

## ИННОВАЦИИ - КАК ОСНОВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Радул В.А.**

к. техн. н.

Луганский НТЦ АГН Украины,

**Стеблин В.В.**

к. техн. н.

Луганский НТЦ АГН Украины,

**Ковшарь В.В.**

Луганский НТЦ АГН Украины

*У статті розглядається вплив екологічного чинника на функціонування вугільної промисловості України. Запропоновані новий підхід і методика оцінки еколого-економічної діяльності гірничодобувних підприємств.*

*Ключові слова: інновація, екологія, гірничодобувне підприємство, економічна ефективність.*

*В статье рассматривается влияние экологического фактора на функционирование угольной промышленности Украины. Предложены новый подход и методика оценки эколого-экономической деятельности горнодобывающих предприятий.*

*Ключевые слова: инновация, экология, горнодобывающее предприятие, экономическая эффективность.*

*In the article influence of ecological factor is examined on functioning of coal industry of Ukraine. New approach and methodology of estimation of ecological-economic activity of mining enterprises are offered.*

*Keywords: innovation, environment, mining enterprise, economic efficiency.*

*Постановка проблеми.* Одним из важнейших условий обеспечения экологически безопасного и экономически эффективного функционирования горнодобывающего производства является обоснованная инновационно-инвестиционная политика предприятия, учитывающая влияние экологического фактора на параметры и результаты разработки полезных ископаемых. Отсутствие учета этого фактора при организации, планировании, проектировании и

управлении горнодобывающим производством может привести к серьезным негативным экономическим и социальным последствиям. Точная оценка характера данного фактора и его проявлений в конкретных условиях разработки месторождений позволяет правильно прогнозировать все ее последствия (которые могут иметь катастрофические проявления), планировать, организовывать и развивать хозяйственную деятельность предприятий, обеспечивающую высокие экономические результаты при минимальном отрицательном влиянии на природную среду.

Актуальность учета экологического фактора в деятельности горнодобывающих предприятий особенно возрастает в рыночных экономических условиях в связи с необходимостью решения противоречий экономической задачи на стыке «природа-рынок». Эта задача возникает в связи с естественной незаинтересованностью коммерческих предприятий во вложении финансовых средств в природоохранные мероприятия, из-за отсутствия прямой прибыли, отсроченности во времени наступления ответственности за наносимый экологический ущерб, несовпадения интересов предприятий и реципиентов (население, другие предприятия, государство). Особого внимания требуют вопросы управления процессами технологических инноваций, поскольку последние не только определяют воздействие производства на окружающую природную среду, но неразрывно связаны с управлением запасами природных ресурсов и их рационального использования (добычи без потерь и снижения качества), что прямо определяет экономические результаты разработки [1].

*Цель статьи.* Разработка и внедрение нового подхода и методики оценки эколого-экономической деятельности горнодобывающих предприятий Украины.

*Изложение основного материала.* Рыночные отношения обуславливают необходимость рассмотрения экологических проблем горнодобывающего производства с точки зрения эколого-экономического подхода. Это особенно подчеркнуто в концепции устойчивого эколого-экономического развития, сформулированной в «Глобальной программе действий – Повестке на 21-й век», принятой на конференции «Окружающая среда и развитие», проведенной под эгидой ООН (Рио-де-Жанейро, 1992 г.). Положения этой программы требуют введения системы оценки деятельности промышленных предприятий с точки зрения предотвращения возможных негативных экологических последствий от их функционирования. При этом, обосновывается, что достижение поставленной цели невозможно путем только технологического развития, для этого необходимо подчинить ее достижению всю инновационную деятельность, так как экологические проблемы охватывают весь комплекс технологических, технических, организационных, научных, экономических аспектов производства. Только путем комплексного подхода к его инновационному развитию можно достичь баланса в отношениях между обществом, производством и природной средой.

