

УДК 621.548

**СИСТЕМА ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК***Коваленко Н.А.*

*В статье рассмотрены экономические эффекты от использования ветроэнергетических установок (ВЭУ) в производственно-технологическом, экологическом, коммерческом и гуманитарном аспектах на микро- и макроуровне. Проведена систематизация экономических эффектов от использования ВЭУ.*

**Ключевые слова:** *экономический эффект, ветроэнергетическая установка (ВЭУ), аспекты использования ВЭУ, микроуровень, макроуровень.*

В настоящее время большое значение имеют проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов и улучшения состояния окружающей природной среды. В этом контексте актуальными являются проблемы развития нетрадиционной энергетики и, в частности, ветроэнергетики. Это обусловлено тем, что ветроэнергетика является экологически чистой отраслью и не требует расхода традиционных энергоносителей.

В Украине развитие ветроэнергетики является важным направлением экономического развития страны. Перспектива развития ветроэнергетики в стране определена Указом Президента Украины № 159/96 «О строительстве ветровых электростанций» от 02.03.1996 г. [1], Комплексной программой строительства ветровых электростанций [2], утвержденной постановлением Кабинета Министров Украины № 137 от 03.02.1997 г. [3], а также рядом других нормативных актов. Развитие ветроэнергетики в стране проходит в соответствии с Комплексной программой строительства ветровых электростанций, выступающей в роли важного государственного инвестиционного проекта. В связи с этим к наиболее важным вопросам этой сферы относятся вопросы, связанные с экономической эффективностью ветроэнергетических установок (ВЭУ), что и является целью статьи.

Эти вопросы осветили в своих работах Б.Г. Тучинский [4], Р.А. Амерханов [5], В. Нейман и Р. Канунникова [6], Н. Иляхин [7] и другие ученые. В их работах раскрывается сущность экономического эффекта от использования ВЭУ.

Б.Г. Тучинский описывает экономико-математическую модель инвестиционного процесса для ветроэнергетики. Основными критериальными показателями модели выступают абсолютные и относительные показатели доходности (сумма чистого дохода, индекс доходности проекта, индекс народнохозяйственной эффективности). Однако в данной модели в качестве экономического эффекта учитывается только эффект от коммерческого использования ВЭУ. В основу экономического обоснования использования ВЭУ по Р.А. Амерханову положен метод сравнительной экономической эффективности, а именно метод оптимизации затрат при сравнении вариантов альтернативных источников энергии. В качестве критерия эффективности энергетической установки выбраны приведенные затраты, определяемые по расходуемой на процесс энергии. В. Нейман и Р. Канунникова рассматривают различные экономические эффекты, однако эти эффекты рассматриваются без систематизации. Н. Иляхин рекомендует оценивать эффективность объектов малой энергетики по приведенным затратам.

Между тем необходимо отметить, что экономический эффект от использования ВЭУ имеет многоплановый характер и может рассматриваться в нескольких аспектах. При решении задач развития нетрадиционной энергетики обычно выделяются три аспекта ее возможностей: производственно-технологический, экологический и коммерческий аспекты [7]. Тем не менее, на сегодняшний день не разработана в достаточной мере систематизация составляющих экономического эффекта от использования ВЭУ по вышеназванным аспектам.

Также необходимо учитывать, что ветроэнергетика, во-первых, представляет собой совокупность ВЭУ, действующих в составе различных объектов, а во-вторых, она является подотраслью энергетики – одной из важнейших отраслей хозяйства страны. Таким образом, эффективность ВЭУ необходимо рассматривать как на уровне предприятия, использующего ВЭУ, так и в масштабах экономики всей страны. Этим обуславливается необходимость рассмотрения экономической эффективности ВЭУ на микро- и макроуровне. Между тем, вопрос систематизации экономических эффектов от использования ВЭУ по уровням экономики еще не рас-

смотрен в полной мере.

Использование ВЭУ позволяет получить различные экономические эффекты. С точки зрения производственно-технологического аспекта использование ВЭУ дает значительную экономию затрат на электроэнергию и топливо. При нормальном функционировании ВЭУ в районах со значительным ветропотенциалом можно экономить 20 - 25 % затрат на электроэнергию. Это наиболее ощутимый эффект от использования ВЭУ, позволяющий окупить затраты на приобретение, монтаж и эксплуатацию установок за сравнительно короткий промежуток времени. Характерным примером может служить возможность использования ВЭУ при перекачке воды в ходе осушения Мамайского месторождения строительных известняков и понижения уровня северной части озера Сасык-Сиваш. Для экономии затрат на электроэнергию было предложено установить две ветроэнергоустановки. В результате проведенных расчетов выяснено, что использование ветроустановок в таком случае позволяет окупить затраты на приобретение, монтаж и эксплуатацию установок за 7,4 года. В пределах срока службы ВЭУ (20 лет) суммарная чистая экономия составит 1,55 млн. дол. (более 8 млн. грн.) [8]. Указанное мероприятие получило положительную оценку института «Крымгипроводхоз». По мнению директора института Ю.В. Ступаченко, предложение является реальным и может быть реализовано при разработке проекта осушения Мамайского месторождения строительных известняков и понижения уровня северной части озера Сасык-Сиваш.

