

**Н.В.ПАШКЕВИЧ**

*профессор кафедры экономики, учета и аудита  
Санкт-Петербургский государственный  
горный институт (технический университет)*

**Л.С.СИНЬКОВ**

*доцент кафедры экономики, учета и аудита  
Санкт-Петербургский государственный  
горный институт (технический университет)*

**Е.Л.СОЛОДКОВ**

*Санкт-Петербургский государственный  
горный институт (технический университет)*

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНО-ДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Рассмотрены основные методы оценки эколого-экономического воздействия горно-добывающих предприятий на окружающую среду. Дана классификация существующих в настоящее время методов. Проанализированы недостатки существующей типовой методики оценки экологического ущерба и даны рекомендации по использованию различных методов в качестве комбинированной методики.

Предложен пример оценки эколого-экономического ущерба воздействия полигона захоронения токсичных отходов «Красный Бор». В расчетах использован комбинированный метод, который позволил определить ежегодный ущерб окружающей среде в размере 151 млн руб. На основании расчетов рекомендуется внедрение мероприятий по снижению воздействия полигона на окружающую среду.

Basic methods to estimate ecological and economic influence of mining enterprises are considered in the article. A classification of present-day methods is also given. Disadvantages of the existing typical procedure of environmental damage evaluation are analyzed and recommendations on application of various methods as a combined procedure are given.

In the view of conclusions made in the work an exemplary estimation of ecological and economic damage resulting from the influence of the «Krasnyi Bor» toxic waste burial ground is offered. A combined procedure was applied which allowed estimation of annual damage to the environment at 151 thousand Rubles. Introduction of new measures to decrease environmental impact of the burial ground is recommended basing on the calculation done.

Производственная деятельность предприятий горно-промышленного комплекса всегда связана с воздействием на окружающую среду. Производственный процесс приводит к возникновению издержек двух видов. С одной стороны, это экономический ущерб, вызываемый выбросами вредных веществ в окружающую среду, с другой – издержки предотвращения загрязнения, т.е. затраты на реализацию природоохранных мероприятий. С точки зрения экономики важно определить рациональное соотношение этих двух видов затрат. Для этого, в ча-

стности, необходимо иметь возможность точной количественной оценки ущерба, причиняемого окружающей среде.

Можно выделить следующие методы расчета эколого-экономического ущерба\* [3]: математическое моделирование, метод удельных ущербов и метод прямого счета.

\* Под эколого-экономическим ущербом понимается социальный, экологический и моральный ущерб, возникший вследствие негативного воздействия предприятия на природную среду, в денежном выражении [4].

Использование методов математического моделирования предполагает наличие динамических рядов данных о загрязнении окружающей природной среды и отрицательных последствиях такого загрязнения. На основе таких данных проводится корреляционно-регрессионный анализ с целью получения уравнения регрессии, которое можно использовать в качестве модели изменения величины ущерба при изменении интенсивности загрязнения.

Данный метод отличается высокой точностью, однако на практике его использование сопряжено с преодолением ряда принципиальных трудностей информационного и вычислительного характера, связанных как с получением репрезентативных исходных данных, так и с их обработкой.

В свою очередь, авторами «Временной типовой методики» [1] был предложен и обоснован метод удельных ущербов, основанный на упрощенной процедуре расчета по единой формуле. Стоит отметить, что производной от этого метода является система экологических платежей, применяющаяся в настоящее время в России.

В соответствии с этим методом расчет ведется по формуле [2]

$$U = \gamma G \sum A_i m_i,$$

где  $U$  – общий экономический ущерб в денежном выражении;  $m_i$  – объем выброса  $i$ -го загрязнителя;  $A_i$  – коэффициент приведения различных примесей к агрегированному виду (к «монозагрязнителю»);  $G$  – коэффициент, учитывающий региональные особенности территории, подверженной вредному воздействию;  $\gamma$  – денежная оценка единицы выбросов.

В соответствии с предложенной формулой все выбросы приводятся к агрегированному виду, после чего корректируются коэффициентами  $G$  и  $\gamma$ . В методике коэффициент  $\gamma$  полагается постоянным для выбросов в атмосферу и в водные объекты. На практике его значение должно очень часто корректироваться в связи с инфляцией, поэтому в качестве альтернативных способов определения удельного ущерба можно использовать значения удельной платы за вы-

бросы (сбросы) соответствующих загрязняющих веществ или зарубежные нормы удельного ущерба на единицу выбросов.

Безусловное преимущество данного метода – простота расчетов, что позволяет оперативно оценивать экологическую опасность промышленных предприятий на локальном уровне. Однако такое преимущество одновременно является и недостатком, поскольку результаты расчетов не слишком точны. Кроме того, данный метод не учитывает особенностей прилегающих территорий, сельско- и лесохозяйственных угодий, исходных характеристик биотических компонентов и показателей здоровья населения.

Для более точных расчетов можно использовать метод прямого счета, основанный на непосредственном сопоставлении и анализе показателей, характеризующих отрицательные последствия воздействия загрязнения на реципиентов в контрольном районе и зоне загрязнения источника.

