

УДК556.332.62(574)

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ И ПРИРОДООХРАННЫХ
МЕРОПРИЯТИЙ В ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ
КАЗАХСТАНА**

Канд. техн. наук. А. Б. Бегалинов
М. Т. Ахмеджанова

Рассматриваются вопросы оперативного управления внедрением широкомасштабных природоохранных мероприятий и возможности использования дополнительных внутренних резервов производства с существенным улучшением технических и эколого-экономических показателей.

Современная концепция природоохранных мероприятий в горно-металлургической промышленности основана на идее предотвращения загрязнения окружающей среды. Практика показывает, что более эффективно и экономически выгоднее использовать оборудование и технологии, позволяющие снизить или исключить образование загрязняющих веществ, чем ликвидировать последствия их воздействия на природную среду.

В золотодобывающей отрасли Казахстана как и в целом в горно-металлургическом комплексе республики сложилась практика, которая не учитывает экологические последствия этой деятельности. Узкоотраслевой, подотраслевой, пометальный подход делал невозможным проведение единой научно-технической политики, увязывающей экономические интересы с экологической политикой.

В результате в районах золотодобычи сложилась крайне неудовлетворительная экологическая обстановка. Выборочное извлечение отдельных элементов привело к значительным потерям других компонентов и большому накоплению отходов. При этом

искусственно создано огромное количество отходов, содержащих целый комплекс цветных и благородных металлов, равноценных по объему извлекаемым целевым компонентам сырья.

Узкоотраслевой и пометальный подход исключал возможности комплексного использования минерального сырья, каждое предприятие имело технический проект и план производства того или иного металла. Тем самым как бы давалось «добро» на потери других полезных компонентов без учета возможностей их глубокой утилизации. Оценка уровней экологической безопасности определялась регулированием норм выброса газообразных отходов и объема складирования твердых отходов, исходя из предельно допустимых норм (ПДК). В свою очередь разработка ПДК базировалась на уровне технико-технологических достижений отрасли на момент проектирования предприятия (передела). Схему движения промпродуктов на другие переделы регулировали «сверху», директивным путем, опять же преследуя зачастую узковедомственные интересы. Временами дело доходило до абсурда. Товарной продукцией считалась продукция после каждого передела. Например, для рудника товарной продукцией считали - товарную руду, для обогатительного комплекса - концентраты, для металлургических заводов - металлы.

При переходе к рыночным отношениям, созданная в условиях плановой экономики минерально-сырьевая база республики, в том числе и в области производства золота, претерпевает определенные изменения. Действовавший ранее принцип «замыкающих затрат», позволяющий вовлекать в эксплуатацию низкорентабельные объекты за счет отраслевых дотаций и льгот, в нынешних условиях неприемлем. Сегодня при оценке эффективности освоения месторождений определяющую значимость должны приобрести такие показатели как уменьшение техногенной нагрузки на окружающую среду, полнота извлечения всех компонентов минерального сырья и получение высокотоварной продукции.

При этом, по нашему мнению необходимо руководствоваться следующими снижающими техногенную нагрузку критериями: уменьшение потребления природных ресурсов (воды, леса, земельные угодья); уменьшение выбросов в атмосферу токсичных газов, скопления в хвостохранилищах и отвалах отходов, содержащих

вредные примеси; уменьшение экологической нагрузки при горных работах, а также разработка конкурентноспособных технологий, исключающих применение сильно - действующих ядовитых веществ (СДЯВ).

Основными критериями оценки полноты извлечения составляющих компонентов минерального сырья являются: степень извлечения основных компонентов учтенных в балансе запасов; степень извлечения попутных компонентов; извлечение минералообразующих элементов.

Основными сравнимыми технико-экономическими показателями должны стать: получение продукции высокой товарности и изделий прямого потребления; снижение затрат (эксплуатационных, капитальных и на природоохранные мероприятия); увеличение ассортимента и улучшение качества товарной продукции; уменьшение количества отходов за счет глубокой утилизации полезных компонентов; снижение производственных затрат за счет максимального использования продукции внутреннего оборота; исключение по возможности или снижение доли применения энергоемкого технологического оборудования, работающего под высоким давлением, высокой температуре и т.д.; предельное упрощение аппаратурного оформления процессов и максимальное использование уже созданных мощностей.

