

Сайлаубеков Н.Т.,
Шайхутдинова А.К.,
Байтанаева Б.А.

**Об одном методическом
подходе построения
интегральной оценки
эффективности вовлечения
альтернативных
источников энергии**

Sailaubekov N.T.,
Shaihtudinova A.K.,
Baitanaeva B.A.

**Methodical approach of
building an integrated
assessment of the effectiveness
of involving alternative
energy sources**

Сайлаубеков Н.Т.,
Шайхутдинова А.К.,
Байтанаева Б.А.

**Интегралды бағаны тиімді
баламалы энергия
көздеріне тарту туралы
бір әдістемелік амал**

В работе приведен методический подход построения интегральной оценки эффективности вовлечения альтернативного источника энергии. Предполагается, что данная оценка будет получена на основе шести блоков показателей финансово-экономической, внеэнергетической, социальной, бюджетной, экологической и энергетической значимостей и их весов. Оценки по каждому блоку могут быть получены на основе нормативных матриц, которые могут быть построены с использованием метода динамического норматива. Интегральная оценка может быть использована при выборе наиболее эффективного вида энергоносителя на базе альтернативного источника энергии.

Ключевые слова: интегральная оценка, критерии эффективности, альтернативные источники энергии, энергетические установки, выбор эффективного вида энергоносителя.

In the work shows methodical approach of building an integrated assessment of the effectiveness of involving alternative energy sources. Assumed that this evaluation will be prepared on the basis of the six blocks indicators like are financial and economic, out energy, social, budget, ecological and energetically significant and their weight. Estimates for each block can be obtained on the basis of standard matrices which can be constructed by using method of dynamic normative. Integral assessment can be used in selecting the most effective type of energy carrier on the basis of alternative energy source.

Key words: integral estimation, criteria of efficiency, alternative sources of energy, energy equipments, choice of effective type of energy sources.

Жұмыста интегралды бағаны тиімді баламалы энергия көздеріне тарту туралы әдістемелік амалы көрсетілген. Жобада белгіленген баға алты блок көрсеткіштерінің негізінде алынады, олар қаржы-экономикалық, сырт энергиялық, әлеуметтік, бюджеттік, экологиялық және энергиялық маңыздылық пен олардың салмағы. Әрбір блоктың бағасы матрицалық нормативтің негізінде алынады, олар дегенімен динамикалық нормативтің әдісімен құрылуы мүмкін. Интегралды бағаны баламалы энергия көздерін тиімді энерготасымалдағыш түрін таңдауда қолдануға болады.

Түйін сөздер: интегралды баға, тиімділік өлшемдері, баламалы энергия көздері, энергетикалық құралдар, тиімді энерготасымалдағыш түрін таңдау.

¹Казахский университет международных отношений и мировых языков имени Абылай хана, Республика Казахстан, г. Алматы

²Казахский национальный технический университет имени К. Сатпаева, Республика Казахстан, г. Алматы

*E-mail: sailaubekov@rambler.ru

ОБ ОДНОМ МЕТОДИЧЕСКОМ ПОДХОДЕ ПОСТРОЕ- НИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВ- НОСТИ ВОВЛЕЧЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Выбор наиболее эффективного варианта энергетической установки должен осуществляться с учетом интересов как экономической, так и экологической политики государства, интересов как производителей, так и потребителей энергии. Таким образом, эффективность энергетической установки на базе альтернативного источника энергии характеризуется различными параметрами, которые принято называть критериями эффективности. В качестве основных критериев мы примем следующие критерии согласно [1-4]:

- финансово-экономическая значимость (расчет финансово-экономических показателей, в т.ч. стоимость производства электрической и тепловой энергии на основе альтернативного источника энергии, чистый доход, чистый дисконтированный доход, внутренняя ставка доходности и т.д.);
- внеэнергетическая значимость (дополнительный доход от производства неэнергетической продукции и т.д.);
- социальная значимость (создание дополнительных рабочих мест; содействие развитию местной промышленности; уровень надежности энергоснабжения потребителей и т.д.);
- бюджетная значимость (поступление налогов в местный бюджет; содействие развитию местной промышленности и т.д.);
- экологическая значимость (снижение выбросов вредных веществ в атмосферу; рациональное использование органического топлива и т.д.);
- энергетическая значимость (величина энергоотдачи ресурса альтернативного источника энергии; снижение дефицита электроэнергии в республике, в районе, на предприятии; снижение потерь энергии в сетях; снижение завоза ископаемого топлива и т.д.).