К настоящему времени в рамках современной инновационной стратегии в промышленности сложились два принципиально различных подхода к решению ее эколого-экономических проблем. Первое направление – это направление вложения финансовых средств в «условно чистые технологии», когда одновременно с основным производством проводятся природоохранные мероприятия (например, строительство очистных сооружений, изыскание экологически безопасных мест складирования отходов, применение систем обезвреживания (рекуперации) отходов, специальных мер защиты среды от мощных производственных факторов (ударных волн от промышленных взрывов, шумового воздействия на среду от

работающего мощного технологического оборудования, радиации, электромагнитного излучения и т.п.). Однако, при таком подходе значительно возрастают финансовые затраты на производство и себестоимость продукции горнодобывающих предприятий.

Кроме того, как показала мировая практика, ограничение вредного воздействия производства на окружающую среду путем только изолирования производственных процессов, не приводит к существенному улучшению состояния среды и кардинальному решению этой проблемы, при этом достигается лишь торможение отрицательных процессов. Еще одним отрицательным аспектом такого подхода является то, что в определенных условиях финансовые затраты на природоохранные мероприятия могут оказаться выше затрат на ликвидацию последствий вредного влияния на окружающую среду и эти мероприятия будут экономически неоправданными хотя экологический ущерб будет оставаться высоким.

Более оправданным с экономической точки зрения является другой подход к решению эколого-экономической проблемы, а именно – экологически ориентированная реструктуризация отраслей промышленности эксплуатирующих природные ресурсы. Под реструктуризацией понимается изменение самого характера и методов производственно-хозяйственной деятельности предприятий. Целью такой реструктуризации является:

- минимизация объемов вовлечения в эксплуатацию природных ресурсов (запасов месторождений) при получении необходимого количества товарной продукции;
- сокращение объемов отходов при производстве основной продукции за счет наиболее полного извлечения полезного компонента из добытого сырьевого ресурса;
- применение технологий, исключающих вредные влияния на среду при выполнении технологических процессов (например,

переход на биологические виды топлива, безвзрывную отбойку полезного ископаемого и т.п.), в случае же образования отходов последние должны своевременно включаться в единую производственную цепь их использования как сырьевых ресурсов для других производств.

Инновационная деятельность предприятий в условиях реструктуризации должна выполнять следующие функции: ускорение структурно-технологической перестройки производства; снижение экологических рисков при внедрении инноваций; повышение уровня кадрового и научно-технического потенциала; обеспечение взаимодействия науки, производства и финансово-кредитной сферы [2]. С учетом последней функции отметим, что «экологизация» процесса структурно-технологической перестройки предприятий должна рассматриваться в неразрывной связи с инновационной и инвестиционной деятельностью.

Необходимо отметить, что помимо осуществления экологически ориентированной реструктуризации основного производства промышленных предприятий, большое значение приобретают реформирование и развитие рыночных механизмов «экологизации», а именно создание благоприятных организационно-экономических условий для инновационного предпринимательства в области экологически безопасного производства. Из всех видов инновационной деятельности в этом направлении уже выделился их особый вид – экологически чистые технологии. С каждым годом количество потребителей экологически чистой продукции растет во всем мире, в том числе в Украине. Основная задача здесь состоит в создании условий, когда предприятия, реализуя такие технологии, смогут получать экономический эффект от их деятельности соизмеримый с размерами капитальных финансовых вложений в производство.

Ускорение практической реализации мероприятий по созданию полипродуктивного производства требует разработки законодательно-нормативной базы и механизма государственного регулирования природопользования с дополнением или внесением изменений в кодекс о недрах, Горный закон, закон Украины об «отходах» (в части ограничения или запрещения добычи ресурсов из недр, если в этом регионе имеются вторичные ресурсы, которые удовлетворяют требованиям к сырью).

Упорядочение учета и эффективного государственного управления рациональным использованием природных ресурсов, вовлечением отходов горнодобывающего производства в хозяйственную деятельность может быть обеспечено путем реализации следующих мероприятий: разработкой программы использования природных ресурсов, которые добываются одновременно и попутно с основными минеральными ресурсами; составлением Государственного кадастра вторичных минеральных ресурсов; принятием программы разработки технологий переработки отходов производства и попутно добываемых минеральных материалов. Решение указанной проблемы не имеет технологических ограничений и зависит только от объемов финансирования.

