ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

Рынок возобновляемой энергетики России: текущий статус и перспективы развития



АРВЭ
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

май
2020

Глобальный рынок энергетики переживает важный этап трансформации. Успешное развитие технологий в сфере возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и их возрастающая конкурентоспособность способствуют активному использованию низкоуглеродной модели обеспечения жизнедеятельности человечества. В настоящее время переход на ВИЭ является наиболее устойчивым вариантом обеспечения мировой экономики энергетическими ресурсами. Ключевую роль в формировании необходимых для декарбонизации национальных экономик и, соответственно, развитии возобновляемой энергетики играет эффективное государственное регулирование, а именно создание оптимальных рыночных условий для стимулирования притока инвестиций и развития научно-технической и производственной базы для технологий безуглеродных технологий.

Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) — некоммерческая организация, представляющая интересы участников сектора ВИЭ в России и ведущая деятельность по формированию благоприятного инвестиционного климата и популяризации использования возобновляемых источников энергии.

Мы стремимся объединить широкий круг заинтересованных сторон, включая генерирующие компании, девелоперов проектов ВИЭ, производителей и поставщиков оборудования, научно-исследовательские центры и финансовые институты, чтобы совместными усилиями сформировать надёжную институциональную среду и эффективную инфраструктуру для реализации инвестиционных проектов в секторе ВИЭ.

Ассоциация принимает активное участие в разработке и подготовке заключений по проектам законодательных и нормативных актов, распоряжений, приказов, инструкций и иных нормативных правовых актов, касающихся развития сектора возобновляемой энергетики в Российской Федерации, представляет интересы своих членов и участвует в процессе выработки решений в рамках определения государственной политики в сфере ВИЭ, а также взаимодействует с инфраструктурными организациями энергетической отрасли для обеспечения представительства Ассоциации в их органах управления.

ЧЛЕНЫ АРВЭ

РОСНАНО

novawind
Группа РОСАТОМ

Vestas

WRS TOWERS

СОЛАР СИСТЕМС

VERSHINA DEVELOPMENT LLC

Солар Кремниевые Технологии

ГК ЭНЕРГИЯ СОЛНЦА SOLAR ENERGY HOLDING

ООО «РИЗЕН ГРИН ВЭЛЬЮ ЭНЕРДЖИ»

фортум

enel

ЕВРОПЕЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

ХЕВЕЛ
ГРУППА КОМПАНИЙ

Северсталь

ОГК-1

ПАРТНЕРЫ АРВЭ

APVIA
Asian Photovoltaic Industry Association

ГАЗПРОМБАНК

1830

РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ВЕТРОИНДУСТРИИ

ОГЛАВЛЕНИЕ

4 ВВЕДЕНИЕ

6 СТИМУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

8 МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

10 РЕАЛИЗОВАННЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

15 РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

22 КОНКУРЕНЦИЯ НА ОТБОРАХ: РЕТРОСПЕКТИВА

25 ПРОГРАММА ПОДДЕРЖКИ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ПОСЛЕ 2024 ГОДА

26 ДОБРОВОЛЬНЫЙ СПРОС. ЗЕЛЁНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ

28 МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

30 ДЕЙСТВУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

31 РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

34 ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

35 СТИМУЛИРОВАНИЕ ВИЭ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫХ И ТРУДНОДОСТУПНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

38 ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВИЭ

40 ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

42 ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

43 ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

48 ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

50 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

52 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

53 КОНТАКТЫ

ВВЕДЕНИЕ



Ульяновская ВЭС

Цели государственной политики России в области развития электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии состоят в вовлечении инновационных наукоёмких технологий в энергетическую сферу, стимулировании развития национального кластера производства высокотехнологичного экспортно-ориентированного генерирующего оборудования и инжиниринга, в диверсификации энергобаланса, а также в выполнении международных обязательств РФ по ограничению выбросов парниковых газов.

Принятые в рамках реализации государственной политики нормативно-правовые акты дали импульс для развития нового сектора энергетики в Российской Федерации. Благодаря реализуемой с 2013 года программе поддержки ВИЭ по состоянию на конец первого квартала 2020 года в России построено более 1 500 МВт энергомощностей ВИЭ, а совокупная годовая выработка электроэнергии на объектах возобновляемой энергетики достигла 2 млрд кВт*ч. Темпы ввода зелёной генерации в России в 2019 году выросли вдвое по сравнению с 2018 годом, а в 2020 году, за первый квартал которого было уже введено 300 МВт, ожидается дальнейшее двукратное увеличение объёмов строительства. Всего за 2020 год планируется ввести более 1 000 МВт объектов ВИЭ.

