

УДК 338.1: 620.9

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Лапшина Т.С.

Научный руководитель - к.э.н., доцент Нагорнов В.Н.

Возобновляемая энергия является важной составляющей энергетики в XXI веке, а ее эффективное использование — одно из направлений устойчивого энергообеспечения различных стран мира. Экономический потенциал использования ВИЭ в мире в настоящее время оценивается в объеме более 200 млрд т у.т. в год, что минимум в два раза превышает годовой объем добычи всех видов ископаемого топлива. Основное преимущество ВИЭ — неисчерпаемость и экологическая чистота. Это и послужило основанием для бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма позитивных прогнозов ее развития в Беларуси.

Экономика ВИЭ характеризуется короткими сроками проектирования и строительства, низкими (и снижающимися) удельными переменными и капитальными затратами и стоимостью киловатт-часа. Кроме того, использование ВИЭ в значительной мере снимает риски долгосрочных договоров на поставку электроэнергии — себестоимость электроэнергии солнечных и ветровых электростанций не зависит от скачков на топливном рынке. ВИЭ относительно равномерно распределены по территории земного шара, не находятся в монопольном владении ограниченного числа стран и поэтому рассматриваются как источники энергии, использование которых способствует повышению энергетической безопасности, снижению зависимости от импорта энергетических ресурсов и укреплению политической и экономической стабильности в мире.

В настоящее время остро стоит вопрос о загрязнении окружающей среды. Производство и использование различных видов энергии сопровождается истощением природных ресурсов, разрушением экосистемы, созданием угроз здоровью человека, растительному и животному миру. Использование ВИЭ, как правило, не оказывает серьезного воздействия на окружающую среду, так как в большинстве своем они являются экологически чистыми.

Беларусь слабо обеспечена источниками ископаемого топлива, такими как газ и нефть. Поэтому вынуждена импортировать более 80% потребляемых топливно-энергетических ресурсов, причем импортируемые энергоресурсы являются недиверсифицированными как по видам топлива, так и по поставщикам. ВИЭ распространены по всей территории страны, что не требует существенной модернизации энергетических сетей, а их потенциал достаточно высок — 12-20 млн т у.т. Согласно информации, содержащейся в кадастре, в Беларуси функционирует 4484 установки на возобновляемых источниках энергии, установленная мощность которых составляет 1088,11 МВт. Значительная часть объектов работает на энергии древесного топлива и иных видов биомассы, а также на энергии естественного движения водных потоков. В республике также используется энергия солнца, биогаза, ветра и тепла земли. Имеющиеся объекты ВИЭ способны вырабатывать 669,2 млн кВтч электроэнергии в год, тепловой энергии — в пределах 7299,5 тыс. Гкал/год. Это соответствует экономии 1315,8 тыс. т у.т. в год.

На этапе освоения и использования возобновляемых и нетрадиционных источников энергии особую важную роль приобретает объективная оценка и анализ технико-экономических показателей известных и разрабатываемых новых технологий получения энергии. Одним из главных экономических показателей является себестоимость. Себестоимость производства электроэнергии с помощью возобновляемых источников имеет стимул к снижению. Благодаря технологическим достижениям появляются дешевые мощные ветряные турбины и недорогие компоненты солнечных электрических систем, поэтому во многих местах себестоимость возобновляемой энергии становится все меньше.

Производство валового национального продукта, рост материальных и трудовых ресурсов в решающей степени определяются состоянием топливно-энергетического комплекса и величиной производимой энергии. Так, при решении производственных задач должны учитываться характеристики энергохозяйства страны, а также технологические особенности использования различных видов энергетических ресурсов. Себестоимость напрямую связана с прибылью, поэтому крайне важно постоянно анализировать ее изменения, стремясь снизить ее значения, используя при этом только правильные механизмы, так чтобы снижение себестоимости не пошло в ущерб качеству продукции. Особое внимание необходимо уделять расчету и анализу себестоимости энергии, полученной из ВИЭ, еще и для того, чтобы на основании собственных расчетов определять конкурентоспособность и целесообразность использования данных источников энергии в определенных условиях.

Более упорядоченная информация о себестоимости электроэнергии из ВИЭ указана в таблицах, представленных ниже.

