

Н. Л. НЕДОДАЕВА, к.э.н.,

Институт экономики промышленности НАН Украины

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОЩАЕМЫХ РЕСУРСОВ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Экономический рост, который обеспечивается за счет расширения добывающих отраслей экономики, продолжает усиливать кризисное состояние окружающей среды. Одним из инструментов разрешения этого кризиса является реализация концепции экологически направленного маркетингового управления с использованием оптимальных моделей рационального использования истощаемых природных ресурсов как надежной информационной основы принятия управленческих решений. Тенденция роста населения повышает потребность в энергетических ресурсах и, как следствие, усиливает антропогенную нагрузку на окружающую среду. Проблемы сохранения экологического равновесия остаются в центре внимания разных научных школ. Например, вопросы моделирования устойчивого развития экономики отражены в работах Александрова И.А. и Половяна А.В. [1,2], Амоши А.И., Буркинського Б.В., Андреевой Н.Н. [3], Долишнего М.И., Грынив Л.С. [4], формирования механизма экологически направленного управления предприятиями – Садекова А.А. [5], Харичкова С.К. [3], Черниченко Г.А. [7] и др. Однако, высокие темпы социально-экономического развития ряда стран в определенной мере снижает адаптивность многих методов исследования. В этих условиях принятие рациональных управленческих решений становится более трудной задачей.

В связи с этим в статье ставится цель – на основе обобщения используемых моделей при подготовке вариантов решений по обеспечению сохранности качества окружающей природной среды горнодобывающими предприятиями рекомендовать более совершенную.

Экономические проблемы охраны окружающей среды. Разрешение проблемы окружающей среды предусматривает нахождение компромисса двух ситуаций: 1)

качество окружающей среды является частью повышения благосостояния, которое приносит развитие. Если выгоды от повышающихся доходов компенсируются затратами здоровья и качества жизни за загрязнение, то это не может называться развитием; 2) ущерб, наносимый окружающей среде, может разрушить ресурсы будущего производства. Например, почвы, подверженные эрозии, исчерпанные акватории и экосистемы, которые разрушены из-за повышающихся доходов, уже могут подвергаться опасности перспективы получения дохода завтра.

В процессе экономического развития увеличивается производство промежуточного продукта, что становится ведущим фактором роста доходов и богатства страны. Горнодобывающее* предприятие как хозяйствующий субъект преследует цель в увеличении дохода, которая может быть поддержана обществом в качестве желательной экономической цели. Такое положение закреплено и Хозяйственным Кодексом Украины [8], что имеет социально-экономическую функцию. Но преследование выгоды сопряжено с опасностью, которая заключается в не рациональном потреблении ресурсов. В связи с этим п.2 ст.5 названного Кодекса от хозяйствующих субъектов требует «обеспечения государством экологической безопасности и поддержания экологического равновесия на территории Украины», п.2 ст. 10 предусматривает, что «Государство осуществляет экологическую политику, обеспечивающую рациональное использование и полноценное воспроизводство природных

* В этой статье понятия «горнодобывающие», «угледобывающие» воспринимаются как синонимы, т.к. это не противоречит основному смыслу моделей. В ряде случаев употребляются термины “предприятие”, “хозяйствующий субъект”.

ресурсов, создание безопасных условий жизнедеятельности населения» и п.1 ст. 246 предъявляет жесткие ограничения: «Осуществление любой хозяйственной деятельности, угрожающей жизни и здоровью или создающей повышенную опасность для окружающей среды запрещается» и п.2 этой же статьи – «В случае осуществления хозяйственной деятельности с нарушениями экологических требований, деятельность хозяйствующего субъекта может быть ограничена или приостановлена...». Тем более для природных ресурсов, которые являются невозобновляемыми, увеличение их потребления подразумевает сокращение их доступных запасов.

Свидетельство сокращения доступности ресурсов не означает, что невозобновляемые полезные ископаемые и энергия становятся менее востребованными в экономическом смысле. Однако человечество продолжает подвергаться опасности, так как:

- без использования ресурсов, которые не возобновляются, некоторые отрасли экономики не могут существовать, что создает опасность человеческому выживанию в целом;
- со средой обитания и окружающей средой, которая сильно загрязнена, поддержка жизни системы преобразовывает ее в негативное развитие, что может вызвать уничтожение жизни или превращения экосистемы в бесплодную природу;
- краткосрочный экономический рост, который поддерживает большее количество человеческих жизней, прогресс в медицине обеспечивает рост количества людей, которых Земля не в состоянии вынести, кормить и поддерживать.

