УДК 658.012.2:504.06:622

А.Ю. ЦВЕТКОВА
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В РЫНОЧНЫХ УСЛОВИЯХ

Важнейшим направлением повышения экономической эффективности горно-обогатительного производства и улучшения качества природной среды является комплексное использование минерального сырья, вскрышных пород и отходов производства. Оценку эколого-экономической эффективности комплексного использования железорудных месторождений следует осуществлять с помощью разработанной системы экологических и экономических показателей, характеризующих народнохозяйственную и хозрасчетную эффективность производства.

При оценке экономической эффективности инвестиций в комплексное использование минерального сырья и охрану природной среды необходимо учитывать ценность минеральных ресурсов, особенности горных предприятий и современный уровень развития рыночных отношений в стране.

Rational, economic motivated use fossilised is one of the most important problems bugle and feather industry. The Successful decision of this problem will allow to raise efficiency of production, reduce the expenses on creation is mineral-raw materials base of country, reduce the load on natural ambience. Estimation cost-performance of complex use recommend to produce on base of calculation and analysis of following factors: NPV, IRR, IP and etc.

At estimation a cost-performance of investments in complex use mineral cheeses and guard of natural ambience necessary to take into account value mineral resources, particularities of mountain enterprises and modern level of development of market relations in country.

Achievement of economic effect from rational and complex use mineral cheeses possible in conditions acting is blazed production under relatively small capital embedding and current expenses.

Рациональное, экономически обоснованное использование месторождений полезных ископаемых является одной из важнейших проблем горно-добывающей и перерабатывающей промышленностей. Успешное решение этой проблемы позволит повысить эффективность производства, уменьшить затраты на создание минерально-сырьевой базы страны, снизить нагрузку на природную среду.

Изучению экономических проблем комплексного использования минерального сырья (КИМС) и эффективности рационального природопользования посвящены труды многих ученых. Несмотря на то, что в последние десятилетия вопросам комплексного использования месторождений полезных ископаемых уделялось много внимания, остается открытой проблема эколого-экономической оценки эффективности комплексного использования минерального сырья на разных уровнях хозяйствования.

Оценку эколого-экономической эффективности комплексного использования железорудных месторождений рекомендуем производить на основе расчета и анализа следующих показателей:

- интегральный дисконтированный экономический эффект от комплексного использования железорудных месторождений (хозрасчетный и народнохозяйственный);
- индекс доходности инвестиций;
- внутренняя норма доходности инвестиций;

• коэффициенты комплексности использования минерального сырья и безотходности производства;

• уровень достижения научно обоснованных нормативов использования природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Обобщающим критерием, характеризующим эколого-экономическую эффективность комплексного использования железорудных месторождений, является интегральный экономический эффект, народнохозяйственный и хозрасчетный.

Народнохозяйственный экономический эффект от комплексного использования минерального сырья, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов обогащения железных руд за период времени T

$$\Э^{(T)}_{\text{к.н/х}} = \sum_{t=1}^{T} (\Delta У_{\text{пр(л)}\,t} + \Delta Z_{\text{прир}\,t} + \Delta В_t + \\ + \Delta Д_t + \Delta \Э_{\text{ГРР}\,t} + \Delta \Э_{\text{г.п}\,t} + \Delta \Э_{\text{кадр}\,t} + \Delta \Э_{\text{потр}\,t} - \\ - \Delta З_{\text{пр(л)}\,t} - \Delta З_{\text{прир}\,t} - \Delta З_{\text{в}\,t} - \Delta З_{\text{д}\,t})\beta_t,$$

где $\Delta У_{\text{пр(л)}\,t}$ – эффект от предотвращения (ликвидации) экономического ущерба природным ресурсам и окружающей среде; $\Delta Z_{\text{прир}\,t}$ – прирост ценности природных ресурсов; $\Delta В_t$ – стоимость дополнительной продукции; $\Delta Д_t$ – прирост доходов других предприятий и населения данного региона; $\Delta \Э_{\text{ГРР}\,t}$ – эффект от обеспечения занятости населения, экономии затрат на прирост сырьевых ресурсов, эквивалентных полученным в результате комплексной переработки сырья; $\Delta \Э_{\text{г.п}\,t}$ – экономия затрат на проектирование и строительство нового горного предприятия, на вскрытие, подготовку новых запасов, на добычу полезного ископаемого; $\Delta \Э_{\text{кадр}\,t}$ – сокращение затрат на подготовку кадров для горной промышленности и создание для них инфраструктуры; $\Delta \Э_{\text{потр}\,t}$ – эффект, возникающий у потребителей продукции, полученной в результате КИМС; $\Delta З_{\text{пр(л)}\,t}$ – затраты на предотвращение (ликвидацию) экономического ущерба природным ресурсам; $\Delta З_{\text{прир}\,t}$, $\Delta З_{\text{в}\,t}$ и $\Delta З_{\text{д}\,t}$ – затраты соответственно на прирост ценности природных ресурсов, производство дополнительной валовой продукции и получение дополнительных доходов; β_t – коэффициент приведения затрат к моменту начала реализации мероприятия по КИМС с учетом фактора времени.

