

УДК 338.22.021.4

А. В. Неверов¹, Ю. А. Трич², Е. А. Радишевская³¹Белорусский государственный технологический университет²Брестский государственный технический университет³Белорусский государственный экономический университет**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЯ
С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА**

В статье рассматриваются методологические аспекты оценки ресурсосбережения на примере экономической эффективности исследования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) с учетом экологического фактора. Наряду с использованием чисто коммерческих критериев оценки эффективности ресурсосбережения, в обязательном порядке должна присутствовать оценка снижения политических и экологических рисков. Действенным инструментом реализации такого подхода является обоснованная норма дисконта для инвестиций, связанных с экономией природных ресурсов, в том числе и в сфере ВИЭ.

Ключевые слова: ресурсосбережение, возобновляемые источники энергии, экономическая эффективность, норма дисконта, экологический фактор.

**METHODOLOGICAL ASPECTS OF ECONOMIC EVALUATION
IN RESOURCE SAVING EFFICIENCY WITH ECOLOGICAL FACTOR****A. V. Neverov¹, Yu. A. Trich², Ye. A. Radishevskaya³**¹Belarusian State Technological University²Brest State Technical University³Belarusian State Economic University

The article describes methodological aspects of estimation of resource preservation by the example of the cost-effectiveness studies of renewable energy sources (RES) taking into account environmental factors. Along with purely commercial criteria for evaluating the effectiveness of resource preservation, assessment of a reduction of political and environmental risks must be included. An effective tool for the implementation of this approach is setting a reasonable discount rate for investments related to saving natural resources, including renewable energy.

Key words: resource preservation, renewable energy, cost-effectiveness, discount rate, environmental factor.

Введение. В процессе разработки задания «Исследование методологии разработки бизнес-планирования в сфере возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь» были исследованы следующие основные вопросы:

– методические принципы построения оценки эффективности использования возобновляемых источников;

– оценка методических предложений по определению экономической и социально (эколого)-экономической эффективности использования возобновляемых источников (ВИЭ) энергии;

– оценка действующих методических положений и формирования методической схемы оценки экономической и социально (эколого)-экономической эффективности использования возобновляемых источников энергии;

– структурное содержание бизнес-плана инвестиционного экологического проекта в сфере возобновления энергетики в контексте методологии измерения зеленого экономического роста и устойчивого развития;

– методы и особенности оценки альтернативных проектных решений в сфере возобновляемой энергетики;

– методология исследования сравнительной оценки эффективности освоения и использования разных видов возобновляемых источников энергии.

В сфере возобновляемых источников энергии рекомендуется следующая классификация эффективных инвестиций:

– экономическая, учитывающая затраты и результаты, связанные с осуществлением инвестиционного проекта, показатели которой выходят за пределы прямых финансовых интересов его участников и допускают их денежную оценку;

– коммерческая (финансовая), отражающая финансовые последствия реализации проекта для его участников (сторон);

– бюджетная, определяющая последствия (затраты и результаты) проекта для бюджетов разного уровня – государственного, регионального, местного.

Экономическое обоснование повышения эффективности воспроизводства основного капитала и внедрения научно-технических и инновационных разработок следует осуществлять на основе:

– Правил по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов, вступивших в силу после Постановления Министратва экономики с 1 января 2006 г.;

– Инструкции по оценке эффективности использования результатов исследований и разработок в промышленности, утвержденных Постановлением государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 22 декабря 2004 г.;

– Методических рекомендаций по оценке эффективности научных, научно-технических и инновационных разработок, утвержденных Постановлением Национальной академии наук Беларуси и Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь от 1 января 2008 г.

Согласно данным нормативно-методической документации, оценка эффективности инвестиций должна базироваться на сопоставлении ожидаемого чистого дохода от реализации проекта с инвестированным в проект капиталом. В основе метода лежит вычисление чистого потока наличности, определяемого как разность между чистым доходом от реализации продукции по проекту и суммой общих инвестиционных затрат и платы за кредиты (займы).

На основании чистого потока наличности рассчитываются основные показатели оценки эффективности инвестиций: чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности, индекс рентабельности (доходность), срок окупаемости.

Возобновляемые энергетические ресурсы перед невозобновляемыми энергетическими ресурсами (нефти, газа и т. п.) имеют большое экологическое преимущество. Но это «экологическое преимущество» в системе реальных стоимостных отношений не находит своего отражения. Для того чтобы это преимущество стало социально эффективным, необходим адекватный экономический инструментарий его реализации.

