© В.П. Подопригора, И.И. Дрогомирецкий, Е.П. Каратыгин, 2005

УДК 669.054.8

В.П. Подопригора, И.И. Дрогомирецкий, Е.П. Каратыгин

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ГОРНОХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Семинар № 15

Полнота учета природоохранного фактора оказывает определяющее влияние на объективность экономической оценки субъектом хозяйственной деятельности своих затрат и результатов, на учет и оценку которого ориентировано правовое и организационно-методическое государственное регулирование природоохранной деятельности. Анализ и оценка влияния предприятия на окружающую среду предусмотрена на всех фазах жизненного цикла его деятельности (научно-технические разработки и проектирование, капитальное строительство и развитие, производство и обращение, ликвидация).

В решении проблем и задач охраны природы преобладает комплексный подход, при котором природа в социально-хозяйственном аспекте рассматривается как элемент окружающей среды. Это в наибольшей мере характерно для деятельности горно-перерабатывающих предприятий, в которой природный и экологический факторы взаимосвязаны технологически, экономически и в социальном отношении, что позволяет сформулировать в области охраны окружающей среды наиболее общие задачи исследований:

- ущерба, нанесенного в результате природопользования (природной среде, хозяйственным, строительным и культурным объектам);
- экологического ущерба, нанесенного в результате ведения технологической и производственно-хозяйственной деятельности;
- направлений ликвидации текущего и предотвращения возможного (потенциального) ущерба окружающей среде;
- обоснованности установления компенсационных, налоговых и штрафных платежей за нанесенный ущерб окружающей среде и ее текущее загрязнение;
- эффективности процессов природопользования и связанных с ними защитных и экологических проблем;
- эффективности производственно-хозяйственных экологических мероприятий.
- эффективности природоохранных (очистные сооружения, заповедники и т.д.) от внешних экологических загрязнений (экстерналий) и других защитных мероприятий.

С направлениями и результатами природоохранной деятельности связаны виды эколого-экономических оценок:

- ущерба: нанесенного, текущего, потенциального (возможного);
- операционных и капитальных затрат: на ликвидацию нанесенного ущерба; на предупреждение потенциального ущерба;
- налоговых, компенсационных и штрафных платежей за загрязнение, трансакционных издержек;
- результатов: получение товарной продукции и утилизируемых вторичных материальных ресурсов, затрат на очистку и «вложение» в окружающую среду вторичных отходов.

В методическом плане экономическая оценка эффективности природоохранных мероприятий является составляющей общей оценки эффективности охраны окружающей среды на микроэкономическом уровне с учетом современного рассмотрения факторов производства и, в частности, расширительной трактовки ресурсов (исчерпаемые и неисчерпаемые природные ресурсы, научные и технические знания, научно-техни-ческие разработки), действия рыночных механизмов, согласованности принятия решений [1, с. 23-33].

Влияние на окружающую среду горнохимического предприятия многообразно и, начиная с его строительства, проявляется в раз-

личных формах негативных эффектов, ряд из которых по различным причинам могут иметь необратимый характер по своим последствиям как по месту расположения предприятия, так и в результате внешнего техногенного влияния на природные и хозяйственные объекты, охраняемые историко-культурные объекты, качество и продуктивность используемых земельных, водных, растительных и биологических ресурсов, условия охраны здоровья населения.

Длительная эксплуатация месторождений ведет к постоянному накоплению и росту отрицательного воздействия горно-химического предприятия (производства) на окружающую среду за счет подработки наземных объектов при подземных способах добычи сырья, наземного складирования отходов, явлений пылимости (при добыче, переработке, погрузочно-разгрузочных работах), а также пылеуноса (с карьеров, садочных бассейнов, при транспортировке).

