



УДК 621:662.997

В.В. Елистратов, А.Е. Конеченков, Г.Б. Шмидт

РАЗВИТИЕ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ И ЕЕ СОСТОЯНИЕ В РОССИИ

V.V. Elistratov, A.E. Konechenkov, G.B. Shmidt

DEVELOPMENT OF WIND ENERGY IN UKRAINE AND ITS STATUS IN RUSSIA

В статье приводится глубокий и ретроспективный анализ формирования и развития ветроэнергетики Украины, одного из динамично развивающихся секторов ее топливно-энергетической отрасли. Проанализирована работа действующих ветроэлектрических станций Украины, построенных с 1997 года в рамках государственной Комплексной программы строительства ветровых электростанций, и показаны причины неудачи с ее реализацией. Выполнен аналитический обзор ветроэнергетического сектора Украины за 2012 год и перспективных проектов, по которым ведется конкретная работа.

Приведены данные о состоянии и проблемах развития этого сектора энергетики в Российской Федерации, о формировании законодательной базы развития возобновляемых источников энергии, в том числе сведения о последних нормативных документах, стимулирующих развитие таких установок в России.

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА. ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ РЕСУРС. ВЕТРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ. УСТАНОВЛЕННАЯ МОЩНОСТЬ. ЗЕЛЕНЫЙ ТАРИФ.

The article provides a deep and retrospective analysis of the formation and development of wind power industry in Ukraine, one of the fastest growing sectors of the energy sector. There have been analyzed the operation of wind plants constructed under the State Complex Programme for Wind Farms Construction and reasons for the failure of its implementation. There has been an analytical review of the wind energy sector of Ukraine for the year 2012 performed and promising wind projects being under development in Ukraine have been listed.

There have been presented data on the status and problems of this energy sector development in the Russian Federation, on the formation of the legal framework for renewable energy development, including information on the latest regulations to ensure the development of renewable energies in Russia.

WIND ENERGY. WIND ENERGY RESOURCE. WIND ENERGY PLANT. INSTALLED CAPACITY. GREEN TARIFF.

Украина фактически является в настоящее время единственной из стран СНГ, где создана ветроэнергетическая промышленность и функционирует система «зеленых» тарифов. Успешная реализация ветроэнергетических проектов во многом зависит от способности Украины привлечь иностранные инвестиции в национальный ветроэнергетический сектор. По прогнозам авторов, мощность ветроэнергетики Украины может достичь 900–1000 МВт к концу 2015 года, а к концу 2020 года составить 3000–4000 МВт [1]. Начиная с 2011 года практически все новые

ветроэнергетические мощности были введены в эксплуатацию за счет частных инвестиций.

В 2012 году количество установленных ветроэнергетических мощностей в Украине увеличилось на 150,7 МВт. Таким образом, к концу 2012 года суммарная мощность ветроэнергетики Украины составила 301,8 МВт, из которых 276,8 МВт были подсоединены к национальной энергосети, что соответствует годовому темпу роста 99 %. Для сравнения: в конце 2011 года общая установленная мощность украинского ветроэнергетического сектора равнялась 151,1 МВт. Динамика установ-

ленной мощности ветроэлектрических станций (ВЭС) в Украине приведена на рис. 1.

В России на конец 2012 года установленная мощность ВЭС составляла 13,5 МВт, производство энергии на них — около 10 ГВт·ч, то есть около 0,001 %.

С точки зрения географического распределения ВЭС по регионам Украины лидером является Запорожская область, где на конец 2012 года было введено в эксплуатацию 90 МВт. Второе место среди регионов Украины по количеству установленной мощности занимает Крымский полуостров (85,91 МВт ветроэнергетических мощностей, 29 МВт из которых были введены в 2012 году). В Донецкой области на момент проведения исследования было установлено 83,03 МВт, из которых 57,5 МВт были введены в эксплуатацию в течение 2011–2012 гг. Затем следуют Николаевская область (37,5 МВт) и Херсонская область (5,32 МВт) [2].

В 2012 году все ветростанции Украины выработали около 246000 МВт·ч электроэнергии и обеспечили около 1,24 % от общего электроснабжения Украины.

В целом на основании исследований НАН Украины, проведенных еще в 90-е годы прошлого века, валовый ветроэнергетический потенциал Украины составляет 16–25 ГВт, или 30–50 ТВт·ч/год.

