УДК 336.77.067.22

А.Ю.ЦВЕТКОВА
Санкт-Петербургский государственный горный институт (*технический университет*)

РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В качестве критериев народно-хозяйственной эффективности в послевоенные годы применялись отношения национального дохода к производственным фондам и прироста национального дохода к капитальным вложениям. Для оценки абсолютной эффективности на уровне отраслей и предприятий рекомендовано было использовать отношение прироста прибыли к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост, показатели фондоемкости и рентабельности.

Дальнейшее развитие методов оценки эффективности капитальных вложений в нашей стране было направлено на учет фактора времени в экономических расчетах, разработку критериев сравнительной эффективности капитальных вложений, обоснование с народно-хозяйственных позиций нормативных коэффициентов эффективности или сроков окупаемости.

Предложена формула для расчета интегрального экономического эффекта с учетом экономического ущерба природной среде и дополнительных платежей и налогов из прибыли.

In postwar years as criterions efficiency were used attitude of national incom to production assets and increase of national incom to capital embedding. For estimation of absolute efficiency at a rate of branches and enterprises is recommended was use attitude of increase arrived to capital embedding, caused this increase, factors profitability.

Most further development of methods of estimation of efficiency of capital embedding in our country there was is directed on account of factor of time in economic calculations, development of criterions to comparative efficiency of capital investments, motivation with positions of normative factors to efficiency or pay-back periods.

Formula is offered for calculation of integral economic effect with provision for economic damage to natural ambience and after-pays and taxes from profit.

С каждым годом в нашей стране при проведении горных работ увеличивается глубина разработок, усложняются в целом горно-геологические и горно-технические условия добычи полезных ископаемых, что, в свою очередь, приводит к непрерывному росту трудоемкости выемки и транспортирования горных пород, снижению производительности горного и транспортного оборудования и увеличению себестоимости добычи. Высоки потери основных и ценных сопутствующих компонентов при добыче и переработке полезных ископаемых (например, сквозное извлечение железа в чугун из недр в настоящее время составляет 60-65 %). В этой связи большое значение приобретает вопрос об экономической эффективности инвестиций, осуществляемых горными предприятиями.

Рассмотрим основные методы оценки эффективности инвестиционных проектов горных предприятий, которые использовались в нашей стране в разное время. В послевоенные годы в качестве критериев народно-хозяйственной эффективности применялось отношение национального дохода к производственным фондам и прироста национального дохода к капитальным вложениям. В то же время было предложено различать абсолютную и сравнительную экономическую эффективность капитальных вложений. Для оценки абсо-

лютной эффективности на уровне отраслей и предприятий рекомендовано было использовать отношение прироста прибыли к капитальным вложениям, вызвавшим этот прирост, показатели фондоемкости и рентабельности.

Дальнейшее развитие методов оценки эффективности капитальных вложений в нашей стране было направлено на учет фактора времени в экономических расчетах, разработку критериев сравнительной эффективности капитальных вложений, обоснование с народно-хозяйственных позиций нормативных коэффициентов эффективности или сроков окупаемости. Результатом этого развития была разработка в 1960-1969 гг. вариантов типовой методики определения эффективности капитальных вложений и утверждение разработанных на ее основе отраслевых методик и инструкций. В качестве критерия сравнительной эффективности были рекомендованы приведенные затраты

$$З = С + Е_нК,$$

где С – себестоимость единицы продукции; К – удельные капитальные затраты; $Е_н$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Несмотря на правильное понимание причин, от которых зависел нормативный коэффициент эффективности, метод, с помощью которого устанавливалось его значение, носил искусственный характер. Сравнение вариантов по приведенным затратам требовало тождества объемов производства, что редко бывает на практике. Поэтому варианты искусственным образом приводились в сопоставимый вид путем компенсации недостающих объемов продукции за счет других шахт и карьеров.

В настоящее время показателем приведенных затрат невозможно пользоваться для сравнения вариантов, так как обосновать народно-хозяйственный или отраслевой норматив коэффициента эффективности затруднительно. Приводить варианты проектов предприятий в сопоставимый вид по объемам продукции в условиях рынка вообще лишено смысла [6].

Особенности горных предприятий: длительные сроки строительства и освоения мощности, неравномерность распределения затрат и прибыли в процессе эксплуатации месторождений (затраты, как правило, возрастают во времени из-за того, что горнотехнические условия усложняются интенсивнее, чем развивается научно-технический прогресс), – требуют при оценке эффективности инвестиций тщательного учета фактора времени.