Задача создания отечественного инновационного энергомашиностроительного кластера в секторе возобновляемой энергетики реализуется посредством выстраивания участниками российского рынка ВИЭ эффективного сотрудничества промышленных предприятий и научных центров РФ с крупными международными промышленными компаниями, которые обеспечивают трансфер технологий и организуют в России процесс производства оборудования ВИЭ с максимальным вовлечением отечественных предприятий в цепочки поставок. Учитывая постоянно растущий мировой спрос на оборудование для генерации ВИЭ, создаваемый в настоящее время производственный кластер будет играть важную роль в переформатировании российского экспорта за счёт увеличения в нём доли инновационного оборудования с большой добавленной стоимостью. По состоянию на 2020 год благодаря программе поддержки ВИЭ на территории Российской Федерации построены новые производственные мощности в сегменте оборудования для возобновляемой энергетики с совокупным ежегодным потенциалом 1 900 МВт.

В то же время, несмотря на успехи реализации программы поддержки ВИЭ, не все поставленные цели оказались достижимыми: целевой показатель по доле возобновляемой электроэнергии в энергобалансе страны, установленный Правительством РФ в объёме 4,5 % к 2024 году[1], не будет достигнут. С учётом всех запланированных на сегодня инвестиционных проектов максимальная доля ВИЭ к этому времени составит 1 %. Эта цифра выглядит ничтожно малой на фоне мировой статистики — в других странах доля ВИЭ в общем объёме потребления электроэнергии превышает 20 % уже в 2020 году. При реализации глобального тренда декарбонизации мировой экономики важно максимально отразить необходимость развития безуглеродной возобновляемой энергетики в стратегических документах Российской Федерации. В противном случае российская энергетика будет лишена возможности адаптироваться к динамично развивающимся инновационным технологиям возобновляемой энергетики, в то время как национальная экономика уже в среднесрочной перспективе рискует потерять конкурентоспособность на мировых рынках, в том числе по причине внедрения трансграничных углеродных налогов и прочих ограничительных мер. Учитывая скорость развития технологий и одновременное снижение их стоимости, электроэнергия на основе использования ВИЭ в ближайшее время станет дешевле, чем традиционная энергия. Важно последовательно адаптировать правила энергорынков для максимально эффективной интеграции инновационных технологий в структуру энергетики.

Планомерному развитию энергомашиностроения, науки и инжиниринговых компетенций в сегменте возобновляемой энергетики, а также интеграции зелёных технологий в российский энергобаланс будут способствовать продление действия текущего механизма стимулирования инвестиций и утверждение до 2035 года новых целевых показателей по строительству энергомощностей на основе возобновляемой энергетики в объёме более 7 000 МВт. Принятие Правительством РФ соответствующего пакета нормативно-правовых документов ожидается в третьем квартале 2020 года.

Безусловно, пандемия COVID-19 и введённые повсеместно меры по борьбе с распространением инфекции, вызвавшие существенные ограничения в работе производителей оборудования, транспортных артерий внутри России и через её границу, компаний, осуществляющих строительные и монтажные работы на генерирующих объектах, внесут серьёзные корректировки в развитие сектора и темпы реализации инвестиционных проектов в течение 2020 (а возможно, и 2021) года. Компании уже сталкиваются с отсылками на форс-мажорные обстоятельства в рамках исполнения подрядных работ и поставки оборудования для возводимых в настоящий момент объектов ВИЭ. Всемирный карантин затронул все сегменты мировой экономики и грозит её погружением в рецессию. В случае дальнейшего затягивания ограничительных мер кризисные явления, нарастающие с каждым днём, могут оказаться для мировой экономики даже серьёзнее последствий Второй мировой войны. В то же время для развития инновационных и безуглеродных технологий данный кризис, который стал колоссальным шоком, может послужить дополнительным и крайне важным импульсом для изменения парадигмы. Фактически человечество проходит проверку на устойчивость к отказу от старой модели потребления. За прошедшие два месяца всемирного карантина снизился глобальный выпуск продукции, произошло колоссальное падение спроса на автомобили и топливо, соответственно, существенно снизились выбросы парниковых газов. Вероятно, что при формировании национальных стратегий выхода из кризиса, пытаясь сохранить именно позитивные эффекты пандемии, государства сделают выбор в пользу ускоренной декарбонизации. Большинство развитых стран мира уже объявили о планах по стимулированию возврата экономик к докризисным показателям, выделяемые на эти цели средства достигают 20 % ВВП. Если эти средства будут одномоментно направлены в проекты, не соответствующие принципам устойчивого развития и не снижающие углеродный след на этапах жизненного цикла, может произойти резкий всплеск выбросов парниковых газов. В такой ситуации соблюсти требования Парижского соглашения будет крайне сложно. Остаётся надеяться на скорейшую победу человечества над внезапной угрозой и успешный перезапуск бизнес-процессов во всех секторах посредством исключительно «устойчивых инвестиций».

[1]Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2024 года».

