

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Территория России характеризуется большим разнообразием климатических поясов, ландшафтных и геологических зон, что предоставляет широкие возможности использования различных альтернативных (возобновляемых) источников энергии (ВИЭ). Наиболее активно в России сегодня развиваются следующие направления ВИЭ: солнечная энергетика, энергия ветра, геотермальная энергия. Постепенно находит свое применение четвертый ВИЭ – энергия биомасс.

По данным GFA Invest, технический потенциал (средний годовой объем энергии, содержащийся в конкретном виде энергоресурса, при полном его превращении в полезно используемую энергию) российских

ВИЭ оценивается в 4583 млн. тонн условного топлива в год, что более чем в 4 раза превышает текущий объем потребления всех топливно-энергетических ресурсов в стране. Наиболее перспективные отрасли в плане тех-

нического потенциала – ветряная и солнечная энергетика (таблица 1).

Экономический потенциал (часть технического потенциала, который с хозяйственной точки зрения целесообразно преобразовывать в полезную энергию при конкретных экономических условиях) использования альтернативных источников энергии заметно меньше – 269 млн. условного топлива. Тем не менее, этого объема достаточно для обеспечения четверти потребления энергии в нашей стране.

До недавнего времени развитию ВИЭ в России не уделялось должного внимания: основной вектор развития экономики страны был направлен в сторону наращивания добычи и переработки традиционных органических ресурсов (нефть, газ, уголь) и увеличения их экспортных поставок. Наблюдается заметное отставание отечественной альтернативной энергетики от общемировых отраслевых показателей. Так, наиболее интенсивное душевое потребление электроэнергии, полученной в результате работы солнечных электростанций (СЭС), отмечено в Германии (474 Вт установленной мощности). В целом диапазон этого показателя в странах Европы колеблется от 100 до 200 Вт/чел., для Японии он составляет 183 Вт/чел., для США – 58 Вт/чел. (рис. 1).

В России плотность размещения СЭС крайне низкая, среднестатистическое потребление не превышает 10 Вт/чел.

Рассматривая общемировое использование возобновляемых источ-

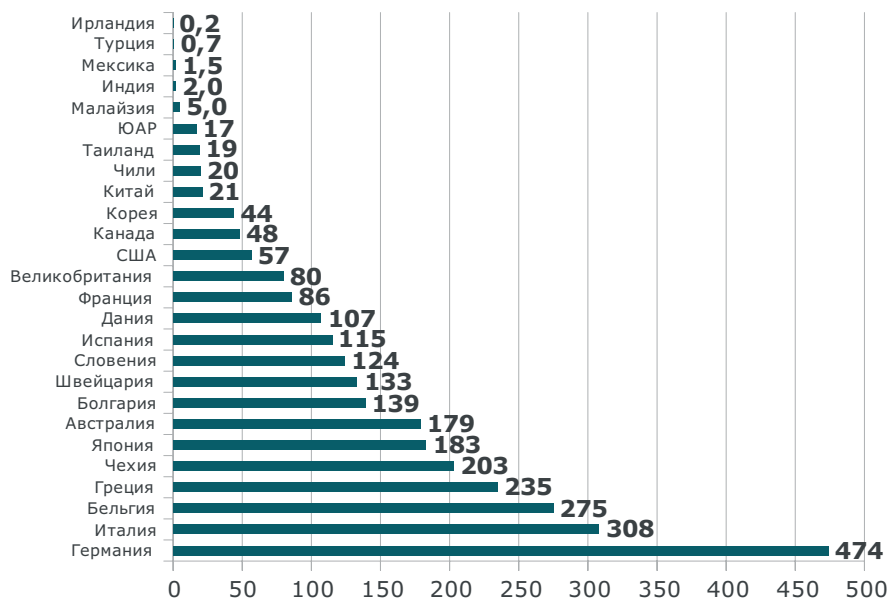


Рис. 1. Мощность, получаемая от СЭС, на душу населения, Вт/чел.

Источник: «Текарт» на основании данных Solar Power Europe

Таблица 1. Потенциал ВИЭ в России

Ресурсы	Технический потенциал, млн. т у. т./год	Экономический потенциал, млн. т у. т./год
БиоТЭЦ (биомасса/биогаз)	53	35
Малые ГЭС	125	65
Ветроэнергетика	2000	10
Солнечная энергетика	2300	125
Другое (геотермальная, энергия приливов)	105	34
Всего	4583	269

Источник: «Текарт» на основании данных GFA Invest

Таблица 2. Крупнейшие объекты ВИЭ

Альтернативные ресурсы	Установленная мощность, МВт	Компании
Геотермальная энергия	77,6*	ОАО «Геотерм» (74 МВт) ЗАО «Энергия Южно-Курильская» (3,6 МВт)
Солнечная энергия	146,3	ООО «Авелар Солар Технолоджи» (100 МВт) ПАО «Т Плюс» (40 МВт) АО «ЕвроСибЭнерго» (5,2 МВт) ООО «Хелиос Стратегия» (1 МВт) ООО «АльтЭнерго» (0,1 МВт)
Энергия ветра	18,1	ОАО «Янтарьэнерго» (5,025 МВт) МУП «Комунэнерго» (2,5 МВт) ООО «Фалкон Капитал» (2,4 МВт) ОАО «Башкирэнерго» (2,2 МВт) ООО «ЭкоСельЭнерго» (0,9 МВт) ООО «АльтЭнерго» (0,1 МВт) и др.
Энергия потоков воды (в т.ч. энергия сточных вод)	8,3	ЗАО «Норд Гидро» (6,4 МВт) ЗАО «Фотон» (1,2 МВт) ООО «Башкирская генерирующая компания» (0,4 МВт) ОАО «Ичалковская ГЭС» (0,3 МВт)
Биомассы	6,0	ОАО «Промышленная мини-ТЭЦ «Белый ручей» (6 МВт)
Биогазы	3,6	ООО «АльтЭнерго» (3,6 МВт)
Газы, выделяемые отходами производства и потребления	2,4	ООО «Вирео Энерджи» (2,4 МВт)
Энергия приливов	1,7	АО «Ленинградская ГАЗС» (1,7 МВт)
Всего	264,0	