В отечественной практике экономических расчетов фактор времени учитывался путем дисконтирования затрат и доходов по формуле сложных процентов. Метод был заимствован из опыта учета временн□го фактора в условиях рынка. Однако если в рыночных условиях он имеет четкий физический смысл (капитал может быть помещен в банк под определенный банковский процент или вложен в производство с характерной для этой отрасли ставкой дохода, которые и принимаются в расчетах сложных процентов), то в условиях плановой экономики норматив для приведения разновременных затрат принимался исходя из народно-хозяйственных соображений.

Считалось, что осуществление капитальных вложений или других затрат в более поздние сроки позволяет эффективно использовать эти средства на других объектах. При этом может быть получен эффект не ниже нормативного. Однако не все сэкономленные таким образом средства будут использованы как инвестиции. Часть этих средств идет в потребление. Поэтому последним вариантом типовой методики рекомендовалось принимать норматив приведения разновременных затрат равным 0,08, что ниже норматива сравнительной эффективности.

Развитие методов учета фактора времени в экономических расчетах было направлено на более полный и точный учет кругооборота сэкономленных или изымаемых государством у предприятий средств. Так, А.С.Астахов [1] предложил динамический критерий экономической эффективности, в котором дополнительный народно-хозяйственный эффект от получаемой прибыли, вы-

свобожденных капитальных вложений и реновационных отчислений оценивался с помощью специальных коэффициентов, полученных на основе моделирования процесса народно-хозяйственного обращения высвобожденных средств. Однако даже в плановой экономической системе достоверность этих методов трудно было проверить на практике. В настоящее время предсказание обращения сэкономленных средств в народном хозяйстве лишено смысла. Поэтому применять в расчетах рекомендованные типовой методикой нормативы приведения или коэффициенты обращения средств сегодня не представляется возможным.

В 1990 г. ЦНИЭИуголь предложил временные методические рекомендации по комплексной оценке эффективности мероприятий научно-технического прогресса (НТП) в угольной промышленности [2]. Принципиальное отличие новой методики состояло в том, что она учитывала все затраты на всех этапах создания и внедрения мероприятий НТП (от научно-исследовательских разработок, связанных с проектированием и внедрением мероприятия, до самого внедрения), в то время как ранее действовавшие методики учитывали только этапы производства и внедрения нововведения. Новый подход учитывал крупные ресурсы, необходимые на ранних этапах создания и внедрения мероприятия, которые по альтернативным вариантам могут существенно отличаться.

В данной методике для оценки эффективности мероприятий НТП предлагался обобщенный показатель экономического эффекта, а также ряд частных показателей (производительность труда, фондоотдача, материалоемкость, энергоемкость, показатели технического уровня производства, показатели качества продукции).

Экономический эффект за расчетный период T, охватывающий все стадии цикла осуществления мероприятия НТП, характеризуется разностью суммарных результатов и суммарных затрат: $Э_T = Р_T - З_T$.

Экономический эффект рассчитывается с учетом фактора времени. Приведение разновременных затрат и результатов всех лет периода к расчетному году осуществляется путем умножения $Э_T$ за каждый год на коэффициент приведения в году t

$$\alpha_t = (1 + E_{\text{н}})^{t_{\text{р}} - t},$$

где $t_{\text{р}}$ – расчетный год периода T, к которому приводятся стоимостные показатели.

Суммарные затраты на осуществление мероприятия НТП

$$З_T = З_T^{\text{п}} + З_T^{\text{и}},$$

где $З_T^{\text{п}}$ и $З_T^{\text{и}}$ – затраты при производстве продукции и при использовании продукции (без учета затрат на приобретение самой продукции) за расчетный период T соответственно.

Затраты при производстве и использовании продукции рассчитываются единообразно:

$$З_T^{\text{п(и)}} = \sum_{t_1}^{t_{\text{к}}} З_t^{\text{п(и)}} = \sum_{t_1}^{t_{\text{к}}} (И_t + К_t - Л_t)\alpha_t,$$

где $З_t^{\text{п(и)}}$ – затраты всех ресурсов в году t (включая затраты на получение сопутствующих результатов); $И_t$ – текущие издержки при производстве (использовании) продукции в году t без учета амортизационных отчислений на реновацию; $К_t$ – единовременные затраты при производстве (использовании) продукции в году t; $Л_t$ – остаточная стоимость основных фондов, выбывающих в году t.

