

УДК 622.882:504.55.054 (574)

ВЛИЯНИЕ РОСТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Н.С. Турсбеков, А.Е. Ормамбекова, Б.Н. Нуртуганов, А.М. Байшибеков

Прослежено отрицательное влияние горного производства на образование пространств, нарушенных горными выработками.

Ключевые слова: горное производство; экологическая ситуация; источники воздействия; биосфера; выработки; ландшафт; состояние почвы.

IMPACT ON THE ENVIRONMENT GROWTH CONSUMPTION OF NATURAL RESOURCES

N.S. Tursbekov, A.E. Ormambekova, B.N. Nurtuganov A.M. Bayshibekov

The article traces the negative influence of mining on formation of the spaces broken mine workings.

Keywords: mining industry; the environmental situation; sources of exposure, the biosphere; produce; landscape; soil condition.

Понятие природные ресурсы включает в себя элементы природы, которые используются или могут быть вовлечены человеком в хозяйственную деятельность для удовлетворения различных потребностей общества. Ущерб, наносимый природным компонентам, постепенно приводит к ощутимым негативным последствиям и отражает результаты этого воздействия (отрицательные для общества), определяемым понятием “современная экологическая ситуация”.

Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду, характер рельефа, уровень залегания грунтовых вод учитываются при проектировании системы отработки полезного ископаемого. Они сказываются и на экологических последствиях добычи: размещении отвалов, разносе пыли и газов, образовании депрессионных воронок, карста, поведении подотвальных вод и многого другого. Способы и масштабы извлечения руд меняются со временем.

Промышленная добыча полезных ископаемых, начиная с XVIII в., велась с помощью вертикальных горных выработок: шахт и глубоких шурфов (до 10 м). Таким образом, вертикальная амплитуда изменений природной среды, связанных с добычей минерального сырья, до XX-го столетия немного превышала 100 м.

Необходимо отметить, что интенсивное развитие промышленного комплекса должно быть тесно связано с экологизацией производства.

С появлением мощных насосов, осуществляющих водоотлив из выработок, экскаваторов, большегрузных автомобилей разработка минеральных ресурсов все чаще ведется открытым способом – карьерным.

Очень часто карьеры располагаются в городской черте, на окраинах поселков, что серьезным образом сказывается на их экологии. Много мелких карьеров (несколько сотен) находится в сельской местности. Практически каждое крупное сельское предприятие имеет свой карьер площадью 1–10 га, где добываются щебень, песок, глина, известняк для местных нужд. Обычно добыча ведется без соблюдения каких-то экологических норм.

Глубина современных шахт достигает 700–800 м. Отдельные шахты имеют глубину 1,4 км. Таким образом, вертикальная амплитуда изменений природной среды с учетом высоты отвалов, терриконов достигает 1100–1600 м.

Подземные горные выработки – шахты (шахтные поля) также широко распространены. В большинстве из них добыча полезных ископаемых сегодня уже не ведется, они выработаны. Часть шахт затоплена водой, часть заложена спущенной в них

пустой породой. Площадь отработанных шахтных полей составляет сотни квадратных километров [1].

Россыпные месторождения золота в речных песках в последние десятилетия разрабатываются с помощью крупных промывальных машин, драг, способных брать рыхлую породу с глубин до 50 м. На мелких россыпях добыча происходит гидравлическим способом. Породы, содержащие золото, размываются мощными струями воды. Результатом такой добычи становится “рукотворная пустыня” со смытым почвенным слоем и полным отсутствием растительности. Масштабы добычи минерального сырья увеличиваются каждый год.

Это связано не только с ростом потребления полезных ископаемых, но и с уменьшением содержания в них полезных компонентов. Если раньше полиметаллические руды обрабатывались с содержанием полезных элементов 4–11 %, то теперь разрабатываются бедные руды, где содержание полезного компонента едва достигает 1 %. Для того чтобы получить из руды тонну меди, цинка, железа необходимо добыть из недр гораздо больше породы, чем в прошлом. В середине XVIII в. суммарная добыча минерального сырья в год составляла 5–10 тыс. тонн. В конце XX-го столетия горные предприятия перерабатывают ежегодно 75–80 млн т горной массы.

Любой способ добычи полезных ископаемых значительно влияет на природную среду. Особую нагрузку испытывает верхняя часть литосферы. При любом способе добычи происходит значительная выемка пород и их перемещение. Первичный рельеф заменяется техногенным. В горной местности это приводит к перераспределению приземных потоков воздуха. Нарушается цельность определенного объема пород, увеличивается их трещиноватость, появляются крупные полости, пустоты. Большая масса пород перемещается в отвалы, высота которых достигает 100 м и более. Создание отвалов обусловлено тем, что объемы рудных полезных ископаемых по отношению к вмещающим их породам, невелики. Для железа и алюминия это 15–30 %, для полиметаллов – около 1–3 %, для редких металлов – менее 1 %.

