

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА РОССИИ



ВИКТОР АНДРИЕНКО

Одна из основных тенденций современного мира – активный сдвиг растущего с каждым днем энергопотребления в сторону использования альтернативных источников энергии. В России также наметились положительные изменения. Так, поворотным моментом в российской истории альтернативной энергетики можно назвать вступление в действие постановления Правительства, направленного на стимулирование использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности.



ЗЕЛЁНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ В ШВЕЦИИ

Зелёная энергетика, использующая неисчерпаемые «запасы» энергии солнца, ветра, рек, геотермальную энергию и тепловую энергию постоянно воспроизводимой биомассы*, сегодня стала предметом обсуждения всех важных политических встреч и форумов. С каждым годом она обеспечивает всё большую часть потребностей в энергоресурсах ведущих экономик мира. По существу, сегодня наблюдается выстраивание новой парадигмы мировой энергетике, предполагающей определяющий вклад возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в общее энергопотребление и постепенное вытеснение традиционных ископаемых энергоресурсов. Согласно энергетической стратегии, принятой в ЕС, уже к 2020 году страны – члены Содружества должны обеспечить 20%-е сокращение выбросов парниковых газов, увеличение до 20% доли возобновляемой энергии и 20%-е повышение энергоэффективности. В более отдалённой перспективе многие страны идут существенно дальше. В частности, Германия планирует достичь к 2050 году 60%-й доли ВИЭ в общем энергобалансе страны и 80%-й – в производстве электроэнергии [1].

Ветровая, солнечная энергетика и производство биотоплива – наиболее быстрорастущие отрасли современной индустрии, на освоение которых брошен весь научно-технический потенциал ведущих стран мира. В указанных условиях дискуссия об экономической целесообразности активного развития ВИЭ в Российской Федерации трансформируется в осознание политической неизбежности движения в направлении альтернативной энергетики. Ставка только на углеводородное топливо грозит стране перспективой существенного технологического отставания от ведущих государств мира

Система зелёных сертификатов на электроэнергию, введённая в Швеции в 2003 году, заменила применяемую ранее систему грантов и субсидий.

Основная цель зелёных сертификатов – увеличить производство электроэнергии из ВИЭ на 20 ТВт·ч к 2020 году относительно уровня 2002 года. Система поддерживает компании, использующие ВИЭ: гидроэлектростанции и производителей электроэнергии, генерирующих её из энергии ветра, при сжигании биотоплива и торфа.

Работа системы основана на следующих принципах:

- Министерство по устойчивому развитию выдаёт генерирующим компаниям, использующим ВИЭ, один сертификат (в электронном виде) на каждый МВт·ч произведённой энергии. Срок действия сертификата – один год.
- Правительство Швеции законодательно вводит годовые квоты по покупке зелёных сертификатов для энергоснабжающих организаций и крупных потребителей электроэнергии в Швеции. Квоты устанавливаются на несколько лет вперёд.
- Торговля зелёными сертификатами осуществляется на свободном рынке. Цена сертификата определяется соотношением спроса и предложения на рынке.
- В конце каждого отчётного периода организации, имеющие квоты, обязаны отчитаться об их выполнении.

Отследить динамику изменения стоимости сертификатов можно, например, на сайте одного из брокеров, оперирующих на рынке зелёных сертификатов (<http://www.skm.se/pricinginfo>).

Стоит отметить, что в конечном итоге за поддержку производителей электроэнергии, использующих ВИЭ, платит конечный пользователь – все граждане Швеции. По оценке экспертов, доля зелёных сертификатов в стоимости электроэнергии для конечных пользователей составляет около 3%.

Преимущества зелёных сертификатов:

- отсутствие бюрократических проволочек, характерных для системы грантов и субсидий;
- открытость и прозрачность системы;
- отсутствие прямой нагрузки на государственный бюджет;
- возможность контролировать динамику прироста электроэнергии, полученной из ВИЭ.

Зелёные сертификаты отлично зарекомендовали себя в Швеции, что стало примером для других стран в Европе. Великобритания, Италия, Польша и Бельгия ввели подобные схемы поддержки производства электроэнергии из ВИЭ. Норвегия полностью повторила у себя шведскую систему, благодаря чему стало возможным объединить рынок зелёных сертификатов этих стран.