Основная часть. При определении экономической эффективности исследования ВИЭ с учетом экологического фактора принципиальное значение имеет норма дисконта, дифференцированная в зависимости от вида эффективности:

– льготная коммерческая эффективность с учетом решения экологических проблем;

– некоммерческая эффективность с учетом решения чисто экологических проблем и индивидуальных предпочтений участников проекта

(оправданные субсидии государства – энергосбережение и т. п.).

С позиции коммерческого интереса сохранение качества окружающей среды (экологический эффект) не имеет экономического риска своей реализации. Наоборот, наиболее экологизированные предприятия, продукция которых экологически сертифицирована, на рынке имеют преимущества.

Поэтому инвестиции «под экологический эффект» не требуют учета хозяйственных рисков. Но экологический эффект в стоимостном виде, как правило, не учитывается, поэтому цену экологического эффекта выражает пониженная норма дисконтирования, согласованная с кредитором или другим заинтересованным лицом.

Если экологические результаты научных, научно-технических и инновационных разработок (РНТИР) являются структурным элементом экономического эффекта и могут быть выражены количественно наравне с материальным эффектом, они оцениваются системой прямых стоимостных показателей.

Если экологические результаты не могут быть оценены системой прямых стоимостных показателей, то они рассматриваются как источники косвенных эффектов и учитываются в качестве дополнительного аргумента при принятии окончательного решения о реализации и/или государственной поддержке программ и инновационных проектов.

Белорусский опыт свидетельствует, что кроме общепринятых показателей оценки эффективности инвестиционных проектов:

– чистый дисконтированный доход (NPV);

– внутренняя норма доходности (IRR);

– индекс рентабельности инвестиций (P);

– дисконтированный срок окупаемости (DPP) в бизнес-планировании инновационных процессов, в энергетике целесообразно также использовать среднегодовой дисконтированный доход на 1 МВт установленной мощности (относительный эквивалентный годовой доход на 1 МВт установленной мощности); удельный расход топлива на единицу произведенной энергии (для сопоставимой выраженной в условном топливе), а также на 1 кВт · ч [1].

Важно подчеркнуть, что экологический аспект инвестиционного проектирования, включая оценку эффективности исследования ВИЭ, остается методически мало разработанным и в этом отношении весьма уязвимым. Такое положение объясняется как сложностью рассматриваемой проблемы, так и отсутствием политической воли ее эффективного решения.

Приоритетность использования ВИЭ обуславливает необходимость иметь адекватный

экономический инструментарий, в качестве которого выступает:

- обоснованная норма дисконта;
- народнохозяйственная оценка импортозамещения (например, импортируемого газа).

С помощью того или иного норматива эффективности (дисконтирования) оценивается вполне определенный выбор между текущим и будущим потреблением, устанавливается мера предпочтительности удовлетворения текущих потребностей по сравнению с будущим и наоборот.

В системе принятия управленческих решений и обоснования тех или иных инвестиций возникает необходимость в дифференциации нормы дисконта.

С позиции устойчивого природопользования использование невозобновляемых ресурсов предполагает рост ставки процента ввиду высокой вероятности реализации политических и экологических рисков. Напротив, использование возобновляемых ресурсов обуславливает снижение возможности возникновения данных рисков, что оправдывает использование пониженной ставки процента.

Пониженная норма дисконта для сферы природопользования обусловлена спецификой ее воспроизводственных отношений, что нельзя не учитывать в реализации концепции устойчивого развития.

Использование возобновляемых ресурсов с позиции снижения политических и экологических рисков выходит за рамки экономической целесообразности и процентная ставка в данном случае является обратным выражением периода их воспроизводства. Если естественный ход не нарушается и сохраняется устойчивое воспроизводство экологического ресурса (экологический баланс), территории, то значение нормы дисконта можно рассматривать как общепринятое выражение, то есть на уровне ссудного процента.

В перспективе конкуренция возобновляемых источников энергии будет возрастать не только благодаря новым технологическим решениям их использования, но и ввиду нежелания (особенно развитых стран) увеличивать политические и экологические риски, обуслов-

ленные импортом традиционных (и с экономической точки зрения высокоэффективных) углеводородных энергоносителей. В перспективе страны, импортирующие в настоящее время энергоресурсы будут стремиться (исходя из соображений энергетической безопасности) к плавному их замещению на собственные возобновляемые, исходя из предельной нормы эффективности.

