УДК 662.88:502.65

М.А.ПАШКЕВИЧ
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ДОБЫЧЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Рассмотрен новый метод оценки экологической опасности производственных объектов минерально-сырьевого комплекса (МСК), вызывающих загрязнение земельных и водных ресурсов, а также атмосферного воздуха. Разработка метода оценки экологической опасности, основанного на определении эколого-экономического риска воздействия предприятий МСК на природную среду, является весьма актуальной проблемой, так как позволяет предотвратить или снизить негативное влияние опасных производственных объектов МСК путем целенаправленного выбора средозащитных мероприятий, а также комплекса мероприятий по оздоровлению и рекультивации нарушенных земель для проектируемых и действующих предприятий.

A new technique is described to estimate environmental threat from production facilities of the mineral and primary raw material sector (MPRMS) which pollute land and water resources as well as atmospheric air. Development of a technique for environmental safety assessment based on estimation of ecological and economic risks of environmental impact from enterprises of the MPRMS is very topical because it enables prevention or reduction of negative impact from hazardous production facilities of the MPRMS by means of targeted selection of environmental protection measures as well as complex measures on rehabilitation and recultivation of disturbed lands for existing and developing facilities.

Актуальность проблемы обеспечения экологической безопасности страны в условиях роста экономики России обусловлена тем, что с 2000 г. впервые за последние 10 лет начался рост объемов промышленных выбросов, напрямую связанный с ростом производства продукции по ряду отраслей промышленности, в том числе МСК, в условиях истощения основных фондов, выработки ресурсов оборудования опасных объектов, нехватки финансовых средств на закупку современного оборудования, несовершенства экологического законодательства и отсутствия действенных инструментов экономического стимулирования рационального природопользования.

В горно-промышленных регионах России сложная и неблагоприятная обстановка сформировалась практически на протяжении многих десятилетий. Проблемы технического переоснащения промышленного производства, резко возросшая автомобилизация промышленных производств, городов и промышленных агломераций, интенсивное использование природных ресурсов, нарастающее загрязнение водных объектов, резкое увеличение отходов производства и потребления приводят к дальнейшему ухудшению состояния окружающей среды:

- на 15 % территории России, где проживает около 60 % населения страны, состояние окружающей среды не соответствует нормативам экологической безопасности. Выявлены тенденции потери биологического разнообразия;
- качество воды во многих источниках централизованного водоснабжения не соответствует санитарным нормам;
- неудовлетворительное состояние дел по использованию, обезвреживанию, размещению, утилизации как промышленных, так и бытовых отходов, обусловлено, прежде всего, недостаточным финансированием строительства объектов размещения отхо-

дов, а также установок по их обезвреживанию и использованию, реконструкции либо рекультивации существующих экологически опасных объектов размещения отходов, ликвидации несанкционированных мест их размещения;

• негативное состояние окружающей среды приводит к ухудшению здоровья населения и, как следствие, к сокращению продолжительности жизни.

Реализация рекомендаций Второй международной конференции ООН по окружающей среде и развитию требует усиления государственного контроля за использованием природных ресурсов на основе широкомасштабного внедрения передовых методов контроля их состояния, разработки экологических нормативов и требований при использовании вод и земель. В связи с этим возникает необходимость разработки новых методов оценки экологической опасности производственных объектов МСК на различные компоненты природной среды.

До начала 70-х гг. XX в. стратегия безопасности ориентировалась на достижение «абсолютной безопасности», т.е. на сведение техногенного риска (эколого-экономического риска техногенного воздействия) к нулю путем создания абсолютно безопасных технологий, разработок инженерных мер по полному предотвращению техногенного воздействия, что соответствовало реальным возможностям самовосстановления биосферы и ее очистки от загрязняющих веществ в условиях применения относительно простых технологий, ограниченного уровня энергетической мощности производств и проявления опасностей лишь локального и временного характера*.

К настоящему времени позиция обеспечения «нулевого риска» дискредитировала себя, так как стремление к максимизации надежности промышленных объектов, в том числе и хранилищ отходов, приводит к чрезмерному удорожанию технических систем безопасности и материальным потерям при незначительном снижении уровня техногенного риска.

Политика «приемлемого риска» предполагает учет эколого-экономических факторов и соотношения затрат и выгод от такого уровня риска, вероятность реализации или возможный ущерб от которого позволяет человеческому обществу сознательно и добровольно рисковать.