Масштабы экологического влияния на окружающую среду зависят от состава и полноты технологического использования исходного сырья, материалов и реагентов (характеризуется технологическим показателем «выхода продукции»), производственных мощностей предприятия, видов продукции и ее качества, количества и характеристик отходов, степени использования (утилизации) отходов и/или степени обезвреживания конечных отходов и их характеристик после обезвреживания по соответствию предельно-допустимым концентрациям согласно действующим нормам и требованиям.

Ужесточение требований к охране окружающей среды влечет необходимость разработки дополнительных природоохранных мероприятий при ведении горно-добычных работ, процессов переработки (обогащения), складировании отходов, хранении и транспортировке продукции. Источниками негативного влияния на окружающую среду горно-химического предприятия являются:

1. Строительство и текущая деятельность предприятия, в том числе:

- процессы строительства зданий и сооружений с производственно-хозяйственной инфраструктурой;
- технологическое использование природных ресурсов в процессах добычи и переработки (обогащения);
- физико-механическое влияние на природную среду (недра и среду их расположения, прилегающие территории), хозяйственные и другие объекты (подземные и наземные), шумы и вибрации и т.п.;
- обратное негативное воздействие природной среды как реакция на нарушение сложившихся на данной территории устойчивости природных, в том числе и горно-геологических условий.

Основные проявления негативного воздействия деятельности предприятия на окружающую среду:

- безвозвратные потери добываемых и попутно залегающих природных минерально-сырьевых ресурсов;
- временное блокирование добычи других залегающих в пределах эксплуатируемого месторождения природных ресурсов;
- нарушение горно-геологических условий месторождения и эксплуатационных характеристик повергшихся влиянию со стороны предприятия подземных и наземных объектов и территорий.

Результатом негативного влияния строительства и текущей деятельности предприятия на окружающую среду являются виды наносимых ущербов:

- потери природных минерально-сырьевых ресурсов в пересчете на конечную продукцию с учетом сопряженных эффектов от ее применения;
- сокращение сроков службы (эксплуатации) объектов;
- отрицательные социально-экономичес-кие эффекты (уменьшение продуктивных земель, снижение продуктивности земель и сельскохозяйственного производства, ухудшение состояния здоровья людей, снижение комфортности среды обитания и др.).

2. Отходы производственно-хозяйствен-ной деятельности (твердые, жидкие и газообразные).

3. Экологические свойства продукции, оказывающие негативное влияние на окружающую среду при ее хранении, транспортировке и применении.

Обобщение практического опыта, результатов отработки и эксплуатации экологически безопасных технологий, опытная и промышленная их проверка, которая производилась в течение 70-90-х гг. на различных промышленных объектах и в различных регионах, а также оценки выполненных исследований и проектов, содержащих технико-экономические обоснования и сравнения, позволяют сформулировать общие выводы об экономической эффек-

тивности разработанных направлений научного и прикладного характера [2, 3, 4] с учетом современных методических подходов.

Вопросы сравнения альтернативных проектных инвестиционных решений (способы добычи, переработки сырья) и вариантов их реализации возникают уже на стадии обоснования целесообразности промышленной эксплуатации месторождения, выполнении экономической оценки месторождения и технико-экономическом обосновании кондиции минерального сырья. При этом учитывается комплексность освоения видов природного сырья на территории расположения месторождения, (например, для Верхнекамского месторождения: калийно-магниевые соли, каменная соль, нефть и газ), полнота использования запасов основного сырья в недрах и сопутствующих ему залежей других видов сырья (для калийных солей: карналлита, смешанных солей, каменной соли), полнота извлечения из добытого сырья полезных компонентов.

При обосновании нового строительства, расширения производства на основе реконструкции осуществляется экономическая оценка при выборе вариантов:

добычи минерального сырья: открытый (карьеры), шахтный, подземное растворение, закачка природных соляных рассолов;

подготовки добытого сырья к обогащению:

- шахтный способ: подземное складирование, дробление, классификация;

- бассейный способ рассолов: испарение, добыча в бассейне, складирование и подача непосредственно на переработку;

При этом осуществляются основные варианты предотвращения влияния отходов производства на окружающую среду:

- переработка отходов в товарную продукцию;

- складирования отходов (солеотвалы, шламохранилища, подземные выработки и камеры подземного выщелачивания, рекультивация земель и солеотвалов);

- обезвреживания отходов с последующим их складированием, размещением в могильники или сбросом в подземные горизонты.