Таким образом, основой устойчивого развития общества является устойчивое развитие всей совокупности хозяйствующих субъектов. При этом под устойчивостью в общем смысле следует понимать «невосприимчивость» рассматриваемого объекта к условиям функционирования и его способность возвращаться к исходному состоянию равновесия. Функционирование предприятия неотделимо от окружающей его природной среды: предприятие по-

требляет природные ресурсы и непосредственно воздействует на окружение посредством выбросов, продуктов производства и т.п.

Если природные ресурсы исследовать как один из факторов производства, то для эколого-экономической системы под устойчивым развитием следует понимать такое развитие, при котором не разрушается его природная основа, то есть при сохранении потенциала и возможности будущего роста производства.

Особо актуальна эта проблема для экономики Украины, что объясняется значительной долей в структуре производства крупных градообразующих и одновременно очень природоемких предприятий. Под градообразующим предприятием будем понимать такое предприятие, которое оказывает существенное влияние на развитие социальной сферы соответствующего города. При этом проблемы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, которые возникают на предприятии, способны оказать значительное воздействие на экологическую обстановку в регионе, что в будущем негативно отразится на производственном потенциале предприятия. Таким образом, текущие экологические проблемы на предприятии становятся эколого-экономическими в перспективе.

В таких условиях изменить экологическую ситуацию может развитие эколого-ориентированного производства. В мире накоплен богатый опыт экологического предпринимательства, доказывающий не только его жизненную необходимость, но и экономическую выгоду, которая становится основным проводником в жизнь концепции устойчивого эколого-экономического развития.

Устойчивое развитие общества предполагает оздоровление не только окружающей среды, но и самого человека. Следовательно, при неблагоприятной экологической ситуации в регионе или на предприятии возрастают расходы предприятия на оздоровление персонала, увеличиваются потери рабочего времени вследствие увеличения оплачиваемых отпусков работни-

ков по болезням, происходит общее снижение не только отработанного времени за год, но и производительности труда.

Специфические условия и режим взаимодействия природной среды и производства определяют объемы и особенности формирования всех воспроизводственных ресурсов и факторов экономики горнодобывающего предприятия. Экономику в этом случае необходимо рассматривать как производственное потребление воспроизводственных факторов с целью удовлетворения платежеспособного спроса владельцев, пользователей и потребителей соответствующих факторов производства посредством институтов, регулирующих потребление общественных, природных и капитальных ресурсов для расширенного воспроизводства всех видов благ.

Методы исследования взаимосвязей экономики и экологии. Для выбора соответствующих методов для исследования экологического равновесия в регионах с повышенным удельным весом угледобывающих предприятий, регион представим в виде подсистемы сложной гиперсистемы по схеме И.А. Александрова [1]. Следовательно, исследование такой системы для эффективного управления ею на этой основе затрагивает все составляющие сложной системы. При этом возникают детерминированные, а в большей степени вероятностные отношения. Независимо от характера этих отношений причинно-следственные связи экономики любых иерархических уровней можно привести в виде кибернетической схемы (рис. 1):