*В 2016 году приостановлено действие ГеоТЭС «Океанская» (Курильские о-ва) мощностью 2,5 МВт

Источник: «Текарт» на основании данных Минэнерго, Ассоциации «НП Совет рынка», АО «СО ЕЭС», данных компаний-интеграторов

ников энергии по отраслям, отмечено следующее:

- наиболее активное применение СЭС находят на территории европейских государств (41,5 % от общемировой мощности фотоэлектричества). На втором месте – Азиатско-Тихоокеанский регион (22,1 %), на третьем – Китай (19 %);

- большинство ветроэнергетических установок сосредоточено в Китае, США и Германии (34,7 %, 16,9 % и 10,3 %, соответственно, от действующих мировых ресурсов ВЭС);

- геотермальные электростанции (ГеоЭС) широко используются в США (3567 МВт), Филиппинах (1930 МВт), Индонезии (1375 МВт) и Мексике (1069 МВт): в 2016 году на долю этих стран пришлось около 15 % совокупной мировой мощности. Мощности геотермальных установок в России оцениваются в 97 МВт, что сопоставимо с показателями Никарагуа – 109 МВт, Папуа Новая Гвинея – 56 МВт.

В России участие возобновляемых источников энергии в общем объеме электрогенерирующих мощностей крайне мало. Так, по данным Минэнерго, в настоящее время ресурсы переработки отечественных ВИЭ со-

Таблица 3. Региональная структура размещения мощностей ВИЭ

Федеральный округ	Солнечная энергетика		Ветроэнергетика		Геотермальные источники энергии	
	МВт	%	МВт	%	МВт	%
ЦФО	0,1	0,07 %	0,1	0,55 %	-	-
ПФО	125	85,4 %	3,8	20,99 %	-	-
УФО	-	-	-	-	-	-
СЗФО	-	-	6,5	34,91 %	-	-
ЮФО	-	-	3,7	20,44 %	-	-
СФО	20,2	13,8 %	-	-	-	-
ДФО	-	-	4,0	22,1 %	77,6	100 %
Всего	75,2	100 %	18,1	100 %	77,6	100 %

Источник: «Текарт» на основании данных Минэнерго

ставляют 264 МВт, в то время как общая мощность электроэнергетического комплекса РФ на конец 2016 года достигла 236 ГВт.

Крупнейшие объекты ВИЭ в России – солнечные электростанции, вырабатывающие 55,4 % (146,3 МВт) совокупной мощности действующих альтернативных источников энергии, 29,4 % (77,6 МВт) приходится на геотермальные станции, 6,8 % (18,1 МВт) – на ветровые парки (таблица 2).

Ключевые локации размещения СЭС – Поволжье и Сибирь, ВЭС – Урал, Юг и Северо-Запад России, геотермальных электростанций – исключительно Дальний Восток (таблица 3).

В 2014 году к российской энергосистеме присоединилась энергоси-

стема республики Крым, в том числе объекты генерации на основании возобновляемых источников. С их учетом российский комплекс альтернативной энергетики достиг мощности 642,49 МВт.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ В РОССИИ

Зоны с дефицитом электрогенерирующих мощностей (крупные станции)

Несмотря на развитость энергосетевого комплекса, основа которого была заложена еще в советский период, территориальная структура отечественной электроэнергетики все еще весьма неоднородна. Самым энергодефицитным районом в

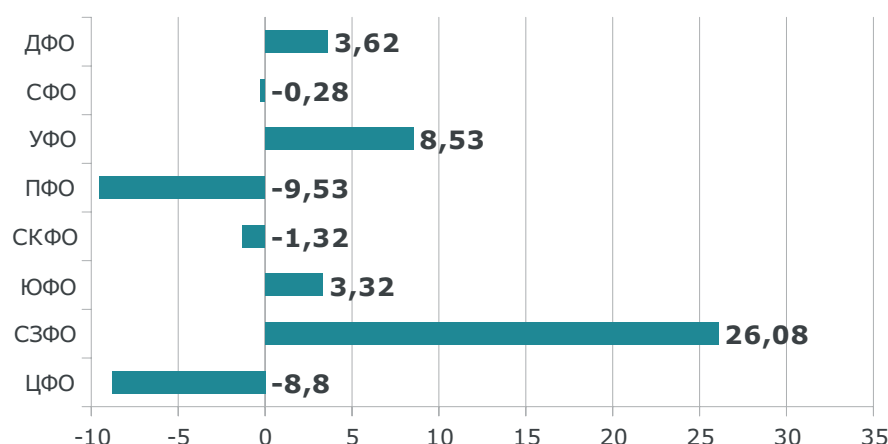


Рис. 2. Сальдо объемов произведенной и потребленной электроэнергии в среднем по федеральным округам в 2016 году, млрд. кВт·ч.

Источник: «Текарт» на основании данных АО «Системный оператор ЕЭС», «РИА Рейтинг»

2016 году, как и годом ранее, стал московский энергорегион, где потребление превысило собственное производство на 31 млрд. кВт·ч. Однако отмечается, что за счет существенного роста производства дефицит электроэнергии в данном регионе в 2016 году сократился на 4,7 %. В тройку самых энергодефицитных территорий вошли Краснодарский край с дефицитом 15,1 млрд. кВт·ч и Белгородская область – 14,6 млрд. кВт·ч.

Наибольший прирост дефицита по итогам года отмечается в Оренбургской области (на 2,8 млрд. кВт·ч) и Приморском крае (на 1,9 млрд. кВт·ч).