ниже приведем изложение вышеприведенных критериев так, как они приведены в [4]:

Финансово-экономическая значимость. Объекты альтернативной энергетики будут иметь различные технико-экономические характеристики, которые в свою очередь будут определять значимость объекта. Цель финансово-экономических оценок – определить прибыльность создания объекта альтернативной энергетики как в целом для общества, так и для конкретных хозяйствующих субъектов, реализующих проекты.

Критерием финансово-экономической эффективности варианта может служить, например, величина отношения суммарного дисконтированного дохода за расчетный период к суммарному дисконтированному расходу за этот же период. Если дисконтированные доходы за расчетный период превышают расходы, то объект альтернативной энергетики считается более предпочтительным.

Первый (А) – вовлечение определенного количества работников (трудовых ресурсов) в объект и тем самым их отвлечение от других сфер деятельности. Учет вовлекаемых трудовых ресурсов в экономических расчетах осуществляется введением определенной платы за трудовые ресурсы. Причем эта плата может браться как с плюсом, так и с минусом в зависимости от экономического состояния региона (наличие безработицы).

Второй (В) – социальный эффект связан с характеристиками надежности энергоснабжения потребителей. Важность этих характеристик для объектов энергоснабжения чрезвычайно. Учет этого социального эффекта может проводиться по двум направлениям: учет возможных ущербов от перерывов энергоснабжения; учет затрат на дублирование и (или) восстановление энергоснабжения потребителей.

Третий (В) – социальный эффект обусловлен поддержанием живучести потребителей (поселений). Например, создание котельной или ТЭЦ на древесном топливе способствует повышению живучести поселения. Средства, расходуемые на заготовку древесного топлива, по сути, могут рассматриваться как средства, поддерживающие живучесть поселения.

Внеэнергетическая значимость. При сопоставлении вариантов развития объектов альтернативной энергетики могут иметь место разные дополнительные внеэнергетические эффекты (например, производство на биогазовых установках высококачественных удобрений, повышение продуктивности скота при использовании систем электрообогрева за счет возможностей тонкой регулировки микроклимата и т. д.).

Учет внеэнергетических эффектов (технологических) может быть осуществлен двумя способами. Первый следует использовать, если принципиально возможно техническими средствами довести сравниваемые объекты до одинакового состояния. Путь традиционен – учет затрат доведением до одинакового внеэнергетического эффекта. Второй способ следует ис-

пользовать, если технически невозможно (или крайне сложно) довести объекты до одинакового состояния. В этом случае можно учесть разницу эффектов через объемы дополнительно производимой продукции, производительность труда, использование другие ресурсов. Необходимо иметь в виду, что эта составляющая определяется производственной характеристикой объектов энергоснабжения, т.е. дифференцирована по-объектно.

Бюджетная значимость. Бюджетная значимость вариантов развития объектов альтернативной энергетики определяется объемами поступления налогов в местный и республиканский бюджеты, содействием развитию местной промышленности, доходами от снижения отвлекаемых денежных средств на покупку электроэнергии из соседних энергосистем и ископаемого топлива из сопредельных регионов.

Экологическая значимость. Объекты альтернативной энергетики оказывают разное воздействие на окружающую среду. Экологическая значимость объекта определяется тем ущербом, который наносится окружающей среде созданием и функционированием объекта. Возможны, по крайней мере, два способа его учета: непосредственное экономическое определение самого ущерба и включение его в затраты, связанные с функционированием того или иного объекта. Такой путь дает возможность относительного сопоставления различных объектов по их воздействию на окружающую среду; определение тех затрат, которые требуются по каждому объекту для поддержания окружающей среды в приемлемом состоянии (не превышение допустимых пределов вредности, изъятий). В этом случае сопоставляются системы по затратам, связанным с уравниванием их воздействия на окружающую среду. В сравнительных расчетах могут использоваться оба способа. При этом надо иметь в виду, что экологическая составляющая крайне дифференцирована территориально.