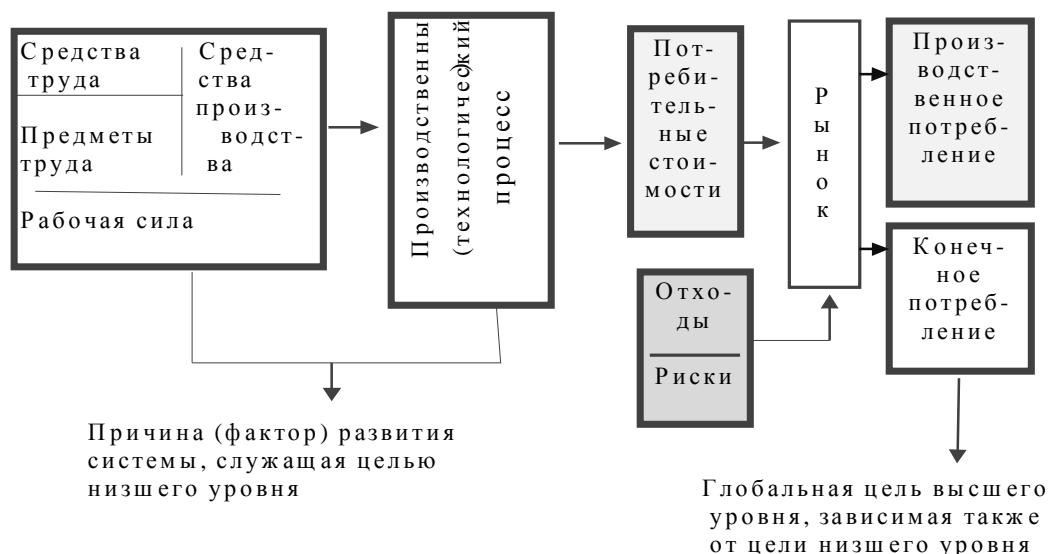


Рис. 1 Горнодобывающие предприятия как экономическая система.

Очевидно, что экономическая система, как и любая динамическая система, имеет как минимум три основных свойства: динамичность, равновесие и устойчивость. При их отсутствии она либо переходит в другое качество, либо уничтожается (как всякие замкнутые термодинамические системы). Поэтому управление как целенаправленное воздействие на систему должно полнее учитывать эти свойства. Они как можно полнее должны отражаться в моделях экологического равновесия.

Для создания таких моделей введем следующие обозначения: S – ущерб, нано-

симый окружающей природной среде добычей, обогащением, транспортировкой и выступающие в виде массы загрязняющих веществ; Y – объем производства; загрязнение зависит от уровня производства (при условии сохранения существующего уровня технологий) и его рост выражается возрастающей функцией $s(Y)$; природоохранные затраты – K_S ; экономическая эффективность которых должна быть также возрастающей функцией с насыщением $r(K_S)$; возрастающая функция самоочищения природы является производной от

уровня загрязнения и времени $R(S, t)$.

На основе таких параметров угледобывающей экономической системы можно сформулировать уравнение общего загрязнения

$$S = S(Y) - r(K_s) - R(S, t) \quad (1)$$

Экологическое равновесие тогда достигается только при условии соблюдения равенства $S = 0$:

$$S(Y) - r(K_s) = R(S, t) \quad (2)$$

Финансовые результаты деятельности предприятия такого типа используются на конечное потребление и социально-экономическое развитие, т. е.

$$Y = C + I, \frac{dK}{dt} = I, K = K_p + K_s, \frac{K_p}{dt} = I_p, \frac{K_s}{dt} = I_s \quad (3)$$

где C – потребление;

I – капиталовложения;

K_p – капитал, вкладываемый в производственный сектор;

K_s – капитал, используемый на природоохранные, в том числе и на очистные мероприятия.

Отсюда можно перейти к модели классической производственной функции

$$Y = A * K_p^a * \widehat{L}^{(1-a)}, \quad (4)$$

где \widehat{L} одновременно реализует количественную и качественную характеристики трудовых ресурсов

$$\widehat{L} = f(L, K_s). \quad (5)$$

На основе моделей (3-5) можно утверждать, что инвестиции в производство и природоохранные проекты становятся составляющими модели производственной функции и позволяют оценить траекторию развития экономико-экологической системы. Развитие предприятия в условиях ограниченности природных ресурсов связано с решением сложной задачи по обеспечению интенсивного роста предприятия. Решение этой задачи связано с сохранением экологического равновесия, что предусматривает вторичное использование по-

бочных продуктов горного производства, поиск альтернатив добыче и потреблению ограниченного чистого ресурса, содержащегося в природе, так как норма убыли истощаемых природных ресурсов увеличивается с увеличением скорости экстенсивного роста производства. При этом инвестиции в технический прогресс не всегда выступают как равнонаправленные векторы. Например, повышение уровня технического прогресса сопровождается интенсивным истощением природных ресурсов, одновременно позволяет находить альтернативные источники для сбережения истощаемых ресурсов. Тогда возникают следующие ситуации: а) истощение ресурсов будет сопровождаться их рациональным замещением; б) нормы накопления и затрат на исследовательские работы будут оставаться в некотором допустимом диапазоне; в) часть накоплений капитала будет использована на защиту окружающей среды (K_s). Следствием этого будет обоснованный уровень самоочищения природы $R(S, t)$, а предприятие сможет функционировать вне экологической опасности.

