ВЛИЯНИЕ УЧЕТА ИНФЛЯЦИИ НА ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Т.В. Малинина,
доцент кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, кандидат экономических наук
t_malinina@mail.ru

Р.Н. Шульгинов,
аспирант кафедры экономики и менеджмента в энергетике и природопользовании Санкт-Петербургского государственного политехнического университета

В статье показано влияние учета инфляции на эффективность проекта сооружения электростанции, имеющей длительный срок эксплуатации. Рассмотрены различные подходы к учету инфляции для оценки эффективности энергетических объектов. Показано, что при оценке чистого дисконтированного дохода величина инфляции задается неоднозначно, что занижает эффективность проекта.

Ключевые слова: *инфляция, эффективность проекта, номинальные и реальные процентные ставки, энергетический объект.*

УДК 336.748.12:338.45:621.31 ББК 65.262.65:65.305.142

Известно, что для обоснования инвестиционных решений в энергетике используются следующие показатели экономической эффективности [1]:

- чистый дисконтированный доход (ЧДД);
- внутренняя норма доходности (ВНД);
- индекс доходности (ИД);
- срок окупаемости.

Основным критерием выбора варианта является ЧДД (интегральный экономический эффект) за полный срок строительства и эксплуатации объекта Т, который определяется по формуле:

$$ЧДД = -\sum_{t=0}^{T}\frac{K_t}{(1+E_н)^t} + \sum^{T}\frac{ЧДt}{(1+E_н)^t} \to \max, \qquad (1)$$

где *ЧДt* — чистый доход года t.

$$ЧДt = РПt - Иt,$$

где *РПt* — объем реализованной продукции года *t*;

Иt — ежегодные издержки (включая налоги на прибыль и на имущество без учета амортизационных отчислений *Иt*);

Ен — норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал (принимается равной ставке рефинансирования Центробанка);

t — номер шага расчета (*t* = 1, 2, ... *T*), *T* — горизонт расчета, определяемый исходя из срока строительства и эксплуатации объекта.

Для энергетических объектов, учитывая большие сроки строительства и эксплуатации, горизонт расчета принимается равным 25–30 годам.

Для стоимостной оценки результатов и затрат в формуле (1) согласно методическим рекомендациям по оценке эффективности инвестиционных проектов могут использоваться базисные, мировые, прогнозные и расчетные цены, причем на стадии технико-экономического обоснования обязательным является расчет экономической эффективности в прогнозных и расчетных ценах, одновременно рекомендуется осуществлять расчеты и в базисных ценах [1]. Расчетные цены используются для вычисления интегральных показателей эффективности, если текущие значения затрат и результатов выражаются в прогнозных ценах.

Оценим, как будут отличаться показатели эффективности, если расчет ведется в первом случае в расчетных (и прогнозных) ценах, во втором случае — в базисных ценах. Для этого рассмотрим взаимосвязь между расчетными (и прогнозными) ценами и базисными ценами.

Прогнозная цена Ц(t) продукции или ресурса в конце t-ого шага расчета определяется по формуле:

$$Ц_п(t) = Ц(б)\cdot J(t, t_н), \qquad (2)$$

где *Ц(б)* — базисная цена продукции или ресурса;

$J(t, t_н)$ — индекс изменения цен продукции или ресурсов соответствующей группы в конце t-ого шага по отношению к начальному моменту расчета.

Расчетная цена определяется по формуле:

$$Ц_р(t) = Ц_п(t)\cdot J_G(t_н, t) = Ц(б)\cdot J(t, t_н)\cdot J_G(t_н, t), \qquad (3)$$

где $J_G(t_н, t)$ — индекс изменения общего уровня цен в начальный момент времени по отношению к *t*-му моменту времени.