Негативные эффекты оцениваются как виды наносимых окружающей среде ущербов и проявляются в основных их формах: экономический, эколого-экономический и социально-экономический. По отношению к источнику негативный эффект реализуется как прямой (непосредственный) и как косвенный (опосредованный), характеризуется сложностью его структуры, многофакторным и сквозным (проникающим) влиянием на компоненты окружающей среды по цепочке их взаимосвязей, долговременным периодом проявления и пространственного распространения негативных факторов, их непредсказуемостью с позиций современного знания.

В совокупности, это предопределяет сложность реальной оценки последствий негативного влияния горно-химического предприятия на окружающую среду, определения эффективности экологических и природоохранных мероприятий, и, наконец, оценку реальной ценности инвестиционного проекта или действующего предприятия.

В решении экологических проблем экономические интересы общества и предприятия могут не совпадать по объективным, а также объяснимым субъективным причинам, к которым можно отнести:

- многократное превосходство наносимого ущерба окружающей среде над финансовыми возможностями предприятия в отношении его компенсации;

- недостаточность финансовых ресурсов предприятия для инвестирования разработки и реализации природоохранных мероприятий в полном объеме и с требуемой эффективностью;

- невысокая возвратность компенсационных и налоговых платежей как целевых финансовых средств, направляемых предприятию в качестве дополнительных средств на ликвидацию ущербов и нарушений в области охраны окружающей среды, в том числе природных ресурсов;

- недостаточность научных и технологических знаний для точного определения негативных эффектов природопользования, оценки сопряженных эффектов и истинных размеров будущих экологических последствий нарушений в области охраны окружающей среды.

В результате это накладывает ограничения на предприятия в поиске решений экологических проблем, предполагает нахождение компромиссных вариантов их решения и стимулирует стремление к оптимизации инвестируемого капитала с учетом выбора усеченного варианта (с позиций максимального устранения негативных факторов) финансирования природоохранного мероприятия.

Стратегия предприятия по отношению к внутренним факторам природопользования и

его негативного экологического влияния на окружающую среду сводится к следующим основным моментам:

- ликвидация последствий ранее нанесенного ущерба предприятию;
- предупреждение факторов негативного влияния природопользования и загрязнений окружающей среды;
- разработка мероприятий по ликвидации факторов (локальных, а также в составе мероприятий программ и проектов).

В экономическом отношении предприятие, сообразуясь со своими возможностями, осуществляет единовременные – в основной капитал, и эксплуатационные – (текущие) инвестиции в совершенствование природопользования и охрану окружающей среды. Приоритетными направлениями разработки и реализации мероприятий являются факторы, дающие дополнительные возможности

- использовать отходы производства непосредственно для нужд предприятия или реализовывать их на сторону в качестве товарной продукции;
- получать на их основе переработки отходов продукцию (в том числе вторичные энергоресурсы) для собственных нужд или для реализации ее на сторону как товарной продукции;
- использовать возможности отработанных горных выработок и подземных камер растворения минеральных солей предприятия.

Методические подходы к экономической оценке эффективности мероприятий научно-технического прогресса с учетом отраслевых особенностей горно-химических предприятий и производств выработаны в 80-х годах и основываются на общей теории экономической оценки природных ресурсов, эффективности капитальных вложений и новой техники. В рамках этих подходов разрабатывались отраслевые методы определения народнохозяйственного экономического эффекта от внедрения мероприятий, направленных на повышение степени извлечения полезного ископаемого из недр и товарного извлечения при обогащении сырья, расширение сырьевой базы предприятия, на отработку запасов сырья в недрах худшего качества и в более сложных горно-геологических условиях, на предотвращение убытков предприятия и ущерба окружающей среде, на восстановление нарушенных в результате ведения горных работ объектов (земель, сельских и городских территорий и коммуникаций, жилых зданий, производственных фондов и других объектов), на предотвращение внеплановых убытков предприятий в результате возникновения аварийных ситуаций по техническим причинам и резкого ухудшения естественных условий добычи сырья и др.