В России в 2007–2008 годах были проведены уточненные исследования ветроэнергетического потенциала [3, 4], которые показали, что общий технический потенциал ветровой энергии

России на высоте 100 м составляет около 14 000 ТВт·ч в год. Общий экономический потенциал ветровой энергии, определенный для современных экономических условий хозяйствования, составляет около 70 ТВт·ч в год.

В 2010 году было выполнено территориальное районирование России по значениям удельной мощности ветрового потока на высоте 100 м над поверхностью земли [5], показавшее, что наиболее высокий потенциал ветровой энергии (500–800 Вт/м²) наблюдается в северных и дальневосточных регионах России.

Ветроэнергетика Украины представлена шестнадцатью действующими ветроэлектростанциями, включая те, которые были построены в рамках Государственной комплексной программы по строительству ветроэлектростанций (1997–2010 гг.). К концу 2010 года (окончание действия Государственной комплексной программы по строительству ВЭС) общая установленная мощность ветроэнергетики Украины составляла 87,5 МВт, из которых 75,5 МВт были представлены турбинами USW56–100 единичной мощностью 107,5 кВт (702 турбины) и 12 МВт — турбинами Turbowinds T600–48 единичной мощностью 600 кВт (20 турбин). Новые ветроэнергетические мощности, введенные в эксплуатацию в 2011–2012 годах, представлены ветротурбинами единичной мощностью 2 МВт и более. С 1997 года средняя единичная мощность ветротурбин, устанавливаемых в стране, увеличилась с 107,5 кВт до 2,5 МВт.

В соответствии с Указом Президента Украины №159 от 2 марта 1996 года «Про строительство ветровых электростанций» и постановлением Кабинета министров Украины от 2 февраля 1997 года в стране действовала «Комплексная программа строительства ветровых электростанций». Основной целью Программы было создание национального производства ветровых турбин и введение в эксплуатацию 1990 МВт ветровых мощностей к 2010 году [3].

В рамках Программы было полностью освоено производство лицензионных машин ВЭУ USW 56–100 единичной мощностью 107,5 кВт. Лицензия американской компании Kennetich Wind Power была передана СП «Уиндэнерго» в 1993 году. Начиная с 2003 года было начато освоение лицензионных ветротурбин T600–48 единичной мощностью 600 кВт бельгийской компа-

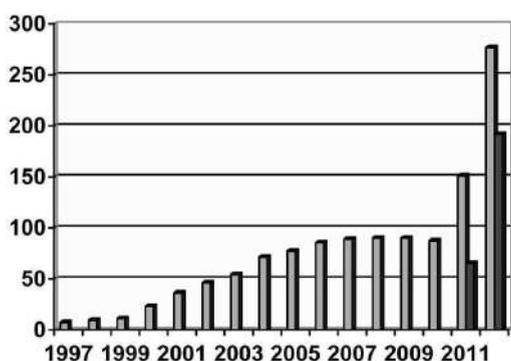


Рис. 1. Установленная мощность ВЭС Украины:

- — общая установленная мощность, МВт;
- — мощности, введенные в эксплуатацию за счет частных инвестиций, МВт

нии Turbowinds. В связи с неэффективностью и отсутствием заказов производство ветротурбин USW 56–100 в 2010 году было остановлено.

Главная стратегическая ошибка Программы — создание производства ветроагрегатов без учета оценки эффективности данной модели в условиях Украины. К этому надо добавить и тот фактор, что на протяжении 12 лет Украина осваивала изготовление морально устаревших маломощных машин по переданной американцами лицензии, в то время как мир стремительно двигался вперед, перейдя на производство ветротурбин мегаваттного класса.

На конец 2010 года в рамках Комплексной программы в Украине было установлено 702 ветротурбины USW 56–100 (107,5 кВт) и 20 ветротурбин T600–48 (600 кВт) бельгийского производителя Turbowinds. По состоянию на 31 декабря 2012 года общая установленная мощность ветровых электростанций, построенных в рамках Комплексной программы, сократилась до 85,4 МВт, а суммарное производство электроэнергии, выработанной этими ветроагрегатами, составило около 45,0 млн кВт·ч.