Решение большинства проблем, с которыми сталкивается горное предприятие, во многом зависит от государственной политики в этой сфере и эффективности функционирования инструментов экономического механизма государственного управления в сфере пользования недрами, а также от взаимоотношений государства и горнодобывающих предприятий. На рис.1 представлена структура связей и отношений, которые должны быть реализованы для обеспечения эффективности механизмов государственного управления в области пользования недрами и реализации эколого-безопасного функционирования горнодобывающих предприятий.

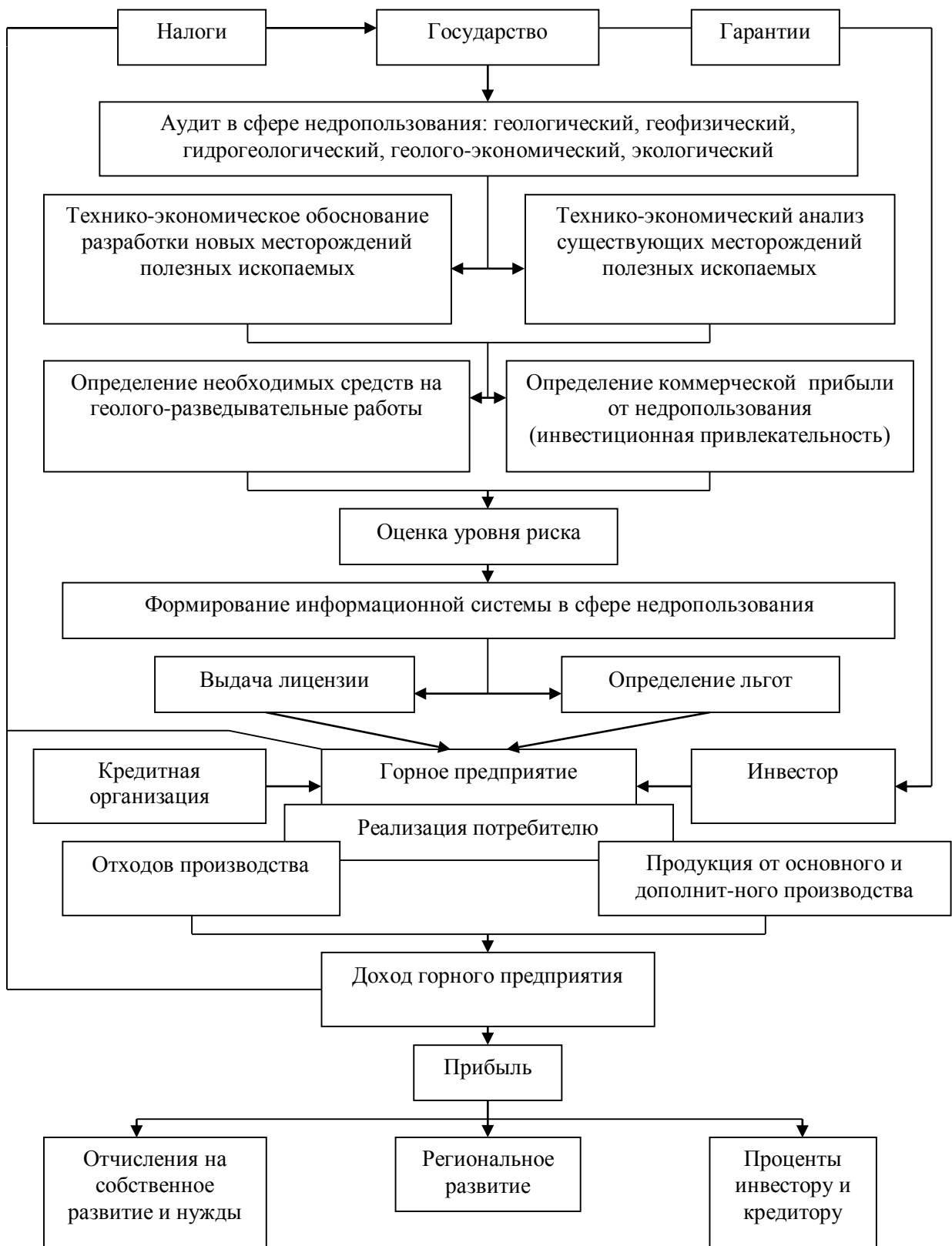


Рис. 1. Структура связей в системе «государство– горнодобывающее предприятие»

Для решения указанной проблемы необходимо использование следующих организационно-экономических инструментов: развитие функций аудита; оценка риска (финансового и экологического); гарантии со стороны государства для инвестора; налоговые льготы для горного предприятия; региональные коэффициенты.

Рассмотрим более детально каждый из этих инструментов. Необходимым и целесообразным является внедрение механизма аудита на первом этапе процесса подготовки к выдаче лицензии на осуществление деятельности в области разработки месторождений полезных ископаемых. При этом необходимо проводить следующие виды аудиторской оценки: геологическое, геофизическое, гидрогеология изучение территорий и определение их перспектив для поиска и разведки месторождений полезных ископаемых; геолого-экономический аудит - переоценка имеющегося фонда полезных ископаемых по экономическим и экологическими критериям и мониторинг минерально-сырьевой базы; экологический аудит – исследование состояния геологической среды и развития опасных экзогенных геологических процессов. На основе результатов аудита должно выполняться технико-экономическое обоснование разработки и эксплуатации месторождений с целью определения их инвестиционной привлекательности.

Технико-экономическое обоснование – позволяет определить сумму средств на геологические работы, которые необходимо будет расходовать на реализацию разработки. Информация относительно коммерческой прибыльности пользования недрами должна стать базой для определения уровня финансового риска. Это позволит государству застраховать себя от экономических убытков в процессе предоставления льгот горному предприятию.

