© Э.Ю. Черкесова, 2007

УДК 622.3.338.45

Э.Ю. Черкесова

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ОСВОЕНИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Семинар № 8

Основой производственного потенциала угольной промышленности России в начале первой трети XXI века должны стать высокопроизводительные комплексно-механизированные угледобывающие и углеперерабатывающие комплексы. Для этого необходимы принципиально новые решения по всему технологическому циклу «добыча – использование угля», позволяющие обеспечить высокую конкурентоспособность и экологическую безопасность российской угольной промышленности.

В «Энергетической стратегии России на период до 2020 г.» отмечается, что стратегическими целями развития угольной промышленности являются:

1) надежное обеспечение экономики страны высококачественным твердым топливом и продуктами его переработки;

2) обеспечение конкурентоспособности в условиях насыщенности рынка альтернативными энергоресурсами;

3) устойчивое и безопасное развитие угольной отрасли на основе современного научно-технического потенциала и технологий, отвечающих экологическим нормам [1].

Долгосрочная государственная политика в угольном секторе, направленная на обеспечение стабильного развития отрасли, предусматривает интенсификацию производства, коренное изменение технического и экологического уровня угольного производства, выход на высококачественную конечную продукцию, в том числе на базе угольно-металлургических, энерготехнологических и углехимических комплексов.

Назревшая необходимость инноваций в использовании угольных месторождений выдвигает требование разработки адекватного новым условиям методологического подхода к оценке экономической эффективности инновационных проектов в области недропользования и обоснованию выбора наиболее рационального варианта освоения месторождения.

Следует иметь в виду, что инновационное освоение месторождения угля происходит в условиях неразрывной взаимосвязи и неразделимости во времени финансовых потоков разработки запасов полезного ископаемого и выработки готовой продукции (рис. 1).

Суммарный чистый доход инновационного производственного комплекса за расчетный период может быть определен из выражения:

$$S_и = \sum_{t=1}^{T}\left(Д_{ит} - F_t - K_t - C_{уt} - C_{лt} - Б_t - H_t - L_t\right)\cdot\frac{1}{(1+d)^t}, \qquad (1)$$

где t = 1 … T – расчетный период, годы; $Д_{ит}$ – доход от рыночной реализации го-

Схема формирования финансовых потоков в процессе инновационного использования угольного месторождения

товой продукции (тепло-, электроэнергии), руб.; F_t – инвестиции в разработку и внедрение инновационной технологии инновационного освоения месторождения угля, руб.; $К_t$ – капиталовложения в обустройство месторождения и создание перера-батывающего производства, руб.; $С_{уt}$ – текущие производственные издержки в процессе инновационной разработки угольного месторождения, руб.; $С_{лt}$ – текущие производственные издержки в процессе выработки готовой продукции, руб.; $Б_t$ – платежи за пользование кредитными ресурсами единого инновационного производственного комплекса, руб.; $Н_t$ – налоговые платежи единого инновационного производственного комплекса, руб.; L_t – экологические платежи, включая платежи за пользование природными ресурсами, за выбросы и сбросы загрязняющих веществ, затра-ты на проведение природоохранных и природовосстановительных меро-приятий, руб.; d – рыночная норма доходности.

Финансовые потоки в случае традиционной разработки угольного месторождения формируются отдельно для

горнодобывающего предприятия и перерабатывающей организации (например, электростанции). Чистый доход горного предприятия (с учетом изменения экономической значимости разновременных финансовых потоков) можно выразить следующим образом:

$$S_г = \sum_{t=1}^{T} \left(Д_{гt} - K_{гt} - C_{гt} - Б_{гt} - H_{гt} - L_{гt}\right) \times$$