Саратовская область стала самым энергодостаточным регионом по итогам 2016 года, где производство собственной электроэнергии превысило ее потребление на 29,8 млрд. кВт·ч. В первую пятерку прочих профицитных субъектов вошли Тверская (профицит 28,4 млрд. кВт·ч), Курская (19,9 млрд. кВт·ч), Смоленская (18,8 млрд. кВт·ч) и Ростовская (17,6 млрд. кВт·ч) области. Отметим, что все перечисленные регионы являются «атомными», то есть имеют на своей территории АЭС.

Наибольший рост профицита собственной электроэнергии в 2016 году отмечен в Республике Хакасия (+6,2 млрд. кВт·ч): Саяно-Шушенская ГЭС, расположенная на территории региона, в 2016 достигла рекордной выработки за весь период ее эксплуатации с 1978 года.

Северо-Запад России считается самой обеспеченной электроэнергией территорией, где профицит потребления энергоресурсов в 2016 году превысил 26 млрд. кВт·ч.

Строительство крупных генерирующих мощностей на возобновляемых источниках – одно из возможных решений проблемы дефицита энергии.

Зона децентрализованного электроснабжения (средние и малые станции)

Для подобных территорий характерно отсутствие доступа к централизованной системе электроснабжения и линиям электропередачи. В зонах с низкой плотностью нагрузки (0,5–70 кВт/кв. км) строительство и обслуживание линий электропередачи (в том числе охраны) нецелесообразно. В таких регионах генерация осуществляется, как правило, либо с использованием местных видов топлива, либо путем подвоза традиционных энергоносителей. При этом в ряде случаев высокие первоначальные затраты на установку солнечной батареи или ветряка являются более выгодными по сравнению с постоянными расходами на закупку энергоносителей.

По данным Минэнерго, по состоянию на 1 января 2017 года суммарная мощность электростанций, обслуживающих изолированные локации, составляет 244,1 ГВт. К данной категории относятся, прежде всего, энергорайоны, расположенные в энергосистемах Чукотского авто-

номного округа, Камчатской, Сахалинской и Магаданской областей, Норильско-Таймырского и Николаевского энергорайонов, энергосистемы центральной и северной частей Республики Саха (Якутия).

В среднем, по различным оценкам, в России до 70 % территории страны находится вне централизованной системы электроснабжения. В подобных условиях проживают около 15 млн. человек, в том числе 6 млн. человек сельского населения (20 % общего числа сельского населения), 395 тыс. человек в вахтовых и экспедиционных поселках; 50 тыс. кочевников.

Данный сегмент – потенциально емкое направление использования генерации на основе ВИЭ (индивидуальной и коллективной).

Индивидуальные потребители (малые станции)

Третьим вектором массового роста индустрии считается размещение вспомогательных источников электроэнергии частными домохозяйствами (населением), а также мелкими и средними хозяйствующими субъектами (промышленные объекты, сельское хозяйство, социальная инфраструктура).

Согласно некоторым оценкам, в России за счет возобновляемых источников энергии целесообразно обеспечивать энергоснабжение до 20 % садово-огородных участков. Каждый из таких участков имеет характерную потребность в мощности примерно 1,5–2 кВт, которую можно удовлетворить за счет малых установок. Данный сегмент оценивается в 5 млн. человек.

Таким образом, число потенциальных пользователей возобновляемыми источниками энергии в России оценивается в 15–20 млн. человек.

РАЗВИТИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

До 2013 года включительно ввод новых солнечных электростанций практически отсутствовал. Развитие отрасли препятствовало отсутствию государственной поддержки. Кроме того, в условиях неразвитой инфраструктуры стоимость вырабатываемой солнечной электроэнергии значительно превышала цену на

«традиционный» кВт·ч. Внутренняя индустрия по выпуску оборудования для фотовольтаики работала для удовлетворения потребностей зарубежного спроса: доля экспорта составляла около 90 % общего выпуска продукции.

Попытки реализовать СЭС в промышленных масштабах предпринимались в 2010 году, когда состоялся запуск крупнейшей на тот момент СЭС в Белгородской области, мощность которой составляла 0,1 МВт. Строительство велось силами ООО «АльтЭнерго».

С 2014 года ситуация кардинально изменилась. При поддержке государства и корпоративного бизнеса создаются крупные компании-интеграторы, которые начинают реализацию крупнейших в стране проектов солнечной генерации. Пионером здесь является ГК «Хевел», 51 % акции которой принадлежат ГК «Ренова», 49 % – АО «Роснано». Знаковое событие – реализация компанией первой очереди Кош-Агачской СЭС (Республика Алтай) мощностью 5 МВт.

2015 год проявил себя как весьма насыщенный период. Был осуществлен запуск 7 объектов СЭС: Абаканской СЭС (республика Хакасия, 5,198 МВт), Батагайской СЭС (республика Саха, 1,0 МВт), Бугульчанской СЭС (1 очередь, республика Башкортостан, 5,0 МВт), Бурибаевской СЭС (1 очередь, республика Башкортостан, 10,0 МВт), Кош-Агачской СЭС (2 очередь, республика Алтай, 5 МВт), Орской СЭС им. А. А. Влазнева (1 очередь, Оренбургская область, 25,0 МВт), Переволоцкой СЭС (Оренбургская область, 5,0 МВт). Общий объем ввода ресурсов достиг 56,2 МВт.

В 2016 году мощности СЭС в общем объеме 25 МВт введены:

- в Башкортостане – 2-я и 3-я очереди Бугульчанской СЭС, по 5 МВт каждая, а также 2-я очередь Бурибаевской СЭС, 10 МВт;
- в республике Алтай – Усть-Канская СЭС, 5,0 МВт.