Учитывая следующее соотношение между индексами изменения цен

$$J_G(t_н, t) = [J_G(t, t_н)]^{-1}$$

выражение (3) можно записать:

$$Ц_п(t) = Ц(б)\cdot J(t, t_н)/J_G(t, t_н), \qquad (4)$$

Исходя из формулы (4) можно сделать вывод, что прогнозная цена будет равна базисной, если индекс изменения цен продукции или ресурсов соответствующей группы $J(t, t_н)$ будет равен индексу изменения общего уровня цен $J_G(t, t_н)$ (в конце *t*-го шага по отношению к начальному).

Таким образом, если ожидается, что все издержки и цена реализации, а, следовательно, ежегодные денежные потоки будут повышаться с той же скоростью, что и общий уровень инфляции, который также учтен в цене капитала, то ЧДД с учетом инфляции будет равен ЧДД без учета инфляции [2].

Иногда анализ показателей эффективности выполняется в денежных единицах постоянной покупательной способности (в базисных ценах), но с учетом номинальной ставки банка (рыночной цены капитала). Такая оценка приводит к занижению величины ЧДД, поскольку номинальная ставка банка включает инфляционную надбавку (в знаменателе формулы ЧДД есть инфляционная надбавка, а в числителе ее нет).

Проведем сравнение показателей экономической эффективности двумя способами. Первый способ предполагает расчет денежного потока в базисных ценах, то есть без учета инфляции, при этом из цены капитала также исключается инфляция. Второй способ предполагает расчет ЧДД с учетом инфляции (в расчетных ценах), когда денежные потоки рассчитываются с учетом темпов инфляции на конкретных рынках.

Для этих способов были проведены расчеты показателей экономической эффективности на примере проекта строительства электростанции.

Для первого способа расчет показателей эффективности осуществляется в базисных ценах и предполагает, что цены на продукцию, услуги и ежегодные издержки остаются неизменными на протяжении всего горизонта расчета. Для этого случая необходимо выбрать величину процентной ставки банка.

Если расчеты показателей эффективности проводятся в постоянных ценах, то численное значение банковской процен-

тной ставки по депозитам, кредитам и ожидаемым дивидендам по привилегированным акциям принимается по реальным ставкам, т.е. без учета инфляции ($E_{рд}$, $E_{ркр}$, $E_{ра}$) [1]. При учете инфляции банковские проценты принимаются по номинальным ставкам ($E_{ном\ д}$, $E_{ном\ кр}$, $E_{ном\ а}$). При этом между величинами $E_р$ и $E_{ном}$ существуют следующие соотношения:

$$E_{рд} = E_{ном\ д} - r_и, \quad (5)$$

$$E_{ркр} = E_{ном\ кр} - r_и, \quad (6)$$

$$E_{ра} = E_{ном\ а} - r_и, \quad (7)$$

где $r_и$ — ожидаемый темп инфляции.

Более точно величину номинальной процентной ставки можно записать как

$$E_{ном\ д} = (1+E_{рд})(1+r_и) - 1, \text{ откуда } E_{рд} = E_{ном\ д} - r_и - E_{рд} r_и.$$

Формулы (5) — (7) справедливы для условия, когда $E_{рд}$ и $r_и$ относительно невелики и составляющей $E_{рд} \cdot r_и$ можно пренебречь.

Рассмотрим изменение величины номинальной $E_н$ и реальной $E_р$ процентных ставок банка и инфляции за 10 лет с 2000 по 2010 г. (табл. 1) [3]. Величина $E_н$ обычно принимается по ставке рефинансирования ЦБ России. За рассматриваемый период величина $E_н$ снизилась с 33,2% до 8%, одновременно снижалась и инфляция, что привело к снижению реальной процентной ставки с 13% до нуля, причем последние годы она колебалась от + 3,1% до — 2,4%.

Таблица 1

Значения инфляции и номинальной и реальной процентных ставок банка с 2000 г. по 2010 г.

Год	Инфляция, %	Ен, %	Ер, %
2000	20,2	33,2	13,0
2001	18,6	28	9,4
2002	15,1	24,4	9,3
2003	12,0	17,4	5,4
2004	11,7	13,5	1,8
2005	10,9	13,0	2,1
2006	9,0	11,7	2,7
2007	11,9	10,3	- 1,6
2008	13,3	10,9	- 2,4
2009	8,8	11,9	3,1
2010	8,0	8,0	0

Средняя реальная процентная ставка составила 3% (с 2001 по 2010 год) и 0,65 % (с 2005 по 2010 год). Исходя из этого, при расчете показателей экономической эффективности в базисных ценах реальная процентная ставка принималась равной 3%.