Уровень экологического риска также нужно учитывать в процессе принятия управленческих решений. В Украине еще



окончательно не разработаны эффективные методики расчета уровня экологического риска и, соответственно, не работает механизм экологического страхования. Это направление рассматривается как один из эффективных организационно-экономических инструментов в будущем. Выводы аудита и технико-экономической оценки, кроме государства, также будут полезны: инвестору для принятия решения относительно вложения средств в создание и развитие горного предприятия, а финансово-кредитному учреждению для обоснования целесообразности выдачи кредитов для реализации проектов по созданию предприятия и обеспечению его производственной деятельности.

После обработки полученных результатов и информации по оценке уровня риска, должна проводиться ее систематизация и формироваться региональные, а также общегосударственные информационные системы в сфере пользования недрами. Государственные специализированные органы власти выдают лицензию на горные работы и определяют потребность в льготах для отдельного предприятия с учетом геологических, гидрогеологических, экологических, экономических условий.

Исходя из описанного выше, возникает необходимость количественной эколого-экономической оценки природоохранной деятельности в области горнодобывающего производства и его эффективности. Такая оценка может быть осуществлена на основе сопоставления экономических результатов производства с объемами потребляемых природных ресурсов для осуществления производства и уровнем техногенной нагрузки на окружающую среду от его деятельности. В результате этого требуется изменение целевых установок и оценки инновационной стратегии развития производства, когда с учетом традиционной оценки экономической эффективности

инноваций необходимым и приоритетным становится рассмотрение критерия экологической эффективности [3].

Характеристики эколого-экономической деятельности горнодобывающих предприятий могут быть описаны большим количеством показателей и параметров. Однако существует ряд показателей, которые являются наиболее представительными и в наиболее полной мере описывают ситуацию в решении этой проблемы. Рассмотрим такие показатели.

