



УДК 621.311.245 (477)

## ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И БАРЬЕРЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО СЕКТОРА УКРАИНЫ

*А. Е. Конеченков<sup>1</sup>, Г. Б. Шмидт<sup>2</sup>*

*1 – Украинская ветроэнергетическая ассоциация (УВЕА)*

*2 – Компания «Конкорд Групп»*

*E-mail: [konechenkov@ukr.net](mailto:konechenkov@ukr.net)*

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, ветротурбина, лопасти, башина, ветроэлектростанция (ВЭС), «Зеленый тариф», комплексная программа, местная составляющая.

### **Endencies and dynamics of wind power sector developmant in Ukraine.**

– A. Konechenkov<sup>1</sup>, G. Shmidt<sup>2</sup>. 1 – Ukrainian Wind Energy Association (UWEA); 2 – Company Konkord Group.

*In 2013 authors of the article, experts of Ukrainian Wind Energy Association (UWEA) completed the assessment of a long-term development of wind energy sector in Ukraine based on the studies covering last 17 years. These studies are based on a survey of all wind power plants being operated in Ukraine and having been constructed since 1997 with state and private investments.*

*As a part of these researches there have been completed two years study on “Licensing Procedure for Construction of Energy Generating Objects that Generate Electricity from Renewable Energy Sources” in accordance with the current legislation of Ukraine. Based on the collected data there has been prepared an analytical overview of the wind energy sector in Ukraine for the year 2013.*

**Keywords:** renewable energy sources, wind turbine, rotor blades, tower, wind farm (WF), green tariff, the complex program, local content.

### **Динаміка розвитку і бар'єри вітроенергетичного сектора України.**

– А. Є. Конеченков<sup>1</sup>, Г. Б. Шмідт<sup>2</sup>. 1 – Українська вітроенергетична асоціація (УВЕА); 2 – Компанія «Конкорд Груп».

*У 2013 році авторами даної статті, експертами Української вітроенергетичної асоціації (УВЕА) була завершена робота з оцінки*



*перспективного розвитку вітроенергетичного сектора України на основі проведених досліджень за останні 17 років. Дані дослідження ґрунтуються на анкетуванні всіх діючих ВЕС України, побудованих з 1997 року за рахунок державних і приватних інвестицій.*

*В рамках даних досліджень була завершена дворічна робота над складанням «Дозвільної процедури етапів реалізації проектів будівництва об'єктів енергетики, які виробляють електричну енергію за рахунок енергії вітру» на основі чинного законодавства України в області вітроенергетики. Ґрунтуючись на отриманих даних, також був підготовлений аналітичний огляд вітроенергетичного сектора України за 2013 рік.*

**Ключові слова:** *відновлювальні джерела енергії, вітротурбіна, лопаті, вежа, вітроелектростанція (ВЕС), «Зелений тариф», комплексна програма, місцева складова.*

Современная ветроэнергетика – это зрелая, проверенная десятилетиями технология, успешно конкурирующая с традиционными способами получения электроэнергии во многих странах мира. За последнее десятилетие ветроэнергетика стала одной из самых привлекательных отраслей для инвестиций во всем мире. Наиболее широкое развитие ветроэнергетические технологии получили в США, Китае, Индии, Германии, Испании, Дании, Франции, а также в Соединенном Королевстве, Австралии. Сегодня этот сектор демонстрирует высокие результаты в Румынии, Польше, Бразилии, ЮАР, Турции и на других новых рынках.

Согласно данным Глобального Совета по ветроэнергетике (GWEC), в 2013 году установленная ветроэнергетическая мощность в мире превысила показатель 318 ГВт, что соответствует более 3.0% мирового производства электроэнергии. Объем инвестиций в мировой сектор ветроэнергетики в 2013 году составил 80.3 млрд. долларов США. Ежегодные темпы роста мирового ветроэнергетического сектора в период с 2002 по 2012 годы составляли не менее 20%.

Согласно Отчету Международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA), в 2013 году 834 000 человек работали в мировой ветроэнергетической промышленности, что соответствует примерно 11% роста по сравнению с данными за 2012 год – 753 000 человек.