в базовом для экономики энергетическом секторе и, как следствие, потери лидирующих позиций России в глобальной экономике. Именно поэтому в последние годы, несмотря на полную обеспеченность России традиционными энергоресурсами, наметился позитивный перелом в отношении российского государства и бизнеса к альтернативным видам энергии.

Законодательство и поддержка ВИЭ. Особый путь России

Не секрет, что из-за дороговизны ВИЭ их бурное развитие в ведущих странах мира в последнее десятилетие стало возможным лишь благодаря финансовой поддержке со стороны государств. В настоящее время в мировой практике существует несколько меха-

*Статья посвящена только трём секторам ВИЭ: солнечной, ветровой энергетике и малой гидроэнергетике. Сектор биоэнергетики очень обширный и заслуживает отдельной темы для рассмотрения.

ТАБЛ. 1. ЦЕЛЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВВОДА НОВЫХ МОЩНОСТЕЙ НА ОСНОВЕ ВИЭ, МВт

Объекты	Год ввода объектов в эксплуатацию							
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Всего
Генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии ветра	100	250	250	500	750	750	1 000	3 600
Генерирующие объекты, функционирующие на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца	120	140	200	250	270	270	270	1 520
Генерирующие объекты установленной мощностью менее 25 МВт, функционирующие на основе энергии вод	18	26	124	124	141	159	159	751
Всего	238	416	574	874	1 161	1 179	1 429	5 871

низмов поддержки проектов электрогенерации на основе ВИЭ. Наиболее популярны из них два: зелёные тарифы и зелёные сертификаты. В первом случае государство гарантирует приобретение у производителей электроэнергии из ВИЭ по специальным, более высоким тарифам. Их устанавливают для конкретного объекта на альтернативных источниках энергии на 20–25 лет, что обеспечивает хорошую рентабельность таких проектов. Во втором случае производитель

по факту продажи на свободном рынке электроэнергии, сгенерированной на ВИЭ, получает специальный подтверждающий сертификат (подобная схема действует, например, в Швеции и Норвегии [2]), который впоследствии может быть продан. Государство обеспечивает спрос на такие сертификаты, вводя законодательные требования на долю ВИЭ в энергетике страны, в том числе льготы для компаний, использующих ВИЭ, и штрафы для «грязных» компаний.

Оба механизма стимулируют конечных производителей зелёной энергии, при этом обеспечивается высокий рыночный спрос на оборудование для ВИЭ и, соответственно, конкурентное развитие производящих его предприятий. Всё это гарантирует привлечение в отрасль новых технологий и борьбу производителей за низкую себестоимость.

Как результат, активный рост альтернативной энергетики в прошлые годы, эффекты масштабирования и технологического усовершенствования производства в отрасли привели к существенному удешевлению ВИЭ и достижению сетевого паритета во всё большем числе регионов мира (состояние паритета стоимости энергии, полученной из обычных источников и альтернативных). Тем не менее для стимулирования старта развития отраслей ВИЭ на новых рынках, особенно в странах, не имеющих острой нужды в энергетических ресурсах, всё ещё требуется государственная помощь.

Россия на протяжении последних лет искала собственный путь поддержки ВИЭ, необходимость которого обусловлена специфическими особенностями внутреннего энергорынка. Отличительной чертой рынка электроэнергетики России является схема ОАО РАО «ЕЭС России», предполагающая функционирование одновременно двух механизмов торговли электроэнер-

ТАБЛ. 2. ЦЕЛЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ ГЕНЕРИРУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ВИЭ

Объекты	Год ввода в эксплуатацию	Целевой показатель степени локализации, %
Генерирующие объекты, функционирующие на основе энергии ветра	2014	35
	2015	55
	С 2016 по 2020	65
Генерирующие объекты, функционирующие на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца	С 2014 по 2015	50
	С 2016 по 2017	70
Генерирующие объекты установленной мощностью менее 25 МВт, функционирующие на основе энергии вод	С 2014 по 2015	20
	С 2016 по 2017	45
	С 2018 по 2020	65

нергией: продажа собственно электроэнергии (её физически выработанных объёмов) и продажа мощности. Реализация мощности осуществляется посредством договоров о предоставлении мощности (ДПМ), в которых прописаны, с одной стороны, обязательство поставщика электроэнергии содержать в готовности генерирующее оборудование для выработки электроэнергии установленного качества в объёме, необходимом для удовлетворения потребности в электроэнергии потребителя, а с другой стороны – гарантия оплаты мощности потребителем.