АРВЭ

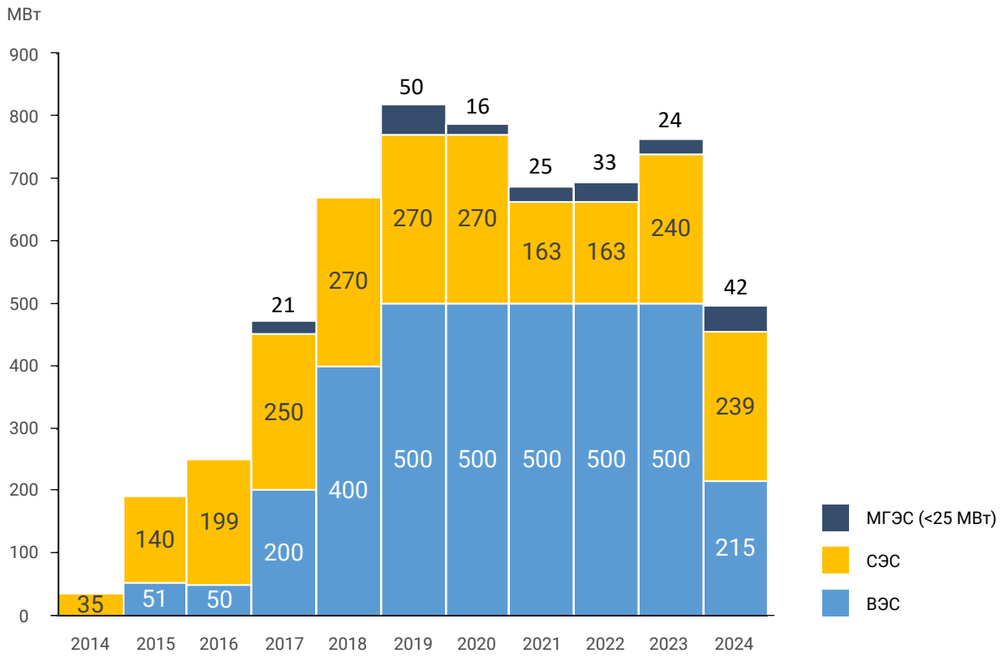
СТИМУЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

АГЭУ в селе Мугур-Аксы, Республика Тыва

МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

Впервые в российском законодательстве основополагающие принципы развития возобновляемой энергетики и соответствующие целевые показатели были закреплены в 2009 году.[2] Однако в полной мере механизм стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ заработал только в 2013 году[3] в отношении проектов оптового рынка электрической энергии и мощности. Тогда же впервые были приняты целевые показатели величин объёмов ввода установленной мощности генерирующих объектов по видам возобновляемых источников энергии[4] **(рис. 1)**. Механизм стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ на розничных рынках электроэнергии был введён на два года позже — в 2015 году.

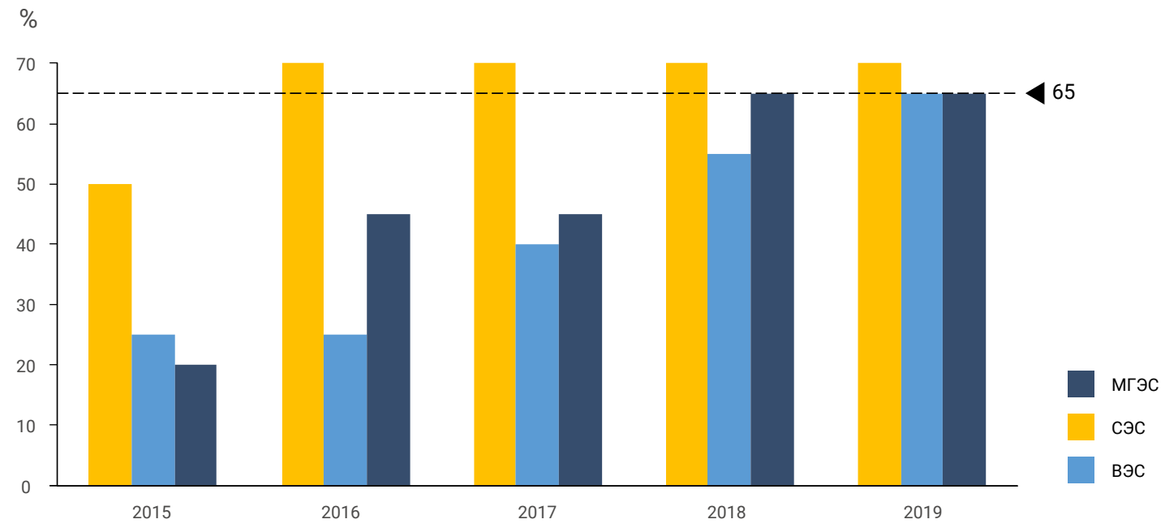
Целевые показатели величин объемов ввода установленной мощности генерирующих объектов по видам возобновляемых источников энергии (рис. 1)



Источник: распоряжение Правительства РФ 1-р*
*в редакции распоряжения Правительства РФ № 1081-р от 18 апреля 2020 г.

[2]Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2024 года были закреплены распоряжением Правительства РФ от 08.01.2009.
[3]В 2013 году было принято постановление Правительства РФ № 449 от 28.05.2013 г. «О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности».
[4]Целевые объёмы установленной мощности ВИЭ были пересмотрены шесть раз за 2013–2020 годы в связи с переносом неисполненных объёмов на 2021–2024 годы, перераспределением 450 МВт ВЭС и МГЭС в пользу ТБО, перераспределением МГЭС в пользу ВЭС и СЭС, переносом части объёмов из новой программы поддержки ВИЭ.