Новые ветроэнергетические проекты, реализованные за счет частных инвестиций

2011 год стал знаменательным для ветроэнергетической промышленности Украины и вошел в ее историю как год, когда первые современные ветротурбины мегаваттного класса были установлены в стране. За последние два года в Украине были установлены: 48 ветротурбин

Fuhrlander, 31 ветротурбина Vestas и 2 ветротурбины UNISON. Диаграмма, демонстрирующая масштабы внедрения моделей ветротурбин, установленных в Украине, представлена на рис. 2.

Первые две ветроэлектростанции, принадлежащие компании ООО «Управляющая компания «Ветропарки Украины», а именно «Ветропарк Новоазовский» и «Ветропарк Очаковский», начали генерировать электроэнергию с июля 2011 года.

На сегодняшний день «Ветропарк Новоазовский» состоит из 23 ветрогенераторов Fuhrlander FL2500–100 суммарной установленной мощностью 57,5 МВт.

«Ветропарк Очаковский» (общая установленная мощность 37,5 МВт) включает в себя две ветроэнергетические площадки — Тузовскую и Дмитриевскую. В общей сложности на обеих площадках были установлены и введены в эксплуатацию 15 ветротурбин FL2500–100 (мощностью 2,5 МВт),

Планы развития компаний на период 2013–2015 годы включают в себя строительство трех ветроэлектростанций в Бережанском районе Николаевской области суммарной установленной мощностью 105 МВт, 6 ветроэлектростанций в Одесской области (775 МВт), 5 ветроэнергетических проектов в Луганской области (850 МВт) и более 100 МВт в Автономной Республике Крым.

Ботиевская ВЭС. В 2012 году ООО «Винд Пауэр» (ДТЭК) установила и ввела в эксплуатацию 30 ветротурбин Vestas V 112 единичной мощностью 3 МВт на своей площадке, расположенной

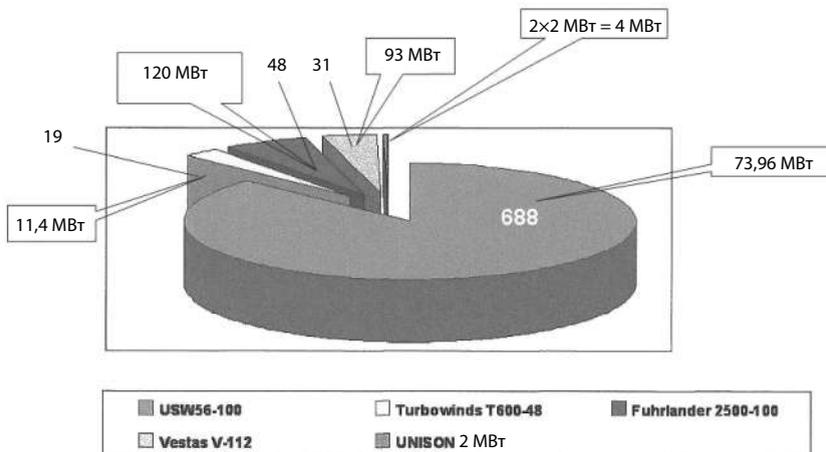


Рис. 2. Объемы внедрения ВЭУ различных типов в 2011–2012 годах

возле деревни Ботиево. Эти ветротурбины — первый этап проекта Ботиево, который при его полной реализации будет иметь установленную мощность 195 МВт. Ботиевская ВЭС, расположенная в прибрежной зоне Азовского моря Запорожской области, является первой станцией Приазовского ветропарка. Ветропарк будет состоять из еще двух ветроэлектростанций — Приазовской и Бердянской ВЭС, которые на текущий момент находятся в разработке. Введение в эксплуатацию всех трех ветроэлектростанций суммарной мощностью 550 МВт прогнозируется к концу 2015 года.

Тарханкутская ВЭС. 18 сентября 2012 года на Тарханкутской ВЭС, расположенной в западной части полуострова Крым, была завершена установка двух ветротурбин общей мощностью 4 МВт производства южно-корейской

компании UNISON. Согласно информации Кабинета министров АР Крым клиентом проекта выступает государственное предприятие «28-е управление начальника работ», в то время как инвестором является японская компания Toshiba. Высота ступицы установленных ветротурбин равняется 80 м, а диаметр ротора — 88 и 93 м. Сейчас рассматривается возможность установки ветротурбин единичной установленной мощности 5 МВт на территории Тарханкутской ВЭС. В настоящий момент установленная мощность ветростанции составляет 16,05 + 4 МВт. Начиная с 2001 года (год ввода в эксплуатацию первых ветротурбин станции) ВЭС выработала 113 млн кВт·ч «зеленой» электроэнергии.