При измерении ущерба за основу, как правило, берется следующая схема причинно-следственных связей: выбросы вредных примесей из источников их образования – концентрация примесей в атмосфере (водоеме) – натуральный ущерб – экономический ущерб. Согласно этому методу, отдельно рассчитываются частные виды ущерба, наносимые различным компонентам природной среды (атмосферному воздуху, приповерхностным отложениям, поверхностным и подземным водам, населению и биотическим компонентам). Поскольку ущерб от воздействия каждого компонента загрязнения на природную среду часто носит вероятностный характер, при расчете общей величины ущерба целесообразно учитывать вероятность реализации частных ущербов. Тогда общая величина эколого-экономического ущерба для данного компонента среды

$$Y = \sum_{i=1}^n Y_i = \sum_{i=1}^n (U_i p_i) = \sum_{i=1}^n \left( U_i \prod_{j=1}^k p_{ij} \right),$$

где  $n$  – количество проанализированных альтернативных сценариев экологически опасных событий;  $Y_i$  – вероятный экологический ущерб от реализации  $i$ -го сценария;

$U_i$  – полная величина экологического ущерба, ожидаемого от реализации  $i$ -го сценария;  $p_i$  – вероятность реализации  $i$ -го сценария;  $k$  – количество последовательных событий в сценарии;  $p_j$  – вероятность реализации  $j$ -го события.

С учетом особенностей описанных методов был проведен расчет эколого-экономического ущерба воздействия на окружающую среду полигона захоронения токсичных отходов «Красный Бор».

Полигон существует с 1967 г. Изначально предполагалось, что через 5 лет после его сооружения там же будет построен завод по переработке токсичных отходов. Однако из-за отсутствия финансирования работы были приостановлены вплоть до настоящего времени. За время действия полигона на нем было размещено более 1,5 млн т отходов и на сегодняшний день использована практически вся отведенная для захоронения территория. Оставшийся резерв сможет обеспечить работу полигона только на ближайшие 2-3 года. Наличие переполненных хранилищ является причиной интен-

сивной водной и воздушной миграции загрязняющих компонентов, а в случае неблагоприятных метеоусловий, может привести к сбросу загрязненных вод в водостоки, впадающие в Неву выше водозабора Санкт-Петербурга, что грозит тяжелыми последствиями. В связи с этим необходимо оценить негативное воздействие полигона «Красный Бор» на природную среду и разработать мероприятия по оздоровлению неблагоприятной экологической обстановки.

Для расчета ущерба был применен комбинированный метод, включающий оценку влияния полигона на все компоненты окружающей среды (см. рисунок). На первой стадии расчета были выявлены рецепторы загрязнения и определены негативные последствия воздействия для каждого из них.

Было выявлено семь частных видов ущерба, которые отдельно рассчитывались на дальнейших стадиях. Для каждого вида отдельно выбирался наилучший метод расчета. Так, типовой метод удельных ущербов применялся только для расчета ущерба от сбросов в поверхностные и подземные воды,



Блок-схема определения эколого-экономического ущерба воздействия техногенного массива на природную среду [4]

расчет влияния загрязнения на сельскохозяйственные угодья велся методом прямого счета с использованием рыночных цен на землю; ущерб здоровью населения рассчитывался методами математического моделирования. Ущерб от потери ценных компонентов из заскладированных отходов оценивался по рыночным ценам на соответствующие полезные компоненты. В результате расчетов были получены следующие данные [5]:

Годовой ущерб, млн руб./год:	
от снижения качества и продуктивности почв, а также ухудшения качества сельскохозяйственной продукции	144,03
от загрязнения поверхностных и подземных вод	0,95
от потери ценных компонентов из заскладированных отходов	0,38
от ухудшения показателей здоровья населения	5,63
<hr/>	
Итого	150,99

Таким образом, измерены социально-экономические издержки общества в настоящее время в связи с эксплуатацией полигона. Учитывая потенциальную опасность данного объекта при аварийных сбросах загрязненных вод, необходимо в ближайшее время начать работы по внедрению технологий по обезвреживанию накопленных токсичных отходов и вводу в эксплуатацию завода по их переработке.

Стоит отметить, что существующая методика определения эколого-экономического ущерба является устаревшей и весьма не-

точной. В связи с этим требуется разработка новой методики, позволяющей производить точную количественную оценку ущерба, наносимого окружающей среде воздействием как действующих предприятий, так и предприятий, находящихся на стадии проектирования. Это даст возможность сопоставлять издержки от загрязнения с издержками на природоохранные мероприятия, чтобы в полной мере определить их целесообразность и эффективность. В настоящее время, ввиду отсутствия единой методики, для точной оценки ущерба предлагается использовать комбинированный метод, предполагающий проведение исследований воздействия предприятий на конкретных реципиентов загрязнения с дальнейшим выбором наиболее подходящих методов оценки ущерба для каждого из них.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиненного народному хозяйству загрязнением окружающей среды / Госплан СССР. М., 1986.
2. Голуб А.А. Экономика природопользования: Учеб. пособие / А.А.Голуб, Е.Б.Струкова. М.: Аспект-Пресс, 1995.
3. Пахомова Н.В. Экономика природопользования и охраны окружающей среды: Учеб. пособие / Н.В.Пахомова, К.К.Рихтер. СПб., Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2001.
4. Пашкевич М.А. Техногенные массивы и их воздействие на окружающую среду. СПб: Наука, 2000.
5. Плющ Л.М. Минимизация экологического ущерба путем очистки гальванических отходов полигона «Красный Бор» // Записки Горного института. СПб, 2002. Т.150. Ч.2.