Процентная ставка для собственных средств принимается на уровне, не ниже средней стоимости финансовых ресурсов на рынке капитала. В Республике Беларусь допускается принятие ставки дисконтирования на уровне ставки рефинансирования Национального банка Республики Беларусь (далее – НЦ страны) при проведении расчетов в национальной валюте (25%) или фактической ставки процента по долгосрочным валютным кредитам банка при проведении расчетов в условных единицах (15–18%) [2].

В практических расчетах в качестве ставки (нормы) дисконтирования согласно рекомендациям можно принять:

$$1 + p = \frac{1 + d}{1 + i} \rightarrow p = \frac{d - i}{1 + i} \quad (1)$$

где d – ставка рефинансирования, установленная ЦБ страны, доли; i – темп инфляции, объявляемый правительством страны на текущий год, и прогноз инфляции на последующие годы, доли.

В специальной литературе по экономике природопользования высказывается справедливая мысль: использование стандартных методов дисконтирования (особенно в части нормы дисконта) игнорирует принципы и интересы устойчивого развития. Экологические, энергоэффективные и ресурсосберегающие нововведения должны быть коммерчески привлекательными для инвестора (на основе разумного снижения нормы дисконта), поскольку, кроме всего прочего, выполняют функцию всеобщего экологического блага.

С позиции утверждения интересов устойчивого развития представляет интерес дифференциация поправок на риск в зависимости от инвестиционных целей (см. табл. 1).

Таблица 1

Поправка на риск при разных инвестиционных целях

Величина риска	Цель проекта	R, %
Низкая	Вложения при интенсификации производства на базе освоенной техники	3–5
Средняя	Увеличение объема продаж существующей продукции	8–10
Высокая	Производство и продвижение на рынок нового продукта	13–15
Очень высокая	Вложения в исследования и инновации	18–20

Вложения в ВИЭ используются с низким уровнем рисков и в том отношении выгодно отличаются от рисков, связанных с использованием невозобновляемых источников энергии. Замещение последних можно приравнять к вложениям в использования инновации, для которых характерен высокий уровень рисков.

Как следует из табл. 1, разница между очень высоким и низким уровнем рисков достигает 15%, что оправдывает постепенный переход к менее рискованным источникам энергии, основанным на возобновляемых природных ресурсах.

Норма дисконта определяется по формуле

$$p' = p + R, \quad (2)$$

где p – базовая ставка, доли; R – ставка на риск, доли.

Ввиду того, что ставки процента в рублях пока не воспринимаются, в качестве базовой ставки рекомендуется процентная ставка по валютным депозитам в АСБ «Беларусбанк» в размере 7%.

Величину базовой ставки целесообразно исчислять с учетом фактора риска и неопределенности:

$$p = \lambda \mathcal{E}_{\max} + (1 - \lambda) \mathcal{E}_{\min}, \quad (3)$$

где \mathcal{E}_{\max} , \mathcal{E}_{\min} – наибольшее и наименьшее значения из возможных показателей эффективности по допустимым вероятностным распределениям; λ – специальный норматив для учета неопределенности эффекта, отражающий систему предпочтений соответствующего инвестора в условиях неопределенности.

При расчете показателей эффективности инвестиционных решений предлагается принимать $\lambda = 0,3$.

Ориентируясь на ставку в размере 7% как максимально возможную для экологических проектов и ставку 3–5% (в среднем 4%) как минимально допустимую с точки зрения экономической целесообразности), ее базовая величина составит $0,3 \cdot 0,07 + (1 - 0,3) \cdot 0,04 = 0,01 + 0,28 = 0,049 \approx 0,05$.

В сфере устойчивого природопользования норма дисконта дифференцируется в зависимости от того, какой ресурс «втягивается» в социально-экономический оборот: возобновляемый или невозобновляемый.

В первом приближении может быть представлена следующая дифференциация базовых ставок:

- возобновляемые (0,05 и ниже);
- невозобновляемые (0,05 и выше).

Пограничная роль базовой ставки на уровне 5% подчеркивает сохранение минимально возможного экономического интереса природо-

пользования. Снижение этой ставки говорит о возрастании социальной и экологической роли ресурса и, напротив, ее увеличение – о росте экономической ценности невозобновляемого ресурса, в том числе, для будущих поколений.