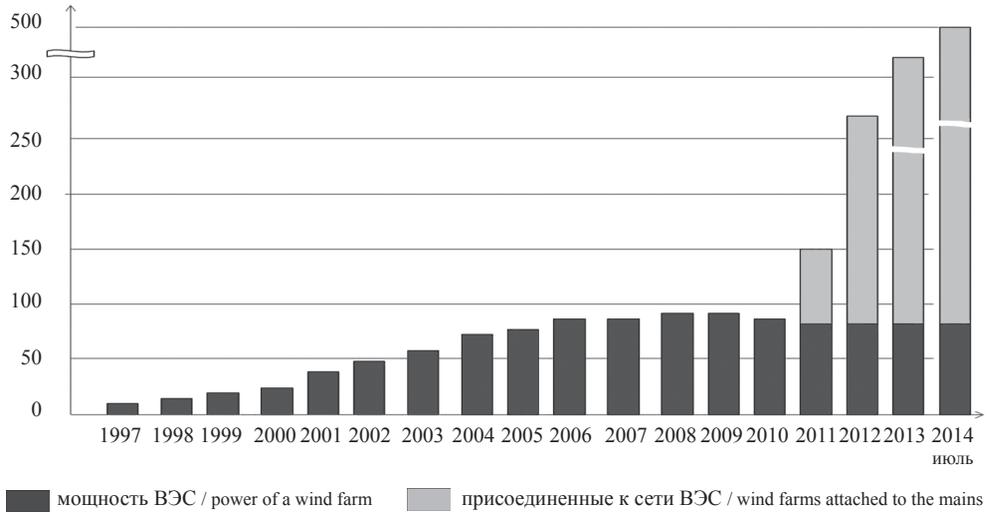
## **Результаты и их обсуждение**

### ***Статистика и динамика развития сектора***

До июня 2014 года Украина являлась единственной из стран СНГ, в которой создана ветроэнергетическая промышленность и функционирует система «зеленых» тарифов. (12 июня 2014 года Правительство Республики Казахстан приняло постановление № 645, предусматривающее фиксированные тарифы на поставку электрической энергии, производимой объектами возобновляемых источников энергии.) 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 750–900 МВт к концу 2015 года, а к концу 2020 года составить 3000–4000 МВт (Конеченков, Кирил-

лов, 2013). Начиная с 2011 года, практически все новые ветроэнергетические мощности были введены в эксплуатацию за счет частных инвестиций.

Современный рынок ветроэнергетики Украины представлен 20 действующими ветроэлектростанциями (ВЭС), из которых 9 расположены в Крыму, а также собственными мощностями по производству современных ветротурбин мегаваттного класса (рис.).



**Рис.** Установленная по годам мощность ВЭС Украины.

**Fig.** Ukraine wind farm's power, established by years.

С точки зрения географического распределения ВЭС по регионам Украины, лидером является Запорожская область, где на первое полугодие 2014 года было введено в эксплуатацию 200 МВт ветроэнергетических мощностей. Второе место среди регионов Украины по количеству установленной мощности занимает Крымский полуостров – 87.7 МВт, 29 МВт из которых были введены в 2012–2013 годах. 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 Луганская область – 50 МВт, Николаевская область – 37.5 МВт и Херсонская область – 30.75 МВт (Обзор ветроэнергетического сектора Украины, 2013).

В 2013 году все ветростанции (ВЭС) Украины выработали около 630 000 МВт•ч электроэнергии и обеспечили около 0.35% от общего электроснабжения Украины.

### **Ветроэнергетические проекты**

Современный рынок ветроэнергетики Украины представлен 20 действующими ветроэлектростанциями (ВЭС), 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).

Все новые ветроэнергетические мощности, введенные в эксплуатацию в 2011–2013 гг. представлены ветротурбинами единичной мощностью 2 МВт и более. С 1997 года средняя единичная мощность ветротурбин, устанавливаемых в стране, увеличилась с 107.5 кВт до 3.075 МВт в 2011–2013 гг.

### **Государственная Комплексная программа строительства ВЭС в Украине**

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 (Комплексная программа строительства ветровых электростанций, 1996). Таблица 1 демонстрирует рост установленной ветроэнергетической мощности Украины в рамках выполнения Комплексной программы по годам.

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. С 2003 года было начато освоение лицензионных ветротурбин T600-48 единичной мощностью 600 кВт, которые производятся бельгийской компанией Turbowinds.

Однако, в связи с неэффективностью и отсутствием заказов, дальнейшее производство ветротурбин USW 56-100 (107.5 кВт) в 2010 году было остановлено.