Энергетическая значимость. Энергетическая значимость объекта определяет энергетические эффекты, имеющие место при создании объектов альтернативной энергетики. Наиболее существенными энергетическими эффектами являются: снижение дефицита электрической энергии в регионе (республике), в районе, на предприятии; снижение потерь в сетях и снижение завоза топлива из других областей.

Расчет количественных оценок по вышеприведенным критериям производится на основе метода динамического норматива с построением нормативной матрицы. Приведем нормативную

матрицу для блока показателей финансово-экономической значимости, в качестве которого будет использована нормативная модель по блоку показателей рентабельности [5] (таблица 2).

Таблица 1 - Нормативная модель оценки финансового состояния предприятия по блоку показателей рентабельности

Показатели	<i>ПрРП</i>	<i>ВрРП</i>	<i>ОС</i>	<i>Б</i>	<i>КР</i>	<i>КЗ</i>	<i>Пр</i>	<i>Пд</i>	<i>ЧПр</i>	<i>СРП</i>	<i>Сумма</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>ПрРП</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7
<i>ВрРП</i>	-1	0	1	1	1	1	-1	1	-1	1	9
<i>ОС</i>	-1	-1	0	1	0	0	-1	1	-1	0	6
<i>Б</i>	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	-1	0	8
<i>КР</i>	-1	-1	0	1	0	0	-1	1	-1	0	6
<i>КЗ</i>	-1	-1	0	1	0	0	0	1	-1	0	5
<i>Пр</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	6
<i>Пд</i>	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	8
<i>ЧПр</i>	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	7
<i>СРП</i>	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1	0	4
											66

Здесь *ВрРП* – выручка от реализации продукции, *ПрРП* – прибыль от реализации продукции, *ОС* – основные средства, *Б* – баланс, *КР* – капитал и резервы, *КЗ* – кредиторская задолженность, *Пд* – долгосрочные пассивы, *Пр* – прибыль до уплаты налога, *СРП* – себестоимость реализованной продукции, *ЧПр* – чистая прибыль.

Далее, используя методику, изложенную в [5], можно рассчитать количественную оценку по данному блоку показателей.

Аналогично, введя нормативные матрицы для остальных блоков показателей эффективности энергоустановки, можно определить количественные оценки по каждому из этих вышеприведенных критериев, следовательно, и итоговую (интегральную) оценку для каждого варианта энергетической установки. Затем, сравнивая полученные интегральные оценки можно определить те энергетические установки, которые будут наиболее эффективными, и, следовательно, наиболее перспективными для данного региона.

Интегральная оценка определяется по формуле [5]:

$$R = (K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6) / 6$$

или

$$R = \mu_1 * K_1 + \mu_2 * K_2 + \mu_3 * K_3 + \mu_4 * K_4 + \mu_5 * K_5 + \mu_6 * K_6,$$

$$\mu_1 + \mu_2 + \mu_3 + \mu_4 + \mu_5 + \mu_6 = 1,$$

где R – интегральная оценка эффективности вовлечения альтернативного источника энергии; μ_i – весовой индекс, $i = 1, 2, \dots, 6$; K_1 – оценка по блоку показателей финансово-экономической значимости; K_2 – оценка по блоку показателей внеэнергетической значимости; K_3 – оценка по блоку показателей социальной значимости; K_4 – оценка по блоку показателей бюджетной значимости; K_5 – оценка по блоку показателей экологической значимости; K_6 – оценка по блоку показателей энергетической значимости.

