

Бексеитова Р.Т.,  
Кожаметова У.К.,  
Тумажанова С.О.

**О проблеме безопасности  
природной среды  
Центрального Казахстана**

Актуальность проблемы безопасности компонентов природной среды Центрального Казахстана обусловлена, во-первых, длительной разработкой твердых полезных ископаемых и, в связи с этим, огромными затратами энергетических и водных ресурсов, во-вторых, использованием устаревших технологий горных разработок. Комплекс работ по добыче твердых полезных ископаемых приводит к изменению всего комплекса природных условий в районах горных разработок и приграничных землях.

**Ключевые слова:** твердые полезные ископаемые, субаридные и аридные условия, горнорудное производство, способ добычи руд, морфология рельефа, загрязнение, подземные и поверхностные воды, горный отвал, металлургическая промышленность, литогенная основа, техногенное воздействие.

---

Bexeitova R.T.,  
Kozhahmetova U.K.,  
Tumazhanova S.O.

**Security issues environment  
central Kazakhstan**

The urgency of the security components of the environment in Central Kazakhstan is due, firstly, the long-term development of solid minerals and, in this regard, the huge costs of energy and water resources, and secondly, the use of outdated technologies mining. The complex of works on extraction of solid minerals leads to a change of the whole complex of natural conditions in the areas of mining and border lands.

**Key words:** solid minerals, subarid and arid conditions, mining production, the method of extraction of ores, the morphology of the relief, zagryanenie, groundwater and surface water, dumps, metal industry, lithogenic basis, technological impact.

---

Бексеитова Р.Т.,  
Қожаметова У.Қ.,  
Тұмажанова С.О.

**Орталық Қазақстан табиғи  
ортасының  
қауіпсіздік мәселесі**

Орталық Қазақстанның табиғи ортасы компоненттерінің қауіпсіздік мәселесі біріншіден, қатты пайдалы қазбалардың ұзақ уақыт бойы өндірілуімен және осыған байланысты энергиялық пен су ресурстарының көптен шығындалуы екіншіден, тау-кен өндірісінде ескі технологиялардың әлі күнге дейін қолдануы. Қатты пайдалы қазбалардың өндірілуімен байланысты жұмыстар кешені тау-кен аудандарында және көршілес аумағында табиғи жағдайлардың барлық компоненттерінің өзгеруіне апарады.

**Түйін сөздер:** қатты пайдалы қазбалар, субаридті және аридті жағдайлар, тау-кен өндірісі, рудаларды өндіру әдісі, бедердің морфологиясы, ластану, жерасты және жербеті сулары, тау-кен өндірісінің қалдықтары, металлургиялық өнеркәсіп, литогендік негіз, техногендік әсер.

**О ПРОБЛЕМЕ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО  
КАЗАХСТАНА****Введение**

Длительная разработка и обогащение руд (цветных, политметаллических и редкометальных) и угля в регионе требуют значительных энергетических и водных затрат. Практически все виды хозяйственной деятельности, в том числе с использованием воды, так или иначе, приводят к химическому загрязнению (в различных диапазонах) окружающей среды. Согласно М.И. Львовичу [1, с. 214], для первичной переработки руд и извлечения 1 тонны полезного компонента необходимо 8 тонн воды и более 1000 кВт энергии. Сказанное актуально для исследуемого региона в связи с использованием до сего времени устаревших технологий. Ограниченность поверхностных водных ресурсов субаридной и аридной в климатическом плане территории Центрального Казахстана подвело горнорудное производство к активному и масштабному использованию подземных вод, что в совокупности привело к загрязнению основных рек и водохранилищ региона к опасному для жизни загрязнению, особенно бассейнов рек Нуры и Сарысу, а также вод Кенгирского, Самаркандского и Шерубай-Нурина водохранилищ.

**Результаты и обсуждение**

Комплекс работ по добыче твердых полезных ископаемых приводит к изменению всего комплекса природных условий в районах добычи и приграничных землях. Выемка и аккумуляция горных масс представляет собой изменение геологических и геоморфологических условий; защита горнодобывающих объектов от затопления (выкачка шахтных и рудничных вод) – изменение гидрологических и гидрогеологических условий. Исчезают родники, мелеют реки и озера, развивается карст и многие другие неблагоприятные, а порой и опасные процессы, вызывающие быстрое преобразование и деформацию верхнего слоя земной коры и рельефообразующих элементов. Установлено, что понижение пьезометрического уровня подземных вод на каждые 10 м водоносной толщи увеличивает нагрузку вышележащих слоев в среднем на 1 кг/см<sup>2</sup> [2].