В 1993 г. методика была усовершенствована [3]. В качестве обобщающего критерия, характеризующего экономическую результативность осуществляемого решения, был предложен показатель интегрального (динамического) экономического эффекта за период времени T:

$$Э^{(T)} = \sum_{t_1}^{t_{\text{к}}} (П_t\beta_t + А_t\beta_t - К_t\beta_t + Л_i\beta_t),$$

где $П_t$ – годовая прибыль, получаемая в t-м году при реализации продукции и услуг по оцениваемому варианту решения после всех предусмотренных законодательством выплат; $А_t$ – годовой приток в t-м году амортизационных отчислений на реновацию ос-

новных средств, созданных в процессе решения; $К_t$ – инвестиции в проектирование, строительство (создание), приобретение и последующее поддержание и развитие оцениваемого объекта; $Л_i$ – остаточная стоимость (ликвидационное сальдо) оцениваемого объекта или его компонентов в году; β_t – коэффициент приведения (дисконтирования), обеспечивающий учет неравноценности разновременных затрат и результатов периода времени T, $\beta_t = (1+e_н)^{t_р - t}$; $e_н$ – нормативный коэффициент отдачи капитальных вложений, устанавливаемый с учетом банковского процента за долгосрочные кредиты.

При дисконтировании разновременных затрат и результатов учитывается норма прибыли на капитал, что очень актуально в условиях рынка.

В соответствии с методическими рекомендациями [4], эффективность проекта характеризуется системой показателей, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников. Оценку инвестиционных проектов рекомендуется производить с использованием следующих показателей: чистого дисконтированного дохода (ЧДД), или интегрального эффекта (*NPV*); индекса доходности (ИД, или *PI*); внутренней нормы доходности (ВНД, или *IRR*); срока окупаемости; других показателей, отражающих интересы участников или специфику проекта.

ЧДД определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами:

$$Э_{инт} = ЧДД = \sum_{t=0}^{T} (R_t - З_t) \frac{1}{(1+E)^t},$$

где R_t – результаты, достигаемые на t-м шаге расчета; $З_t$ – затраты, осуществляемые на том же шаге; E – норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал; T – горизонт расчета, равный номеру шага расчета, на котором производится ликвидация объекта; $(R_t - З_t) = Э_t$ – эффект, достигаемый на t-м шаге. В конце T-го (последнего) шага должна учитываться (условная) ликвидация активов.

На практике пользуются модифицированной формулой для определения ЧДД, в которой из $З_t$ исключают капитальные вложения. Тогда

$$ЧДД = \sum_{t=0}^{T} (R_t - З_t^+) \frac{1}{(1+E)^t} - К,$$

где $З_t^+$ – затраты на t-м шаге при условии, что в них не входят капитальные вложения; К – сумма дисконтированных капитальных вложений.

В этом случае ЧДД соответствует разности между суммой приведенных эффектов и приведенной к тому же моменту времени величиной капитальных вложений.

Рекомендации ориентированы на решение следующих задач:

- оценка реализуемости и эффективности проектов в процессе разработки;
- обоснование целесообразности участия предприятия и других инвесторов в реализации проекта;
- сравнение вариантов;
- экспертиза инвестиционных проектов.

Достоинством рекомендаций является то, что в их основе лежат практические подходы к оценке эффективности проектов, адаптированные для современных рыночных отношений:

- моделирование потоков ресурсов, продукции и денежных средств;
- учет результатов анализа рынка и финансового состояния предприятия;
- определение эффекта с учетом дисконтирования затрат и результатов с целью достижения требуемой нормы доходности;
- учет влияния инфляции, задержек платежей и других факторов риска.

Данная методика отвечает методикам оценки инвестиционных проектов, принятым в странах с развитой рыночной экономикой, в частности методике Комитета по экономике и промышленному развитию ООН. Она учитывает экологические последствия проектов, а также затраты, связанные с охраной окружающей среды, но лишь декларативно, так как не предлагает

конкретных показателей, учитывающих экологическую эффективность инвестиционного проекта.

Рекомендации [4, 5] предназначены для предприятий различных отраслей и предлагают лишь принципы подхода к оценке эффективности инвестиционных проектов. Данные методики не учитывают специфики инвестиционных проектов горных предприятий. Поэтому на их основе необходимо разработать методические рекомендации по оценке эффективности инвестиций для конкретных отраслей горной промышленности, учитывающие необходимость рационального и комплексного использования минерального сырья. Например, в компании «Росуголь» разработаны «Методические рекомендации по экономической оценке инвестиционных проектов в угольной промышленности» (М., 1996).