В России во всей стране есть только четыре ВЭС с установленной мощностью более 1 МВт:

Таблица 1

ВЭС, введенные в эксплуатацию в Украине после принятия «зеленого» тарифа

Оператор / Собственник ВЭС: Название ВЭС	Регион Украины	Начало строительства	Проектная мощность, МВт	Установленная мощность на конец 2012, МВт	Модель ветротурбины
ООО «Управляющая компания «Ветропарки Украины»: Новоазовская ВЭС	Донецкая область	2010	57,5	57,5	23×2,5 MW Fuhrlander FL2500–100
Дмитриевская ВЭС	Николаевская область	2011	25,0	25,0	10×2,5 MW Fuhrlander FL2500–100
Тузловская ВЭС	Николаевская область	2012	12,5	12,5	5×2,5 MW Fuhrlander FL2500–100
Останинская ВЭС (в процессе подключения к энергосети)	АР Крым, Ленинский район	2012	25,0	25,0	5×2,5 MW Fuhrlander FL2500–100
ООО Винд Пауэр (ДТЕК): Ботиевская ВЭС	Запорожская область	2012	195,0	90,0	30×3 MW VESTAS V112
ООО Виндрафт Украина: Новороссийская ВЭС	Херсонская область	2011	9,0	3,0	1×3 MW VESTAS V112
ГП «28 Управление начальника работ»: Тарханкутская ВЭС	АР Крым, Черноморский район	2012	4,0	4,0	2×2 MW UNISON
Всего:			328,0	217	

Куликовская ВЭС в Калининградской области, самом западном анклав Российской Федерации, состоящая из 21 ветровых турбин — 20 Vestas мощностью 225 кВт (установлены в 1999–2001 гг.) и одной ВЭУ 600 кВт WindWorld (установлена в 1999). Проект был реализован под эгидой межправительственного соглашения между Россией и Данией. ВЭС входит в состав местной энергетической компании «Янтарьэнерго».

Анадырская ВЭС, включающая 10 ветровых турбин ВЭУ-250SM украинского производства мощностью 250 кВт (установлены с апреля 2001 года по ноябрь 2002 года). Первоначально эта ВЭС была спроектирована для работы в качестве гибридной системы с дизельной электростанцией. Однако сейчас ВЭС является частью локальной сети, связанной с остальной энергосистемой г. Анадырь подводным кабелем 35 кВ.

Элистинская ВЭС 2,4 МВт в Республике Калмыкия состоит из 2 ВЭУ Vensys 62 (1,2 МВт каждая). Первая ВЭУ была установлена в 2007 году, вторая — в 2010 году. Республика Калмыкия и чешская компания «Фалкон Капитал» запланировали строительство в республике трех ветропарков общей мощностью 150 МВт. К сожалению, из-за финансового кризиса проект был приостановлен.

ВЭС Тюкпильды в Башкирии состоит из четырех турбин 550 кВт. Ветропарк был установлен в 2000 году и является собственностью ОАО «Башкирэнерго». Из-за дефицита электроэнергии компания планирует увеличить установленную мощность ВЭС.

В ряде регионов России установлены ветровые турбины сравнительно небольшой мощности — от 75 до 250 кВт, как правило, снятые с производства в странах Западной Европы.

В настоящее время ведутся проектно-исследовательские работы, ветромониторинг и реализация ряда проектов по гибридным ветро-дизельным системам (ВДС) автономного энергоснабжения в северных и дальневосточных регионах. Так, одно из дочерних подразделений компании «Русгидро» — РАО «Энергетические системы Востока» — планирует до 2016 года ввод 14575 кВт ветро-дизельных систем на Камчатке и 825 кВт — на Сахалине. Заканчивается строительство ВДС мощностью 275 кВт в Усть-Камчатске и в с. Никольское (о. Беринга) мощностью 550 кВт.