На примере проекта строительства гидроаккумулирующей электростанции (ГАЭС) были получены показатели экономической эффективности при расчете в базисных ценах и значении $E_р$ = 3 %, т.е. без учета инфляции (первый способ).

Следует отметить, что ГАЭС отличаются высокими удельными капитальными вложениями и сроками окупаемости инвестиций, большими сроками эксплуатации (50 лет), однако они позволяют реализовать ряд эффектов (экономия топлива от выравнивания суточного графика нагрузки и от снижения расхода электроэнергии на собственные нужды, экономия от снижения резерва мощности на проведение плановых ремонтов, и др. [4]). Поэтому расчеты показателей эффективности были проведены с учетом и без учета эффектов с использование стандартной программы Альт-Инвест.

Показатели экономической эффективности без учета эффектов:

ЧДД составил 26676 млн. руб., простой срок окупаемости — 19,4 лет, дисконтированный срока окупаемости — 30 лет, т.е. проект эффективен.

Показатели экономической эффективности с учетом эффектов:

ЧДД составил 268789 млн. руб., простой срок окупаемости — 11,9 лет, дисконтированный срока окупаемости — 13 лет, ВНД — 11,9 % (больше $E_р$ = 3%), т.е. проект эффективен.

Оценим теперь показатели экономической эффективности с учетом инфляции. Для этого проанализируем изменение прогнозных показателей доходов и расходов при расчете ЧДД для энергетических предприятий.

Величина объема продаж для энергетических предприятий определяется тарифами на энергию, величина издержек в значительной степени определяется ценами на топливо, в частности — ценами на газ, поэтому проанализируем изменение этих показателей за прошлый период и прогнозные оценки на будущий период.

Рост тарифов на электроэнергию с 2000 года по 2005 год снизился с 22% до 9% [5], инфляция за этот же период снизилась с 20% до 10%. Таким образом, за этот период изменение тарифов и инфляции практически совпали. В этом случае инфляцию можно не учитывать, расчеты показателей эффективности — проводить в базисных ценах с использованием реальной процентной ставки [3]. Однако, начиная с 2005 года по 2010 год, тарифы на розничном рынке выросли с 0,697 до 2,961 руб./кВт·ч., или в 4,25 раза, что было обусловлено расширением сектора свободного ценообразования на розничном рынке электроэнергии [6]. При этом годовые темпы роста тарифов составили в среднем 35% (по годам соответственно 47%, 70%, 23%, 21%, 14%). Величина инфляции за этот же период изменялась в диапазоне 8–12%.

В этих условиях, когда тарифы и инфляция меняются поразному, исключать инфляцию из рассмотрения не следует, расчет затрат и результатов при определении показателя ЧДД необходимо проводить в прогнозных ценах, а величину процентной ставки банка принимать по номинальной величине. Однако при оценке величины ЧДД для проектируемых энергетических объектов значение различных показателей на 20–30 лет вперед, определяющих величину дохода и издержек, предусмотреть достаточно сложно.

При оценке величины ЧДД для проектируемых энергетических объектов используются прогнозные значения показателей, определяющих величину доходов и издержек, представленных в различных источниках. Одни показатели задаются на перспективу в абсолютных величинах (цены на энергию и мощность, цены на топливо), а другие — определяются через индексы роста цен на продукцию и услуги (индекс инфляции, индекс-дефлятор заработной платы, индекс-дефлятор промышленной продукции, индекс-дефлятор инвестиций). Величину этих показателей можно принять по данным [7,8]. При этом прогнозные изменения этих показателей, а также абсолютные значения тарифов на электроэнергию и цен на топливо для разных источников несколько отличаются (табл.2). В частности, рост показателей по данным [7] немного превышает их рост по данным [8]. Значение ЧДД за полный срок строительства и эксплуатации объекта будет определяться соотношением роста показателей доходной и расходной базы и величиной инфляции. Кроме того, если рост доходной базы превышает рост расходной базы, то это будет увеличивать эффективность проекта, и наоборот.