Научно-исследовательские и проектные работы, обеспечивающие решение экологических проблем, выполнялись и ведутся в настоящее время по направлениям: разработка технологий размещения отходов в выработанные в результате горных работ пространства; разработка технологий закачки рассолов в глубокие и изолированные поглощающие горизонты; разработка малоотходных и безотходных технологий переработки добытого соляного сырья с переработкой обезвреживанием отходов. Необходимость ведения этих работ связана с экологическими последствиями ранее реализованных проектов строительства горно-химических предприятий и производств, проявляющихся в виде наносимого ущерба в результате не принятых по различным причинам своевременных мер по ликвидации его источников в виде продолжающегося нанесения ущерба и в виде возможных источников в результате внедрения разрабатываемых проектов.

Ущерб или убытки от негативного воздействия горно-химического предприятия на экономику и окружающую среду выражается в виде: недополучения полезной продукции за счет снижения продуктивности рек, озер, сельскохозяйственного производства, животноводства, лесов и земельных угодий; снижения сроков эффективной эксплуатации предприятия за счет потерь запасов природного минерального сырья в недрах, сокращения сроков службы наземных и подземных объектов в результате ведения горных работ, работы обогатительных фабрик и размещения отходов производства; снижения качества водных ресурсов для коммунально-бытовых нужд, что требует дополнительных затрат на их очистку, перехода к их добыче на более глубокие горизонты и т. п.

Наряду с экономической оценкой предотвращения ущерба (убытков), возникает необходимость сравнительной оценки вариантов научно-технологических разработок и определения абсолютной эффективности природоохранного мероприятия. При сравнении вариантов предотвращения или ликвидации ущерба (убытка) по каждому из вариантов оценивается капитальные вложения и в денежном выражении величина ущерба (убытка) и затем произво-

дится сравнение и обоснование выбора оптимального варианта.

Экономическая оценка природоохранного мероприятия по схеме «затраты – результаты» традиционно производится аналогично экономической оценке некоторого производства (или обоснования экономической эффективности инвестиционного проекта) с учетом специфики влияния предприятия на окружающую среду и его природоохранной деятельности.

Исходя из опыта принятия научно-технических, проектных и инвестиционных решений рекомендуется теоретическая последовательность этапов экономической оценки, которые в зависимости от поставленных задач могут совмещаться:

первый этап – предварительные технико-экономические расчеты (ТЭР) показателей природоохранного мероприятия;

второй этап – обоснование выбора варианта разработки природоохранного мероприятия;

третий этап – определение сравнительной экономической эффективности природоохранного мероприятия в сравнении с существующими аналогами;

четвертый этап – разработка технико-экономического обоснования (ТЭО) природоохранного мероприятия с его привязкой к конкретным условиям реализации;

пятый этап – разработка бизнес-плана природоохранного мероприятия;

шестой этап – определение абсолютных показателей экономической эффективности природоохранного мероприятия.

седьмой этап – для целей обоснования и привлечения инвестиционных средств выполняется экономическая и финансовая оценка эффективности природоохранного мероприятия как инвестиционного проекта.

В результате выполнения ТЭР, ТЭО или бизнес-плана определяются:

1. Капитальные вложения (К) с разбивкой по годам строительства (Kt) и по i-ым видам отходов (Kit) рассчитываются на основе сводной сметы капитального строительства.

$$K = \sum_{i,t} K_{i,t}$$

Годовые амортизационные отчисления (Aijt) равны:

Aijt = Kijt x Hijt

где $Hij\ t$- средняя норма амортизационных отчислений в t-ом году для i-го вида отходов по j-му объекту начисления амортизации;

2. Эксплуатационные затраты на переработку и очистку отходов производства (С) по статьям калькуляции затрат или по экономическим элементам затрат. Вне зависимости от используемого метода определения эксплуатационных затрат их величина по методам может отличаться только в пределах погрешности расчетов.