Природно-ресурсный потенциал  $P_r$  характеризуется объемом валового внутреннего продукта ( $ВВП$ ) в стоимостном выражении, который может быть получен в результате вовлечения в разработку конкретного месторождения (или его части) с учетом затрат, необходимых на осуществление разработки и реализацию природоохранных мероприятий. При этом учитывается и положение, при котором природоохранные мероприятия сами обеспечивают получение такого продукта (например, за счет утилизации отходов производства):

$$P_r = Q_m \cdot C_m - S_m + Q_p \cdot C_p, \quad (1)$$

где  $Q_m$  – объем товарного продукта, полученного в результате отработки запаса месторождения или его части;

$C_m$  – цена товарного продукта;

$S_m$  – сумма финансовых затрат на производство товарного продукта;

$Q_p$  – объем товарного продукта, полученного в результате природоохранных мероприятий;

$C_p$  – цена товарного продукта, полученного в результате природоохранных мероприятий.

Природоемкость экономики – характеризует тип и уровень эколого-экономического развития. Выделяют два уровня показателей природоемкости: макроуровень (всей экономики) и продуктовый (отраслевой).

На макроуровне под природоемкостью ( $l$ ) понимают затраты природных ресурсов (ресурса  $N$ ) на единицу  $ВВП$ , национального дохода и т.д. Измерение этих показателей может производиться как в стоимостной форме (грн./грн.), так и натурально-стоимостной (например, т/грн.):

$$l = \frac{N}{ВВП} . \quad (2)$$

На отраслевом (продуктовом) уровне показатели определяются затратами природного ресурса в расчете на единицу конечной продукции ( $V_p$ ), произведенной на основе этого ресурса:

$$l = \frac{N}{V_p} . \quad (3)$$

Природная ресурсоотдача - величина, обратная  $l$ , называется показателем природной ресурсоотдачи ( $O$ ):

$$O = \frac{V}{N} . \quad (4)$$

Среди показателей, входящих в формулу (2), находится  $ВВП$ , который традиционно используется в мировой экономике для оценки экономического развития стран. Его рассчитывают с помощью методики системы унифицированных национальных счетов. В настоящее время замечена тенденция основной ориентации при расчетах результатов функционирования экономики только на  $ВВП$ . Однако, по данным ООН и Всемирного банка этот показатель не отражает истинных экономических реалий, поскольку не учитывает полную стоимость ущерба от истощения природных ресурсов и

загрязнения среды (экологический аспект). Следствием первого недостатка является то, что деятельность, направленная на ликвидацию экологического ущерба, учитывается в *ВВП* как вклад в повышение благосостояния страны. Например, при получении древесины уничтожается лес. Средства, вырученные от продажи древесины в виде прибыли, включаются в *ВВП*, но при этом не учитывается ущерб, нанесенный природе уничтожением леса, ущерба воздушному бассейну (чистоте воздуха, количеству кислорода), почвенным водам, биоразнообразию и др. В результате этого возникает парадоксальная ситуация, когда высокий *ВВП* еще не означает, что страна устойчиво развивается, так как многое зависит от того, за счет каких факторов достигается его высокое значение. Следовательно, необходима корректировка методики расчёта этого показателя. Данный вывод поддерживается в концепции устойчивого развития, то есть для определения числового валового продукта (*ЧВП*) необходимо вычитать из *ВВП* экологический ущерб (*ЭУ*) и расходы на восстановление природной среды (*Р*):

$$\text{ЧВП} = \text{ВВП} - \text{ЭУ} - \text{Р} . \quad (5)$$

В свете изложенного, Всемирный банк в порядке эксперимента уже начал оценивать экономическое положение стран по новой методике с помощью показателя «индекс истинных сбережений». Расчеты, выполненные по новой методике, показывают, что многие страны, ориентированные на добычу и экспорт сырья не получают положительного прироста экономики.