После тщетных попыток стимулирования развития ВИЭ в России через надбавки к рыночной цене электроэнергии 28 мая 2013 года Правительство РФ приняло Постановление № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности» [3]. Разработчики данного постановления попытались обеспечить максимальное интегрирование механизма поддержки ВИЭ в существующую в стране специфическую архитектуру рынка электроэнергетики. Поддержка ВИЭ (предусмотрена для трёх видов: солнечной, ветровой энергетики и малой гидроэнергетики) осуществляется через ДПМ ВИЭ – договоры о предоставлении мощности, видоизменённые с учётом особенностей ВИЭ. Изменения, внесённые в стандартный ДПМ, обеспечивают работу объектов на ВИЭ по правилам, аналогичным тем, которые применяются к объектам электрогенерации, работающим в вынужденном режиме.

В самом факте применения механизма ДПМ (который, по сути, является торговлей гарантиями) для продажи нестабильной, зависящей от капризов погоды альтернативной энергии, заложены противоречия. Попытки реализации этого механизма уже сегодня выявляют массу проблем.

Сетевые операторы на местах не всегда правильно понимают специфику работы нового законодательства, что приводит к необоснованному требованию к собственникам генерирующих объектов предоставить гарантию поставки необходимой мощности.

Для адаптации всех участников рынка ВИЭ к новым условиям необходимо время. Потребуется разъяснения законодателей операторам на местах, разработка дополнительных подзаконных актов.

Согласно действующему законодательству, ВИЭ в России будут поддерживать в рамках ежегодных квот (целевых параметров), выделенных для каждого вида ВИЭ на период до 2020 года (табл. 1). Отбор инвестиционных проектов строительства генерирующих объектов на основе ВИЭ осуществляется на специализированных конкурсах, где устанавливаются предельные уровни капитальных затрат. Основным условием для получения максимальной финансовой помощи от государства является требование локализации, т.е. обеспечение производства части оборудования для проекта внутри стра-

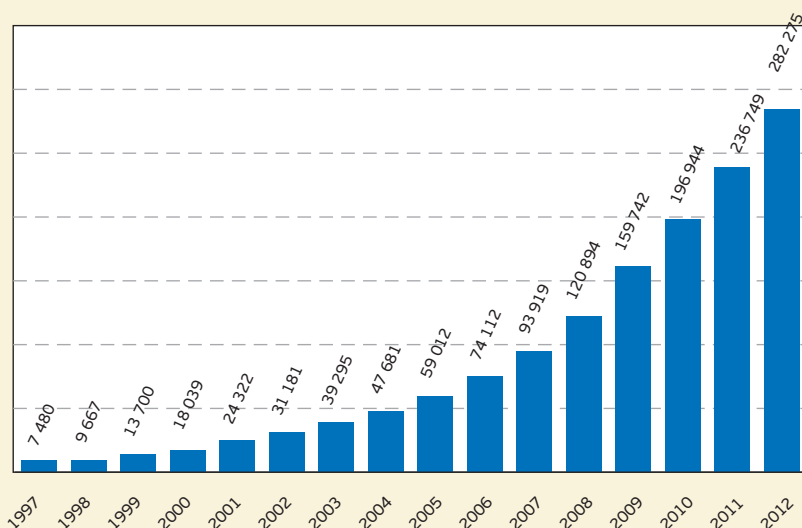
ны. Данное требование не просто отражает стремление государства стимулировать использование альтернативной энергии, но и определяет его как первоочередную задачу развития отрасли в целом с привлечением огромного научного и технологического потенциала российской экономики.

Законодательством предусмотрены жёсткие требования локализации (табл. 2). Все объекты в каждом секторе возобновляемой энергетики, получившие государственную поддержку, должны не менее чем на 50% базироваться на российском оборудовании.

