УДК 622.7003.12

П.В.БЕРЕЗОВСКИЙ
доцент кафедры экономики, учета и аудита
Санкт-Петербургский государственный
горный институт (технический университет)
О.А.МАТОРИНА
Санкт-Петербургский государственный
горный институт (технический университет)

СИСТЕМНАЯ ОЦЕНКА ВТОРИЧНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «ГАЙСКИЙ ГОК»

Рассмотрены основные виды отходов горно-металлургического производства, используемые для засыпки карьеров и разрезов, отсыпки дамб хвостохранилищ, балластировки дорог, при производстве строительных материалов, щебня, для повторного извлечения различных компонентов. Даны краткая характеристика Гайского горно-обогатительного комбината как самостоятельного техногенного месторождения и сведения о процентном содержании полезных компонентов в накопленных отходах.

Предложена методика системной эколого-экономической кадастровой оценки вторичных минеральных ресурсов. Предлагается оценивать вторичные минеральные ресурсы с позиции народного хозяйства (народно-хозяйственная экономическая оценка) и с позиции коммерческих интересов предприятия (коммерческая оценка). Критериальным показателем, на наш взгляд, должен являться народно-хозяйственный экономический эффект.

The article studies main types of mining and metallurgical waste rocks used for filling of open-cast mines and pits, construction of tailings storage dams, road surfacing, production of construction materials and crushed stone, as well as for re-extraction of different components. A brief description of the Gayskiy mining-and-processing integrated works as a separate technogenic deposit is given in the paper alongside with evaluation of useful mineral content in accumulated waste rocks.

The work offers a method of complex ecological and economic cadastral evaluation of secondary mineral resources. Two ways of estimation are given: a macroeconomic approach – from the point of view of national economy; and a commercial approach – taking into consideration the commercial interests of the enterprise. In our opinion, the macroeconomic effect should be the leading criterion in decision-making.

В современных условиях одним из главных направлений ресурсосбережения и рационального природопользования в отраслях горно-промышленного производства является использование отходов, возникающих на различных стадиях производственного процесса.

Важнейшим источником техногенных ресурсов в цветной металлургии на территории России является Уральский экономический район, в котором в связи с длительной историей освоения и разработки месторождений руд черных и цветных металлов накоплены большие объемы техногенных образований. В пределах Среднего Урала образовано 188 самостоятельных техногенных месторождений с общими запасами горно-промышленных отходов свыше 8,5 млрд т [1, 2].

Основными видами отходов горно-металлургического производства, накопленных и ежегодно образующихся на Урале, являются следующие:

- отходы горного производства (вскрышные и вмещающие породы, некондиционные и забалансовые руды, добытые попутно);
- отходы обогащения (отходы дробления и сортировки, хвосты обогащения);

• отходы агломерации и окускования (отсевы, пыли и шламы);

• отходы металлургического производства (отсевы, пыли и шламы).

Отходы горного производства (их удельный вес наибольший) используются, как правило, для засыпки карьеров и разрезов, отсыпки дамб хвостохранилищ, балластировки дорог, в производстве закладочных и строительных материалов. Вскрышные породы являются сырьем для производства щебня, отвечающего требованиям продукции, получаемой из первичного сырья. Отходы обогащения и металлургических переделов могут быть направлены, в частности, для повторного извлечения различных полезных компонентов, особенно это актуально для комплексного сырья.

В.С.Литвиненко в работе «Возможности минерально-сырьевого потенциала России» пишет следующее: «В последние годы государственное управление недропользованием в России осуществлялось во многом разрознено, по ведомственно-отраслевому принципу, что далеко не всегда позволяло реализовать комплексный подход к использованию минерально-производственного потенциала конкретных регионов» [3 с.6].