С учетом этих критериев авторами данной работы разработана методика эколого-экономического анализа, которая успешно апробирована при оценке одного из предложенных этими же авторами проектов, касающегося создания регионального центра по выпуску цветных, благородных металлов и химической продукции на базе химического завода АО «Целинный горно-химический комбинат», именуемый далее Степногорским химзаводом (СХЗ).

Предпосылки для реализации такого проекта были созданы следующими обстоятельствами: наличием у авторов работы эффективных патентно-защищенных научно-технических разработок в области производства цветных, благородных металлов и химической продукции применительно к загрузке химического завода АО «ЦГХК»; высокой технологической совместимостью и легкой адаптируемостью свободных мощностей химического завода к предложенным научно-техническим разработкам; наличием в

прилегающем к АО «ЦГХК» регионе доступных и дешевых сырьевых источников для выпуска цветных, благородных металлов и химической продукции (руды и концентраты АО «Казахалтын», АО «Майкаинский ГОК», АО «Казахмарганец» и т.п.); наличием подготовленных высококвалифицированных инженерно-технических и рабочих кадров (горняков, металлургов и химиков).

Достижимые экономические и экологические цели: оперативное управление внедрением широкомасштабных природоохранных мероприятий и возможность использования дополнительно внутренних резервов производства с резким улучшением технических и эколого-экономических показателей; снижение техногенной нагрузки в регионах; существенное повышение извлечения полезных компонентов (Си, Зп, Аи, Аg, S, Fe и Мп); вовлечение в переработку лежалых отходов (ТМО) и некондиционного сырья (в традиционном понимании); снижение степени образования отходов полезных компонентов и повышение степени нейтрализации вредных и токсичных отходов; увеличение ценности товарной продукции; увеличение доли выпуска высококачественной и конкурентноспособной продукции; существенное повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции и т.д.

Проект в настоящее время получил государственную поддержку (Казатомпром) и возможно будет принят в работу в ходе реализации процедуры банкротства упомянутых предприятий.

Технико-экономические аспекты рационального использования химического завода для переработки рудно-металлургического сырья предприятий АО «Казахалтын», АО «Майкаинский ГОК» и АО «Казахмарганец» представлены в различных вариантах загрузки СХЗ.

Для анализа и выбора наиболее эффективного варианта работы СХЗ нами выполнены эколого-экономические расчеты по предложенным 5 вариантам его загрузки.

Для расчетов использованы нижеследующие формулы.

1. Стоимость товарной продукции, выпускаемой на каждом из предприятий по традиционной технологии определяли по формуле:

$$D_i = \sum_{i=1}^m q_i \cdot z_i, \quad (1)$$

где D_i - объем товарной продукции по традиционной технологии, т.е. стоимость продукции на каждом из этих предприятий, т \$; q_i - объем товарной продукции i -го вида продукта, получаемого и реализуемого до осуществления оцениваемого мероприятия ($i=1,m$), т; z_i - стоимость единицы i -й продукции, \$/т.

2. Стоимость товарной продукции (D_j) выпускаемой на СХЗ после переработки продукции полученной из традиционного сырья (D_i) определяли по формуле:

$$D_j = \sum_{j=1}^n q_j z_j, \quad (2)$$

где q_j - объем товарной продукции j -го (качества) получаемой и реализуемого после осуществления предложенных мероприятий на СХЗ; z_j - цена единицы j -й продукции, т/\$.

3. Средневзвешенную товарную ценность продукции соответственно выпускаемые по традиционной технологии (Π_i) и на СХЗ Π_j (из этого же сырья) определяли по формуле:

$$\Pi_i = \frac{D_i}{Q_i}, \quad (3)$$

где Π_i - средневзвешенная ценность товарной продукции по традиционной технологии, \$/т; Q - объем товарной продукции, сумма продукции выпускаемой на каждом из предприятий, которая в

дальнейшем подвергается переработке на СХЗ, $Q_i = \sum_{i=1}^n q_i$, т. е.

$$\Pi_j = \frac{D_j}{Q_i}, \quad (4)$$

4. Для сравнения средневзвешенных ценностей товарной продукции ввели величину $K_{\text{тр.мен}}$ - коэффициент трансформации

ценности:

$$K_{\text{тр.цен.}} = \frac{Ц_j}{Ц_i} > 1 \quad (5)$$

5. Величину чистого экономического эффекта R определили из условия:

$$K = (P-3) \rightarrow \max$$

где P - экономический результат средозащитных мероприятий; т. \$,

$$P = \Delta D + \Pi,$$

где $\Delta D = D_j - D_i$, ΔD - годовой прирост дохода от улучшения производственных результатов деятельности предприятий или групп предприятий.