Существующие в настоящее время методики оценки экономической эффективности инвестиций в комплексное использование минерального сырья (КИМС) разработаны для плановой экономики и нуждаются в переработке для рыночных условий. Основным недостатком данных методик является недостаточный анализ экономических и экологических последствий комплексной переработки минерального сырья и, как следствие, неполная оценка эффекта от КИМС. Существующие методы не учитывают в экономическом эффекте прирост амортизационных отчислений по основным фондам, созданным в процессе КИМС, уменьшение платежей за загрязнение окружающей среды, выплат налога на землю, затрат на складирование отходов и содержание мест складирования, расходов на рекультивацию земель и т.д. В народнохозяйственном эффекте не учитывается экономия затрат на прирост сырьевых ресурсов, эквивалентных полученным в результате комплексной переработки сырья, экономия затрат на проектирование и строительство нового горного предприятия, на вскрытие, подготовку новых запасов, на добычу полезного ископаемого, сокращение затрат на подготовку кадров для горной промышленности и создание для них инфраструктуры. Кроме того, проигнорированы экологические показатели, характеризующие уровень достижения нормативов использования природных ресурсов и состояние окружающей среды.

Единого мнения о том, как должен определяться экономический эффект от инвестиций в КИМС, не существует. В большой степени это вызвано тем, что включение тех или иных составляющих в экономический эффект от КИМС зависит от специфики отрасли, в которой рассматривается данная проблема, от уровня расчета данного показателя, а также от направления использования минерального сырья.

Применительно к инвестициям в КИМС можно записать

$$Э_{к}^{T} = \Delta П - \Delta А + \sum_{t=1}^{T} (\Delta П_t + \Delta А_t - \Delta К_t + \Delta У_t - \Delta Р_t + \Delta L_t)\beta_t,$$

где $Э_{к}^{T}$ – интегральный (динамический) экономический эффект за период времени T, полученный от мероприятия по КИМС; $\Delta П_t$ – прибыль от реализации дополнительной конечной продукции, полученной за счет КИМС в году t; $\Delta А_t$, $\Delta К_t$ и ΔL_t – соответственно амортизационные отчисления на реновацию основных средств, инвестиции и остаточная стоимость основных средств, относящиеся лишь к дополнительным основным фондам, созданным при осуществлении мероприятий по КИМС в году t; $\Delta У_t$ – экономический ущерб природным ресурсам, предотвращенный или ликвидированный в результате осуществления мероприятий по КИМС в году t; $\Delta Р_t$ – изменение платежей предприятия в результате осуществления мероприятий по КИМС в году t.

Таким образом, экономический эффект инвестиций в комплексное использование минерального сырья, вскрышных и вмещающих пород слагается из прироста прибыли от реализации дополнительной продукции, прироста амортизационных отчислений, предотвращенного или ликвидированного экономического ущерба природной среде за вычетом дополнительных инвести-

ций и налогов, приведенных к моменту начала реализации мероприятия с учетом фактора времени. Интегральный экономический эффект от КИМС за период времени T вычисляется с учетом дополнительных затрат, требуемых на получение дополнительной конечной продукции за счет КИМС.

По предложенной формуле можно производить оценку экономического эффекта от инвестиций в комплексное использование минерального сырья, в частности в железорудной подотрасли черной металлургии.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Астахов А.С.* Динамические методы оценки эффективности горного производства. М.: Недра, 1973. 272 с.

2. Временная типовая методика экономической оценки месторождений полезных ископаемых / Госкомцен СССР. М., 1980. 30 с.

3. Методические рекомендации по определению экономической эффективности инновационных проектов для угольной промышленности в условиях рынка / ЦНИЭИУголь. М., 1993. 24 с.

4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / Госстрой России, Министерство экономики РФ, Министерство финансов РФ, Госкомпром России. М., 2001. 80 с.

5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Рук. авт. кол.: В.В.Коссов, В.Н.Лившиц, А.Г.Шахназарова. М.: НПО «Экономика», 2000. 421 с.

6. *Трубецкой К.Н.* Методы оценки эффективности инвестиций горных предприятий / К.Н.Трубецкой, А.А.Пешков, Н.А.Мацко // Горный журнал. 1993. № 2. С.3-11.