Откачка воды из карьеров и шахт создает обширные депрессионные воронки, зоны снижения уровня водоносных горизонтов. При карьерной добыче диаметры этих воронок достигают 10–15 км, площади – 200–300 км².

Проходка шахтных стволов приводит также к соединению и перераспределению вод между ранее разобщенными водоносными горизонтами, прорывам мощных потоков воды в туннели, забои шахт, что значительно затрудняет добычу.

На сегодняшний день созданы технологии, позволяющие переработать практически все материалы. Сбор и переработка отходов позволяет создать новые рабочие места и частично решить проблему безработицы.

Истощение грунтовых вод в районе горных выработок и осушение поверхностных горизонтов сильно влияет на состояние почв, растительного покрова, величину поверхностного стока, обуславливают общее изменение ландшафта.

Создание крупных карьеров и шахтных полей сопровождается активизацией различных инженерно-геологических и физико-химических процессов:

- возникают деформации бортов карьера, оползни, оплывины;
- происходит оседание земной поверхности над отработанными шахтными полями. В скальных породах оно может достигать десятков миллиметров, в некрепких осадочных породах – десятков сантиметров и даже метров;
- на соседних с горными выработками площадях усиливаются процессы эрозии почв, оврагообразования;
- в выработках и отвалах во много раз активизируются процессы выветривания, идет интенсивное окисление рудных минералов и их выщелачивание происходит во много раз быстрее, чем в природе, идет миграция химических элементов;
- в радиусе нескольких сот метров, а иногда и километров происходит загрязнение почв тяжелыми металлами при транспортировке, ветровом и водном разное. Почвы также загрязняются нефтепродуктами, строительным и промышленным мусором [2].

Нормативы допустимого воздействия предприятий на окружающую среду должны исходить из условий, обеспечивающих нормальное естественное функционирование этой среды с сохранением ее биологического разнообразия. Вся существующая система нормирования и государственного регулирования в сфере охраны окружающей среды направлена на то, чтобы примирить это очевидно невыполнимое требование с реальностью, в которой должны работать промышленные предприятия, дающие не только нужную продукцию, но также рабочие места, заработную плату и налоги для финансирования других общественных нужд.

Важнейшей стороной проблемы взаимодействия горного производства с окружающей средой в нынешних условиях является усиливающаяся обратная связь, т. е. влияние условий окружающей среды на выбор решений при проектировании, стро-

ительстве горных предприятий и их эксплуатации (способ осушения месторождения, вид рекультивации, способ отбойки горной массы, размещение внешних отвалов и др.).

В действительности же, возле крупных горных выработок образуются пустоши, на которых не выживает растительность. Например, разработка магнезитов привела к гибели сосновых лесов в радиусе 40 км. Пыль, содержащая магний, попала в почву и изменила ее щелочно-кислотный баланс. Почвы превратились из кислых, в слабощелочные. Помимо этого, карьерная пыль как бы зацементировала хвою, листья растений, что вызвало их оскудение, увеличение мертвопокровных пространств. В конечном итоге леса погибли.

Большинство технологий добычи ископаемых требуют громадного количества воды для отделения ценных металлов или минералов от песка или горной породы. Это приводит к понижению уровня подземных вод, затрудняя доступ к водным источникам без соответствующего оборудования. Например, фермеры в Чили протестуют против расширения медно-золоторудного карьера, потому что он вызывает дефицит воды.

Для всех способов разработки месторождений характерно воздействие на биосферу, затрагивающее практически все ее элементы: водный и воздушный бассейны, землю, недра, растительный и животный мир. Это воздействие может быть как непосредственным (прямым), так и косвенным, являющимся следствием первого. Размеры зоны распространения косвенного воздействия значительно превышают размеры зоны локализации прямого воздействия и, как правило, в зону распространения косвенного воздействия попадает не только элемент биосферы, подвергающийся непосредственному воздействию, но и другие элементы [3].

Изучая процессы горного производства и их воздействие на биосферу, и учитывая многочисленность и разнообразие видов этого воздействия, в горной экологии применяют методы физики, химии, биологии, математики, механики, геологии и горного дела.

По степени загрязнения главное воздействие на окружающую среду оказывают предприятия, добывающие минеральные ресурсы, химические, нефтехимические и целлюлозно-бумажные производства, а также автотранспорт.

Негативное влияние пространств, нарушенных отвалами пород, горными выработками и отходами переработки быстро увеличивается. На этих территориях существенно изменяются гидрологические и гидрогеологические условия, так как происходит осушение месторождений и сброс

дренажных и сточных вод в поверхностные водоемы, из-за чего ухудшается качество воды, иногда она уже становится ядом.

Атмосфера загрязняется пылегазовыми выбросами и выделениями от различных источников – горных выработок, отвалов, перерабатывающих цехов и фабрик. В результате резко ухудшаются условия существования растений, обитания животных, жизни человека.

Недра, являясь объектом и базисом горного производства, подвергаются наибольшему воздействию. Так как недра относятся к элементам биосферы, охрана их должна предусматривать обеспечение научно обоснованной и экономически оправданной полноты и комплексности использования [4].