Риск техногенного воздействия является многофакторной величиной, характеризующей последствия этого воздействия, и включает величину и фактического, и возможного эколого-экономического ущерба от влияния конкретных негативных факторов с учетом вероятностей их возникновения. В случаях достоверных событий значения риска эквивалентны значениям ущерба.

В качестве объектов природной среды, на которые распространяется воздействие опасных производственных объектов МСК (рецепторов воздействия) назовем следующие:

• человек, воздействие опасных производственных объектов МСК на которого проявляются в повышении заболеваемости и смертности;

• земля, техногенное влияние на которую заключается в изъятии земельных площадей для размещения на них опасных производственных объектов МСК и в снижении продуктивности земельных ресурсов, прилегающих к этим объектам вследствие их загрязнения и нарушения;

• природные воды, воздействие опасных производственных объектов МСК на которые ведет к их загрязнению вследствие попадания загрязняющих компонентов в дренажные воды хранилищ отходов, а также организованных и неорганизованных сбросов и дальнейшей миграции загрязнителей в подземные и поверхностные воды;

• атмосферный воздух, техногенные влияние опасных производственных объектов МСК на который заключается в его загрязнении вследствие организованных и неорганизованных выбросов газа и пыли;

• минеральное сырье, которое теряется вследствие потерь ценных компонентов и при добыче и переработке полезных ископаемых.

* *Измалков В.И.* Техногенная и экологическая безопасность и управление риском / В.И.Измалков, А.В.Измалков; НИЦЕБ РАН. СПб, 1998. 375 с.

Таким образом, эколого-экономический риск воздействия опасных производственных объектов МСК на окружающую их среду*

$$R = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} R_{ij},$$

где $R_{ij} = K_{ij}^{R} Y_{ij}$; K_{ij}^{R} – коэффициент риска техногенного воздействия на i-й компонент природной среды с учетом возникновения j-х последствий воздействия, $K_{ij}^{R} = P_{ij}^{B} C_{i}^{y}$; P_{ij}^{B} – вероятность возникновения j-х последствий при воздействии на i-й компонент природной среды; C_{i}^{y} – степень уязвимости рецептора; Y_{ij} – эколого-экономический ущерб от возможного воздействия техногенного массива на i-й компонент природной среды с учетом возникновения j-х последствий воздействия.

Вероятность возникновения негативных последствий воздействия опасных объектов МСК для каждого из компонентов природной среды зависит от различных групп факторов:

- токсичность загрязнителей;
- количество заскладированных загрязнителей;
- размеры сбросов в водные объекты, выбросов в атмосферный воздух;
- физическое состояние отходов;
- мобильность загрязнителей.

Степень уязвимости рецепторов зависит от следующих условий:

- уровня защищенности компонентов природной и технической среды;
- расстояния от опасного производственного объекта МСК;
- физико-географических особенностей территории (роза ветров, средняя скорость времени, направление и скорость водных потоков, температура, влажность воздуха и пр.).

В случае максимально возможной степени загрязнения или нарушения i-го компонента природной среды коэффициент риска равен единице, при отсутствии потенциальной возможности его загрязнения можно говорить о нулевом риске техногенного воздействия.

Величина эколого-экономического риска воздействия опасных объектов МСК на различные компоненты природной среды позволяет классифицировать эти объекты по степени их опасности, выраженной денежным измерителем:

- экстремальная опасность – выделение средств на ликвидацию последствий воздействия необходимо в срочном порядке;
- высокая опасность – последствие воздействия должны быть постепенно ликвидированы в течение ближайших 1-3 лет;
- средняя опасность – в районе возможного техногенного воздействия должен осуществляться ежемесячный (ежеквартальный) контроль за состоянием различных компонентов природной среды и при первых признаках ухудшения ситуации должны приниматься меры по нейтрализации техногенного воздействия;
- низкая опасность – в районе возможного техногенного воздействия должен осуществляться ежегодный контроль за состоянием различных компонентов природной среды.

Классификация производственных объектов МСК по степени опасности позволяет определить объем ассигнований, необходимых для предотвращения или нейтрализации негативного воздействия, в соответствии с которым разрабатываются конкретные инженерные и мониторинговые мероприятия (защитные, дренажные сооружения, станции очистки дренажных вод, схемы рекультивации, системы контроля и пр.), а также срок, в течение которого эти мероприятия должны быть реализованы.

---

* *Пашкевич М.А.* Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду: Монография. СПб: Наука, 2000. 220 с.