Подтверждением сказанному служит состояние дел по использованию вторичных минеральных ресурсов на Гайском ГОКе. Гайский ГОК представляет собой горно-рудное предприятие, добывающее и перерабатывающее медно-цинковые и серосодержащие руды. Месторождение разведано до глубины 1630 м, ГОК обеспечен разведанными запасами на срок около 80 лет. Ежедневно комбинат добывает примерно 10960 т руды, что в годовом объеме составляет свыше 4 млн т.

На предприятии образуется около 1200 тыс.т отходов различного вида, из них 29 % относятся к различным классам опасности. Отходы складируются в хвостохранилищах и занимают площадь 176 га. В настоящее время их накоплено 56 млн т, при ежегодном пополнении на 2,4 млн т. Содержание полезных компонентов в накопленных отходах следующее, %: медь 0,3-0,5, цинк 0,4-0,5, сера 10,1-13,3.

Вместе с тем внедрению проектных разработок по использованию отходов обогащения на Гайском ГОКе препятствует отсутствие системной оценки использования вторичных минеральных ресурсов.

Оценка вторичного минерального ресурса, представляющего собой сложную природохозяйственную систему, требует разработки совокупности показателей, среди которых необходимо выделить наиболее значимые, выступающие на отдельных этапах и стадиях оценки в качестве критериев и обеспечивающие достижение соответствующих целей и реализацию определенных принципов. Множественность критериев позволяет избежать одностороннего подхода к оценке и принимать компромиссные решения по поводу использования природоресурсного потенциала отходов.

Здесь предлагаются показатели, на основе которых можно осуществлять системную эколого-экономическую кадастровую оценку вторичных минеральных ресурсов, и методика их расчета. Прежде всего, следует различать оценку вторичных минеральных ресурсов с позиции народного хозяйства (народно-хозяйственная экономическая оценка) и с позиции коммерческих интересов предприятия (коммерческая оценка). Народно-хозяйственная экономическая оценка производится на основе комплекса показателей. Критериальным показателем, на наш взгляд, должен стать народно-хозяйственный экономический эффект, который включает в себя коммерческий, экологический и социальный эффект в денежном выражении.

В качестве одного из важнейших показателей коммерческой оценки нами принят чистый дисконтированный доход (ЧДД), который представляет собой сумму ежегодных эффектов за весь расчетный период, приведенных к начальному моменту времени. Согласно методическим рекомендациям [4, 5],

$$\text{ЧДД} = \sum_{t_э}^{T_э} Д_{t_э} / (1+E)^{t_э} - \sum_{t_с}^{T_с} К_{t_с} / (1+E)^{t_с} = \sum_{t}^{T} \frac{Д_t - К_t}{(1+E)^t},$$

где $T_э$ и $t_э$ – соответственно период и номер года эксплуатации вторичного ресурса; $Д_{t_э}$ –

доход в t-м году от производственной деятельности, связанной с эксплуатацией вторичного ресурса, руб./год; E – норма дисконтирования; $T_с$ и $t_с$ – период и номер года строительства хранилища; $К_{t_с}$ – инвестиционные вложения (капитальные затраты) t-го года в строительство хранилища, руб./год; T и t – период и номер года разработки; $Д_t$ и $К_t$ – доход и инвестиционные вложения (капитальные затраты) в t-м году разработки, руб./год.

Экологический фактор следует учитывать в двух аспектах. Первый заключается в учете экологического фактора в стоимостной форме по основным направлениям использования техногенных ресурсов, экономический эффект которого входит составной частью в народно-хозяйственный экономический эффект. Другой аспект учета экологического фактора заключается в оценке чисто экологических эффектов. Эколого-экономический эффект от использования вторичных минеральных ресурсов

$$Э_{э.э} = Э_з + Э_{ос} + [(у_{а.с} + у_{в.с}) - (у_{а.т} + у_{в.т})] \times$$
$$\times О_t + Э_с + Э_р,$$

где $у_{а.с}$ и $у_{в.с}$ – удельные ущербы атмосфере и водным ресурсам при переработке природного сырья на единицу товарной продукции, руб./руб.; $у_{а.т}$ и $у_{в.т}$ – удельные ущербы атмосфере и водным ресурсам при переработке техногенного сырья на единицу товарной продукции, руб./руб.; O_t – годовой объем продукции в денежном выражении, руб./год.