Спорные отношения общества и природы основаны на особенном положении, которое занимает человек в биосфере. С одной стороны, человек потребляет ее природные ресурсы, используя происходящие в ней естественные процессы, и оказывает при этом на биосферу существенное воздействие. С другой стороны, биосфера является средой обитания, и все ее антропогенные нарушения, в конечном счете, отражаются на условиях его жизни и деятельности.

В процессе производства и потребления вещество природы настолько видоизменяется, что превращается в токсичный материал, негативно воздействующий как на окружающую среду, так и на человека. Особенностью обрабатывающей промышленности является сходство состава загрязнителей, выбрасываемых предприятиями различных отраслей производства.

Уже ясно, что экологически чистая промышленность более не вопрос роскоши, но скорее вопрос необходимости. Многие отрасли промышленности берут на себя ответственность по сохранению среды и природных ресурсов. Таким образом, промышленность становится не только частью проблемы, но также и частью ее решения.

Воздействие горного производства на биосферу проявляется изменением состояния и режима грунтовых вод, осаждением пыли и химических соединений из выбросов в атмосферу, что приводит к ухудшению качества земель в зоне влияния горного производства. Это проявляется в угнетении и уничтожении естественной растительности, миграции и сокращении численности диких животных, снижении продуктивности сельского и лесного хозяйства, животноводства и рыбного хозяйства.

В данное время не представляется возможным дать сравнительную количественную оценку влияния на экологию горного производства и других

Таблица 1 – Сравнительная оценка воздействия различных видов промышленного производства на окружающую среду

Воздействие отраслевой промышленности на элементы биосферы							
Отрасль промышленности	Воздушный бассейн	Водный бассейн		Земная поверхность		Флора, фауна	Недра
		поверхностные воды	подземные воды	почвенный покров	ландшафт		
Металлургическая	Си	Ср	Н	Ср	Н	Ср	О
Целлюлозно-бумажная	Ср	Си	Н	Н	О	Н	О
Химическая и нефтехимическая	Си	Си	Ср	Ср	Н	Ср	Н
Топливо-энергетическая	Си	Ср	Н	Н	Н	Н	О
Транспорт	Ср	Ср	Н	Н	Н	Н	О
Горнодобывающая	Ср	Си	Си	Ср	Си	Ср	Си

Примечание: О – отсутствие воздействия, Н – незначительное воздействие, Ср – воздействие средней силы, Си – сильное воздействие.

видов деятельности человека, поскольку отсутствуют научно-методические основы для такого сравнения. Применение же различных частных критериев не позволяет дать однозначный ответ на этот вопрос. Так, если сравнивать абсолютные затраты на строительство очистных сооружений в цветной и черной металлургии, теплоэнергетической и горнодобывающей промышленности США, то наибольшие затраты приходятся на теплоэнергетику. По относительной доле этих затрат в общих капиталовложениях на первое место выходит цветная металлургия.

По общим затратам на борьбу с загрязнением окружающей среды в США, например, лидирует целлюлозно-бумажная промышленность, далее идет энергетика, цветная и черная металлургия. Однако эти критерии не учитывают всех аспектов прямого и косвенного воздействия горного производства на окружающую среду и поэтому не могут считаться достаточно объективными.

В таблице 1 приведена качественная сравнительная оценка воздействия на окружающую среду некоторых видов промышленного производства.

Из этой таблицы следует, что горное производство оказывает наиболее широкое воздействие на биосферу, затрагивающее практически все ее элементы. Но в то же время воздействие некоторых видов деятельности на отдельные элементы биосферы проявляется более интенсивно [5].

Золотодобыча приводит к значительным экологическим бедствиям. Несмотря на наличие других технологий, при добыче золота из-

за своей дешевизны часто используются ртуть и цианиды. Некоторые золотодобывающие компании сбрасывают токсичные отходы прямо в реки и океаны; в других случаях в результате аварий токсичные отходы попадают в системы водоснабжения [6].

Таким образом, система критериев оценки экологической безопасности промышленного производства должна охватывать все уровни его взаимодействия с окружающей средой – от локального до глобального [7].

Литература

1. Певзнер М.Е. Экология горного производства / М.Е. Певзнер, В.П. Костовецкий. М.: Недра, 1990.
2. Захаров Е.И. Охрана окружающей среды: учеб. пособие для студентов горных специальностей / Е.И. Захаров, А.А. Лебедкова. Тула: ТулПИ, 1987.
3. Каренов Р.С. Приоритеты стратегии индустриально-инновационного развития горнодобывающей промышленности Казахстана / Р.С. Каренов. Астана: Изд. КазУЭФМТ, 2010. 539 с.
4. Подвишенский С.Н. Рациональное использование природных ресурсов в горнопромышленном комплексе / С.Н. Подвишенский, В.И. Чалов, О.П. Кравчино. М.: Недра, 1988.
5. Инструкция о разработке проектов рекультивации нарушенных земель. Астана, 2009.
6. <http://www.protown.ru>
7. <http://www.zolotonews.ru>