$$\times \frac{1}{(1+d)^t} \qquad (2)$$

где $Д_{гt}$ – доход от реализации на рынке минерального сырья (угольной продукции), руб.; $K_{гt}$ – капиталовложения в строительство горного предприятия, его реконструкцию, техническую модернизацию и т.д., руб.; $C_{гt}$ – текущие издержки, связанные с производством (добыча, обогащение, транспортировка) угольной продукции, руб.; $Б_{гt}$ – платежи горного предприятия за пользование кредитными финансовыми ресурсами, руб.; $H_{гt}$ – налоговые платежи в бюджеты всех уровней и внебюджетные фонды, производимые как за счет себестоимости продукции, так и относимые на финансовый результат, руб.; $L_{гt}$ – экологические платежи и затраты горного предприятия, связанные с за-грязнением окружающей природной среды, проведением природоохранных мероприятий, рекультивацией земель и т.д., руб.

Чистый доход перерабатывающего предприятия в части, соответствующей доле сырья, поставляемого из рассматриваемого месторождения, можно записать в виде:

$$S_п = \sum_{t=1}^{T} \alpha_t \cdot \left(Д_{пt} - K_{пt} - C_{пt} - P_{пt} - Б_{пt} - H_{пt} - L_{пt}\right) \times$$

$$\times \frac{1}{(1+d)^t}$$

Здесь буквенные обозначения имеют тот же смысл, что и в (2), но относятся не к добывающему, а к перерабатывающему производству:

$Д_{пt}$ – доход от реализации на рынке конечной продукции (например, электро - и теплоэнергии), руб.; $K_{пt}$ – капиталовложения в создание и модернизацию предприятия, руб.; $C_{пt}$ – текущие издержки по выработке конечной продукции, руб.; $Б_{пt}$, $H_{пt}$, $L_{пt}$ – соответственно банковские (за пользование кредитом), налоговые и экологические платежи перерабатывающего предприятия (например, теплоэлектростанции), руб.; $P_{пt}$ – расходы на транспортировку угля, его хранение, убытки от потерь угля, руб.; α_t – доля сырья, поставляемого из рассматриваемого месторождения, в общем объеме поставок.

Если горнодобывающее предприятие, разрабатывающее оцениваемое месторождение, осуществляет поставки сырья на несколько перерабатывающих предприятий, то суммарный чистый доход переработки находится из выражения:

$$S_п = \sum_{t=1}^{T} \sum_{j=1}^{m} \alpha_{jt} \cdot \left(Д_{njt} - K_{njt} - C_{njt} - P_{njt} - Б_{njt} - H_{njt} - L_{njt}\right) \times$$

$$\times \frac{1}{(1+d)^t}, \qquad (3)$$

где j = 1...m – перерабатывающие производства.

Инновационное использование месторождения энергетического угля посредством создания единого производственного комплекса добычи полезного ископаемого и выработки конечной продукции (тепло-, электроэнергии) имеет ряд преимуществ, выражающихся как в положительных экономических результатах (снижение затрат, увеличение суммарного чистого дохода), так и в благоприятных экологических последствиях (отсутствие породных отвалов, улавливание выбросов от сгорания угля).

Функционирование углеэнергетического комплекса позволяет достичь экономии в затратах за счет высвобождения численности промышленно-производственного персонала шахты; снижения инвестиционных и текущих расходов по эксплуатации месторождения (отпадает необходимость в приобретении добычного, проходче-ского, транспортного оборудования, существенно снижаются объемы горнопроходческих работ, отсутствуют затраты на транспортировку угля к ТЭС, складирование и хранение), снижения издержек, связанных с преодолением экологических последствий (отсутствуют затраты на выдачу и транспортировку породы в отвалы, снижаются расходы по рекультивации земель, платежи за загрязнение окружающей природной среды) [2].

Кроме того, повышается безопасность ведения подземных горных работ, поскольку люди выводятся из опасных зон с особо тяжелыми условиями труда, внедряется автоматизированное управление технологическими процессами сжигания уг-ля с поверхности шахты, осуществ-ляется непрерывный дистанционный контроль.