Хозрасчетный экономический эффект от КИМС, вскрышных и вмещающих пород, а также отходов обогащения железных руд за период времени T

$$\Э^{(T)}_{\text{к.х/р}} = \sum_{t=1}^{T} (\Delta П_t + \Delta А_t - \Delta К_t + \Delta Р_{\text{экол}\,t} + \\ + \Delta Р_{\text{зем}\,t} + \Delta \Э_{\text{зам}\,t} + \Delta \Э_{\text{трансп.отх}\,t} + \Delta \Э_{\text{скл.отх}\,t} + \\ + \Delta \Э_{\text{сод}\,t} + \Delta \Э_{\text{о}\,t} + \Delta \Э_{\text{рек}\,t} + \Delta Л_t - \Delta Р_{\text{кред}\,t} - \Delta Р_{\text{нал}\,t})\beta_t,$$

где $\Delta П_t$ – прирост прибыли от реализации дополнительной продукции; $\Delta А_t$ – прирост амортизационных отчислений; $\Delta Р_{\text{экол}\,t}$ – снижение платежей за загрязнение окружающей среды (сбросы, выбросы); $Р_{\text{зем}\,t}$ – снижение выплат налога на землю за счет сокращения горного отвода под отвалы и хвостохранилища; $\Delta \Э_{\text{зам}\,t}$ – прирост прибыли за счет замены первичного сырья отходами производства; $\Delta \Э_{\text{трансп.отх}\,t}$ – экономия затрат на транспортирование отходов производства до мест складирования (отвалов, хвостохранилищ); $\Delta \Э_{\text{скл.отх}\,t}$ – затраты на складирование отходов и содержание мест складирования; $\Delta \Э_{\text{сод}\,t}$, $\Delta \Э_{\text{о}\,t}$ и $\Delta \Э_{\text{рек}\,t}$ – расходы на содержание ранее созданных природоохранных объектов, на дополнительную очистку технологических газов, очистку и канализацию сточных вод и на рекультивацию земель вследствие предотвращения их изъятия в результате КИМС; $\Delta Л_t$ – остаточная стоимость объектов, созданных в процессе комплексного использования месторождения; $\Delta К_t$ – дополнительные инвестиции; $\Delta Р_{\text{нал}\,t}$ – налоги; $\Delta Р_{\text{кред}\,t}$ – плата за кредит.

С целью стимулирования инвестиций в КИМС предлагается также рассчитывать индекс доходности (ИД) инвестиций в КИМС (если ИД ≥ 1 – проект эффективен); внутреннюю норму доходности (ВНД) инвестиций (если ВНД равна или больше тре-

буемой инвестором нормы дохода на капитал, инвестиции в КИМС оправданы).

Для учета экологического эффекта от КИМС следует определять ряд натуральных показателей (по видам используемых ресурсов) до и после проведения мероприятий по КИМС:

- коэффициенты извлечения полезных компонентов на всех стадиях добычи и переработки;
- коэффициент полноты и комплексности извлечения компонентов;
- коэффициент безотходности производства;
- минерало-, земле- и водоемкость выпускаемой продукции;
- площадь сохраненных от изъятия (восстановленных) земель;
- уровень достижения научно обоснованных нормативов использования природных ресурсов и качества окружающей среды.

При оценке экономической эффективности инвестиций в комплексное использование минерального сырья и охрану природной среды необходимо учитывать ценность минеральных ресурсов, особенности горных предприятий и современный уровень развития рыночных отношений в стране.

Достижение экономического эффекта от рационального и комплексного использования минерального сырья возможно в условиях действующего горно-обогатительного производства при сравнительно небольших капитальных вложениях и текущих расходах. Так, повысить экономическую эффективность производства на ОАО «Карельский окатыш» можно за счет широкого применения вскрышных пород месторождения, а также других отходов производства для выпуска различных строительных материалов.

Нами дана оценка эколого-экономической эффективности (на уровне инвестора и на уровне народного хозяйства) следующих мероприятий по комплексному использованию железорудного месторождения ОАО «Карельский окатыш»: производство щебня и песка дробленого из геллефлинтов; производство кварц-полевошпатового концентрата и молотого необогащенного продукта на основе геллефлинтов; производство силикатного кирпича на основе отходов сероочистки отходящих газов обжиговых машин и хвостов обогащения железных руд; производство минераловатных изделий на основе амфиболовых сланцев и известняка; производство сувениров и декоративно-облицовочной стеклоплитки на основе молотых необогащенных геллефлинтов; получение эмалей для покрытия внутренней поверхности посуды на основе геллефлинтов и геллефлинтового концентрата.

В настоящее время на внешнем и внутреннем рынках реализуются только железорудные окатыши. В незначительных количествах для собственных нужд выпускаются также щебень, стеновые блоки, бетон и строительный кирпич. Между тем, потребность региона в нерудных строительных материалах значительна.

Повышение экономической эффективности производства за счет комплексного использования железорудного месторождения ОАО «Карельский окатыш» возможно даже без дополнительных инвестиций, например при замене части традиционного сырья на отходы производства при выпуске силикатного кирпича на существующей технологической линии.

Кроме значительной экономической эффективности, организация попутных производств на базе вскрышных и вмещающих пород и отходов предприятия даст социальный и экологический эффекты: позволит поддерживать уровень занятости населения, создать новые рабочие места, сократить площадь земель, занятых под отвалы и хвостохранилища, уменьшить расходы на содержание отвалов и хвостохранилищ, снизить запыленность воздушного бассейна.