Только за первые 6 месяцев 2017 года введено 60,0 МВт на 5 объектах СЭС: Грачевская СЭС (10,0 МВт), 2-я и 3-я очереди Орской СЭС им. А.А. Влазнева (5,0 МВт и 10,0 МВт), Плешановская СЭС

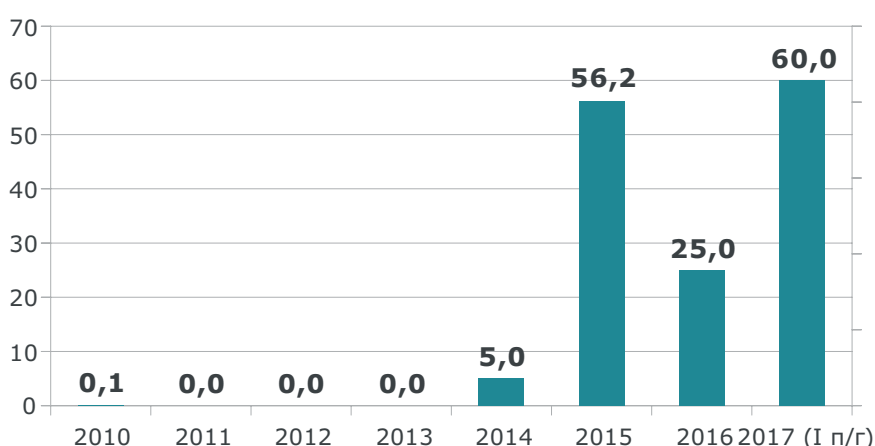


Рис. 3. Динамика ввода в эксплуатацию действующих мощностей солнечной энергетики в 2010–2017 (I полугодие) гг., МВт.

Источник: «Текарт»

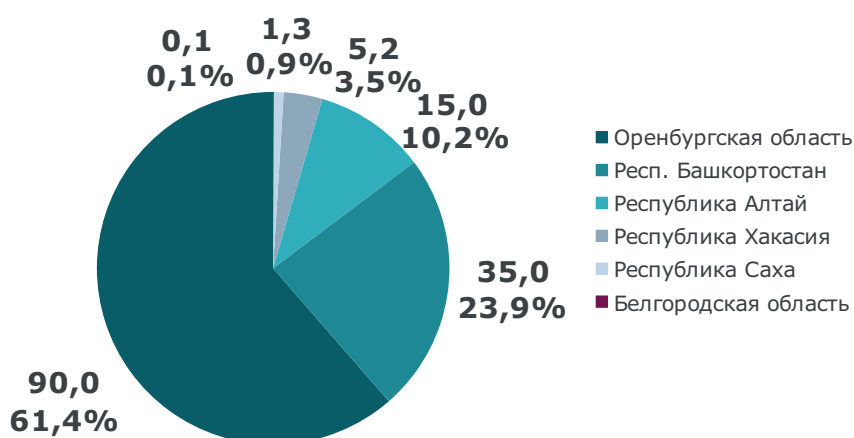


Рис. 4. Региональная структура распределения мощностей СЭС в 2016 году.

Источник: «Текарт»

Таблица 4. Крупнейшие действующие мощности СЭС в России*

Наименование	Мощность, МВт	Регион	Компания
Орская СЭС им. А.А. Влазнева	40,0	Оренбургская область	ПАО «Т Плюс»
Соль-Илецкая СЭС	25,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Бурибаевская СЭС (1-я и 2-я очереди)	20,0	Республика Башкортостан	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Бугульчанская СЭС (1-я, 2-я и 3-я очереди)	15,0	Республика Башкортостан	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Грачевская СЭС	10,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Плешановская СЭС	10,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Кош-Агачская СЭС (1-я и 2-я очереди)	10,0	Республика Алтай	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Абаканская СЭС	5,2	Республика Хакасия	АО «ЕвроСиБЭнерго»
Переволоцкая СЭС	5,0	Оренбургская область	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Усть-Канская СЭС	5,0	Республика Алтай	ООО «Авелар Солар Технолоджи»
Батагайская СЭС	1,0	Республика Саха	ООО «Хелиос Стратегия»
СЭС ООО «АльтЭнерго»	0,1	Белгородская область	ООО «АльтЭнерго»
Всего	146,3		

*Без учета СЭС в республике Крым

Источник: «Текарт» на основании данных Ассоциации «НП Совет рынка», ООО «Хевел», Минэнерго

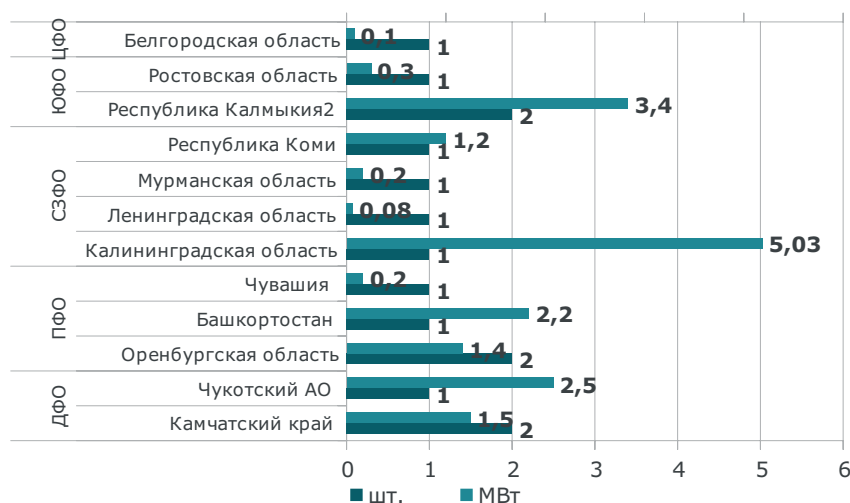


Рис. 5. Региональное распределение ВЭУ в России в 2016 году, шт., МВт.

Источник: «Текарт»

(10,0 МВт), Соль-Илецкая СЭС (25,0 МВт). Интересно отметить, что все запущенные в рассматриваемом периоде объекты размещены в Оренбургской области.