Более мягкие условия – по малым гидроэлектростанциям (МГЭС). В 2014–2015 годах действует требование 20%-й локализации, однако это скорее виртуальная опция, поскольку с учётом специфики сектора первые объекты появятся не раньше 2016–2017 годов, когда вступит в действие требование 45%-й локализации.

Первый конкурс отбора проектов ВИЭ на 2014–2017 годы проходил с августа по сентябрь 2013 года. Результаты его в значительной степени оценены специалистами как провальные. Ос-

РИС. 1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ВЕТРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ. РОСТ СУММАРНОГО КОЛИЧЕСТВА УСТАНОВОК В 1997–2012 ГОДАХ, МВт (ПО ДАННЫМ WWEA [4])



новная причина в том, что участникам на подготовку к конкурсу, который проводился всего через три месяца после принятия соответствующего постановления, было выделено слишком мало времени. Многие компании просто не успели вовремя выполнить все условия для подачи заявок.

Современное состояние ВИЭ в России

Возобновляемая энергетика делает свои первые шаги в России. По сути, единственным направлением альтернативной энергетики в стране, которое достигло в последние годы весомых результатов, является биотопливная отрасль, в частности производство древесных гранул. Россия является ведущим поставщиком этой продукции на рынки Европы.

В производстве электроэнергии на основе ВИЭ существенного развития достигла только гидроэнергетика, на долю которой приходится до 16% в энергобалансе страны. Однако и здесь зелёные электростанции, т. е. минимально влияющие

на экосистему МГЭС (мощностью до 30 МВт), составляют ничтожно малую часть, при этом большинство из них построено ещё в советские времена. Секторы солнечной и ветровой электроэнергетики сегодня находятся практически на нулевой (стартовой) отметке.

Малая гидроэнергетика

Малые гидроэлектростанции (по международным стандартам – ГЭС мощностью до 25–30 МВт) были важнейшим источником электроэнергии для народного хозяйства СССР в первой половине прошлого столетия. В 1950-е годы в СССР насчитывалось около 6 500 МГЭС (большинство на территории России) суммарной мощностью более 320 МВт, которые вырабатывали четверть электроэнергии, потребляемой в сельской местности. Последующая централизация энергообеспечения привела практически к полному отказу от малой гидроэнергетики.

В новом тысячелетии МГЭС вновь набирают популярность в Российской Федерации, причём развитие этой от-

расли идёт двумя возможными путями: восстановление устаревших заброшенных МГЭС и строительство новых. Энергетический потенциал российских малых рек представляет интерес с точки зрения замещения привозных энергоресурсов в удалённых сельских регионах страны.

Сегодня отрасль малой гидроэнергетики в России после длительного периода забвения делает лишь первые шаги, о чём свидетельствует конкурс отбора инвестиционных проектов ВИЭ, прошедший в прошлом году. В секторе МГЭС конкурс был провален, т. к. на него не было подано ни одного проекта. Причины в неопределённости процедур аттестации мощности и подтверждении степени локализации оборудования. Немаловажную роль в неудаче конкурса сыграли также специфика малой гидроэнергетики и нехватка времени на подготовку документов. Вышеупомянутое постановление должно обеспечить законодательное поле для активизации процесса развития отрасли малой гидроэнергетики в России уже в ближайшем будущем.

Сейчас в России действуют порядка 300 МГЭС общей мощностью около 1 300 МВт. Основным игроком рынка МГЭС является компания ОАО «Рус-Гидро», которая объединяет более 70 объектов возобновляемой энергетики. В организации разработаны программы строительства МГЭС, предполагающие сооружение 384 станций суммарной мощностью 2,1 ГВт. В ближайшие несколько лет в России можно ожидать ввода новых мощностей в малой гидроэнергетике в объёме 50–60 МВт установленной мощности ежегодно.