Требования по степени локализации генерирующего объекта (рис. 2)



Источник: распоряжение Правительства РФ № 1-р

На оптовом рынке электрической энергии и мощности[5] функционирует механизм стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ посредством оплаты мощности таких объектов по ДПМ ВИЭ[6]. Инвесторам предоставляется право на заключение ДПМ ВИЭ, гарантирующее в течение 15 лет оплату установленной мощности, что обеспечивает возврат инвестированного капитала и норму доходности 12 %[7].

Право на заключение ДПМ ВИЭ предоставляется победителям конкурсных отборов инвестиционных проектов ВИЭ[8], которые ежегодно проводятся АО «АТС» на основе утверждённых Правительством РФ квот[9]. Конкурсный отбор инвестиционных проектов ВИЭ осуществляется исходя из критерия минимизации капитальных затрат на реализацию таких проектов. Капитальные затраты при этом не могут превышать предельные величины, установленные Правительством РФ применительно к каждому виду ВИЭ.

Отобранные в результате конкурса проекты получают право на заключение ДПМ ВИЭ, устанавливающего обязательство инвестора по строительству электростанции согласно указанной в заявке мощности и сроку ввода. Плата за мощность рассчитывается в том числе исходя из заявленных на конкурсный отбор показателей уровня капитальных затрат на строительство генерирующего объекта. За нарушение обязательств по поставке мощности и невыполнение требований о достижении минимального коэффициента использования установленной мощности[10] к инвестору применяются штрафные санкции[11].

Одним из ключевых критериев для получения полной оплаты мощности с соответствующей нормой доходности является выполнение целевых показателей степени локализации производства элементов основного и вспомогательного оборудования генерирующего объекта ВИЭ **(рис. 2).**

[5] Все генерирующие объекты выше 25 МВт обязаны быть участниками ОРЭМ. Генерирующие объекты от 5 до 25 МВт могут быть участниками как оптового, так и розничных рынков.
[6] Регулируется постановлением Правительства РФ № 449 от 28.05.2013.
[7] Нормативный уровень доходности установлен на уровне 12 % при ставке ДГО 8,5 %. Фактическая доходность инвестиционного проекта может отличаться и зависит от множества факторов.
[8] Согласно постановлению Правительства РФ № 449, на конкурсных отборах распределятся проекты трёх типов технологий ВИЭ: СЭС, ВЭС и МГЭС.
[9] Распоряжением Правительства РФ № 1-р в 2013 году установлен целевой объём вводов мощностей на основе ВИЭ до 2024 года в размере 5 552 МВт.
[10]Постановлением Правительства РФ № 449 от 28.05.2013 установлены следующие нормативные уровни КИУМ: СЭС — 14 %, ВЭС — 27 %, МГЭС — 38 %.
[11]При отклонении фактического КИУМ генерирующего объекта ниже 25 % установленного уровня к плате за мощность применяется штрафной коэффициент, равный 0,8, в случае снижения более чем на 50 % — штрафной коэффициент, равный 0.

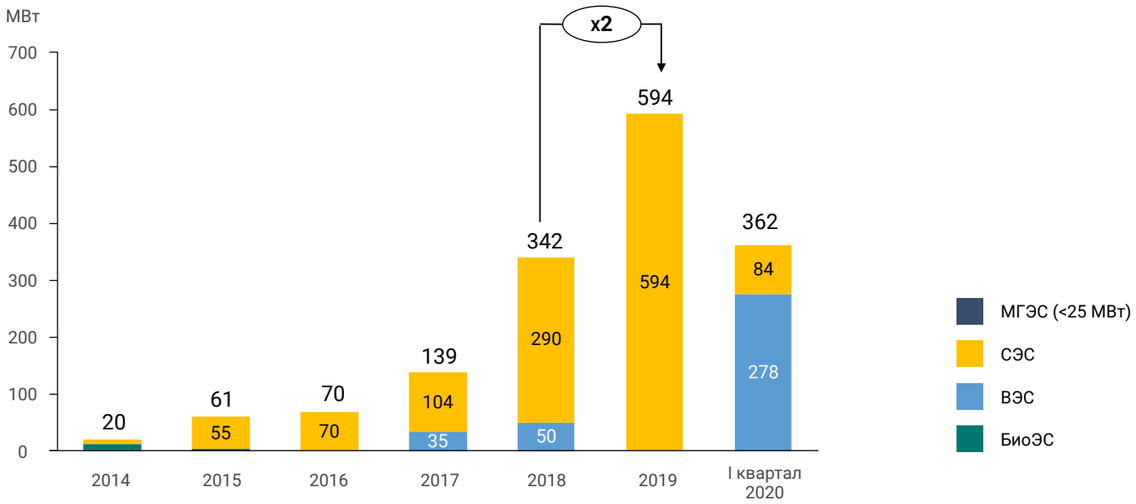
Степень локализации подтверждается специально образованной комиссией Министерства промышленности и торговли РФ на основе анализа соответствующих документов, осуществляемого в соответствии с Порядком определения степени локализации[12].