Надо иметь в виду также, что чистый доход горнодобывающего предприятия в традиционной схеме разработки месторождения часто может снижаться не только за счет высоких расходов на добычу угля, но и вследствие падения объемов его продаж из-за колебаний рыночного спроса и цен на различные виды топлива. Создание углеэнергетического комплекса на основе инновационной технологии повысит устойчивость чистого дохода предприятия потому, что реализуется безальтернативный вид готовой продукции (тепло-, электроэнергия). К тому же производитель сможет быстро реагировать на изменение рыночной ситуации путем применения гибкой системы ценообразования.

Вместе с тем действуют и факторы, приводящие к снижению суммарного чистого дохода углеэнергетического комплекса, к таковым относится, например, предполагаемый на начальном этапе более высокий расход топлива на единицу электроэнергии, чем при традиционной технологии ее выработки.

Инновационное использование месторождений угля, безусловно, потребует значительных инвестиций, как в разработку и внедрение новой технологии непрерывного производственного цикла добычи и переработки полезного ископаемого, так и в создание новых видов материалов, оборудования, агрегатов, в оснащение контрольно-измерительной аппаратурой, автоматизированными средствами управления.

Следовательно, принятие решения о выборе инновационного варианта разработки месторождения энергетического угля должно обосновываться в каждом конкретном случае путем сопоставления величин чистого дохода инновационного производственного комплекса с суммой чистых доходов, формирующихся на добывающем и перерабатывающем предприятии при традиционном подходе к добыче угля и выработке готовой продукции.

Однако было бы недостаточно ограничиться сравнением абсолютных чистых доходов. Необходимо анализировать возможность увеличения рентабельности инвестиционных ресурсов в результате инновационного использования угольного месторождения, поскольку именно повышение эффективности капитала по сравнению с традиционной производственной системой является критерием целесообразности инноваций.

Рентабельность (доходность) инвестиционных ресурсов в данном случае следует определять как отношение суммарного чистого дохода за расчетный период к величине капиталовложений в разработку инновационной технологии, обустройство участка недр, создание производственных объектов инновационного комплекса, что можно представить в виде:

$$r_{ин} = \frac{S_и}{\sum_{t=1}^{T}(F_t + K_t)\cdot\frac{1}{(1+d)^t}} \quad (4)$$

Здесь $r_{ин}$ – интегральная рентабельность инновационного производственного комплекса.

Аналогично следует рассчитывать средний уровень интегральной рентабельности инвестиционных ресурсов для варианта традиционной технологии выработки конечной продукции. При этом берется отношение суммы чистых доходов горного и перерабатывающего производств к суммарным капиталовложениям в организацию их функционирования, то есть

$$r_{тр} = \frac{S_г + S_п}{\sum_{t=1}^{T}K_{rt}\cdot\frac{1}{(1+d)^t} + \sum_{t=1}^{T}\sum_{j=1}^{m}\alpha_{jt}\cdot K_{njt}\cdot\frac{1}{(1+d)^t}} \quad (5)$$

Термин «интегральная рентабельность» обусловлен тем, что при ее определении учитывается накопление денежных потоков за достаточно длительный временной период в пределах срока отработки запасов полезного ископаемого.

Положительное решение в пользу выбора инновационного варианта освоения месторождения полезного ископаемого принимается, если рентабельность инновационного производства превышает среднюю рентабельность традиционного производства, то есть выполняется условие:

$$r_{ин} \geq r_{тр} \quad . \quad (6)$$

Если технически возможны вариации инновационного производственного процесса, то выбор наиболее эффективного варианта (*i*) следует осуществлять на основе экономико-математической модели, в которой целевой функцией является максимизация интегральной рентабельности (доходности) инновационного производства. Учитывая выражения (1), (4), модель имеет вид:

$$r_{инi} = \frac{\sum_{t=1}^{T}(Д_{иti} - F_{ti} - K_{ti} - C_{yti} - C_{лti} - Б_{ti} - H_{ti} - L_{ti})}{\sum_{t=1}^{T}(F_{ti} + K_{ti})\cdot\frac{1}{(1+d)^t}} \times$$

$$\times \frac{\frac{1}{(1+d)^t}}{\sum_{t=1}^{T}(F_{ti} + K_{ti})\cdot\frac{1}{(1+d)^t}} \to \max \quad (7)$$