Ветровая энергетика

Ветровая энергетика в последнее десятилетие стабильно удерживает мировое лидерство среди новых технологий возобновляемой энергетики. К концу 2013 года общее количество установленных мощностей ветровых электро-

МГЭС в Кабардино-Балкарской Республике





Традиционно наиболее привлекательной для строительства ВЭС является прибрежная полоса морей и океанов, характеризующаяся наличием постоянных ветров

станций (ВЭС) в мире превысило 320 ГВт. Россия, благодаря огромной территории, охватывающей несколько климатических поясов, имеет самый большой в мире потенциал ветровой электрогенерации (оценивается в 260 млрд кВт•ч электроэнергии в год, что составляет около 30% нынешнего производства электроэнергии всеми электростанциями страны).

Следует отметить, что большая часть наиболее «богатых на ветер» регионов России – это местности, удалённые от основных электрогенерирующих мощностей страны. К таковым относятся Камчатка, Магаданская область, Чукотка, Сахалин, Якутия, Бурятия, Таймыр и др. Здесь в основном отсутствуют собственные ископаемые энергетические ресурсы, а удалённость от магистральных линий электропередачи и транспортных энергетических нефте- и газопроводов делают экономически необоснованным подключение регионов к централизованному энергообеспечению. По сути, единственным постоянным источником электроэнергии в удалённых местностях России служат дизель-генераторы, работающие на дорогом привозном топливе. Производимая с их помощью электроэнергия имеет чрезвычайно высокую себестоимость (20–40 руб. за 1 кВт•ч). В таких регио-

нах строительство ВЭС как основного источника электроснабжения является экономически выгодным даже без какой-либо финансовой поддержки со стороны государства.

Несмотря на безусловную экономическую обоснованность применения ВЭС во многих удалённых регионах страны, развитие ветроэнергетики (в масштабе общей электрогенерации) в настоящее время находится практически на нулевом уровне. В стране действует немногим более 10 ветровых электростанций, общая установленная мощность которых составляет всего 16,8 МВт. Всё это устаревшие ВЭС, использующие ветрогенераторы малых мощностей. Для сравнения отметим, что в соседней Украине, не имеющей сегодня недостатка в электроэнергии, общая установленная мощность ветропарков достигла 400 МВт, причем 80% мощностей было установлено за последние два года.

Самым крупным ветропарком в России в настоящее время является Куликовская (Зеленоградская) ВЭС, принадлежащая компании «Янтарьэнерго». Она построена в Калининградской области в период с 1998 по 2002 год. Электростанция общей мощностью 5,1 МВт состоит из 21 ветрогенератора, из которых 20 агрегатов мощностью по 225 кВт каждый были

получены в виде гранта правительства Дании от компании SEAS Energi Service A. S. До инсталляции на Куликовской ВЭС ветроагрегаты около восьми лет отслужили в датском ветропарке «Нойсомхед Винд Фарм».

В первом конкурсе инвестиционных проектов по строительству объектов электрогенерации на основе ВИЭ в сегменте ветровой энергетики приняла участие всего одна компания – ООО «Комплекс Индустрия», которая подала всего семь равных проектов с установленной мощностью по 15 МВт каждый. Общие плановые капитальные затраты компании на выполнение всех проектов – около 6,8 млрд руб. Средняя плановая стоимость инсталляции 1 кВт установленной мощности ВЭС составляет 64 918,3 руб. Все проекты компании без изменений прошли оба тура и были отобраны для выполнения.

На 2014–2015 годы не запланировано ни одного проекта. Только один проект (ВЭС «Аксарайская» в Астраханской области) планируется ввести в строй в 2016 году. Остальные шесть проектов введут в эксплуатацию в 2017 году. В общей сложности будет реализовано по два проекта в Астраханской и Оренбургской областях и три проекта в Ульяновской области.

Участники отрасли сегодня просто не готовы к столь быстрой реализации



Первая в России автономная дизель-солнечная электростанция вблизи села Яйлю Турочакского района Республики Алтай

масштабных проектов ВЭС, в том числе и по причине необходимости выполнения требования локализации производства.