**Таблица 1.** Реализация Комплексной программы строительства ВЭС\*.

**Table 1.** The implementation of the Complex Program of wind farm construction\*.

М	Год / Year	М	Год / Year
7.42	1997	85.56	2006
9.46	1998	89.00	2007
11.07	1999	90.00	2008
23.00	2000	90.00	2009
36.23	2001	87.50	2010
46.23	2002	85.60	2011
54.40	2003	85.40	2012
71.40	2004	1990.00	Plan**
77.26	2005		

**Примечание:** \* Источник: ДНПП «Укрэнерго-маш» Национального Космического Агентства Украины; М – установленная мощность, МВт; Plan\*\* – запланировано Комплексной программой, МВт до 2010 года.

**Notes:** \* Source: State Scientific-Industrial Enterprise “Ukrenergomash” of State Space Agency of Ukraine; M – Established power, MW; Plan\*\* – was planned by Complex Program, MW to 2010.

Главной стратегической ошибкой Программы является создание производства ветроагрегатов без учета оценки эффективности данной модели в условиях Украины, в то время как главным показателем работы ветротурбины является максимальная выработка электроэнергии за счет энергии ветра. К этому надо добавить и тот факт, 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.

Сегодня можно достаточно четко указать на основные причины провала Комплексной программы, а именно:

- ошибки в расчетах финансовой модели;
- несоответствие ВЭУ USW 56-100 ветровым условиям Украины;
- низкое качество производства турбин;
- отсутствие сервисного обслуживания турбин.

На конец 2010 года в рамках Комплексной программы в Украине установлено 702 ветротурбины USW 56-100 (107.5 кВт), изготовленные по лицензии американской компании Kennetich Wind Power и 20 ветротурбин Т600-48 (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, включая 688 ветротурбин USW 56-100 и 19 ветротурбин Т600-48 (Обзор ветроэнергетического сектора Украины, 2013) , а суммарное производство электроэнергии, выработанной этими ветроагрегатами, составило около 45 млн. кВт ч.

В таблице 2 указаны действующие ветроэлектростанции, построенные в рамках Комплексной программы, а также показан годовой рост ветроэнергетических мощностей.

**Таблица 2.** ВЭС, введенные в эксплуатацию в рамках Государственной комплексной программы (100% государственная собственность), 2014 г.

**Table 2.** Wind farms, commissioned within the State complex program (100% state property) in 2014.

Оператор / Собственник ВЭС Название ВЭС Wind farm's operator / owner Name of wind farm	Регион Украины Region of Ukraine	G	M	Модель ветротурбины Model of the wind turbine
1	2	3	4	5
ПЭО Ветроэнергопром Новоазовская ВЭС Production and Energy Association Novoazovsk wind farm "Донузлавская ВЭС" Donuzlav wind farm	Донецкая область Donetsk Region	1998	25.53	204 x 0.1075 MW USW56-100 6 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
Донузлавский участок Donuzlav district	АР Крым, Евпатория Crimea, Yevpatoria	1993	11.6275	97 x 0.1075 MW USW56-100 2 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
Судакский участок Sudak district	АР Крым, Судак Crimea, Sudak	2001	3.7625	62x 0.1075 MW USW56-100
Черноморский участок Chornomorske district	АР Крым, Черноморское Crimea, Chornomorske	2011	1.2	35 x 0.1075 MW USW56-100 2 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
"Водоэнергоремналадка" "Vodoenergoremnaladka"			26.418	229 x 0.1075 MW USW56-100 3 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
Пресноводненская ВЭС Presnowodna wind farm	АР Крым, Ленинский район Crimea, Lenine Raion		5.59	52 x 0.1075 MW USW56-100
Сакская ВЭС Saky wind farm		1996	20.8275	177 x 0.1075 MW USW56-100 3 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
Мирновский участок Munyi district	АР Крым, Сакский район Crimea, Saky		18.463	155 x 0.1075 MW USW56-100 3 x 0.6 MW Turbowinds T600-48



Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5
Воробьевский участок Vorobyove district	АР Крым, Сакский район Crimea, Saky		2.365	22 x 0.1075 MW USW56-100
“28 Управление начальника работ” Тарханкутская ВЭС “28 <sup>th</sup> Office of the Chief of works” Tarkhankut wind farm	АР Крым, Черноморский район Crimea, Chornomorske	2001	16.65	127 x 0.1075 MW 5 x 0.6 MW USW56-100 Turbowinds T600-48
“Крымские генерирующие системы” Восточно-Крымская ВЭС “Crimean generating systems” East-Crimean wind farm	АР Крым, Ленинский район Crimea, Lenine	2008	2.813	15 x 0.1075 MW 2 x 0.6 MW USW56-100 Turbowinds T600-48
ООО Сивашэнергопром Сивашская ВЭС Syvash energy industry Ltd. Syvash wind farm	Херсонская область Kherson Region	2002	2.62	16 x 0.1075 MW USW56-100 1 x 0.6 MW Turbowinds T600-48
Всего / Total			85.959	

**Примечание:** G – начало строительства; М - проектная мощность, МВт.

**Notes:** G – Beginning of construction; M – Project capacity, MW.

### **Новые ветроэнергетические проекты, реализованные в Украине за счет частных инвестиций.**

Знаменательным для ветроэнергетической промышленности Украины стал 2011 год, который вошел в ее историю как год, когда первые современные ветротурбины мегаваттного класса были установлены в стране. За последние три года в Украине были установлены 70 ветротурбин Fuhrlander, 75 ветротурбин производства Vestas и 2 ветротурбины UNISON (табл. 3).

**ООО “Управляющая компания “Ветряные парки Украины”.** Первые две ветроэлектростанции, принадлежащие компании ООО “Управляющая компания “Ветропарки Украины”, а именно – “Ветропарк Новоазовский” и “Ветропарк Очаковский” – начали генерировать электроэнергию с июля 2011 года. Инвестиции в “Ветропарк Новоазовский” составили около 88 млн. евро. На сегодняшний день “Ветропарк Новоазовский” состоит из 25 ветрогенераторов Fuhrlander FL2500-100, суммарной установленной мощностью 62.5 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), инвестиции составили 61.7 млн. евро.

В планах развития компаний на период 2013–2015 гг. предусмотрено строительство 3-х 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 ВЭС, мощностью более 100 МВт в Автономной Республике Крым.

**Таблица 3.** ВЭС, введенные в эксплуатацию после принятия «зеленого» тарифа. (100% частные инвестиции), 2013 г.

**Table 3.** Wind farms, commissioned after the adoption of Feed-in tariff (100% private investment) in 2013.

Оператор / Собственник ВЭС Название ВЭС Wind farm's operator / owner The name of wind farm	Регион Украины The region of Ukraine	G	M1	M2	Модель ветротурбин The model of the wind turbine
ООО «Управляющая компания «Ветропарки Украины» Management Company «Wind farms of Ukraine» Ltd.	Донецкая область, Луганская область Donetsk Region, Lugansk Region	2010	1521.0	175.0	70 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Новоазовская ВЭС Novoazovsk wind farm	Донецкая область Donetsk Region	2010	57.5	62.5	25 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Дмитриевская ВЭС Dmytrivka wind farm	Николаевская область Nikolaevskaya Region	2011	25.0	25.0	10 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Тузловская ВЭС Tuzla wind farm	Николаевская область Nikolaevskaya Region	2012	12.5	12.5	5 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Останинская ВЭС Ostanino wind farm	АР Крым, Ленинский район / Crimea, Lenine	2012	100.0	25.0	5 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Краснодонская ВЭС Krasnodon wind farm	Луганская область Lugansk Region	2013	425.0	25.0	5 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
Лутугинская ВЭС Lutuhyne wind farm	Луганская область Lugansk Region	2014	225.0	25.0	5 x 2.5 MW Fuhrlander FL2500-100
ООО «Винд Пауэр» (ДТЕК) «Wind Power» (DTEK) Ltd.	Запорожская область Zaporizhia Region		550.0	199.875	
Ботиевская ВЭС Bottieve wind farm	Запорожская область Zaporizhia Region	2012	199.875	199.875	30 x 3.075 MW VESTAS V112
ООО Виндкрафт Украина Windkraft Ukraine Ltd.	Херсонская область Kherson Region	2011	429.75	30.75	18 x 3.075 MW VESTAS V112
Новороссийская ВЭС Novorisiyske wind farm	Херсонская область Kherson Region	2012	9.225	9.225	3 x 3.075 MW VESTAS V112
ВЭС «Ставки» Stavky wind farm	Херсонская область Kherson Region	2013	9.225	9.225	3 x 3.075 MW VESTAS V112
ВЭС «Береговая» Berehova wind farm	Херсонская область Kherson Region	2014	12.3	12.3	4 x 3.075 MW VESTAS V112
ГП «28 Управление начальника работ» Тарханкутская ВЭС "28th Office of the Chief of works" Tarkhankut wind farm	АР Крым, Черноморский район Crimea, Chornomorske	2012	4.0	4.0	2 x 2MW UNISON
Всего / Total			2504.75	409.63	

**Примечание:** G – начало строительства; M1 – проектная мощность, МВт; M2 – установленная мощность на 1 июля 2014 г., МВт.