Кроме того, рассмотрена возможность использования ВЭУ мощностью более 100 кВт для непосредственного энергоснабжения хозяйственного объекта на примере условного хозяйственного объекта с суммарной потребляемой мощностью электрооборудования, равной 1 МВт. В результате проведенных расчетов выяснено, что использование ветроустановок в таком случае позволяет окупить затраты на приобретение, монтаж и эксплуатацию ВЭУ за 3,1 года. Через 20 лет работы ВЭУ суммарная чистая экономия составит 1,27 млн. дол. [9]. Естественно, существуют некоторые технические и организационные проблемы, которые еще предстоит решить, но в этом аспекте использование ВЭУ весьма перспективно. Использование ВЭУ также способствует существенной экономии топлива. Таким образом, на микроуровне использование ВЭУ способствует значительной экономии затрат на топливо и электроэнергию. На макроуровне в этом аспекте достигается значительная экономия топливно-энергетических ресурсов.

Экологический аспект экономического эффекта базируется на предотвращении загрязнения окружающей среды. Предотвращаются выбросы углекислого газа и других, еще более вредных веществ (угарного газа, сажи и т.д.). На микроуровне экономический эффект в данном аспекте выражается в основном в снижении экологических платежей за загрязнение окружающей среды. Кроме того, при широком использовании ВЭУ значительно улучшится экологическая обстановка, что для отдельно взятого предприятия будет выражаться в снижении потерь рабочего времени и повышении производительности труда за счет улучшения здоровья работников. На макроуровне экологический аспект выражен в улучшении экологической обстановки и, как следствие, в снижении потерь, расходов и убытков, вызванных загрязнением окружающей среды. Оценить этот эффект в конкретной денежной сумме достаточно сложно (хотя проводятся исследования с целью разработки таких методик), но, тем не менее, позитивное значение этого несомненно.

Наконец, коммерческий аспект выражается в получении прибыли от продажи электроэнергии крупными ВЭС. Сейчас себестоимость энергии крупных ВЭС остается довольно высокой - в диапазоне 3 – 8 евроцентов за 1 кВт ч [10], то есть в среднем 5,5 евроцента (около 6,2 цента США). Однако существует устойчивая тенденция к снижению себестоимости энергии крупных ВЭС [4]. Основной проблемой здесь является высокая стоимость оборудования, обуславливающая значительную величину первоначальных инвестиций и увеличивающая срок их окупаемости. Но при наличии определенных стимулирующих мер (фиксированные тарифы, «зеленые» сертификаты, инвестиционные и налоговые льготы и т.д.) производство электроэнергии крупными ВЭС становится достаточно выгодным. На макроуровне следствием этого будет появление новых крупных, эффективно функционирующих предприятий (ВЭС большой мощности), что окажет позитивное влияние на экономику всей страны.

Помимо трех уже упомянутых аспектов, нельзя обходить вниманием еще один весьма важный аспект – гуманитарный. К сожалению, данный аспект обычно не учитывается в достаточной мере при решении задач нетрадиционной энергетики, однако он имеет большое значение, обуславливающее необходимость его выделения и рассмотрения.

В гуманитарном аспекте использование ВЭУ может принести следующие эффекты. ВЭУ может слу-

жить учебной базой для подготовки кадров в сфере нетрадиционной энергетики, а также может использоваться как научная и экспериментальная база для исследований в этой сфере. На микроуровне это может обусловить получение предприятием дополнительных доходов. На макроуровне это вызовет дальнейшее улучшение качества подготовки кадров и научных исследований.

ВЭУ могут выступать также в роли важного экскурсионного ресурса [11]. С точки зрения оценки туристского ресурса, ВЭУ характеризуются следующими признаками: экологичностью, достаточной аттрактивностью, благоприятными условиями места расположения, доступностью, экскурсионной значимостью, пейзажной эстетичностью. Таким образом, ВЭУ обладают значительным потенциалом экскурсионного объекта и могут быть весьма привлекательными в таком качестве. Естественно, технология проведения и тематика экскурсий должны быть дифференцированы в зависимости от цели экскурсии и состава экскурсантов. При условии разработки соответствующих экскурсионных программ такие экскурсии могут стать источником доходов как туристических операторов, так и предприятий, использующих ВЭУ. Это будет способствовать развитию и экскурсионной деятельности, и ветроэнергетики.