При этом стохастическая зависимость между темпами роста производства и темпами роста инвестиций на защиту окружающей среды формируют некоторый оптимальный темп роста экономики для существующего уровня технологий и состояния экологии, при котором выполняется условие экологического равновесия. В этом случае коридор маневрирования в области обеспечения качества окружающей среды в значительной степени зависит от применения антирегрессионных технологий. Отсюда следует, что технологии, направленные на поддержание экологического равновесия, должны базироваться на принципах замещения истощаемых природных ресурсов искусственными, причем при условии сохранения необходимых темпов роста объема производства. Такие технологии объективно реализуются в следующих предположениях: отсутствие антирегрессионных технологий при условии ограничения использования истощаемых природных ресурсов; отсутствие мотивации в развитии антирегрессионных техно-

логий при активном использовании доступных истощаемых ресурсов; истощенность природных ресурсов и поиск альтернатив.

Для решения таких задач рекомендуется модификация равенства (5) по аналогии [9, с. 17-18], т.е.

$$Y = a_k K + a_l L \quad (6)$$

где Y – результат преобразования капитала (K) и труда (L) в полезный продукт горнодобывающего предприятия с использованием истощаемых ресурсов;

a_k и a_l – вводные (базовые) коэффициенты, в частных случаях служат коэффициентами эластичности, могут быть использованы при формировании оптимизационной задачи;

Приведенная модель экономики горнодобывающего предприятия оптимизируется относительно Y посредством изменения коэффициентов a_k и a_l или определения оптимального соотношения K и L . Оба варианта имеют методы решения и имеют конкретное практическое значение. Однако с учетом принципов устойчивого развития в последние годы меняются критерии эффективности. Одной из важнейших причин является необходимость сохранения экологического равновесия. В связи с этим предъявляются новые требования к самим моделям оптимизации и качеству ограничений, прежде всего вследствие значимости природной допустимости развития экономики.

Исходя из вышеизложенного следует:

1. Проблема поиска альтернативных источников истощаемых природных ресурсов, сокращение их потребления на основе новых технологий в сопредельных отраслях сохраняется не полностью решенной в стране, особенно в угледобывающей отрасли Украины.

2. Результаты моделирования развития хозяйствующих субъектов горнодобывающего производства рекомендуется использовать как инструмент выбора рациональной стратегии улучшения экологической обстановки в регионах с повышенным

удельным весом предприятий отрасли

3. Модели развития горнодобывающих предприятий должны учитывать повышения технического уровня производства, что повлечет за собой повышения качества трудовых ресурсов. Эти требования учитывают приведенные модели (4-6).

Литература.

1. Александров И.А. Экономический рост и окружающая среда (введение в методологию измерения и анализа). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. – 158 с.
2. Александров І.О., Черніченко Г.О., Половян А.В. Економіко-екологічна безпека територіальних утворень та виробничих систем// Регіональна економіка, 2004. №1(31). – С.133-145.
3. Амоша А.И., Буркинский Б.В., Харичков С.К., Андреева Н.Н. и др. Роль экологических факторов в выработке стратегии развития предприятий /Финансово-экономические проблемы промышленности. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999. – С. 35-40.
4. Долішній М.И., Гринів Л.С. Соціоекологічна функція регіональної економіки // Вісник НАН України. – 2000. – №3. – С. 25-35.
5. Садеков А.А. Механизмы эколого-экономического управления предприятием. – Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского, 2002. – 311 с.
6. Черниченко Г.А. Развитие промышленного производства (эколого-экономический аспект). – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 320 с..
7. Чумаченко М.Г. Екологія і економіка //Проблеми сталого розвитку України. – К.: БМТ, 2000. – С. 334-343.
8. Господарський Кодекс України N 436-IV, 16 січня 2003 року N 436-IV
9. Александров І.О. Моделі економічної динаміки і система національних рахунків. – Донецьк: ІЕП НАН України, 1998. – 100с.

Статья поступила в редакцию 7.11.2005