В структуру всех горнорудных предприятий обычно входят горные цеха, отвалы пустых пород и окисленных руд, обогатительные фабрики, хранилища промышленных стоков, металлургические и химические заводы, водозаборные сооружения, населенные пункты, подземные дороги, ЛЭП и т.д. Компактность расположения этих объектов территориально связана с разработкой одного или группы месторождений. Разрабатываемые здесь открытым и подземным способами месторождения железомарганцевых руд, меднорудных, свинцово-цинковых, редких металлов являются постоянно действующими факторами как прямого, так и опосредованного негативного воздействия на окружающую, в том числе и геоморфологическую среду. Одним из таких опосредованных негативных воздействий являются вредные выбросы в атмосферу. К крупным источникам атмосферного загрязнения относятся предприятия корпорации «Казахмыс» (на ее долю приходится приходится 75% общих выбросов  $SO_2$  в металлургической промышленности и 37% от общего количества твердых веществ), компании «АкселорМиттал Темиртау» и АО «Казцинк». Твердые частицы, выбрасываемые предприятиями корпорации «Казахмыс», варьируют в размерах от 1000 до 0,1 микрон и содержат тяжелые металлы (кадмий, свинец, цинк, медь, хром и т.д.), диоксид кремния [4]. Зона влияния пыли, концентрация которой превышает ПДК в 26 раз, составляет около 10 км. За счет расширения городского строительства ряд цехов Жезказганского медеплавильного завода давно вошли в черту города, вследствие чего зона рассеяния пыли вышла далеко за пределы установленных санитарно-защитных зон, радиус которых не должен превышать 1000 метров для металлургических комбинатов. На долю компании «АкселорМиттал Темиртау» приходится 87% общего объема выбросов двуоксида углерода, 57,6% общих выбросов диоксида азота и 32,5% твердых частиц, выбрасываемых металлургической промышленностью. Значительные выбросы загрязненной пыли, накрывая жилые массивы, оказывают вредное влияние на здоровье людей. Кроме того, такая пыль содержит большое число металлов, включая медь, барий, цинк, никель, кобальт и бериллий, которые смытая талой и дождевой водой, попадают в грунтовые воды, сливаются в понижения рельефа и, при малых уклонах линий стока, концентрируются в подошвенной части пологих склонов и днищах логов и саев. Таким образом, морфология рельефа распределяет и перераспределяет твердые атмосферные загрязнения.

Горные отвалы – отходы производства (до 7 млрд. т.), не только отторгают значительные земельные угодья, но и рожают ощутимые негативные экологические и социальные последствия [3].

Согласно расчетам, в 2010 году накопления всех видов твердых отходов в Республике Казахстан составили около 24 миллиарда тонн. Значительная часть этих накопленных отходов хранится в Карагандинской области (29,4 %) [4, с. 149-151; 6]. Большая часть хвостовых отходов медных руд находится вблизи Жезказгана и Балхаша, являясь источником значительного загрязнения окружающей среды, в результате деятельности экзогенных агентов, подземных и поверхностных вод.

Способ добычи изменяет характер и тип техногенных воздействий на компоненты природной среды. Открытый способ приводит к развитию целого ряда опасных геоморфологических процессов – линейной и плоскостной эрозии, оползней, обвалов, дефляции и др., проявляющихся на бортах и днищах карьеров, на поверхности отвалов вскрышных работ, появлением территорий новообразованных грунтов, не имеющих плодородного слоя почвы и плотного растительного покрова, что полностью меняет природные условия горнопромышленного региона. С подземными разработками связаны деформации покровных толщ и формирование мульд оседания, прогибание слоев под действием собственного веса, сдвиг пород по плоскостям напластования, обрушение кровли над вырабатываемыми пластами (что имеет место над старыми отработанными шахтами в пределах рудного поля в г. Сатпаев) (рис. 1), образование зоны трещин и интенсивного дробления пород, приводящие к изменению поверхностного стока, затоплению и заболачиванию просевших участков земной поверхности над подземными выработками [5].

Нагрузка на природную, в том числе и на геоморфологическую среду за счет угледобывающей отрасли отмечается в пределах всего Карагандинского бассейна, общая площадь которого составляет более 4 тыс.км<sup>2</sup>. При подземных разработках большой экологический риск связан с внезапными выбросами угля и газодинамическими явлениями. По данным А.С. Сагинова, в Карагандинском бассейне подобные выбросы достигают от нескольких метров до 550 м. Особую опасность представляют серосодержащие газы, значительный объем которых выделяется во время отбойки и транспортировки угля [5, 6]. Имевшие внезапные взрывы газов

в шахтах Караганды привели к провалам очистных сооружений, что, в свою очередь, привело к деформациям земной поверхности. Накопившийся за длительную историю (более 60 лет) освоения угольных месторождений материал терриконов является постоянно действующим негативным фактором на окружающую среду. Дисперсная часть отложений терриконов разносится ветровой и водной эрозией на многие

километры, являясь источником загрязнения и разрушения почвенно-растительного покрова и дальнейшего усиления эрозионных и дефляционных процессов. Сами подземные угольных пластов на отдельных участках городской черты стали причиной проседания земной поверхности, иногда с образованием провальных воронок с последующим их обводнением и заболачиванием.