Необходимо также отметить, что современные ВЭУ имеют весьма эстетичный внешний вид и могут являться гармоничным дополнением архитектурного ансамбля предприятия и окружающего ландшафта. Кроме того, ВЭУ воспринимаются как своего рода символ технического прогресса и экологически чистых технологий. Использование ВЭУ позволяет позиционировать предприятие как высокоразвитую и прогрессивную организацию, применяющую в своей деятельности технические инновации и экологически чистые технологии. Несомненно, все это оказывает значительное позитивное влияние на имидж и репутацию предприятия. Это приводит к повышению привлекательности предприятия для потенциальных инвесторов и контрагентов, что обуславливает повышение деловой активности и эффективности деятельности предприятия. Кроме того, возрастает стоимость нематериальных активов предприятия за счет удорожания гудвила.

В конечном итоге эффект от использования ВЭУ в гуманитарном аспекте выражается в повышении кадрового и научного потенциала, а также имиджа страны.

Результатом проведенных автором исследований по систематизации экономических эффектов от использования ВЭУ стало создание системы экономических эффектов. Экономические эффекты систематизируются по различным аспектам и экономическим уровням. Графически система экономических эффектов отображается в виде матрицы экономических эффектов, представляющей собой таблицу, строки которой соответствуют аспектам, а столбцы – экономическим уровням. Система экономических эффектов может использоваться для систематизации экономических эффектов различных отраслей и тому подобных отраслей хозяйства, эффектов от использования оборудования, технологий и т.п., а также эффектов от различных социальных, экономических и других явлений (с учетом их специфики), (таблица 1).

Таблица 1

Матрица экономических эффектов от использования ВЭУ

АСПЕКТ	МИКРОУРОВЕНЬ	МАКРОУРОВЕНЬ
1. Производственно-технологический	Экономия затрат на электроэнергию и топливо; замещение мощности; снижение потерь мощности в электросети	Экономия топливно-энергетических ресурсов; улучшение ситуации в энергосистеме
2. Экологический	Снижение экологических платежей; снижение потерь рабочего времени, вызванных болезнями работников	Снижение потерь, расходов и убытков, связанных с загрязнением окружающей среды
3. Коммерческий	Прибыль от продажи электроэнергии	Улучшение финансового состояния предприятий; рост поступлений в бюджет
4. Гуманитарный	Дополнительные доходы; удорожание гудвила	Повышение кадрового и научного потенциала; повышение имиджа страны
ИТОГОВЫЙ ЭФФЕКТ	Повышение прибыльности предприятия	Улучшение экономической и экологической ситуации

В ходе дальнейших исследований предполагается совершенствование существующих и разработка новых методик расчета экономических эффектов от использования ВЭУ, выявление наибо-

лее значимых эффектов, а также поиск путей и способов повышения эффективности использования ветроэнергетических установок.

### ВЫВОДЫ

Использование ветроэнергетических установок может принести значительный эффект. Этот эффект выражается в различных аспектах (производственно-технологическом, экологическом, коммерческом и гуманитарном) и играет важную роль как на микроуровне (для отдельно взятого предприятия), так и на макроуровне (для экономики всей страны).

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Указ Президента України № 159/96 «Про будівництво вітрових електростанцій» від 02.03.1996 р. //
2. Комплексна програма будівництва вітрових електростанцій. – Київ, 1996. – 74 с.
3. Постанова Кабінету Міністрів України № 137 «Про Комплексну програму будівництва вітрових електростанцій» від 03.02.1997 р. //
4. Устойчивый Крым. Энергетическая стратегия XXI века. – Симферополь: «Экология и мир», 2001. – 400 с.
5. Амерханов Р.А. Анализ технико-экономических показателей ветроэнергетической установки // Энергосбережение и водоподготовка. – 2003. - № 3. – С. 66 – 67.
6. Нейман Р., Канунникова Р. Методика визначення економічної ефективності роботи ВЕС // Ринок інсталяційний. – 2001. - № 7. - С. 11 – 13.
7. Иляхин Н. Маркетинг и эффективность развития малой энергетики // Маркетинг. – 1999. - № 5. – С. 62 – 67.
8. Коваленко Н.А. Эффективность использования ветроустановок при перекачке воды // Строительство и техногенная безопасность: Сб. научных трудов. Вып. 9. – Симферополь: КАПКС, 2004. – С.146 – 147.
9. Коваленко Н.А. Эффективность использования ветроустановок мощностью более 100 кВт для непосредственного энергоснабжения хозяйственных объектов. // Строительство и техногенная безопасность. Сб. научных трудов. Вып. 11. - Симферополь: НАПКС, 2005. – С. 202 – 203.
10. Конеченков А. Офшорні ВЕС у Європі. Економічний і фінансовий аспекти // Зелена енергетика. – 2002. - № 3. – С. 12 – 13.
11. Коваленко Н.А. Ветроэлектростанция как экскурсионный объект // Крым: перспективы развития физической культуры, спорта, туризма: Материалы межвузовской научно-практической конференции профессорско-преподавательского и студенческого состава. – Симферополь: КФФКСТ ЗГУ, 2004. – С. 112 – 113.