Эксплуатационные затраты на переработку i-го вида отходов и обезвреживание вторичных отходов (*Иit*) в t-ом году определяются по формуле:

$Cit = Mit + Зit + Ait. + Oit. + Pit + Уit + Hit + Цit + Иit$

где *Mit* - материальные затраты (сырье, материалы, топливо и виды энергии) на переработку первичного i-ого вида отходов; *Зit* - годовая заработная плата персонала с отчислениями в социальные фонды; *Ait* - амортизационные отчисления; *Oit* - объем подрядных (контрагентских) работ, включаемых в себестоимость продукции; *Pit* - текущие затраты на реализацию продукции из отходов (коммерческие расходы); *Уit* - текущие затраты на утилизацию получаемых при переработке (очистке) вторичных материальных ресурсов; *Hit* - другие налоги и обязательные платежи, включаемые в течение года в эксплуатационные затраты; *Цit* - прочие текущие затраты, учитываемые в течение года; *Иit* - затраты на очистку, транспортировку, сброс, хранение (захоронение) вторичных отходов.

В зависимости от организации технологических процессов и условий работы эксплуатационные затраты распределяются по видам утилизируемых вторичных материальных ресурсов, товарной продукции из переработанных отходов и вторичных отходов (экологически чистых и загрязненных).

Эксплуатационные затраты на очистку вторичных отходов определяются по формуле:

$$Иit = \sum_{s}(\text{Mist} + \text{Cist} + \text{Aist.} + \text{Oist.} + \text{ВЧist} + \text{ВЗist} + \text{Hist} + \text{Цist},$$

где *Mist* - материальные затраты (материалы, топливо и виды энергии) на очистку s-ого вида вторичных отходов; *Зist* - годовая заработная плата персонала с отчислениями в социальные фонды; *Aist* - амортизационные отчисления; *Oist* - объем подрядных (контрагентских) работ, включаемых в себестоимость продукции; *ВЧist* - затраты на транспортировку, хранение и сброс нереализуемых экологически чистых отходов; *ВЗist* - текущие затраты на транспорти-

ровку, сброс и захоронение загрязненных отходов; *Hist* - другие налоги и обязательные платежи, включаемые в течение года в эксплуатационные затраты; *Цist* - прочие текущие затраты, учитываемые в течение года.

3. Годовой экономический результат реализации природоохранного мероприятия (*Dit*), включающего технологию переработки отходов с получением товарной продукции и утилизируемых вторичных ресурсов:

$$Dit = \sum_k Dikt + \sum_l Dilt + Иit$$

где Dikt – годовой объем выручки от рыночной реализации k-го вида продукции из отходов; Dilt – годовая стоимость утилизации l-го вида вторичных материальных ресурсов из отходов; Иit – годовые эксплуатационные затраты на очистку (доочистку), транспортировку, сброс и хранение (захоронение) вторичных отходов.

Годовая выручка от реализации товарной продукции (Дik) определяется по формуле:

$$Дik = Pik \cdot Aik$$

где *Pik* – цена реализации единицы k-го вида продукции из отходов; *Aik* – годовой объем реализации k-го вида продукции.

Годовая стоимость утилизируемых l-го вида вторичных материальных ресурсов (*Дil*) определяется по формуле:

$$Дil = Pil \cdot Ail$$

где Pil – стоимость утилизируемой единицы k-го вида вторичного ресурса; Ail – годовой объем утилизации k-го вида вторичного ресурса.