Заключение о степени локализации учитывается при квалификации генерирующего объекта ВИЭ, осуществляемой Правлением Ассоциации «НП Совет рынка»[13]. Для того чтобы квалифицированный генерирующий объект ВИЭ имел право на получение 100 %-ной оплаты мощности согласно ДПМ ВИЭ, степень локализации должна быть не ниже установленной Правительством РФ. В случае невыполнения требований о достижении степени локализации к платежам за мощность применяются установленные Правительством РФ штрафные коэффициенты[14].

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

В 2019 году продолжилась активная стадия реализации проектов строительства генерирующих объектов в рамках программы ДПМ ВИЭ: на оптовом рынке было введено в эксплуатацию 594 МВт зелёной генерации. Весь объём введённых в эксплуатацию объектов пришёлся на солнечную генерацию, которая показала почти двукратный рост темпов строительства: с 290 МВт в 2018 до 594 МВт в 2019 году **(рис. 3)**. В первом квартале 2020 года высокие темпы ввода новой генерации в эксплуатацию сохранились, реализованы проекты совокупной мощностью 362 МВт (278 МВт — ВЭС, 84 МВт — СЭС).

Динамика вводов электростанций на основе ВИЭ (рис. 3)



Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АРВЭ

[12] Приказ Министерства промышленности и торговли РФ от 24.09.2018 № 3788 «Об утверждении Порядка определения степени локализации в отношении генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии».
[13] Положение о признании генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии, квалифицированным генерирующим объектом (утверждено 29 июля 2014 года (Протокол № 17/2014 заседания Наблюдательного совета Ассоциации «НП Совет рынка»)).
[14] Согласно Постановлению Правительства РФ № 449 от 28.05.2013, в случае недостижения требуемого уровня локализации к платежам за мощность применяются понижающие коэффициенты: 0,35 для объекта солнечной генерации и 0,45 для объектов ветровой генерации и малых ГЭС.

Несмотря на отсутствие фактических вводов объектов, в сегменте ветроэнергетики на протяжении 2019 года активно велись строительные и пусконаладочные работы на площадках ряда крупных проектов ВЭС. АО «НоваВинд» (структура ГК «Росатом», отвечающая за реализацию проектов по ветроэнергетике) к концу 2019 года завершила строительство и перешла на этап пробных пусков на площадке крупнейшей на сегодняшний день в России Адыгейской ВЭС установленной мощностью 150 МВт. В марте 2020 года первая и вторая очереди Адыгейской ВЭС совокупной мощностью 80 МВт начали поставку электроэнергии на ОРЭМ. В настоящее время АО «НоваВинд» реализует программу строительства ВЭС еще на четырёх площадках в Ставропольском крае и Ростовской области. В октябре 2019 года начались строительные работы на площадке Кочубеевской ВЭС мощностью 210 МВт в Ставропольском крае (84 ВЭУ Lagerwey L100–2.5), ввод в эксплуатацию которой планируется в 2020 году.



Монтаж ветроэнергетических установок на Адыгейской ВЭС

В Ростовской области в 2019 году велось строительство трёх ветропарков общей мощностью 300 МВт Фонда развития ветроэнергетики (совместный инвестиционный фонд, созданный на паритетной основе АО «РОСНАНО» и ПАО «Фортум») — Каменской, Сулинской и ВЭС Гуково (78 ветроэнергетических установок «Вестас» мощностью 3,8 МВт). В первом квартале 2020 года состоялся ввод в эксплуатацию Сулинской и Каменской ВЭС. Запуск ещё 100 МВт ВЭС Гуково намечен на первое полугодие 2020 года. Также в марте 2020 года Фонд развития ветроэнергетики приступил к строительству двух ветропарков суммарной мощностью 200 МВт в Республике Калмыкия. Планируется, что Салынская и Целинская ВЭС начнут поставлять электрическую энергию на оптовый рынок в четвёртом квартале 2020 года.



Строительство Сулинской ВЭС в Ростовской области

В 2020 году в Ростовской области запланирован также пуск Азовской ВЭС мощностью 90 МВт (проект ПАО «Энел Россия»). Строительство ветропарка осуществляет Enel Green Power, подразделение Группы «Энел», отвечающее за развитие и функционирование объектов возобновляемых источников энергии по всему миру. Ещё один проект Группы «Энел» в стадии строительства — Кольская ВЭС мощностью 201 МВт в Мурманской области, ввод станции в эксплуатацию запланирован на конец 2021 года.



Подготовка оборудования на площадке Азовской ВЭС

Несмотря на очевидное ускорение темпов реализации проектов, всё ещё наблюдается отставание в выполнении графиков строительства объектов, отобранных в рамках программы ДПМ ВИЭ, что обусловлено рядом факторов, в том числе необходимостью формирования соответствующих компетенций участниками рынка.