при следующих ограничениях:

$0 < T \leq t_c$; $У_{втik} \leq У_{пвk}$; $У_{ctik} \leq У_{пck}$;

$F_{ti} \geq 0$; $K_{ti} \geq 0$; $C_{yti} \geq 0$; $C_{лti} \geq 0$;

$t_o \leq t_{до} < t_c$;

$$\sum_{t=1}^{T}(F_{ti} + K_{ti}) \leq K_{сум} \quad ,$$

где t_o – срок окупаемости затрат по проекту; $t_{до}$ – допустимый с точки зрения инвесторов срок окупаемости; t_c – период отработки запасов угольного месторождения, лет; $К_{сум}$ – сумма ограниченных капитальных ресурсов (собственных и заемных), привлекаемых для финансирования проекта, руб.; $У_{втik}$, $У_{ctik}$ – соответственно выбросы и сбросы k-го загрязняющего вещества в атмосферу и водную среду, (ед./год); $У_{пвk}$, $У_{пck}$ – предельно допустимые (по нормативам) выбросы и сбросы загрязняющих веществ, (ед./год).

Таким образом, применение предлагаемого методологического подхода позволит повысить обоснованность и эф-

фективность принимаемых управленческих решений в процессе выбора варианта инновационного освоения угольного месторождения с учетом взаимосвязи финансовых потоков разработки запасов полезного ископаемого и выработки готовой продукции, а также комплекса природных, научно-технических, производственных, экономических и экологических факторов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Энергетическая стратегия России на период до 2020 г. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации № 1234-р от 28 августа 2003 г. http://www.minprom.gov.ru/docs/strateg/1.

2. Прокопенко С.А. Угольной энергетике – передовые технологии. Уголь, № 7, 2005 г.

ГИАБ

Коротко об авторах

Черкесова Эльвира Юрьевна – профессор, доктор экономических наук, Шахтинский институт Южно-Российского государственного технического университета.

© С.Г. Денисенко, 2007

УДК 502/504

С.Г. Денисенко

МЕТОДИКА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Семинар № 8

Освещение проблемы эколого-экономической эффективности природопользования в лесном хозяйстве ограничивается оценкой отдельных лесохозяйственных мероприятий или эффекта от использования лесных ресурсов (в основном древесных). Методика интегральной оценки эффективности природопользования, учитывающего не только экономические, но и экологиче-

ские, социальные полезности леса, а также ущерб, причиняемого лесному биоценозу в процессе хозяйственной деятельности человека, отсутствует.

Отсутствие количественных методов оценки эффективности природопользования не позволяет четко сформулировать и обосновать стратегию развития лесов как одного из главных природных факторов улучшения экологической ситуации и перехода к устойчивому развитию. Поэтому возникает необходимость научного обоснования оценки эффективности природопользования в планировании лесохозяйственных и лесозаготовительных работ.