Ведущие СЭС приведены в таблице 4. Наиболее популярные регионы для размещения мощностей СЭС – Оренбургская область и республика Башкортостан, где установлено 90 МВт и 35 МВт объектов солнечной генерации, соответственно (рис. 4).

Отдельно необходимо выделить ресурсы солнечной энергетики, размещенные в республике Крым. В настоящее время на территории полуострова расположено 13 солнечных электростанций совокупной мощностью 289,48 МВт (по 20–30 МВт каждая). Несмотря на то, что в настоящее

время эти мощности входят в состав российского ТЭК, эти объекты неправомерно включать в динамику рынка инсталляций СЭС, поскольку на момент строительства Крым входил в состав Украины. Станции являются обособленными ресурсами, работающими только на нужды республики, и не входят в единую энергосеть России. Планы по дальнейшему развитию СЭС в данном регионе в настоящее время отсутствуют.

Учитывая крымские инсталляции, суммарная мощность отечественных СЭС составляет 435,8 МВт.

Основа для строительства солнечных электростанций – фотоэлектрические преобразователи и модули. По оценке «Текарт», в стране насчитывается около 15 производи-

телей данной продукции. Ведущая компания, осуществляющая выпуск модулей и ФЭП – Новочебоксарский завод ООО «Хевел» (республика Чувашия), принадлежащий ГК «Хевел». Данная технологическая платформа работает на нужды ООО «Авелар Солар Технолоджи», также входящую в ГК «Хевел». Другие наиболее крупные игроки рынка – ОАО «ПХМЗ», ООО «Телеком-СТВ», ООО «Солтек», ГНУ ВИЭСХ. Суммарная производственная мощность всех предприятий оценивается примерно в 200–210 МВт/год ФЭП и модулей.

ЭНЕРГИЯ ВЕТРА

На текущий момент в России (без учета ВЭС в республике Крым) установлено 15 ветропарков совокупной мощностью 18,1 МВт.

Объекты расположены в регионах с наиболее высокими показателями среднегодовой скорости ветра: на Дальнем Востоке, в Поволжье, на Юге и Северо-Западе России (рисунок 5).

Крупнейшая ветроэнергетическая станция – Куликовская (Зеленоградская) ВЭУ, расположенная в Калининградской области. Установленная мощность объекта – 5,025 МВт. Второе место принадлежит Чукотской (Анадырской) ВЭУ – ее ресурсы составляют 2,5 МВт. Приютненская (Элистинская) ВЭУ, размещенная в республике Калмыкия, а также ВЭУ «Тюпкельды» (республика Башкортостан) закрывают четверку лидеров: мощности станций составляют

Таблица 5. Действующие ветроэнергетические установки в России

Наименование	Регион	Мощность, кВт	Год запуска 1-й очереди	Компания
ВЭС «Куликовская» (Зеленоградская)	Калининградская область	5025	1998	ОАО «Янтарьэнерго»
ВЭС «Чукотская» (Анадырская)	Чукотский АО	2500	2002	МУП «Комунэнерго»
ВЭС «Приютненская» (Элистинская)	Республика Калмыкия	2400	2006	ООО «Фалкон Капитал» (ООО «Алтэн»)
ВЭС «Тюпкельды»	Республика Башкортостан	2200	2001	ОАО «Башкирэнерго»
ВЭС «Заполярная»	Республика Коми	1200	2001	ОАО «ТГК-9»
ВЭС «Калмыкская»	Республика Калмыкия	1000	1992	ОАО «РусГидро»
ВЭС «Камчатская-2»	Камчатский край, Усть-Камчатск	1000	2015	АО «ЮЭСК»
ВЭС «Тамар-Утульская»	Оренбургская область	1000 (план – 2725)	2011	ООО «ЭкоСельэнерго»
ВЭС «Маринско-посадская» (Марпосадская)	Республика Чувашия	200	1997	ООО «Коммунальные технологии»
ВЭС «Камчатская-1»	Камчатский край, с. Никольское	500	2013	АО «ЮЭСК»
ВЭС «Орская»	Оренбургская область	400	2012	ООО «Автотранс-М»
ВЭС «Маркинская»	Ростовская область	300	2000-е	ОАО «Ростовэнерго»
ВЭС-200	Мурманская область	200	2008	ОАО «Ветроэнерго»
ВЭС «Белгородская»	Белгородская область	100	2010	ООО «АльтЭнерго»
ВЭС-75	Ленинградская область	75	2005	ООО «Красное»

Источник: «Текарт» на основании данных компаний, НП «Совет рынка»

Таблица 6. Реализованные в России ГеоЭС

Наименование	Регион	Мощность, МВт	Ввод первого блока	Ввод последнего блока	Компания
Мутновская	Камчатский край	50	2003	2003	АО «Геотерм»
Паужетская	Камчатский край	12	1966	2006	АО «Геотерм»
Верхне-Мутновская	Камчатский край	12	1999	2000	АО «Геотерм»
Океанская	о. Итуруп, Курильские о-ва	2,5	2006	2006	Дирекция программы «Курилы»
Менделеевская	о. Кунашир, Курильские о-ва	3,6	2002	2007	ЗАО «Энергия Южно-Курильская»
Всего		80,1			

Источник: «Текарт»

2,4 МВт и 2,2 МВт, соответственно. Еще четыре станции (Заполярная, Калмыкская, Камчатская-2 и Тамар-Уткульская) обладают ресурсами 1,0–1,2 МВт каждая (таблица 5).

С 2014 года, после присоединения республики Крым в состав РФ, ветроэнергетические ресурсы полуострова вошли в состав российского ТЭК. В настоящее время в республике числятся 7 ветропарков совокупной мощностью 89,01 МВт. Строительство этих объектов осуществлялось до причисления региона к субъектам РФ. В настоящее время они не присоединены к единой федеральной электросети и обеспечивают нужды населения полуострова в электроэнергии в автономном режиме.