Рассмотрим последовательно слагаемые эколого-экономического эффекта.

Эффект от повторного использования земель, высвобождаемых в результате использования вторичных минеральных ресурсов,

$$Э_з = (Ц_з + З_р) S_{осв.t},$$

где $Ц_з$ – цена (кадастровая оценка) земли в данной местности, руб./га; $З_р$ – затраты на рекультивацию, руб./га; $S_{осв.t}$ – ежегодно высвобождаемая площадь нарушенных земель (отчуждаемая под новые хранилища, если отходы не использовать), га/год.

Эффект от ежегодного уменьшения загрязнения окружающей среды вследствие сокращения площади, занимаемой вторичными минеральными ресурсами,

$$Э_{ос} = (У^{а}_{з} + У^{в}_{з}) S_{осв.t},$$

где $У^{а}_{з}$ – предотвращенный ущерб атмосфере от нарушения земель при использовании техногенного ресурса, руб./га,

$$У^{а}_{з} = V_а \sigma_а K_1 K_2 K_3;$$

$V_а$ – объем пылегазообразных выбросов с нарушенных земель, т/га; $\sigma_а$ – удельная оценка ущерба от пылегазообразных выбросов, руб./т; K_1, K_2 и K_3 – коэффициенты, учитывающие соответственно зональные особенности территории, высоту отвала и зону влияния нарушенных земель; $У^{в}_{з}$ – предотвращенный ущерб от загрязнения водоемов из-за нарушенных земель при использовании техногенного ресурса, руб./га, $У^{в}_{з} = V_в q_в$; $V_в$ – объем выноса загрязняющих веществ с нарушенных земель в водные бассейны, т/га; $q_в$ – удельная величина ущерба от загрязняющих веществ, поступающих в водоем, руб./т.

Эффект от уменьшения затрат на содержание отходов

$$Э_с = с Q_г,$$

где с – издержки по доставке и содержанию отходов, руб./т; $Q_г$ – объем утилизации отходов, т/год.

Эффект от уменьшения платежей за размещение отходов

$$Э_р = N_{п.л} K_{эк} K_и Q_г,$$

где $N_{п.л}$ – норматив платы за размещение отходов в пределах лимита, руб./т; $K_{эк}$ – коэффициент экологической ситуации; $K_и$ – коэффициент индексации платы.

Расчет народно-хозяйственного эффекта основан на принципах оценки использования вторичных минеральных ресурсов с

позиций народно-хозяйственных интересов. На наш взгляд, при использовании вторичных минеральных ресурсов народно-хозяйственный эффект необходимо определять на уровне региона, так как составляющие его элементы проявляются раньше всего на региональном (областном, межобластном) уровне. Таким образом, народно-хозяйственный эффект

$$Э_{н.х} = Э_{ком} + Э_{э.э} + Э_{кос},$$

где $Э_{ком}$ – коммерческий эффект на уровне предприятия; $Э_{кос}$ – косвенный эффект, возникающий в геологоразведке и строительстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Березовский П.В.* Кадастр вторичных минеральных ресурсов в системе рационального недропользования // Записки Горного института. СПб, 2003. Т.154.

2. *Боков В.Г.* Техногенные ресурсы России. Сырье для производства строительных материалов М.: Геоинформмарк, 2001.

3. *Литвиненко В.С.* Возможности минерально-сырьевого потенциала России // Актуальные проблемы минерально-сырьевого комплекса: Приложение к «Запискам Горного института». СПб, 2002. № 11.

4. Методические рекомендации по определению экономической эффективности инвестиционных проектов по отбору для финансирования / Госстрой России, Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Госкомпром России. М., 1994.

5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция). М.: Экономика, 2000.