**Notes:** G – Beginning of construction; M1 – Project capacity, MW; M2 – The capacity eshtablished of 1 July 2014, MW.

### ООО «Винд Пауэр» (ДТЭК).

Ботиевская ВЭС. В начале 2014 г. ООО «Винд Пауэр» (ДТЭК) установила и ввела в эксплуатацию 65 ветротурбин Vestas V 112 единичной мощностью 3.075 МВт на сво-



ей площадке, расположенной возле села Ботиєво. Общий объем инвестиций в ветроэлектростанцию установленной мощностью 200 МВт, составил около 350 млн. евро.

Ботиєвская ВЭС, расположенная в прибрежной зоне Азовского моря Запорожской области, является первой станцией Приазовского Ветропарка. Ветропарк будет состоять еще из двух ветроэлектростанций – Приазовской и Бердянської, которые на данный момент находятся в разработке. Введение в эксплуатацию всех трех ВЭС, суммарной мощностью 550 МВт, планируется осуществить 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 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.

Тарханкутская ВЭС является подразделением государственного предприятия “28 Управление начальника работ” при Министерстве обороны Украины. 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.

### ***Сектор малой ветроэнергетики***

Украинские ветроэнергетические стандарты определяют малую ветротурбину (МВт) как ветрогенератор с диаметром ротора менее 10 м и/или площадью ометания ротора менее 80 м<sup>2</sup>.

Первый этап развития ветроэнергетики в Украине по праву датируется 30-ми годами XX века. Согласно официальной статистике, в 1955 году в Советской Украине было около 8500 ветряных мельниц, используемых для помола зерна, и 1500 ветротурбин для перекачивания воды. Однако с каждым годом эти цифры уменьшались.

Исторически рынок малых ветротурбин в Украине был сфокусирован на автономных установках, производящих электроэнергию и подсоединенных к аккумуляторам. На сегодняшний день малые ветротурбины (МВт) 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 и более популярными. Географическое распределение малых ветротурбин включает в себя все регионы Украины.

За период 1991–2013 гг. в Украине было установлено и введено в эксплуатацию 1698 малых ветротурбин (Обзор ветроэнергетического сектора Украины, 2013). По состоянию на 31 декабря 2013 года суммарная установленная мощность малых ветротурбин, действующих в стране, достигла 14,55 МВт.

С точки зрения происхождения, доля малых ветротурбин украинских производителей, установленных в стране в 2013 году, составила 60% украинского рынка, в то время как 40% ветротурбин было импортировано (для сравнения: по состоянию на 2011 год 48% – ветрогенераторы украинского происхождения, а 52% – импортного

производства). Приведенные выше цифры убедительно доказывают, что сегодня пользователи малых ветрогенераторов отдают предпочтение ветрогенерирующим системам отечественного производства.

По мнению участников рынка, кроме ценового преимущества, продукция отечественных производителей более надежна в украинских погодных условиях. Это объясняется тем, что при ее проектировании лучше учитываются местная специфика, начальная и рабочая скорость ветра, потенциальные критические нагрузки – возможность обледенения, резкие порывы ветра и пр. Стоит отметить, что украинское оборудование успешно экспортируется и эксплуатируется в Польше, Германии, Португалии, Венгрии, Македонии, Казахстане, Белоруссии, Франции, странах Прибалтики, Латинской Америки и т. д.

Благодаря техническим характеристикам и соотношению «цена-качество», к малым ветроагрегатам украинского происхождения существует достаточно серьезный интерес во многих странах мира.

### ***Государственная поддержка развития ветроэнергетики в Украине***

Действующая сегодня система тарифа на электроэнергию, которая вырабатывается за счет возобновляемых источников энергии (ВИЭ), или так называемого «зеленого» тарифа («ЗТ»), направлена на поддержку развития ветроэнергетики в Украине. Она 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 (Закон Украины «Об электроэнергетике», 2012).