Таким образом, с учетом крымских мощностей, совокупные ресурсы России в области ветроэнергетики в настоящее время составляют 107,0 МВт.

Отрасль производства ветроэнергетических установок (ВЭУ), являющаяся базой для возведения ветропарков, целесообразно рассматривать в разрезе трех товарных групп:

- системные ВЭУ – установки «мегаваттного» класса, используемые для создания ветропарков (обычно более 1,5 МВт);
- автономные ВЭУ – установки средней мощности для создания автономных систем электрообеспечения временных и постоянных поселений (от 20 кВт до 1,5 МВт);
- индивидуальные ВЭУ – маломощные установки (до 20 кВт) для электроснабжения единичных объектов.

Выпуск системных ВЭУ в России на текущий момент недостаточно развит. Данный сегмент на рынке представлен преимущественно зарубежным оборудованием.

Что касается автономных ВЭУ, количество предприятий, осуществ-

ляющих их выпуск, сократилось за последние несколько лет. В связи с банкротством прекратило свою деятельность ЗАО «НПО «Ветротехника» (г. Волгоград), предлагавшее ранее ветроустановки А-ВЭС-ВТ мощностью 4500 кВт. Свернуло выпуск ВЭУ ЗАО «Винд Электрик Ост» (г. Самара). Сегодня производство и разработку автономных ветряков осуществляют компании: АО «НПО «ЛЭМЗ», АО «ГРЦ Макеева», ООО «Стройинжиниринг СМ», ООО «ТЭМЗ», ООО «Возобновляемая Энергия».

Сегодня на российском рынке большей частью оперируют предприятия, предлагающие маломощные ветроустановки (менее 1 кВт). Это обусловлено, в первую очередь, экономическим фактором – стоимость подобных станций гораздо ниже более мощного оборудования, потому они доступнее рядовому потребителю. Устойчивым спросом пользуются ВЭУ пользуются у дачников, фермеров, владельцев загородной недвижимости. Наиболее крупные производители оборудования – АО «СКБ «Атик», АО «ГОСМКБ «Радуга», ООО «Возобновляемая Энергия», ФГБНУ «ВИЭСХ», АО «ГРЦ Макеева», АО «ЦНИИ «Концерн Электроприбор», АО «Рыбинский завод приборостроения» и др.

Объем выработки электроэнергии, произведенной ветровыми электростанциями, в 2015 году, по данным ФСГС РФ, составил 147,9 млн. кВт·ч/год, а в 2016 году – 146,8 млн. кВт·ч/год (-0,75 %). Региональное распределение выработанной на ВЭС электроэнергии по итогам 2016 года выглядит следующим образом:

- Крымский ФО – 134815,80 тыс. кВт·ч/год (91,8 %);
- Дальневосточный ФО – 9679,10 тыс. кВт·ч/год (6,6 %);

■ Северо-Западный ФО – 1265,50 тыс. кВт·ч/год (0,9 %);

■ Приволжский ФО – 944,00 тыс. кВт·ч/год (0,6 %);

■ Уральский ФО – 107,90 тыс. кВт·ч/год (0,1 %);

■ Центральный ФО – 9,20 тыс. кВт·ч/год (0,01 %).

Следует отметить, что еще до 2015 года ресурсы отечественных ветропарков позволяли генерировать лишь 4–5 млн. кВт·ч в год. В 2016 году этот показатель вырос до 12,0 млн. кВт·ч/год. Однако это составляет лишь 8,2 % общего объема выработанной электроэнергии на объектах ВЭС с учетом крымских мощностей.

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Данная отрасль характеризуется высоким потенциалом развития: запасы геотермальной энергии в России, по различным оценкам, в 10–15 раз превышают запасы органического топлива в стране. Несмотря на это, основные геотермальные источники в России расположены экономически невыгодно: Камчатка, Сахалин и Курильские острова отличаются слабой инфраструктурой, высокой сейсмичностью, малонаселенностью, сложным рельефом местности.

Всего к настоящему времени реализовано пять проектов, использующих геотермальную энергию. Последний из их числа – Океанская тепловая станция (2,5 МВт) был запущен еще в 2006 году. Все объекты размещены на Дальнем Востоке, на территории Камчатки и Курильских островов (таблица 6).

Общая мощность всех перечисленных геотермальных станций составляет 80,1 МВт, без учета Океанской ГеоТЭС – 77,6 МВт. Доля участия геотермальных электростанций в совокупном энергобалансе страны крайне мала (около 0,03 %).

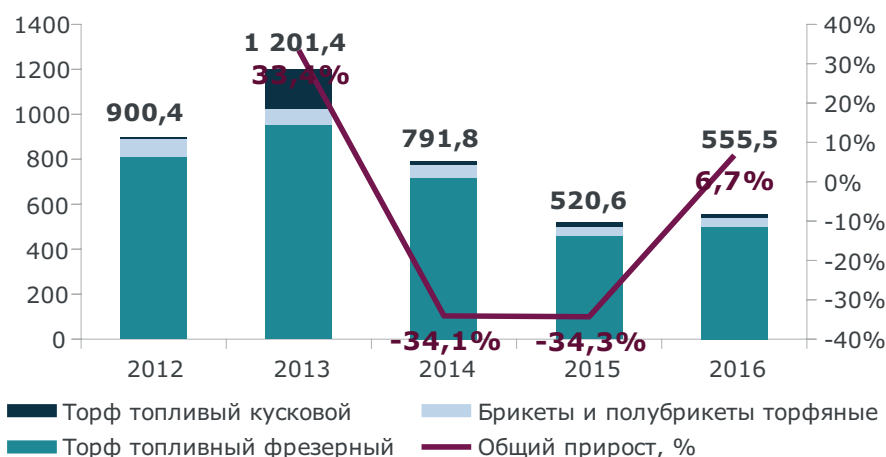


Рис. 6. Объем и динамика добычи топливных видов торфа в РФ в 2012–2016 гг., тыс. тонн.