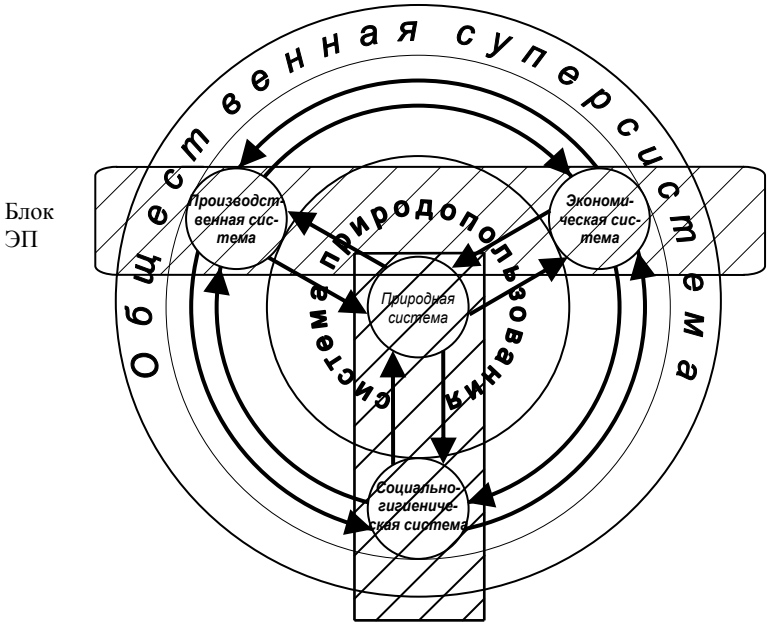
В настоящее время законодательное регулирование природопользования направлено, главным образом, на ликвидацию уже возникших неблагоприятных последствий от хозяйственной деятельности, а не на их предупреждение. Сейчас активно разрабатываются экологические нормативы и устанавливаются штрафы за их превышение. Происходит имитация уп-равления природопользованием, которое на самом деле отсутствует. Применяются разрозненные показатели, характеризующие отдельные стороны природопользования.

Нами предложена многоаспектная система природопользования на высоком уровне (рис. 1.). В ней имеются сопряженные подсистемы. Их четыре: производственная система, экономическая, социально-гигиеническая (человек и его общественный потенциал) и природная. В идеальном случае критерий оптимальности управления системой природопользования должен учитывать поведение каждой сопряженной системы. В нем должны присутствовать минимум четыре показателя (рис. 1.). Задача пока очень сложная.

Для упрощения, в связи с прорабатываемой новой парадигмой развития человечества на базе экоцентрическо-го подхода, человек рассматривается только как составная часть природы. Поэтому объединим две системы (рис. 1) в один блок – СП. Для него показателем природопользования будет количество вредных повреждений природы – В.

Второй системный блок – ЭП объединяет две взаимосвязанных сопряженных системы: экономическая и производственная. Характеризующим ее состояние будет объем производства – Q как конечный эффект. Таким образом мы доказали, что критерий оптимального управления природопользованием должен содержать два показателя В и Q, которые для добывающих отраслей случайной функцией времени. Критерием оптимального управления является эффективность природопользования Э.

Эффективность природопользования предлагается оценивать, в соответствии с концепцией устойчивого развития, как отношение эффекта от использования ресурсов леса и лесовосстановления к суммарному объему повреждений биосферы по всем компонентам. Количественная оценка эффективности природопользования послужит в качестве базы для планирования и управления лесами в регионах по показателю эффективности. Резервы повышения эффективности природопользования определяются разностью между потенциально возможной эффективностью с учетом результатов работы предприятий и фактически достигнутой. Потенциальные возможности эффективности природопользования определяются расчетом по предложенному алгоритму через вычисление неиспользуемых резервов производства продукции.



Сопряженные системы природопользования

Методика предназначена для лесопромышленных предприятий, занимающихся заготовкой и первичной переработкой древесины, а также лесхозов, занимающихся лесовосстановлением со стохастическим характером производства, а также городов и регионов путем суммирования резервов эффективности природопользования по объектам.

В результате вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Главными, еще не сформулированными целями развития природопользования являются предложенные конференцией «Рио-1» повышение эффективности природопользования создание экологичной экономики, а в дальнейшем – переход к устойчивому развитию;

2. Исходя из теории, наиболее подходящей является оптимальное управление природопользованием;

3. Критерий оптимальности в качестве эффективности природопользования в лесном хозяйстве определяется по обобщающим показателям для каждой сопряженной системы. ГИАБ

Коротко об авторах

Денисенко С.Г. – Московский государственный горный университет.