$$\Delta D = \sum_{j=1}^n q_j z_j - \sum_{i=1}^m q_i z_i, \quad (6)$$

где Π - величина предотвращаемого ими годового экономического ущерба от загрязнения среды, 3 - затраты на внедрения мероприятий (технологий), т. \$.

$$3 = C + E_{нэ} * K, \text{ т. \$}, \quad (7)$$

где C - полные эксплуатационные (производственные) затраты, \$; K - капитальные вложения в строительство или реконструкцию, т. \$; E_n - нормальный коэффициент эффективности капитальных вложений (для химического производства = 0,12).

6. Общий (абсолютный) показатель экономической эффективности деятельности СХЗ определяли по формуле:

$$\Theta_a = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Theta_{ij}}{C + E_n \cdot K}, \quad (8)$$

где Θ_{ij} - полный экономический эффект i -го мероприятия на j -ом объекте, т.\$.; C - годовые эксплуатационные расходы, т.\$.; K - капитальные вложения в строительство или реконструкцию, т.\$.; E_n - нормальный коэффициент капитальных вложений.

Для определения абсолютного показателя экономической эффективности деятельности СХЗ принимаем $\Theta_{ij} = R$, т.е. равной величине прямого чистого экономического эффекта. Тогда преобразуя формулу (8) получим

$$\Theta_a = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Theta_{ij}}{C + E_n \cdot K} = \frac{R}{3}, \quad (9)$$

где $C + E_n \cdot K = 3$ затраты на внедрение мероприятий.

Средневзвешанная стоимость 1 т товарной продукции, полученной по традиционной технологии колеблется в пределах от 16,84 до 81,97 \$/т, а средневзвешанная ценность 1т товарной продукции, полученной на СХЗ от 130,11 до 197,33 \$/т, т.е. увеличение ценности или другими словами, коэффициент трансформации ценности товарной продукции по вариантам составляет от 2,4 до 10,7 раза.

Не вдаваясь подробно в анализ экономических показателей, которые по всем вариантам положительны, обратим внимание на экологические показатели.

Основной вред окружающей среде наносят твердые отходы производства и выбросы газов в атмосферу. Удельный уровень образования отходов по традиционной технологии составляет от 79,0 % до 100 %, в то время по предлагаемой схеме от 5 до 10,8 %

Степень утилизации полезных компонентов достигает 89,2 до 95 %. При этом по сравнению с традиционной технологией такие вредные компоненты как сера улавливаются до 97 % и утилизируются с получением высокотоварной продукции - сульфата аммония, олеума и др. Особо токсичный элемент, сопутствующий большинству золотосодержащих концентратов - мышьяк, переводится в твердую безопасную форму. При переработке по традиционной технологии он выбрасывается в основном в токсичной форме в атмосферу с отходящими газами. К примеру, при переработке 10т/год

золотосодержащих золотоконцентратов рудника «Бестобе» в воздух выбрасывали до 800 т мышьяка. Существенное уменьшение техногенной нагрузки на окружающую среду в сочетании с высокой экономической эффективностью производства делают предлагаемый проект конкурентноспособным.

Таким образом, приведенный пример свидетельствует о возможности использования предложенной методики для всестороннего и глубокого анализа достаточно серьезных проектов в горно-металлургическом комплексе республики.

Закрытое акционерное общество «Инвестиционная
промышленная компания Orient Gold»

**ҚАЗАҚСТАННЫҢ АЛТЫН ӨНДІРУ САЛАСЫНА
ҚОРЛАРДЫ САҚТАУ ЖӘНЕ ТАБИҒАТТЫ ҚОРҒАУ
ШАРАЛАРЫН ЕНГІЗУ ТИІМДІЛІККЕ АЛЫП КЕЛЕТІНІҢ
ЭКОНОМИКАЛЫҚ ДӘЛЕЛДЕМЕСІ**

Техн.ғыл.канд.

А.Б.Бегалинов
М.Т.Ахмеджанова

Бұл мақалады үлкен көлемде табиғатты қорғау шараларын енгізу жолдарының оперативтік басқарылуы және өндірістің қосымша қорларының пайдалануы өте маңызды техникалық. Эколого-экономикалық көрсеткіштерге алып келетінінің сұрақтары қаралған.