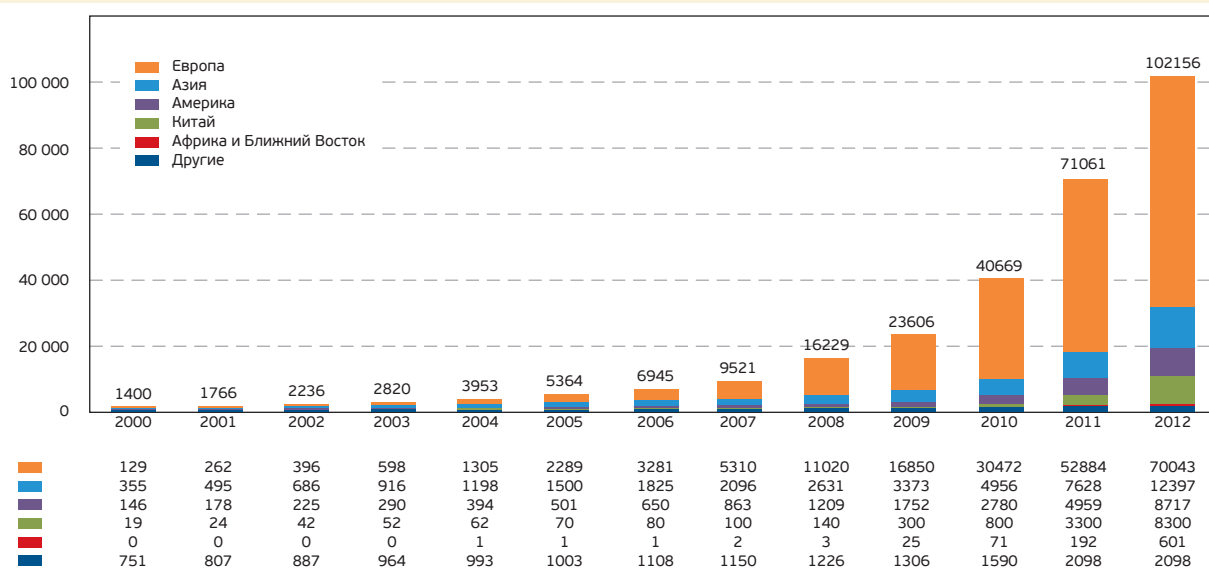
Солнечная энергетика

Солнечная энергетика занимает первое место в мире среди всех типов ВИЭ по популярности и динамике

развития. В России же эта область энергетики является наименее развитой среди альтернативных источников энергии. В стране действуют не более 3 МВт общих установленных мощностей солнечных электростанций (СЭС), причём в основном это электрогенерирующие системы с единичной мощностью в преде-

лах от единиц до десятков киловатт. Свыше 90% всех установок приходится на субъекты малого и среднего предпринимательства, менее 10% – на частные домохозяйства. Во многих случаях такие системы обеспечивают автономное электроснабжение удалённых от центральной электросети объектов

РИС. 2. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ МИРОВОГО РЫНКА ФОТОВОЛЬТАИКИ. РОСТ СУММАРНОГО КОЛИЧЕСТВА УСТАНОВОК В 2000–2012 ГОДАХ, МВт (ПО ДАННЫМ ЕРИА [5])



Примечание. 1 ГВт установленной мощности – типичная мощность ядерного реактора. По выработке электроэнергии работа 6 ГВт установленной мощности солнечной электростанции эквивалентна работе одногигаваттного ядерного реактора.

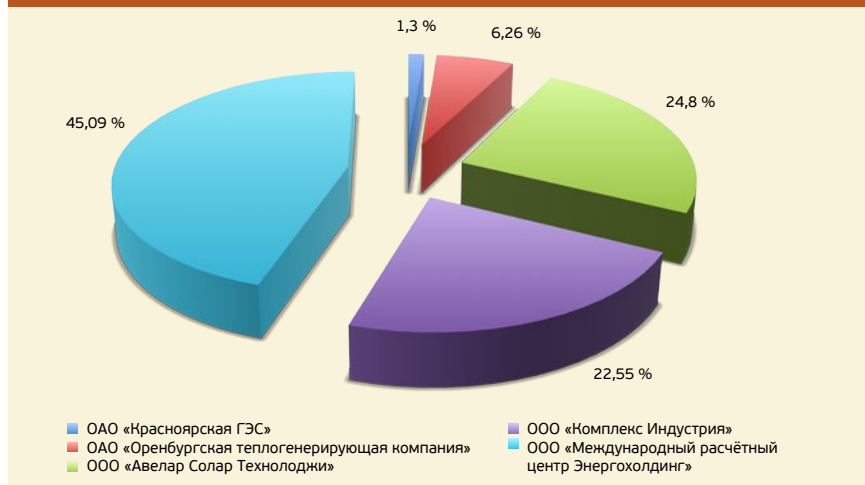
и работают в комплексе с дизель-генераторами.