Значительное время потребовалось для реализации вендорами комплексных программ локализации производства генерирующего оборудования. Высокие темпы строительства солнечных станций в 2019 году позволили ликвидировать отставание от плановых сроков вводов: на начало 2020 года из запланированных к запуску 1 168 МВт СЭС[15] было введено в эксплуатацию 1 118 МВт (96 %). Из объёма 759 МВт, намеченных к вводу до конца 2019 года мощностей ВЭС, было построено 85 МВт (только 11 %). Но уже к началу второго квартала 2020 года около 300 МВт ветроэлектростанций было введено в эксплуатацию, что несколько сократило объём отставания. Ещё порядка 550 МВт ВЭС находится в активной стадии строительства. В 2019 году были запущены основные производственные проекты по выпуску локализованного оборудования для ВЭС. Таким образом, с 2020 года планируется повышение темпов строительства и ввода в эксплуатацию новых объектов, прежде всего ветроэлектростанций, что позволит сократить отставание реализации проектов по их строительству **(рис. 4).**

Плановые и фактические вводы объектов ДПМ ВИЭ (рис. 4)



Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АТС, распоряжение Правительства РФ 1-р
*2014-2019 гг. указан фактический ввод объектов; 2020-2024 гг. указан прогноз вводов, скорректированный с учётом объектов, вводимых с опозданием

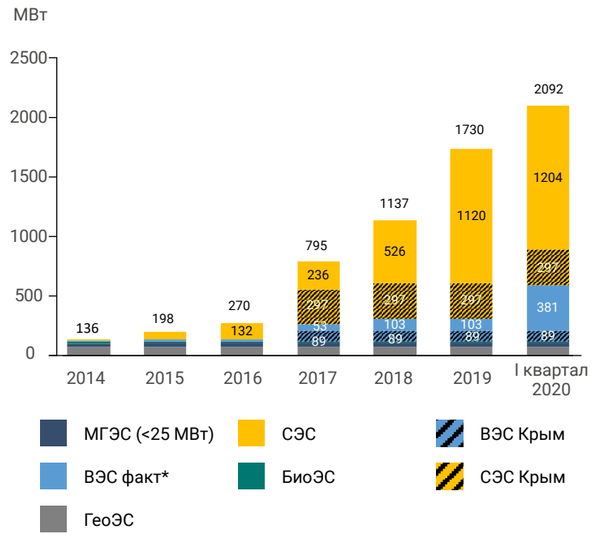
[15] С учётом сгоревших и расторгнутых ДПМ.

COVID-19!

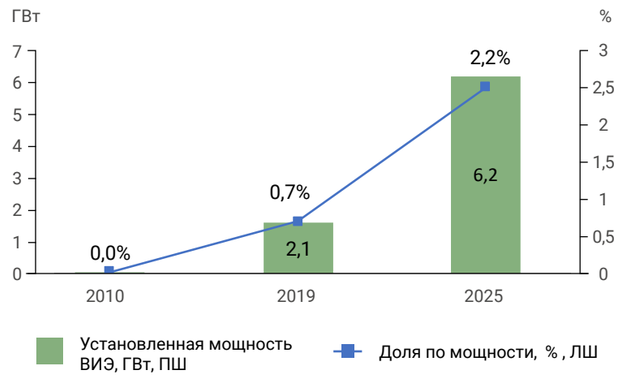
Ограничительные меры, введённые по всему миру с целью борьбы с распространением коронавирусной инфекции, могут существенно скорректировать планы по строительству и вводу объектов в эксплуатацию в течение 2020 года. Приостановлена работа заводов по производству элементов оборудования для генерирующих объектов, введены ограничения на перемещение через границы государств рабочей силы, парализованы логистические артерии, обеспечивающие поставку строительных материалов и оборудования. Всё это уже вызвало нарушения в реализации большинства проектов, и ситуация может усложниться, если карантин продлят до осени.

Всего за семь лет функционирования механизма стимулирования развития ВИЭ на оптовом рынке России по состоянию на конец первого квартала 2020 года введено в эксплуатацию около 1,5 ГВт новых энергомощностей зелёной энергетики, в том числе 1 188 МВт солнечных и 364 МВт ветровых оптовых электростанций. С 2017 года мощности солнечных (300 МВт) и ветровых (90 МВт) электростанций, расположенных на территории Республики Крым, также поставляют электрическую энергию в энергосистему России. Таким образом, по состоянию на конец первого квартала 2020 года общая установленная мощность зелёной генерации составляет 2 092 МВт, или 0,7 % от общей установленной мощности в РФ **(рис. 5, 6)**.