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», которую определяет НКРЭ для ветроэлектростанций, не может быть меньше, чем установленный минимальный размер «ЗТ», который пересчитывается в национальную валюту по официальному курсу Национального банка Украины, действующему на момент установления розничных тарифов для потребителей. Фиксированный минимальный размер «ЗТ» устанавливается путем перерасчета в евро величины «ЗТ», рассчитанной в соответствии со Статьей 17-1 Закона “Об электроэнергетике”, с учетом текущих тарифов и коэффициентов по состоянию на 1 января 2009 года.

Расчет фиксированной минимальной величины «ЗТ» для энергообъектов, генерирующих электроэнергию за счет энергии ветра, представлен в Таблице 4 (Закон Украины «Об электроэнергетике», 2012).

Необходимо отметить, что формула для расчета величины «ЗТ» для ветростанций проста. Она представляет собой лишь умножение розничной цены 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



**Таблица 4.** Фиксированная минимальная величина «зеленого» тарифа («ЗТ»).

**Table 4.** Fixed minimum value of the Feed-in tariff.

М	Price	К	«ЗТ», Евро/кВт Feed-in tariff
< 600	0.05385	1.2	0.0646
600-2000	0.05385	1.4	0.0754
> 2000	0.05385	2.1	0.1131

**Примечания:** М – установленная мощность энергогенерирующего объекта; кВт; Price – розничная цена на электроэнергию для потребителей 2-го класса напряжения, Евро/кВт; К – коэффициент.

**Notes:** M – The established capacity of power generating object, kW; Price – Retail price of electricity for consumers 2nd grade voltage, EUR / kW; K – Coefficient.

уровне 10.85546 гривен. Если курс обмена выше 10.85546 гривен, то НКРЭ использует курс обмена, действующий на дату установления величины тарифа.

Согласно статье 17-1 Закона “Об электроэнергетике”, «ЗТ» для производителей электроэнергии за счет энергии ветра устанавливается до 1 января 2030 года. Это означает, что инвесторы получают поддержку со стороны государства до этой даты.

Кроме того, государство также гарантирует на законодательном уровне выполнение требования по закупке электроэнергии, выработанной за счет энергии ветра, в течение всего срока эксплуатации ВЭС. В случае если такая электроэнергия не была продана по прямым контрактам потребителям или энергопоставляющим компаниям, оплата за неё производится полностью, согласно положениям данного Закона. Следует отметить, что введение такой гарантии было вызвано обеспокоенностью возможных инвесторов и девелоперов ветропроектов тем, что после ликвидации оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) единственный на сегодня покупатель электроэнергии по «ЗТ», как будет рассмотрено ниже, и производители электроэнергии не смогут продавать свою электроэнергию, выработанную за счет энергии ветра по «ЗТ».

Согласно статье 17-1 Закона “Об электроэнергетике”, величина ЗТ на электроэнергию, выработанную ВЭС, которые были введены в эксплуатацию или значительно модернизированы после 2014 года, 2020 года, и 2024 года будет уменьшена на 10%, 20% и 30% соответственно. 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 указанных выше сроков, производитель электроэнергии имеет право на получение фиксированного минимального «ЗТ» на дату введения ВЭС в эксплуатацию. При этом размер «ЗТ» для этой ВЭС не будет меняться до конца действия «ЗТ», т. е. до 2030 года.

Статья 17-1 Закона “Об электроэнергетике” также устанавливает требования «местной составляющей» для энергетических проектов, претендующих на получение «ЗТ». Если строительство ВЭС началось в 2012 году или позже, тогда доля украинских материалов, оборудования, услуг и работ должна составлять не менее 30% для ВЭС, введенной в эксплуатацию в 2013 году, а для ВЭС, введенной в эксплуатацию в 2014 году или позднее – не менее 50%.

зафиксирован в размере по состоянию на январь 2009 года, то 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. Если курс обмена валюты на дату установления розничного тарифа ниже отметки 10.85546 гривен (Обменный курс Национального банка Украины по состоянию на 1 января 2009), то НКРЭ обязана установить величину «ЗТ» на

### Нововведения в законодательной базе

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 с 1 апреля 2013 года, за исключением положений относительно требований «местной составляющей» (вступили в силу с 1 июля 2013 года) и «зеленого» тарифа для частных хозяйств (вступил в силу с 1 января 2014 года).