Также рядом других организаций ведутся ветроизмерения и проектные работы по сооруже-

нию ВДС в Ненецком автономном округе, Ямало-Ненецком автономном округе и других северных территориях.

Украинские ветроэнергетические стандарты определяют малую ветротурбину (МВТ) как ветрогенератор с диаметром ротора менее 10 м и/или площадью ометания ротора менее 80 м².

Исторически рынок малых ветротурбин в Украине был сфокусирован на автономных установках, производящих электроэнергию и объединенных с аккумулятором. На данный момент малые ветротурбины используются в Украине либо автономно, либо в качестве резервного оборудования к существующей системе электроснабжения. За последние годы гибридные ветро-фотоэлектрические системы для удаленных территорий становятся все более популярными. Географическое распределение малых ветротурбин включает в себя все регионы Украины.

За период 1991–2012 годы в Украине были установлены и введены в эксплуатацию 1676 малых ветротурбин, из которых 116 были добавлены в 2012 году [2]. По состоянию на 31 декабря 2012 года суммарная установленная мощность малых ветротурбин, действующих в стране, достигла 14,5 МВт, что соответствует 4,5 % общей установленной ветроэнергетической мощности в Украине.

Доля малых ветротурбин украинских производителей, установленных в стране в 2012 году, составила 58 % украинского рынка, в то время как 42 % ветротурбин было импортировано (для сравнения по состоянию на 2011 год: 48 % — ветрогенераторы украинского происхождения, а 52 % — импортного производства). Приведенные выше цифры убедительно доказывают существующее на сегодняшний день предпочтение ветрогенераторов отечественного производства. Следует отметить, что украинское оборудование успешно экспортируется и работает в Польше, Германии, Португалии, Венгрии, Македонии, Казахстане, Белоруссии, Франции, странах Прибалтики, Латинской Америки и т. д.

Государственная поддержка развития ветроэнергетики в Украине

Действующая сегодня система тарифов на электроэнергию, выработанную за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ), или так называемый «зеленый тариф» (ЗТ) — мера, направленная на поддержку развития ветроэнер-

гетики в Украине, была введена в стране законом Украины («О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике», относительно стимулирования использования альтернативных источников энергии» № 1220-VI от 1 апреля 2009 года [7]).

Согласно статье 17–1 Закона Украины «Об электроэнергетике» № 575/97-ВР от 16.10.1997 года ЗТ утверждается национальной комиссией, осуществляющей государственное регулирование в сфере энергетики в Украине (НКРЭ), для электроэнергии, произведенной субъектами хозяйствования на электростанциях с использованием, в частности, энергии ветра. Величина ЗТ устанавливается для каждого субъекта хозяйственной деятельности и для каждой действующей электростанции.

Величина ЗТ, устанавливаемого НКРЭ для ВЭС, не может быть меньше установленного минимального размера ЗТ на дату установления розничных тарифов для потребителей (установление розничных тарифов осуществляется в конце каждого месяца).

Расчет фиксированной минимальной величины ЗТ для энергообъектов, генерирующих электроэнергию за счет энергии ветра, представлен в табл. 2 (все цены указаны в евро) [7].

Необходимо отметить, что формула для расчета величины ЗТ для ветростанций — простая: надо лишь умножить розничную цену на электроэнергию для потребителей второго класса напряжения по состоянию на январь 2009 года на соответствующий коэффициент, меняющийся в зависимости от установленной мощности

ВЭС. Так как розничный тариф для потребителей второго класса напряжения зафиксирован в размере по состоянию на январь 2009 года, его последующие изменения не влияют на величину ЗТ. Более того, величина фиксированного минимального ЗТ пересчитана в евро по курсу обмена валюты, зафиксированному по состоянию на 1 января 2009 года. Таким образом, производители электроэнергии за счет энергии ветра, защищены от колебаний обменного курса валюты.

Согласно статье 17–1 Закона «Об электроэнергетике», ЗТ для производителей электроэнергии за счет энергии ветра устанавливается до 1 января 2030 года.

Кроме того, государство гарантирует на законодательном уровне требование по закупке электроэнергии, выработанной за счет энергии ветра, в течение всего срока эксплуатации ВЭС; оплата за такую электроэнергию производится полностью согласно положениям данного Закона.