Более низкий уровень нормы дисконтирования учитывает экологические и политические эффекты природопользования и является самым надежным инструментом их выражения.

Принимая во внимание особенности воспроизводства экологического капитала, а также мнения многих зарубежных и отечественных ученых, экспертным путем предлагается следующая дифференциация значений нормы дисконта (капитализации):

- в случае преобладания экономического фактора и слабого участия природных сил в процессе воспроизводства ресурса целесообразно использовать близкий к общеэкономическому норматив на уровне 0,07–0,08 и выше (может применяться при оценке полезных ископаемых, использовании экологически безопасных отходов);

- при условии относительно равного участия природного и экономического фактора в воспроизводстве ресурса можно использовать норматив на уровне 0,05;

- если в процессе воспроизводства природного ресурса преобладание экологического фактора ярко выражено, может применяться норматив порядка 0,03 и ниже.

Более низкую норму дисконта целесообразно также связывать с уровнем влияния использования ВИЭ на климатический ресурс: 0,05 и ниже.

Обобщение практических расчетов эффективности использования ВИЭ осуществлялось на основе исследований (табл. 2).

Для оценки эффективности использования ВИЭ были выбраны три варианта оборудования:

- котел паровой КЕ-20-24-350 на древесной топливной щепе (мощность 20 т пара в час, мощность турбоагрегата 1500 кВт);
- ветроэнергетическая установка HEAG HW 77/1,5 (мощность 1500 кВт, высота оси 100 м);
- ветроэнергетическая установка Enercon E44/0,9 (мощность 1500 кВт, высота оси 100 м).

Как свидетельствует выполненная экономическая оценка инвестиционных вложений в создание энергообъектов, работающих на древесной биомассе и использующих энергию ветра, более конкурентоспособным является второе направление.

Так, период возврата капитала по кумулятивному значению прибыли для ВЭУ в среднем почти в 2 раза ниже и составляет 5,1 и 7,3 года для энергоустановок с установленной мощностью 1,5 и 0,9 МВт соответственно.

Таблица 2

Оценка коммерческой и социально-экономической эффективности использования возобновляемых источников энергии

Показатель	Варианты		
<i>Экономическая (коммерческая) эффективность (E = 14%)</i>			
Период возврата капитала по кумулятивному значению прибыли, лет	15,17	5,1	7,3
Чистый дисконтированный доход, долл. США	-8 585 510 (за 20 лет)	103 864 (за 10 лет)	-506 745 (за 10 лет)
Индекс рентабельности инвестиций	0,47	1,03	0,7
Удельный дисконтированный доход, долл. США /Гкал	-4,49	-	-
Удельный дисконтированный доход, долл. США /кВт·ч	-0,0056 (за 20 лет)	0,022 (за 10 лет)	-0,26 (за 10 лет)
<i>Социально-экономическая эффективность использования (E = 5%)</i>			
Период возврата капитала по кумулятивному значению прибыли, лет	15,17	5,1	7,3
Чистый дисконтированный доход, долл. США	239 685 (за 20 лет)	1 658 960 (за 10 лет)	119 270 (за 10 лет)
Внутренняя норма доходности, %	5,14	11,2	7
Индекс рентабельности инвестиций	1,09	1,5	1,1
Удельный дисконтированный доход, долл. США /Гкал	0,13	-	-
Удельный дисконтированный доход, долл. США /кВт·ч	0,0002 (за 20 лет)	0,34 (за 10 лет)	0,06 (за 10 лет)

Аналогично норма прибыли на вложенный капитал в 2–3 раза выше для ВЭУ.

Что касается расчета дисконтированных показателей, то при принятой в расчетах ставке дисконтирования 14% годовых эффективным оказался только проект с использованием ВЭУ 1,5 МВт.

Инвестиционные проекты с применением топливной щепы и с внедрением ВЭУ мощностью 0,9 МВт при данной ставке оказались нецелесообразными для финансирования с коммерческой точки зрения.

Однако, при использовании снижения ставки дисконтирования до 5% все предлагаемые к внедрению проекты становятся целесообразными для финансирования, особенно с точки зрения социально-экономической эффективности данных проектов. При этом наибольшей привлекательностью для инвестора обладает проект по внедрению ВЭУ мощностью 1,5 МВт – об этом свидетельствует значение удельного ЧДД (0,34 долл./кВт·ч).