Соблюдение приведенных выше критериев тесно связано с нерешенной пока, но важной проблемой для жизнедеятельности общества - проблемой ресурсосбережения. Эта проблема является результатом экономической конъюнктуры в связи с ограниченностью природных ресурсов. Термин «ресурсосбережение» подчеркивает базовую идею эволюционной экономики, формулирующей новую

парадигму в системе управления предприятием, а именно идею минимизации использования природных ресурсов как инструмента повышения эффективности системы управления предприятием. Ее реализация рассматривается как одно из основных современных направлений интенсификации производства.

Наиболее наглядным показателем ресурсоиспользования является показатель рациональности использования ресурсов:

$$K_n = \frac{Q_u}{Q_n} \times 100\%, \quad (6)$$

где  $Q_u$  – количество ресурсов, использованных производством;

$Q_n$  – количество ресурсов, изъятые из природной среды.

Частным случаем этого показателя является «показатель полноты использования вещества» в пределах региона, который представляет собой отношение объёма произведений продукции к объёму потреблённого вещества за определённый период времени.

В качестве обобщённого показателя комплексности используют коэффициент, показывающий долю извлечения из определённого сырья полезных компонентов:

$$K_k = \frac{Ц_n}{Ц_c} \times 100\%, \quad (7)$$

где  $Ц_n$  – ценность продукции, произведённой из минерального сырья фактически;

$Ц_c$  – суммарная ценность компонентов в сырье, принимаемая за базу для сравнения.

Помимо рассмотренных двух показателей использования природных ресурсов, в условиях горнодобывающей промышленности применяются дополнительные коэффициенты по отдельным видам

отходов, от значения которых прямо зависят экономические результаты горнодобывающего производства.

Основными показателями безотходного (малоотходного) производства при подземной добыче угля являются:

по твёрдым отходам – коэффициент безотходного производства по породе  $K_{\sigma}^n$ , удельный выход породы с учётом её использования  $K_u^n$  и коэффициент, характеризующий соотношение отработанных и рекультивированных земель  $\gamma$ . Названные показатели определяются по следующим формулам:

$$K_{\sigma}^n = q_1 + \frac{q_2}{Q} \times 100\%, \quad (8)$$

$$K_u^n = Q - \frac{q_1 + q_2}{D}, \quad (9)$$

$$\gamma = \frac{S_p}{S_{отр}}, \quad (10)$$

где  $q_1$  – количество породы, оставляемой в шахте в качестве закладочного материала или для других целей, т/год;

$q_2$  – количество породы, выданной нагора и используемой в качестве сырья при изготовлении строительных материалов, для засыпки провалов и т.д., т/год;

$Q$  – общее количество породы, образующееся в результате ведения горных работ, т/год;

$D$  – годовая добыча угля, тыс. т;

$S_p$  – площадь земель, рекультивированных и переданных для использования сельскохозяйственными или другими организациями, га;

$S_{отр}$  – площадь отработанных (подлежащих рекультивации) земель за время эксплуатации шахты, га;

по жидким отходам – коэффициент безотходного производства по сточным водам  $K_{\sigma}^{\epsilon}$ , уровень использования попутно забираемых вод на производственные нужды  $K_u^{\epsilon}$  и степень чистоты сбрасываемых сточных вод  $\gamma_i^{\epsilon}$ :

$$K_{\sigma}^{\epsilon} = \frac{g_{\sigma} + g_{\sigma}' + g_{\sigma}'' + Q_1}{Q_{\sigma}} \times 100, \quad (11)$$

$$K_u^{\epsilon} = g_{\sigma} / W \times 100, \quad (12)$$

$$\gamma_i^{\epsilon} = P_{\phi i} / ПДК_i^{\epsilon}, \quad (13)$$

где  $g_{\sigma}$  – объём попутно забираемой воды для собственных производственных нужд, тыс. м<sup>3</sup>/год;

$g_{\sigma}'$  – объём попутно забираемой воды для нужд сельскохозяйственных предприятий, тыс. м<sup>3</sup>/год;

$g_{\sigma}''$  – объём попутно забираемой воды для нужд смежных предприятий, тыс. м<sup>3</sup>/год;