4. Годовой экономический эффект (*Эit*) от реализации мероприятия:

$$Эit = \text{Dit - Cit}$$

Необходимо учитывать, что затраты на очистку отходов исключаются из расчета экономического эффекта во избежание их двойного учета в издержках производства.

4. Сравнение сопоставимых по качественным показателям f-х вариантов природоохранного мероприятия:

- включающих технологию переработки отходов в товарную продукцию и получение утилизируемых вторичных ресурсов, осуществляется по формуле максимизации экономического эффекта:

$$Эif = \sum_t (\text{Dift - Cift}) \rightarrow \max$$

при Cift $\longrightarrow$ min

По аналогичной формуле производится сравнение выбранного варианта природоохранного мероприятия с имеющимися аналогами (альтернативами).

- не включающих технологию переработки отходов в товарную продукцию и получение утилизируемых вторичных ресурсов, осуществляется по формуле минимизации сопоставимых операционных и капитальных затрат в расчете на единицу отхода:

$$Эi = [(C1i - C1i) + (K1i / T1i – K2i/ T2i)] \times$$
$$\times Tp \longrightarrow \min,$$

где C1it, C1it – годовые операционные затраты по вариантам; K1i , K2i – капитальные затраты по вариантам; T1i , T2i – сроки эксплуатации основных фондов по вариантам, лет; Tp - расчетный период, лет; 1, 2 – идентификаторы вариантов.

Следует отметить, что применение для выбора вариантов природоохранного мероприятия метода минимизации приведенных затрат или минимума совокупных затрат [6, с. 103-107] противоречит общим принципам оценки экономической эффективности инвестиций, так как на самом деле минимизируются не затраты, а, например, цена, рассчитанная с учетом выбранной нормы прибыли на капитал, или какой-то другой экономический результат [7, с. 73-84]. Поэтому приведение капитальных затрат в сравнимый вид с эксплуатационными затратами означает соблюдение принципа сопоставимости. При использовании выражения Э*i* = (*C1i* x T*1i* +K*1i*) - (*C2i* x T*2i* +K*2i*) требование принципа сопоставимости также нарушается.

6. Общая оценка экономической эффективности природоохранных мероприятий может быть представлена в виде:

- мероприятий, включающих технологии переработки отходов с получением товарной продукции и утилизируемых вторичных материальных ресурсов:

а) эффективности капитальных вложений (*Ei*) в природоохранные мероприятия:

$$E_i = \frac{Эi}{Ki}$$

б) эффективность полных инвестиционных затрат в реализацию природоохранного мероприятия (*Eni*):

$$E_{ni} = \frac{Эi}{Ki + Oi},$$

где *Oi* – потребность в чистом оборотном капитале для внедрения мероприятия.

в) эффективность операционных текущих и капитальных затрат (*Emi*):

$$E_{mi} = \frac{Эi}{Ci + Ki}$$

Таблица 1

Сравнительные показатели метода сжигания отходов и метода размещения отходов в отработанные подземные камеры.

№ п/п	Наименование	Единица измерения	Значение показателя:	
			Термическое сжигание	Размещение в камеры
1.	Годовое количество отходов	$м^3$	12701	12701
2.	Срок службы установки	лет.	10	20
3.	Годовые текущие затраты	тыс. руб.	100583	7885
3.1.	в т.ч. операционные расходы	тыс. руб.	85538	6400
4.	Оборотные средства	тыс. руб.	4500	235
5.	Капитальные затраты	тыс. руб.	150447	29698
5.1.	приведенные к одному году	тыс. руб/год	11845	2338
6.	Расчетный период	лет	10	10
7.	Операционные и капитальные затраты за расчетный период	тыс. руб.	870428	65485
8.	Интегральный экономический эффект	тыс. руб.		804943
8.1.	то же в расчете на год	тыс. руб.		80494

- мероприятий, не включающих технологии переработки отходов с получением товарной продукции и утилизируемых вторичных материальных ресурсов:

а) эффективности капитальных вложений (*Ei*) в природоохранные мероприятия:

$$E_i = \frac{Эci}{Ki}$$

б) эффективность природоохранного мероприятия (*Eni*):

$$E_{ni} = \frac{Эci}{Ki + Oi},$$

где *Oi* – потребность в чистом оборотном капитале для внедрения мероприятия.