Оценки весомости получены после ранжирования показателей на основе метода экспертных оценок. При этом следует отметить, что в исследовании расчет весовых показателей для блоков показателей финансово-экономического состояния предприятия может быть произведен по следующей схеме:

$$\hat{E}_1 \succ \hat{E}_2 \succ \hat{E}_3 \succ \hat{E}_4 \succ \hat{E}_5 \succ \hat{E}_6 \quad (1)$$

В соответствии с методом экспертных оценок, каждый из экспертов должен предложить

свое упорядочение блоков показателей. На основе предпочтений каждого эксперта строится обобщенная ранжировка вида (1). Затем, в соответствии с ранжировкой (1) строится матрица парных сравнений по блокам показателей (таблица 2).

Таблица 2 - Матрица парных сравнений по блокам показателей значимости и расчет веса каждого блока

№	Блок показателей	1	2	3	4	5	6	Сумма*	Вес μ_i **
1	2	3	4	5	6	6	7	8	9
1	финансово-экономической значимости	1	1	1	1	1	1	6	0,2857
2	внеэнергетической значимости	0	1	1	1	1	1	5	0,2381
3	социальной значимости	0	0	1	1	1	1	4	0,1905
4	бюджетной значимости	0	0	0	1	1	1	3	0,1429
5	бюджетной значимости	0	0	0	0	1	1	2	0,0952
6	энергетической значимости	0	0	0	0	0	1	1	0,0476
* суммирование ведется по соответствующей строке								21	1
** расчет веса произведен по нижеследующей формуле (2)									
Примечание - составлено автором									

При этом если один блок показателей предпочтительней другого, то в соответствующей ячейке матрицы парных сравнений x_{ij} записываем единицу, в противном случае – нуль. Расчет веса соответствующего блока показателей определяется по формуле:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_j}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_j} \quad (2)$$

Предложенная методика определения интегральной оценки является комплексной и учитывает затраты на создание производственной базы энергетики, что и позволяет наиболее полно оценить эффективность использования энергетических установок на базе альтернативных источников энергии.

Литература

- 1 Безруких П.П., Сидоренко Г.И. Основные методические положения выбора демонстрационных объектов возобновляемой энергетики (на примере Республики Карелия) // Энергетическая политика. – 2004. – № 4. – С. 8-21.
- 2 Безруких П.П. Использование энергии ветра. Техника, экономика, экология. – М.: Колос, 2008. – 196 с.
- 3 Симанков В.С., Зангиев Т.Т. Системный анализ при решении структурных задач альтернативной энергетики // Ин-т совр. технол. и экон. – Краснодар, 2001. – 151 с.
- 4 Сидоренко Г.И. Основы и методы определения комплексного потенциала возобновляемых энергоресурсов региона и его использования: автореферат дис. ... д-ра технических наук. – СПб., 2006.
- 5 Сайлаубеков Н.Т. Анализ, оценка и прогнозирование финансово-экономической деятельности предприятия на основе динамического норматива: монография. – Алматы: Эрекет-Принт, 2011. – 218 с.

References

- 1 Bezrukih P.P., Sidorenko G.I. Osnovnye metodicheskie polozhenija vybora demonstracionnyh ob#ektov vozobnovljaemoj jenergetiki (na primere Respubliki Karel'ija) // Jenergetičeskaja politika. – 2004. – № 4. – S. 8-21.
- 2 Bezrukih P.P. Ispol'zovanie jenerгии vetra. Tehnika, jekonomika, jekologija. – M.: Kolos, 2008. – 196 s.
- 3 Simankov V.S., Zangiev T.T. Sistemnyj analiz pri reshenii strukturnyh zadach al'ternativnoj jenergetiki // In-t sovr. tehnol. i jekon. – Krasnodar, 2001. – 151 s.
- 4 Sidorenko G.I. Osnovy i metody opredelenija kompleksnogo potentsiala vozobnovljaemyh jenergoresursov regiona i ego ispol'zovanija: avtoreferat dis. ... d-ra tehničeskikh nauk. – SPb., 2006.
- 5 Sajlaubekov N.T. Analiz, ocenka i prognozirovanie finansovo-jekonomičeskoj dejatel'nosti predprijatija na osnove dinamičeskogo normativa: monografija. – Almaty: Jereket-Print, 2011. – 218 s.