Согласно статье 17–1 Закона «Об электроэнергетике», величина ЗТ на электроэнергию, выработанную на ВЭС, которые будут введены в эксплуатацию или значительно модернизированы после 2014, 2020, и 2024 года будет уменьшена соответственно на 10, 20 и 30 %. Согласно Закону электростанция считается «значительно модернизированной» в том случае, если стоимость модернизации энергетического оборудования превышает 50 % от первоначальной стоимости такого оборудования. Если ВЭС введена в строй до вышеуказанных сроков, производитель электроэнергии имеет право на получение

Таблица 2

Фиксированная минимальная величина «зеленого тарифа»

Установленная мощность энергогенерирующего объекта	Розничная цена на электроэнергию для потребителей 2 класса напряжения, евро/ кВт·ч	Коэффициент	«Зеленый» тариф, евро/ кВт·ч
Менее 600 кВт	0,05385	1,2	0,0646
600–2000 кВт	0,05385	1,4	0,0754
Более 2000 кВт	0,05385	2,1	0,1131

минимального ЗТ фиксированного на дату введения ВЭС в эксплуатацию, при этом размер ЗТ не будет меняться для данной ВЭС до конца действия ЗТ, т. е. до 2030 года.

Статья 17–1 Закона «Об электроэнергетике» также устанавливает требования «местной составляющей» или локализации для энергетических проектов, претендующих на получение ЗТ.

20 ноября 2012 года украинский парламент принял Закон Украины «О внесении изменений в закон Украины «Об электроэнергетике» относительно стимулирования производства электроэнергии за счет альтернативных источников энергии» № 5485-VI («Закон № 5485-V»). Данный закон вступил в силу 1 апреля 2013 года за исключением положений относительно требований «местной составляющей» (вступают в силу с 1 июля 2013 года) и «зеленого тарифа» для частных хозяйств (вступает в силу с 1 января 2014 года).

Законом введено определение «ветровая электроустановка» и «ветроэлектростанция», и четко привязана величина ЗТ к установленной мощности ветротурбины.

В соответствии с Законом № 5485-VI ЗТ применяется к электроэнергии, произведенной ВЭС, строительство которых началось после 1 января 2012 года, при условии соблюдения требований «местной составляющей», установленной законом «Об электроэнергетике». Если производитель электроэнергии не сможет выполнить требования по местной составляющей, ЗТ устанавливается на уровне оптовой рыночной цены.

Для ВЭС, строительство которых началось после 1 января 2012 года, размер «местной составляющей» установлен на уровне не менее 30 % для ВЭС, введенных в эксплуатацию после 1 июля 2013 года, и не менее 50 % для ВЭС, введенных в эксплуатацию после 1 июля 2014 года.

Закон № 5485-VI вводит новые принципы расчета «местной составляющей» с 1 июля 2013 года, присваивая каждой из частей ВЭС свой «удельный вес» в «местной составляющей» [7]. Фиксированная доля в процентах по отдельным элементам «местной составляющей» представлена ниже, в табл. 3.

Законодательная база развития ВИЭ в России

Законодательная база развития ВИЭ в России включает ряд федеральных законов и подзаконные акты в виде постановлений и распоряжений Правительства РФ:

Федеральный Закон «Об Электроэнергетике» №35-ФЗ от 26.03. 2003;

ФЗ № 217-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности;

ФЗ №394-ФЗ от 06.12.11 — изменение ФЗ-35 «Об использовании рынка мощности и компенсации потерь в электрических сетях на розничном рынке»

Подзаконные акты:

постановление правительства РФ №426 от 03.06.2008 «О квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования ВИЭ»;

приказ Минэнерго РФ от 17.11.2008 №187 «О порядке выдачи и погашения сертификатов объектам ВИЭ»;

Таблица 3

Фиксированная доля элементов «местной составляющей»

Элементы местной составляющей	Операции, которые должны быть осуществлены в Украине	Фиксированная доля, %
Лопасты	Производство	15
Башня	Производство	15
Гондола	Сборка	30
Главная рама	Производство	5
Главный вал	Производство	5
Ротор	Производство (литье) Сборка	55
Строительные работы	Выполнение	20
Всего		100

распоряжение Правительства от 08.01.2009 №1-р « Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года»;