При необходимости экономическая оценка природоохранного мероприятия может производиться по методу дисконтирования.

Указанные формулы и рекомендации не противоречат современным методам оценки экономической эффективности инвестиций.

В табл. 1 приведены технико-экономические показатели размещения отходов производства эпихлоргидрина (ЭПХГ - основного компонента для производства эпоксидных смол) в подземную камеру скважины № Р-2х, а также проведено их сравнение с аналогичными показателями метода сжигания отходов.

Термическое сжигание отходов производства ЭПХГ, наряду с высокими эксплуатационными и капитальными затратами, не решает полностью проблемы охраны окружающей среды. Разработка более эффективных методов связана с длительным периодом исследований, опытно-эксперимен-тальных, конструкторских и проектных работ, изготовлением оборудования, КИП, оснастки, строительства и освоения. Промежуточным решением является локализация отходов в отработанных подземных камерах выщелачивания солей.

В табл. 2 приведены сравнительные показатели метода сжигания и метода аэрозольного катализа хлорорганических отходов [5].

Проектируемая по плану капитального ремонта на ОАО «Саянскхимпласт» первая очередь пускового комплекса с реакторным агрегатом по обезвреживанию хлорорганических отходов с получением утилизируемых вторичных материальных ресурсов основывается на внедрении метода аэрозольного катализа вместо существующего метода сжигания отходов производства винилхлорида.

Таблица 2

Сравнительные показатели метода сжигания и метода аэрозольного катализа хлорорганических отходов

Наименование	Единица измерения	Значения показателя:	
		Метод сжигания	Метод катализа
Объем переработки отходов	т	16000	16000
Годовые текущие затраты - всего	**тыс. руб.**	**92577**	**27074**
в том числе: амортизация			
Амортизационные отчисления	тыс. руб.	7930	10682
Операционные расходы	тыс. руб.	84647	16392
= **Сравнительный годовой экономический эффект**	**тыс. руб.**		**65503**
Оборотные средства	тыс. руб.	4400	366
Утилизируемые вторичные ресурсы	тыс. руб/год	-	76146
Годовая экономя от утилизации вторичных ресурсов	***тыс. руб.***	**-**	***59754***
Капитальные затраты	тыс. руб.	210201	171261
Срок эксплуатации установки	лет	26,5	16,0
Расчетный период	лет	10,0	10,0
Капитальные затраты, приведенные к году	тыс. руб.	7932	10704
Операционные расходы за расчетный период	тыс. руб.	846473	163921
= Итого	тыс. руб.	854405	174625
= Сравнительный экономический эффект за расчетный период	**тыс. руб.**		**679780**
Утилизируемые вторичные ресурсы в расчетном периоде	тыс. руб.		761463
Экономия от утилизации вторичных ресурсов в расчетном периоде	**тыс. руб.**		**597543**
Текущие затраты на очистку вторичных отходов	тыс. руб/год	-	-
Капитальные затраты на очистку вторичных отходов	тыс. руб.	-	-
Экономическая эффективность капитальных затрат	%		34,89%
Экономическая эффективность мероприятия:			
- сравнительная	%		38,17%
- абсолютная	%		34,82%
Окупаемость капитальных затрат	лет		2,9

Внедрение установки переработки отходов осуществляется по наиболее прогрессивному методу с применением аэрозольного катализа, направлено на получение и утилизацию хлористого водорода из токсичных хлорсодержащих органических отходов и по содержанию относится к природоохранным мероприятиям. Реализация метода позволяет существенно улучшить экологические показатели предприятия.

Настоящим рабочим проектом предусматривается строительство головного реакторного агрегата по обезвреживанию хлорорганических отходов.