Таблица 1. Себестоимость электроэнергии из ВИЭ
(источник: ИАА Cleandex на основании данных REN21)

Технология	Типичные характеристики	Диапазон себестоимости электроэнергии (центов/кВт·ч)
Большие гидроэлектростанции	10-18000 МВт	3-5
Малые гидроэлектростанции	1-10 МВт	5-12
Наземные ветроэлектростанции	1 турбина: 1.5-3.5 МВт диаметр лопастей: 60-100 м	5-9
Шельфовые ветроэлектростанции	1 турбина: 1.5-5 МВт диаметр лопастей: 70-125 м	10-14
Электрогенерация на биомассе	1-20 МВт	5-12
Геотермальная энергетика	1-100 МВт	4-7
Фотовольтаика (модуль)	КПД систем: кристаллические – 12-18%, тонкопленочные 7-10%	–
Фотовольтаический модуль для установки на крыше	Пиковая мощность – 2-5 кВт	20-50
Промышленная фотовольтаическая станция	Пиковая мощность – 200 кВт-100 МВт	15-30
CSP (концентрированная солнечная тепловая энергия)	50-500 МВт для коллекторов, 10-20 МВт для "башен"	14-18 (коллекторы)

Таблица 2. Себестоимость биотоплива первого поколения
(источник: ИАА Cleandex на основании данных REN21)

Технология	Типичные характеристики	Диапазон себестоимости электроэнергии (центов/л)
Биоэтанол	Сахарный тростник, сахарная свекла, кукуруза и проч.	30-50 (сахар) 60-80 (кукуруза) эквивалент 1 л бензина
Биодизель	Соя, рапс, ятрофа и проч.	40-80 эквивалент 1 л дизеля

Приведем себестоимость для проектов автономной энергетики. Задача таких станций заключается в обеспечении домохозяйства электроэнергией в условиях распределенной энергетики. В основном, в западной практике применяется термин ruralenergy, т.е. установки для сельского хозяйства. В этом сегменте на сегодняшний день также существуют различные подходы к использованию ВИЭ.

Таблица 3. Себестоимость альтернативных источников энергии для автономных электросистем (источник: ИАА Cleandex на основании данных REN21)

Технология	Типичные характеристики	Диапазон себестоимости электроэнергии (центов/кВт·ч)
Минигидроэлектростанции	100-1000 кВт	5-12
Микрогидроэлектростанции	1-100 кВт	7-30
Пикогидроэлектростанции	0.1-1 кВт	20-40
Реакторы для биогаза	Объем реактора – 6-8 куб. м	–
Газификаторы биомассы	20-5000 кВт	8-12
Малые ветроэнергостанции	3-100 кВт	15-25
Бытовые ветроэнергостанции	0.1-3 кВт	15-35
Малая бытовая солнечная установка	20-100 Вт	40-60

Среди электрогенерирующих систем наиболее дешевой электроэнергией является электроэнергия биоэнергетической установки (от 3 центов/кВтч). Однако стоит заметить, что выращивание сельскохозяйственных культур для топлива может занять землю, которую можно было бы использовать для выращивания продуктов питания. Энергия гидроэнергетической установки также имеет относительно небольшую себестоимость (4 центов/кВтч). Между тем водохранилища затопляют значительные участки сельскохозяйственных угодий, в том числе и плодородные земли. Также строительство ГЭС нарушает нерестовый цикл рыб, во избежание чего строятся рыбоходы и другие конструкции. Это приводит к удорожанию строительства и эксплуатации ГЭС, что влечет к увеличению себестоимости электроэнергии. Био- и гидроэнергетика сегодня развивается заметно медленнее фотовольтаики и ветроэнергетики из-за технологических сложностей построения крупной системы. У ветроэлектростанций себестоимость уже начинается от 5 центов/кВтч, в то время как для фотовольтаики минимальный показатель - 15 центов/кВтч. Сдерживающим фактором применения ВЭУ и СЭУ является высокая стоимость их строительства, что и отражается на себестоимости произведенной энергии.

Литература

1. Анализ себестоимости энергии из возобновляемых источников [Электронный ресурс]. - 2016.- Режим доступа: <http://www.cleandex.ru>
2. Русан В.И., Мордань И.Л. Возобновляемая энергетика: мировой опыт и проблемы развития ВИЭ в Беларуси // Энергетика и ТЭК. – 2016- №5. –УДК.620.9