Энергетическая стратегия России на период до 2030 года;

распоряжение Правительства РФ от 13.11.2009 №1715 «О расширении производства энергии на основе ВИЭ»;

постановление правительства от 20.10.2010 №850 « Критерии для предоставления из федерального бюджета субсидий для компенсации стоимости технического присоединения объектов с мощностью не более 25 МВт»;

распоряжение правительства от 05.05.2012г №744 «О подготовке проектов документов для объектов, функционирующих на оптовом рынке»;

распоряжение Правительства РФ от 04.10.2012 г. №1839-р «Комплекс мер стимулирования развития использования ВИЭ»;

постановление Правительства РФ № 449 от 28.05.2013г. «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности»;

распоряжение Правительства №861 от 28.05.2013г. «О внесении изменений в Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года, утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 января 2009 г. № 1-р, и установлении предельных величин капитальных затрат на возведение генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии».

В соответствии с этими документами предлагаются следующие механизмы поддержки:

на оптовом рынке мощности и энергии (для объектов генерации более 5 МВт) — специальный механизм торговли мощностью от установок ВИЭ;

предоставление субсидий на компенсацию технологического присоединения в размере, не превышающем 50 % стоимости того присоединения, но не более 30 млн рублей;

на розничном рынке (для объектов генерации ВИЭ мощностью до 25 МВт) — обязанность сетевых компаний покупать энергию ВИЭ по регулируемым ценам;

в изолированных энергосистемах — установление долгосрочных тарифов на покупку электроэнергии от объектов ВИЭ на период окупаемости и включение проектов ВИЭ в Федеральные целевые программы.

Выводы, которые следуют из изложенного:

1. Позитивная динамика развития ветроэнергетического рынка в Украине началась с момента введения «зеленого» тарифа на электроэнергию, выработанную за счет энергии ветра.

2. Все ВЭС, введенные в эксплуатацию с 2011 года, были реализованы только за счет частных инвестиций.

3. Реализация проектов в Украине осуществляется по международным нормам и правилам (начиная с проведения годовых сертифицированных ветроизмерений на площадке проекта).

4. Существенным барьером для развития ветроэнергетики является то, что государство устанавливает «зеленый тариф» на электроэнергию, вырабатываемую на ВЭС, только после ввода данной ВЭС в эксплуатацию, что порождает для девелоперов ветропроектов и инвесторов риск отмены ЗТ еще до того, как ветростанция будет построена и/или введена в эксплуатацию.

5. Введение обязательной «местной» составляющей для получения ЗТ на продаваемую электроэнергию при отсутствии конкурентного национального рынка производителей ветроагрегатов мегаваттного класса создало серьезный барьер для новых проектов ВЭС, строительство которых началось после 1 января 2012 года.

6. В то же время введение «местной» составляющей стало стимулом для развития производства крупногабаритных комплектующих и сборку современных лицензионных ветротурбин на базе крупных станкостроительных заводов Украины.

7. Один из главных барьеров для развития возобновляемой энергетики Украины — это отсутствие четкой стратегии Министерства топлива и угольной промышленности по прогнозируемой мощности подключения энергообъектов на основе ВИЭ к объединенной энергосистеме, что тормозит выдачу технических условий для готовых к строительству ВЭС.

8. Приведенные проблемы и барьеры в развитии ветроэнергетики Украины полностью соответствуют проблемам, с которыми столкнется

Россия. Позиции, связанные с непрозрачным механизмом стимулирования продажи мощности от ВИЭ и введением значительно более жесткого требования «местной составляющей» при полном отсутствии сегодня собственной произ-

водственной базы, в еще большей степени, чем в Украине, затрудняют развитие ВИЭ в России.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках соглашения № 14.В37.21.0302 и проектов 2013-1.6-14-516-0112, ГК 14.516.11.0008.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Конеченков, А.Е.** Ветроэнергетика: барьеры и тенденции [Текст] / А.Конеченков // Сети и бизнес.— 2012.— №6 (67).— С. 94–99.

2. Обзор ветроэнергетического сектора Украины [Электронный ресурс].— Киев, УВЭА.— 2012.— 28 с.— Режим доступа: www.uwea.com.ua.