Строительство и ввод первой очереди пускового комплекса с реакторным агрегатом позволит:

- обезвредить хлорорганические отходы без выбросов в атмосферу, свойственных методу сжигания;
- вернуть в производство в виде реакционных газов 5912 т в пересчете на 100% хлор;
- получить на общезаводские нужды 15920 Гкал пара за счет отвода тепла реакции в змеевиках реактора и утилизации тепла реакционных газов в охладителях.

Срок окупаемости инвестиционных затрат за счет утилизируемых вторичных сырьевых и энергетических ресурсов составляет:

по утвержденному бизнес-плану – 2,9 года (табл. 1);

по рабочему проекту (первая очередь) - 3,0 года;

по ожидаемым показателям с учетом второй очереди - 2,2 года.

Экономическая эффективность инвестиций с учетом второго пускового комплекса составит не менее 35 %.

Внутренняя норма доходности по дисконтированному денежному потоку составляет 16 %, что подтверждает высокую экономическую эффективность уникального проекта.

На основе рассмотренных примеров показано:

Выбор природоохранного мероприятия осуществлялся по критерию абсолютной экономической эффективности мероприятий (ценности утилизируемых вторичных материальных ресурсов, затрат на очистку вторичных отходов), в том числе при сравнении вариантов - с использованием критерия сравнительной экономической эффективности мероприятия (например, в сопоставлении с методом сжигания). При этом необходимо четко разделять затратную природу экологических мероприятий и получение попутного или целевого экономического эффекта как результата нового научно-технического решения.

Методы сжигания отходов не всегда эффективны в силу их высокой энергоемкости, а также экологического влияния на атмосферу и водный бассейн в районе территориального размещения предприятия.

Использование горных выработок для размещения экологически опасных отходов представляет собой промежуточное решение экологических проблем для продолжения производственной деятельности стратегически важных объектов в условиях недостаточного уровня развития научного знания и влияния других ограничивающих факторов.

Внедрение и распространение метода аэрозольного катализа хлорорганических отходов является стратегически важнейшим природоохранным направлением и его модификация позволит расширить области применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экологический менеджмент / Пахомова Н., Эндрес А., Рихтер К. – СПб.: Питер, 2003. -544 с.
2. *Дрогомирецкий И.И.* Экономика научно-технического прогресса в использовании галургического сырья и продуктов его обогащения. /Актуальные вопросы добычи и переработки природных солей. В 2 т. Т.1. Переработка природных солей./Под ред. Ю.В. Букши. – Информационно-издательское агентство «Лик», 2001. – с. 225-238.
3. *Дрогомирецкий И.И.* Экономика научно-технического прогресса в галургии. – СПб.: РИО СЗЗПИ, 2000. – 208 с.
4. *Каратыгин Е.П., Кубланов А.В., Пустыльников Л.М., Чанцев В.П.* Подземное растворение соляных залежей (проблемы, моделирование, управление) – Спб.: Гидрометеоиздат, 1994. – с. 219.
5. *Подопригора В.П., Гликин М.А., Пихтовников Б.И.* Применение энерго- и капиталосберегающей, экологически безопасной технологии «аэрозольного катализа» в промышленности и городском хозяйстве. – «Строительство и городское хозяйство», 1999, № 33, с. 10.
6. *Глушкова В.Г., Макар С.В.* Экономика природопользования. Учебное пособие.- М.: Гардарики, 2003. – 448 с.
7. *Раяцкас Р.Л., Плакунов М.К.* Экономические догмы и управленческая реальность. – М.: Экономика, 1991. – 207 с.

Коротко об авторах

Подопригора Валентин Петрович – генеральный директор ЗАО «Химгортехнология».

Дрогомирецкий Иван Иванович – доктор экономических наук, профессор, главный экономист ЗАО «Химгортехнология».

Каратыгин Евгений Павлович – кандидат технических наук, заместитель генерального директора ЗАО «Химгортехнология».