$Q_1$  – объём сброса попутно забираемых вод, соответствующий согласованным нормам качества (объём нормативно очищенных вод), тыс. м<sup>3</sup>/год;

$Q_{\sigma}$  – общий объём попутно забираемой воды при добыче угля, тыс. м<sup>3</sup>/год;

$W$  – общий объём используемой воды на производственные нужды, тыс. м<sup>3</sup>/год;

$i = 1, 2, \dots, n$  – виды вредных веществ (взвешенные вещества, минеральные соли и т.д.) в сбрасываемых сточных водах, мг/л;

$P_{\phi i}$  – фактическое содержание соответственно взвешенных веществ, минеральных солей, других ингредиентов в сбрасываемых сточных водах, мг/л;

$ПДК_i^a$  – предельно допустимое количество вредных веществ, мг/л (принимается в соответствии с Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами);

по пылегазообразным выбросам – коэффициент безотходности производства по выбросам в атмосферу  $K_{\phi}^a$  и степень чистоты выбросов в атмосферу  $\gamma_i^a$  находят по формулам:

$$K_{\phi}^a = M_{ym} / M_{om} \times 100, \quad (14)$$

$$\gamma_i^a = C_{mi} / ПДК_i^a, \quad (15)$$

где  $M_{ym}$  – суммарное количество утилизированных вредных веществ, т/год;

$M_{om}$  – общее количество отходящих (образующихся) вредных веществ, т/год;

$C_{mi}$  – максимальное количество  $i$ -го вида вещества в атмосферном воздухе, мг/м<sup>3</sup>;

$i = 1, 2, \dots, n$  – виды вредных веществ (твёрдые вещества, сернистый ангидрид, оксид углерода и т.п.);

$ПДК_i^a$  – предельно допустимое количество  $i$ -го вредного вещества, мг/м<sup>3</sup>.

Отличительным признаком безотходного производства угольных шахт при подземной добыче и переработке угля является коэффициент безотходности, который в общем виде представляет собой отношение массы утилизированных отходов к массе выделяемых в процессе



производства. В различных отраслях применяют различные варианты этого показателя.

Для угольной промышленности он определяется:

$$K_{\sigma} = 0,33(K_{\sigma}^n + K_{\sigma}^{\epsilon} + K_{\sigma}^a), \quad (16)$$

где  $K_{\sigma}^n$  – коэффициент использования породы, образующейся в результате горных работ;

$K_{\sigma}^{\epsilon}$  – коэффициент использования попутно забираемой воды;

$K_{\sigma}^a$  – коэффициент использования пылегазовых отходов.

Добыча угля является одним из наиболее материалоемких и экологически сложных производств народного хозяйства. Для этой отрасли установлено, что производство будет малоотходным, если  $K_{\sigma} = 0,75\%$ . Этот показатель может быть значительно повышен, если наряду с добываемым сырьём используют, например, отвалы, образовавшиеся в предыдущие годы.

*Выводы.* В процессе функционирования безотходного производства должна существовать неразрывность операций по максимальному использованию всех компонентов, составляющих полезные ископаемые. Эти операции могут протекать параллельно или последовательно, в последнем случае – с различными интервалами времени, необходимыми на транспортирование, обогащение или подготовку к последующей операции. Однако всегда должны сохраняться единство технологии, её конечная цель, общая стратегия и значение для народного хозяйства в целом.

#### *Список литературы.*

1. Ганущак Л.М. Шляхи використання зарубіжного досвіду управління інноваційним потенціалом підприємства/ Л.М. Ганущак // Актуальні проблеми економіки. – 2006. – №4. – С.135-142.

2. Глазунов В.Н. Критерии оценки инвестиционной привлекательности проектов/ В.Н. Глазунов // Финансы. – 1997. – №12. – С.59-62.
3. Інноваційна складова регіональної конкурентоспроможності: Монографія / Е.В. Павлиш. – Донецьк: МПП «ВІК», 2008. – 184 с.