Совокупная установленная мощность электростанций на основе ВИЭ (рис. 5)



Текущая и целевая доля ВИЭ в установленной мощности (рис. 6)



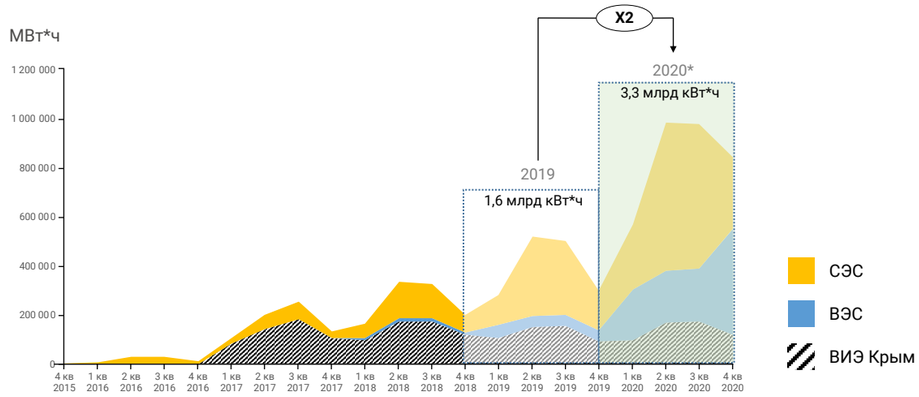
Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АРВЭ



Адыгейская ВЭС

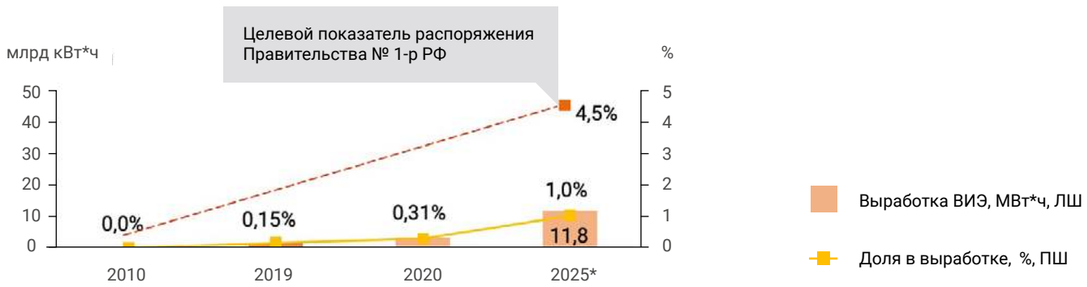
С 2015 по первый квартал 2020 года совокупный объём выработки ветровых и солнечных электростанций, реализованных в рамках ДПМ ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии, превысил 2 млрд кВт*ч. Выработка электростанций ВИЭ в 2019 году составила 1,6 млрд кВт*ч, или 0,15 % от совокупного потребления электрической энергии в России **(рис. 7)**. В 2020 году прогнозируется двукратный рост выработки электростанциями на основе ВИЭ: уже фактические показатели первого квартала текущего года свидетельствуют об увеличении выработки ВИЭ в два раза по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Согласно плановым показателям проектируемых генерирующих объектов ВИЭ, общая выработка электрической энергии сектором ВИЭ превысит к 2025 году уровень 12 млрд кВт*ч, что, несмотря на серьёзный прогресс, будет составлять лишь 1 % в балансе производства и потребления электрической энергии. Таким образом, целевой показатель, установленный Правительством РФ ещё в 2009 году в объёме 4,5 % к 2024[16] году , достигнут не будет **(рис. 8).**

Выработка электроэнергии электростанциями на основе ВИЭ (рис. 7)



Источник: СО ЕЭС, НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), АРВЭ
*Фактическая выработка ВИЭ в 1 квартале 2020 года составила 0,538 млрд кВт*ч. По остальным кварталам 2020 г. дан прогноз по выработке станциями, функционирующими на основе ВИЭ

Текущая и целевая доля ВИЭ в общем потреблении э/э РФ (рис. 8)



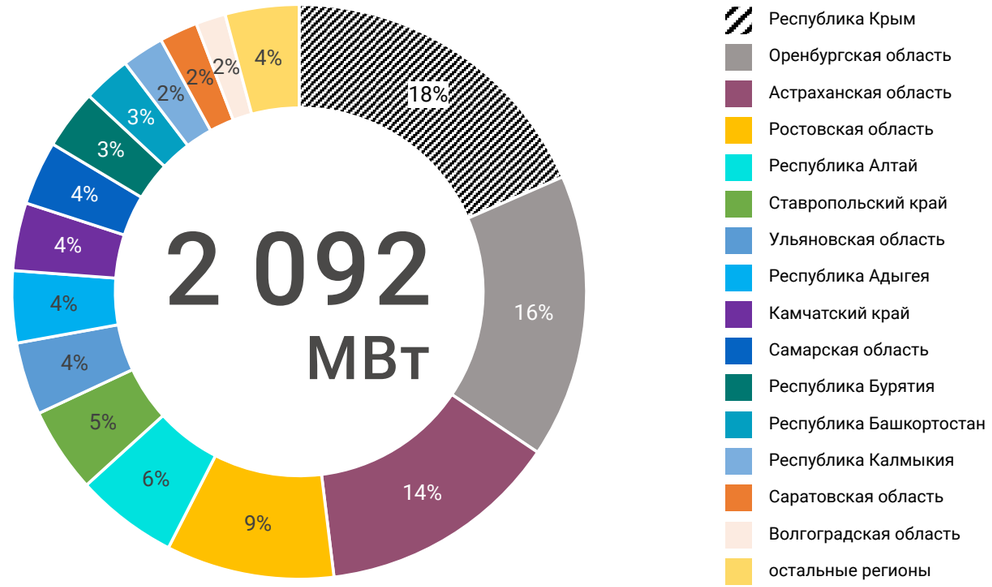
Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АТС
*Прогноз