По данным [7] и [8] рост показателей доходной и расходной базы близки, т.к. в первом случае доходы возрастают в 2,33 раза, а расходы в среднем в 2,4 раза, во втором случае доходы возрастают в 2,2 раза, расходы — в 2,3 раза. Следовательно, прогнозная величина чистого дохода (числитель выражения 1) возрастет к 2025 г. в 2,2–2,3 раза.

При расчете показателей экономической эффективности за основу были выбраны показатели ОАО «РусГидро» [8], исходя из того, что объектом исследования была гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС).

Рассмотрим теперь влияние показателя процентной ставки банка на результирующие показатели проекта. Среднее значение номинальной процентной ставки банка за 5 лет в период с 2006 по 2010 гг. составила 10,5 % (табл.1). В настоящее время номинальная процентная ставка составляет 8%, поэтому в расчетах была принята эта величина.

Величина процентной ставки банка, как правило, остается неизменной на всем диапазоне интервала расчета показателей эффективности. Учитывая, что диапазон расчета при оценке эффективности проектов в энергетике составляет 25-30 лет, а для ГАЭС — 50 лет, оценим, как величина процентной ставки банка может повлиять на результирующие показатели проекта. Для этого определим значение знаменателя в формуле (1) при значении Е= 10 % и Е= 8 %:

$(1+0{,}1)^{15}$ = 4,18, $(1+0{,}1)^{25}$ =10,83; $(1+0{,}08)^{15}$ = 3,17; $(1+0{,}08)^{25}$ =6,85.

Таким образом, при расчете ЧДД числитель формулы (1) возрастает в 2,2 раза, а знаменатель — в 3,2–4,2 раза к 2025 г.

Таблица 2

Сравнительная оценка прогнозных макроэкономических показателей с 2010 г. по 2025 г.

Показатель	По данным [7]	По данным [8]
1. Тариф на электроэнергию	Рост в 2,33 раза	Рост в 2,2 раза
2. Диапазон изменения среднегодового индекса инфляции	Снижение с 8,6 % до 2,6 %	Снижение с 7 % до 3,2 % (оптимистичный вариант), снижение с 9,5 % до 3,8 % (умеренный вариант)
3. Общий рост инфляции за рассматриваемый период	Рост в 2,05 раза	Рост в 1,95 раза (оптимистичный вариант), в 2,24 раза (умеренный вариант) В среднем — в 2,1 раза
4. Цена на газ	Рост в 2,4 раза	Рост в 2,3 раза*)
5. Индекс-дефлятор зарплаты	Нет данных	Рост в 1,95 раза*)
6. Общий рост индекса-дефлятора промышленной продукции за рассматриваемый период	Рост в 2,54 раза	Рост в 2,59 раза*)
7. Общий рост индекса-дефлятора инвестиций за рассматриваемый период	Рост в 2,38 раза	Рост в 2,0 раза*)

*) Значение показателя для оптимистичного варианта

(за 15 лет функционирования объекта), т.е. знаменатель приблизительно в 1,7 раза растет быстрее, чем числитель. Это приводит к занижению эффективности проекта. Следует отметить, что при увеличении горизонта расчета до 25 лет и до 50 лет (для ГАЭС) эта разница еще более возрастет, что приведет к еще большему занижению эффективности проекта.

На примере проекта строительства гидроаккумулирующей электростанции были получены показатели экономической эффективности (с учетом и без учета эффектов) при расчете в прогнозных и расчетных ценах и значении номинальной процентной ставки 8 %, т.е. с учетом инфляции (второй способ).

Показатели экономической эффективности без учета эффектов:

ЧДД составил (-779,008) млн руб., простой срок окупаемости — 13,5 лет, дисконтированного срока окупаемости нет, т.е. проект не эффективен.