3. **Безруких, П.П.** Справочник по ресурсам возобновляемых источников энергии России и местным видам топлива: Показатели по территориям [Текст] / П.П. Безруких, В.В. Елистратов, Г.И. Сидоренко [и др.].— М., 2007.— 272 с.

4. **Николаев, В.Г.** Национальный кадастр ветроэнергетических ресурсов России и методические основы их определения [Текст] / В.Г. Николаев, С.В. Ганага, Ю.И. Кудряшов.— М., 2008.— 584 с.

5. **Елистратов, В.В.** Климатические факторы возобновляемых источников энергии [Текст] / В.В. Елистратов, М.М. Борисенко, Г.И. Сидоренко [и др.].— СПб.: Наука, 2010.— 235 с.

6. Комплексная программа строительства ветровых электростанций: офиц. [Текст].— Киев: Министерство машиностроения, военно-промышленного комплекса и конверсии Украины, 1996.— 114 с.

7. **Закон № 5485-VI** «О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике» относительно стимулирования производства электроэнергии из альтернативных источников энергии» [Электронный ресурс] / Верховная Рада Украины. Введен 20.11.2012 / Режим доступа: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=42783.

REFERENCES

1. **Konechenkov, A.E.** Wind Energy: Barriers and Trends [Text] / A.Konechenkov // Seti i Bisnes.— 2012.— №6 (67).— P. 94–99.

2. Wind Energy Sector Review [Electronic Resource].— Kiev, UWEA.— 2012.— 28 p.— Access: www.uwea.com.ua

3. **Besrukikh, P.P.** Handbook on Renewable Energy Resources, Russian and Local Fuels [Text] / P.P. Besrukikh, V.V. Elistratov, G.I. Sidorenko [and others] // Figures for the Territories.— M., 2007.— 272 p.

4. **Nikolaev, V.G.** The National Cadastre of Wind Energy Resources in Russia and Methodological Basis for Their Definition [Text] / V.G. Nikolaev, S.V. Ganaga, U.I. Kudryashov.— M., 2008.— 584 p.

5. **Elistratov, V.V.** Climatic Factors of Renewable Sources of Energy [Text] / V.V. Elistratov, M.M. Borisenko, G.I. Sidorenko [and others.].— StP.: Nauka, 2010.— 235 p.

6. State Complex Programme for Wind Farms Construction [Text]: official text.— Kiev: Ministry for Machine Building, Military-Industrial Complex and Conversion of Ukraine.— 1996.— 114 p.

7. **Law № 5485-VI** «On Amendments to the Law of Ukraine «On Electric Power Industry» on Promoting Electricity Generation from the Alternative Sources of Energy» [Electronic resource] / Verkhovna Rada of Ukraine — introduced on November 11.2012. — Access: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=42783.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ /AUTHORS

ЕЛИСТРАТОВ Виктор Васильевич — доктор технических наук профессор директор НОЦ «Возобновляемые виды энергии и установки на их основе» Санкт-Петербургского государственного политехнического университета; 195251, ул. Политехническая, 29, Санкт-Петербург, Россия; e-mail: elistratov@cef.spbstu.ru
ELISTRATOV Viktor V. — St.-Petersburg State Polytechnical University; 195251, Politekhnikeskaya Str. 29, St.-Petersburg, Russia; e-mail: elistratov@cef.spbstu.ru

КОНЕЧЕНКОВ Андрей Евгеньевич — директор Украинского ветроэнергетического агентства, глава правления Украинской ветроэнергетической ассоциации; 01019, ул. Шота Руставели, 39/41, оф. 918, Киев, Украина; e-mail: konechenkov@ukr.net

KONECHENKOV Andrei E. — Ukrainian Wind Energy Agency, Ukrainian wind Energy Association; 01019, Shota Rustaveli Str. 39/41, of.918, Kiev, Ukraine; e-mail: konechenkov@ukr.net

ШМИДТ Галина Борисовна — заместитель директора по международным связям ООО «Конкорд Групп»; 01033, ул. Саксаганского, 68, оф.1, Киев, Украина; e-mail: g.shmidt@i.ua

SHMIDT Galina B. — «Konkord Group Ltd»; 01033, Saksaganskogo Str. 68, of.1, Kiev, Ukraine; e-mail: g.shmidt@i.ua