучшение экологического состояния региона и рекультивацию земель должна осуществляться на системной основе и должна быть подкреплена данными независимого (от корпорации) экологического мониторинга. Актуальной и более чем своевременной, на наш взгляд, является разработка и скорейшая реализация Государственной программы экологического возрождения Жезказганского горнопромышленного региона.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ экосистем г. Жезказгана. 1993, Алматы.
2. Мосинец В.Н., Грязнов М.В. Горные работы и окружающая среда. – М.: Недры, 1978. – 190 с.
3. Муса К.Ш. Гидрогеологические и экологические изменения морфолито-генной основы ландшафта Жезказганских рудных месторождений. / Академик К.И. Сатпаев и его вклад развитие и становление инженерного дела в Казахстане. // Материалы научно-технической конференции, посвященной 100-летию академика К.И. Сатпаева. – Жезказган. – 1999. – 120 с.
4. Никитин В.С. Предупреждение вредного воздействия предприятий горной промышленности на окружающую среду в США и Канаде // Горный журнал. – 1975. – №9. – С. 74-76.
5. Отчет о НИР. Государственное научно-производственное объединение промышленной экологии «Казмеханобр». Оценка воздействия на компоненты окружающей среды (как составная часть экологического аудита) промпродуктов и отходов основного производства корпорации «Казахмыс». Т.V. – Алматы, 1998. – 102 с.
6. Проблемы очистки сточных и кондиционированная обработка вод, эксплуатация хвостохранилищ // Сб. научных трудов института «Казмеханобр», Алма-Ата. – 1986. – 127 с.

Жезказганский университет им. О.А. Байконурова

### **«ҚАЗАҚМЫС» КОРПОРАЦИЯСЫ КӘСІПОРЫНДАРЫҢЫН ҚОРШАҒАН ОРТАҒА ТИГІЗЕТІН ӘСЕРІ**

К.Ш. Муса  
Ж.М. Байзак

*Мақалада «Қазақмыс» корпорациясы кәсіпорындарының қоршаған ортаға тигізетін кері әсері және экологиялық жағдайларды болдырмаудың кейбір жолдары қарастырылған.*