Показатели экономической эффективности с учетом эффектов:

ЧДД составил 41 325 млн руб., простой срок окупаемости — 11 лет, дисконтированный срока окупаемости — 15,5 лет, ВНД — 12,3 % (больше $E_н$ = 8%), т.е. проект эффективен.

Сравним значения показателей эффективности, полученные по первому и второму способам.

Для варианта без учета системных эффектов проект эффективен для первого способа (без учета инфляции), не эффективен — для второго способа (с учетом инфляции). Для варианта с учетом системных эффектов, повышающих его эффективность, проект эффективен для двух рассматриваемых способов, т.е. с учетом и без учета инфляции.

Для второго способа расчета была принята величина $E_н$ = 8%, $E_р$ = 3%, величина инфляции при этом составила $r_и$ = 5% на всем рассматриваемом интервале расчета. При расчете же прогнозных показателей доходной и расходной части денежных потоков общий индекс инфляции, а также остальные индексы-дефляторы через 10–15 лет от начала рассмотрения проекта снижаются до 2–3 %. Неоднозначность задания общего индекса инфляции при расчете прогнозных показателей доходов и расходов (числитель формулы ЧДД, $r_и$ = 2–3%) и при выборе величины номинальной процентной ставки (знаменатель формулы ЧДД, $r_и$ = 5%) приводит к занижению эффективности проекта. Поэтому первый способ расчета показателей эффективности инвестиционного проекта, который исключает инфляцию из расчетов и, таким образом, свободен от этого недостатка, дает, более объективный результат.

В рассматриваемом примере оценки эффективности инвестиционного проекта сооружения электростанции, имеющей длительный срок эксплуатации, неоднозначный учет инфляции для второго способа в формуле ЧДД (в числителе инфляция снижается, в знаменателе — остается постоянной) приводит к снижению эффективности проекта, который становиться в результате не эффективным.

Следует также отметить, что за последние пять лет, величина инфляции составила в среднем 10%, т.е. в два раза больше, чем принято в расчетах, а реальная процентная ставка 0,65%, т.е. в 4,6 раз меньше, чем принято в расчетах. В этом случае разница в расчетах показателя ЧДД по первому и второму способу еще больше возрастает, занижая эффективность проекта по второму способу с учетом инфляции.

Выводы:

1. При оценке инвестиционных проектов, имеющих длительные сроки эксплуатации, учет инфляции влияет на конечные результаты проекта.

2. В формуле чистого дисконтированного дохода для энергетических объектов учет инфляции ведется неоднозначно, в числителе — снижается с течением времени, в знаменателе — остается постоянном, что занижает эффективность проекта.

3. Для оценки эффективности проектов в энергетике с длительными сроками эксплуатации расчет чистого дисконтированного дохода в базисных ценах без учета инфляции исключает неоднозначность ее задания и дает более обоснованные решения.

Литература

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования / Госстрой РФ, Минфин РФ, Госкомпром РФ. — М., 1997.

2. Басовский Л.Е., Басовская Е.Н. Экономическая оценка инвестиций. — М. ИНФРА-М, 2010.

3. http://www.gks.ru

4. Малинина Т.В., Шульгинов Р.Н. Принципы оценки народнохозяйственной эффективности сооружения ГАЭС в энергосистеме. В сб. ПЭИПК «Методы и средства оценки состояния энергетического оборудования». — СПб.: Северная звезда. — С. 107–110.

5. Справочник по проектированию электрических сетей / Под ред. Д.Л. Файбисовича. — М. ЭНАС, 2009.

6. Непомнящий В.А. Современные тарифы на электроэнергию и возможные пути их снижения // Академия энергетики. — №3. — 2011. — С.6–17.

7. Сценарные условия развития энергетики на период до 2030 года. Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике. Министерство энергетики РФ. 2011 г.

8. Приказ ОАО «РусГидро» от 25.01.2010 г. № 33 «Об утверждении Единых сценарных условий ОАО РусГидро» на 2010–2035 гг.