Крупнейшими действующими объектами солнечной энергетики в России по состоянию на сентябрь 2013 года были две электростанции примерно одинаковой мощности (100 кВт). Первая в России сетевая СЭС промышленного масштаба введена в эксплуатацию в октябре 2010 года вблизи хутора Крапивенские Дворы Яковлевского района Белгородской области компанией «АльтЭнерго». В начале июня 2013 года в эксплуатацию также запущена первая в России автономная дизель-солнечная электростанция мощностью 100 кВт (мощность установленных солнечных модулей – 60 кВт) в селе Яйлю Турочакского района Республики Алтай. Тонкоплёночные фотоэлектрические модули тандемного типа для СЭС разработаны на основе плёнок a-Si/μk-Si. Произведено оборудование в России на заводе компании «Хевел» в Новочебоксарске (совместное предприятие группы «Ренова» и ОАО «Роснано»).

В декабре 2013 года в Дагестане запущена первая очередь самой крупной в России СЭС «Каспийская». Пока в строй введён 1 МВт мощностей, но уже весной 2014 года электростанция будет доведена до плановой мощности в 5 МВт. Осуществляет проект дагестанский филиал ОАО «РусГидро», строительство ведёт компания «МЭК-Инжиниринг». Запуск данной электростанции можно считать отправной точкой в развитии крупных СЭС мегаваттного класса в России. В 2014 году планируется завершить ещё два проекта СЭС в Дагестане общей мощностью 45 МВт.

Солнечная энергетика – единственный сектор ВИЭ в России, в котором конкурс отбора инвестиционных проектов в 2013 году состоялся в полном объёме. Количество поданных заявок на 289 МВт превысило выделенные для «солнечного» сектора квоты на 2014–2017 годы (согласно целе-

РИС. 3. ДИАГРАММА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОШЕДШИХ ОТБОР ПРОЕКТОВ ПО КОМПАНИЯМ



вым параметрам, эта цифра составляет 710 МВт). В общей сложности подано 58 заявок на суммарную мощность 999,2 МВт. При этом на 2014 год объем поданных заявок превышал целевые показатели величин объемов ввода установленной мощности на 29%; на 2015 год – на 75%; на 2016 год – на 59,5%; на 2017 год – на 12%.

По итогам конкурса отобраны проекты пяти компаний общей мощностью 399 МВт (рис. 3). Однако квота проектов, указанная в целевых параметрах, не заполнена, несмотря на широкий выбор. Как и в секторах ветровой энергетики и малой гидроэнергетики, недозаполненная целевая квота на 2014 год сгорает.

Подводя итоги, можно сказать о том, что отрасли ВИЭ в России остаются «законсервированными», хотя есть положительный сдвиг и гарантии государства, подкреплённые законодательно. Тем не менее уже в 2014 году будут реализованы первые крупные проекты по строительству СЭС суммарной мощностью немногим более 35 МВт. Участникам рынка возобновляемой энергетики ещё предстоит пройти длинный путь становления, но общие очертания этой отрасли уже сегодня вырисовываются в оптимистичных тонах.

Литература

1. The Federal Government's Energy Concept of 2010 and the Transformation of the Energy System of 2011 // Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. 2011. Oct.
2. Renewable Electricity with Green Certificates // Ministry of Sustainable Development. 2006. May.
3. Постановление Правительства РФ от 28 мая 2013 года № 449 «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».
4. Annual Report of World Wind Energy Association. 2012.
5. Global Market Outlook for Photovoltaics 2013–2017. European Photovoltaic Industry Association.
6. Рынок возобновляемых источников энергии в России – 2013: информационно-аналитический отчет компании IBCentre. ●

ОБ АВТОРЕ

Виктор Андриенко – руководитель аналитического отдела исследовательской и консалтинговой организации IBCentre.