**Рисунок 1** – Провалы над шахтными пустотами (близ пос. Рудник. Жезказганское рудное поле)

Коренное переустройство приповерхностной и поверхностной части литогенной основы происходит особенно при карьерной выемке рудной массы, которая в совокупности с отвалами технологической переработки на горнообогатительных комбинатах в усло-

виях полупустыни стимулирует образование безжизненных территорий – технологических бедлендов (рис. 2). На бортах практически всех карьеров развиваются гравитационные процессы, развиваются эрозионные и дефляционные процессы.



**Рисунок 2** – Безжизненные пространства близ Анненского карьера (недалеко от г. Сатпаев)

В аридных условиях к особо отрицательным следствиям горнорудного производства относятся изменения гидрогеологической обстановки на действующих рудниках. Рудники чаще всего являются причиной образования депрессионных воронок, площадь которых достигает сотен квадратных километров. С увеличением глубины и площади отработки происходит рост депрессионной воронки и одновременное ухудшение качества воды. Так, в первые годы разработки Жезказгана при глубине шахтной отработки до 100 м рудничные воды были пресными и слабосоленатыми, имели гидрокарбонатный и гидрокарбонатно-сульфатный состав. С углублением отработки месторождения до 200-300 м в зону активного водообмена начали поступать сульфатно-хлоридные воды с повышенной минерализацией 2,5-3,5 г/л. После вскрытия горными выработками зон тектонических нарушений (300-400 м) появились воды с сухим остатком 10-15 г/л.

Одновременно рудничные воды часто в своем составе имеют значительное содержание

вредных микроэлементов: свинца, цинка, меди, железа, ртути, мышьяка и др., которые делают их непригодными для использования. В районах горных разработок эти воды загрязняют грунтовые воды, подтапливают населенные пункты, выводят из оборота значительные площади земель, становятся причиной заболачивания и засоления земель.

### Выводы

Из-за обезвоживания значительных территорий существенно изменяется экологическая обстановка: трансформируется видовой состав растительного покрова, нарушается структура почв, усиливается эрозия и дефляция, что приводит к стимулированию развития процессов опустынивания. Нарушенные геологоразведкой, горными разработками и горными предприятиями земли занимают огромные площади, катастрофически сокращая площади обустроенного жизненного пространства населения региона.

### Литература

- 1 Львович М.И. Вода и жизнь (Водные ресурсы, их преобразование и охрана). – М.: Мысль, 1986. – 254 с.
- 2 Сластунов С.В., Королева В.Н. и др. Горное дело и окружающая среда. – М.: Логос, 2001. – 271 с.
- 3 Горшков С.П. – Экзодинамические процессы освоенных территорий. – М.: Недра, 1982. – 286 с.
- 4 Баймырзаев К.М. Природно-ресурсный потенциал Центрального Казахстана и проблемы его рационального освоения. – Алматы, 2000. – 268 с.
- 5 Алпысбаев К.А., Караторгаев М.Н. Исследование проблемы поддержания очистного пространства со сложными горно-геологическими условиями Жезказганского месторождения // Вестник Жезказганского университета им. О.А. Байконурова. – Жезказган, 2001. – №2(2). – С.192-194.
- 6 Сагинов А.С. Проблемы разработки месторождений полезных ископаемых. – Алматы, 1995. – 185 с.

### References

- 1 L'vovich M.I. Voda i zhizn' (Vodnye resursy, ih preobrazovanie i ohrana). – M.: Mysl', 1986. – 254 s.
- 2 Slastunov S.V., Koroleva V.N. i dr. Gornoe delo i okruzhayushchaya sreda. – M.: Logos, 2001. – 271 s.
- 3 Gorshkov S.P. – Ekzodinamicheskie processy osvoennyh territorij. – M.: Nedra, 1982. – 286 s.
- 4 Bajmyrzaev K.M. Prirodno-resursnyj potencial Central'nogo Kazahstana i problemy ego racional'nogo osvoeniya. – Almaty, 2000. – 268 s.
- 5 Alpysbaev K.A., Karatorgaev M.N. Issledovanie problemy podderzhaniya ochistnogo prostranstva so slozhnymi gorno-geologicheskimi usloviyami ZHezkazganskogo mestorozhdeniya // Vestnik ZHezkazganskogo universiteta im. O.A. Bajkonurova. – ZHezkazgan, 2001. – №2(2). – S.192-194.
- 6 Saginov A.S. Problemy razrabotki mestorozhdenij poleznyh iskopaemyh. – Almaty, 1995. – 185 s.