Закон № 5485-VI устанавливает минимальный фиксированный размер «ЗТ» для электроэнергии, выработанной с использованием ВИЭ, включая энергию ветра, в евро за 1 кВт ч (формула для расчета «ЗТ» сама по себе не изменилась), а также его уменьшение в зависимости от года введения в эксплуатацию соответствующей электростанции.

Законом введено определение «ветровая электроустановка» и «ветроэлектростанция», четко привязывая величину «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%, а для ВЭС, введенных в эксплуатацию после 1 июля 2014 года – не менее 50%.

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» (Закон Украины «Об электроэнергетике», 2012). Фиксированная доля в процентах по отдельным элементам «местной составляющей» представлена ниже в таблице 5.

**Таблица 5.** Фиксированная доля элементов «местной составляющей».

**Table 5.** Fixed share of elements of "local component".

Элементы местной составляющей Elements of local component	Операции, которые должны быть осуществлены в Украине Operations that must be carried out in Ukraine	Фиксированная доля, % Fixed share, %
Лопасты / Blades	Производство / Production	15
Башня / Tower	Производство / Production	15
Гондола / Hub	Сборка / Assembling	30
Главная рама / Main frame	Производство / Production	5
Главный вал / Main shaft	Производство / Production	5
Ротор / Rotor	Производство (литье) / Production (casting)	5
Строительные работы Construction work	Сборка / Assembling	5
	Выполнение / Execution	20
Всего / Total		100



## Выводы

Позитивная динамика развития ветроэнергетического рынка в Украине началась с момента введения «зеленого» тарифа на электроэнергию, выработанную за счет энергии ветра. Все ВЭС, введенные в эксплуатацию с 2011 года были сооружены только за счет частных инвестиций. За последние 15 лет развития данной отрасли в Украине кардинально изменилась идеология относительно ветроэнергетики. До принятия «ЗТ» сектор существовал исключительно за счет бюджетных средств; главной целью ветроэнергетического сектора страны было развитие местного производства ветротурбин в рамках принятой в Украине программы конверсии без учета ветрового потенциала и без учета эффективности работы производимых ветротурбин. С приходом частных инвестиций акцент сместился на эффективное производство электроэнергии за счет ветра. Реализация проектов в Украине в настоящий момент осуществляется по международным нормам и правилам, начиная с проведения годовых сертифицированных ветроизмерений на площадке проекта.

Еще одним существенным моментом является то, что государство устанавливает «ЗТ» на электроэнергию, вырабатываемую на ВЭС, только после ввода данной ветроэлектростанции в эксплуатацию. Таким образом, для девелоперов ветропроектов и инвесторов существует риск отмены «ЗТ» еще до того, как ветростанция будет построена и/или введена в эксплуатацию.

Введение обязательной «местной составляющей» для получения «ЗТ» на продаваемую электроэнергию при отсутствии конкурентоспособного национального рынка производителей ветроагрегатов мегаваттного класса создало серьезный барьер для новых проектов ВЭС, строительство которых началось после 1 января 2012 года. В тоже время, введение «местной составляющей» стало стимулом для развития производства крупногабаритных комплектующих, а также для сборки современных лицензионных ветротурбин на базе крупных станкостроительных заводов страны.

Одним из главных барьеров для развития возобновляемой энергетики Украины является отсутствие четкой стратегии Министерства топлива и угольной промышленности относительно прогнозируемой мощности подключения энергообъектов к объединенной энергосети, что тормозит выдачу технических условий для ВЭС, готовых к строительству.

## Литература

- Конечников А., Кириллов И., Ветроэнергетика в Украине: Помог ли «зеленый» тариф?// Конечников А. Е., Кириллов И., // Сети и бизнес. – 2013. – №1 (74). – С. 96-101.
- Обзор ветроэнергетического сектора Украины [Электронный ресурс]. Киев, УВЭА. – 2013. -38 с.- Режим доступа: [www.uwea.com.ua](http://www.uwea.com.ua)
- Комплексная программа строительства ветровых электростанций. [Текст]: офиц. Текст.- Киев: Министерство машиностроения, военно-промышленного комплекса и конверсии Украины и др. – 1996. – 114 с.
- Закон № 5485-VI «О внесении изменений в Закон Украины «Об электроэнергетике» относительно стимулирования производства электроэнергии из альтернативных источников энергии». [Электронный ресурс]: Верховная Рада Украины. введ. 20.11.2012. - Режим доступа: [http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4\\_1?pf3511=42783](http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=42783)