Окончательное решение должно приниматься исходя из конкретных природно-производственных условий, имеющих огромное значение для результатов оценки.

Заключение. Экономическое обоснование использования ВИЭ находится в контексте решения политических и экологических задач

устойчивого развития страны, поэтому наряду с исследованием чисто коммерческих критериев и показателей оценки эффективности инвестиционного проекта в сфере ВИЭ в обязательном порядке должна присутствовать оценка снижения политических и экологических рисков. Одним из инструментов их реализации является обоснованная норма дисконта для инвестиций в сфере ВИЭ.

Бизнес-проекты, посвященные обоснованию использования возобновляемых источников энергии, по своей сути являются эколого-ориентированными и выступают в контексте устойчивого развития в качестве инструментов «зеленой» экономики. Максимально возможный приток инвестиций в сферу ВИЭ – это не только реальный путь к снижению экологических рисков общественного производства, решению климатических проблем, но и рост политического имиджа страны, обусловленного, в том числе, инновационным экологоориентированным типом экономики.

Как показали конкретные расчеты, для более успешного продвижения эколого-ориентированных проектов, к которым принадлежит использование ВИЭ, необходима адекватная государственная политика, основанная на эффективных инструментах финансирования данной сферы, в том числе обоснованной процентной ставки.

Литература

1. Об утверждении Инструкции по определению эффективности использования средств, направляемых на выполнение энергосберегающих мероприятий: постановление Министерства экономики Республики Беларусь, Министерства энергетики Республики Беларусь, Комитета

по энергоэффективности при Совете Министров Республики Беларусь от 24 декабря 2003 г. № 252/45/7 // Бизнес-инфо [электронный ресурс] / ООО «Профессиональные правовые системы», Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. Минск, 2013. С. 10–16.

2. Об утверждении рекомендаций по разработке бизнес-планов инвестиционных проектов: приказ Министерства экономики Республики Беларусь от 31 марта 1999 г. № 25 // Бизнес-инфо [электронный ресурс] / ООО «Профессиональные правовые системы», Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. Минск, 2013.

3. Положение об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов Бюджета развития РФ // Собрание законодательства РФ, 1998. № 3. С. 345.

References

1. *Ob utverzhdenii Instruksii po opredeleniyu effektivnosti ispol'zovaniya sredstv, napravlyaemykh na vypolnenie energosberegayushchikh meropriyatiy* [On approval of instructions to determine the effectiveness of the use of funds allocated for the implementation of energy saving measures: Decision of the Ministry of Economy of Belarus, Ministry of Energy of the Republic of Belarus, Committee on Energy Efficiency under the Council of Ministers of the Republic of Belarus of December 24, 2003 №252 / 45/7]. Minsk, 2013, pp. 10–16.

2. *Ob utverzhdenii rekomendatsiy po razrabotke biznes-planov investitsionnykh proektov* [On approval of recommendations for the development of business plans for investment projects: Order of the Ministry of Economy of the Republic of Belarus of March 31, 1999 N 25. Minsk, 2013.

3. Regulation on the evaluation of efficiency of investment projects submitted on a competitive basis for consideration of centralized investment resources of the Development Budget of the Russian Federation. *Sobranie zakonodatel'stva RH* [Collection of the legislation of the Russian Federation], 1998, no. 3, p. 345 (In Russian).

Информация об авторах

Неверов Александр Васильевич – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента и экономики природопользования. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: neverov2007@tut.by

Трич Юрий Анатольевич – аспирант. Брестский государственный технический университет (224017, г. Брест, ул. Московская, 267, Республика Беларусь). E-mail: trich-belres@mail.ru

Радишевская Елена Александровна – аспирант. Белорусский государственный экономический университет (220070, Минск, пр. Партизанский, 26, Республика Беларусь). E-mail: neverov2007@tut.by

Information about the authors

Neverov Aleksandr Vasil'yevich – DSc (Economics), Professor, Professor, the Department of Management and Environmental Economics. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: neverov2007@tut.by

Trich Yuriy Anatol'yevich – PhD student. Brest State Technical University (267, Moskovskaya str., 224017, Brest, Republik of Belarus). E-mail: trich-belres@mail.ru

Radishevskaya Yelena Aleksandrovna – Phd student. Belarusian State Economic University (26, Partizanskiy Ave., 220070, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: neverov2007@tut.by

Поступила 15.04.2016