Источник: «Текарт» на основании данных ФСГС РФ

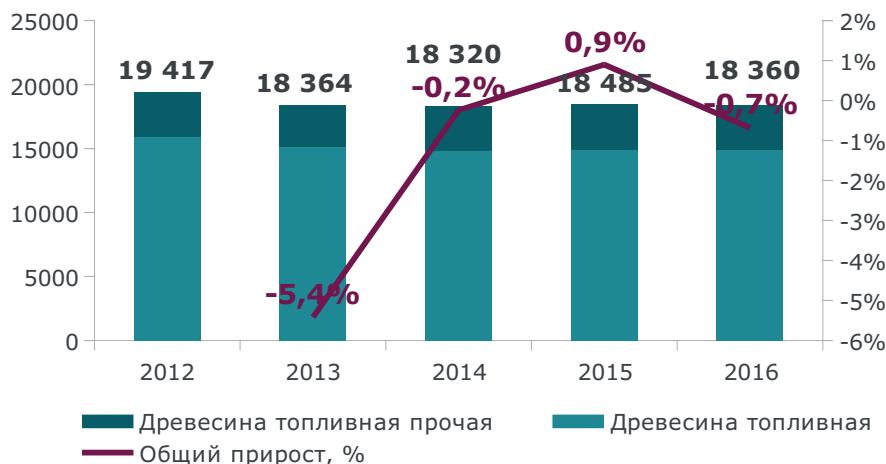


Рис. 7. Объем и динамика производства топливной древесины в РФ в 2012–2016 гг., тыс. плотн. куб. м.

Источник: «Текарт» на основании данных ФСГС РФ

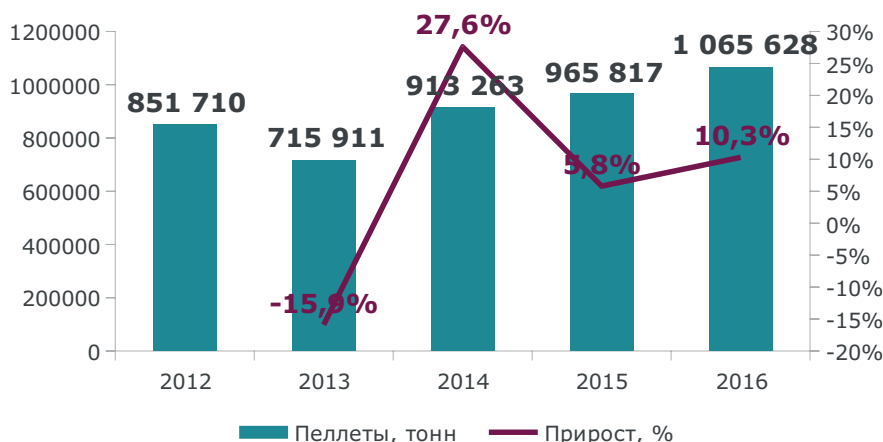


Рис. 8. Объем и динамика производства пеллет в РФ в 2012–2016 гг.

Источник: «Текарт» на основании данных ФСГС РФ

Крупнейший объект геотермальной тепловой станции (ГеотЭС) в настоящее время – Менделеевская ГеотЭС (3,6 МВт), размещенная на о. Кунашир (Курильские о-ва). Станция обеспечивает нужды населения пгт. Южно-Курильск в тепловой и электрической энергии. До 2016 года в том же регионе (о. Итуруп) действовала Океанская ГеотЭС, вырабатывающая тепло- и электроэнергию для г. Курильск и пос. Китовый, однако в конце 2016 года ее действие было приостановлено.

Наиболее крупные разработчики геотермального оборудования – специалисты МЭИ, ЦНИИТмаш, АО «Наука», Института вулканологии ДВО РАН. Ими были выполнены фундаментальные исследования гидродинамики многокомпонентных сред и их физико-химического взаимодействия с металлами, что позволяет решать сложные научные задачи при проектировании и разработке геотермального энергетического оборудования.

В целом, отечественная научно-техническая база отрасли обладает значительным потенциалом и позволяет отечественным разработчикам оставаться конкурентоспособными по отношению к иностранным компаниям. Однако неразвитость геотермальной электроэнергетики в России существенно сдерживает поиск инновационных решений и векторов дальнейшего развития данной категории участников рынка. Либо заставляет их выходить на международную арену и предлагать свои услуги в реализации зарубежных проектов. К примеру, несколько лет назад отечественные разработчики приняли участие в возведении крупной ГеоЭС «Сан-Хасинто» мощностью 115 МВт в Никарагуа.

В последние 20 лет в России выполнен комплекс фундаментальных исследований в области геотермальной энергетики и создано отечественное геотермальное машиностроение, что позволило изготовить энергетическое оборудование для тепловых и электрических станций Камчатки, Курильских островов и Латинской Америки. На Мутновском геотермальном месторождении сегодня успешно работают 5 геотер-

мальных энергоблоков. Российское геотермальное машиностроение является одним из крупнейших в мире.

Все оборудование для действующих геотермальных станций было произведено в России. Это стало возможным благодаря объединению усилий разработчиков, производственных центров, проектировщиков, помощи иностранных компаний. Созданию отечественной машиностроительной базы также способствовали существующие технологии в области строительства АЭС и судостроения.

Основные отечественные производители геотермального оборудования:

- ОАО «Геотерм», ориентированное на ГеоТЭС мощностью от 4 до 25 МВт;
- ОАО «Калужский турбинный завод», поставляющий ГеоТЭС средней мощностью 6, 12, 20 и 23 МВт;
- АО «Наука», предлагающее модульные ГеоТЭС малой и средней мощности от 0,5 до 20 МВт.

Отдельные составляющие ГеоЭС производятся на ОАО «ЗиО-По-

дольск» (сепараторы) и на ОАО «Чеховский завод энергетического машиностроения».

Самый крупный производитель геотермального оборудования – ОАО «Калужский турбинный завод», продукция которого реализуется на российских и зарубежных объектах. Всего здесь были изготовлены 12 геотермальных энергоблоков мощностью 0,5–2,5 МВт для эксплуатации на Курильских островах, Камчатке и в Никарагуа. Производятся на предприятии и турбоустановки средней мощности (23 МВт) со смешивающими конденсаторами. Они уже были установлены на ГеоЭС «Сан-Хасинто» и на Мутновской ГеоЭС (2 по 25 МВт). Опыт применения разработки показал, что она уменьшает удельный расход пара и увеличивает КПД.

В итоге можно отметить, что, как и в случае с научно-исследовательским потенциалом, кластер промышленников, задействованных в реализации ГеоЭС и ГеоТЭС, представляет собой совокупность достаточно весомых игроков машиностроительной отрас-

ли, обладающих достаточными ресурсами для изготовления оборудования для геотермальной энергетики.

ЭНЕРГИЯ БИОМАСС

Наиболее популярные источники биомассы – древесина лесов и торф. Следует отметить, что, тем не менее, их нельзя отнести к возобновляемым источникам энергии: торф – не полностью разложившийся биоматериал, образующийся в болотах в течение сотен лет, скорость его образования в природе в несколько десятков раз меньше скорости его истощения. Древесина также обладает относительной возобновляемостью, так как для образования ее запаса определенного качества требуется несколько десятилетий. Согласно классификации Н.Ф. Реймерса, лес как природный ресурс относится к энергетическому типу ресурсов и является истощаемым. В качестве природной системы лес может быть возобновляемым ресурсом только в том случае, если методы его управления устойчивы и экологически сбалансированы.



При поддержке:  МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Организаторы:  ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ВЕТРОИНДУСТРИИ

 **ARWE**
ВЫСТАВКА-КОНФЕРЕНЦИЯ
**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ
ИСТОЧНИКИ МИРОВОЙ
ЭНЕРГИИ**
10-11 апреля
2018, г. Сочи

тел.: 8 499 181 52 02 arwe@expo-elektra.ru www.arwe-expo.ru

По данным Минэнерго, общие запасы торфа на территории России оцениваются в 175 млрд. тонн на площади более 50 млн. га или свыше 40 % общемировых запасов. Как топливо торф применяется в фрезерном, кусковом видах, а также в брикетах.

Однако, несмотря на значительные запасы, добыча этого топлива демонстрировала свое сокращение (рис. 6) в связи с падением спроса на продукцию торфяной отрасли. Исключение составили 2013 и 2016 гг. (+33,4 % и +6,7 %, соответственно). Падение добычи в 2016 году оценивается в 38 % по сравнению с уровнем 2012 года.

В производстве топливной древесины (сырьё из леса, не прошедшего химической обработки) наблюдается стагнация: начиная с 2013 года, ежегодно выпускалось ~18,4 млн. плотных куб. м продукции (рис. 7).

Ситуация в области выпуска топливных гранул (отходов переработки древесины – пеллет) выглядит более позитивно: прирост производства данной продукции в 2016 году составил 10,3 % по сравнению с уровнем

предыдущего года (рис. 8) и 25,1 % относительно 2012 года.

В то же время российский рынок пеллет еще находится на стадии становления и развивается достаточно стихийно. 90 % гранул поставляется на внешние рынки и только 10 % расходуется на внутреннее потребление. В целом отмечено, что возможности использования продукции ЛПК как возобновляемого источника энергии мешает отсутствие экономически рентабельных, простых в изготовлении и эксплуатации энергоустановок по производству электроэнергии малой и средней мощности, работающих на этих источниках энергии.

ВЫВОДЫ

Подытоживая, можно отметить следующее: развитие возобновляемой энергетики России в разрезе ее основных отраслей происходит крайне неоднородно. Появление первых источников ВЭ – геотермальных электрических и тепловых станций – отмечено еще в 60-е гг. XX века. До 2006 года были введены пять ГеоЭС совокупной мощностью 80,1 МВт. Однако впоследствии новые станции не запускались.

Рост ресурса ветряных электростанций был более поступательным: первой запущенной станцией стала ВЭС «Куликовская» (5,025 МВт), принятая в эксплуатацию в 1998 году; вплоть до 2015 года в сумме было введено 15 ветропарков (18,1 МВт).

Что касается солнечной энергетики, ее развитие было стремительным. Если до 2013 года общая мощность российских СЭС оценивалась в 0,1 МВт, то в 2014 году – уже 5,1 МВт, в 2015 году – 61,3 МВт, в 2016 году – 86,3 МВт. С учетом введенных в первой половине 2017 года станций, общий ресурс отрасли фотовольтаики составил 146,3 МВт.

Дальнейшее развитие ВИЭ и сопутствующей инфраструктуры возможно как при соответствующей государственной поддержке, так и при массовой популяризации технологий выработки электроэнергии из альтернативных источников.

Материал подготовлен
исследовательской компанией
«Текарт»
<http://research-techart.ru>



5-6 июня 2018 г. в ГК «ИЗМАЙЛОВО» (г. Москва) состоится Десятая Всероссийская конференция «РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ - 2018», посвященная модернизации оборудования электростанций, ТЭЦ, АЭС, ГРЭС, ТЭС, повышению ресурса и эффективности турбин, котлов и другого энергетического оборудования, автоматизации, надежности, газоочистке, водоподготовке и водоочистке, антикоррозионной защите, восстановлению и усилению зданий и оборудования, экологии и промышленной безопасности энергетики.

Ежегодно в работе конференции принимают участие от 130 до 200 делегатов.



Условия участия, бланки заявок, сборники предыдущих конференций, а также другую информацию - см. на сайте www.intecheco.ru

т.: +7 (905) 567-8767, ф.: +7 (495) 737-7079 admin@intecheco.ru