[16] Целевой показатель доли ВИЭ в энергобалансе, равный 4,5 % к 2024 году, изначально был установлен для планового 2020 года, затем перенесён на 2024 год в рамках распоряжения Правительства РФ № 1-р от 08.02.2009.

РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Зелёная энергетика развивается в регионах России с наибольшим природным потенциалом возобновляемых источников энергии. Это обеспечивает создаваемыми генерирующими объектами возможность максимизировать выработку электрической энергии, и, соответственно, выполнять требования правил оптового рынка по достижению нормативного КИУМ, тем самым снижая риски применения штрафных коэффициентов[17]. Важно отметить, что высокий КИУМ не только способствует получению стабильной выручки от продажи мощности в рамках ДПМ ВИЭ в полном объёме, но и позволяет рассчитывать на получение достаточного операционного дохода от продажи электрической энергии на рынке на сутки вперёд после истечения срока ДПМ ВИЭ (15 лет)[18], когда объект перестаёт получать платежи за мощность. Регионами — лидерами по объёму установленной мощности генерирующих объектов ВИЭ являются Оренбургская область, Астраханская область, Республика Алтай, Ульяновская область, Самарская область и Республика Крым (вне механизмов стимулирования ВИЭ) **(рис. 9)**.

Действующие генерирующие объекты ВИЭ (региональное распределение) (рис. 9)

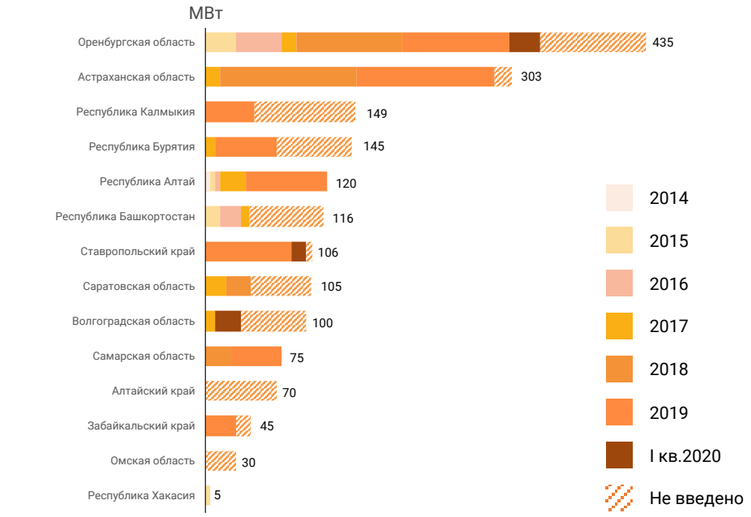


Источник: НП «Совет рынка» (Перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АРВЭ

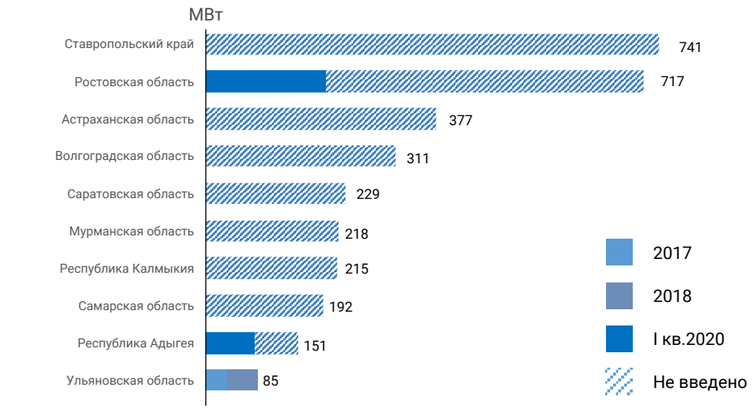
[17] Правилами рынка установлена обязанность достижения генерирующими объектами, реализованными по ДПМ ВИЭ, нормативных уровней КИУМ (СЭС — 14 %, ВЭС — 27 %, МГЭС — 38 %). В случае отклонения фактического КИУМ ниже нормативного более чем на 25 % к платежу за мощность применяется штрафной коэффициент 0,8, при отклонении вниз более чем на 50 % — штрафной коэффициент 0.
[18] После окончания действия ДПМ ВИЭ генерирующий объект перестаёт получать платежи за мощность, выручка формируется только за счёт продажи электрической энергии по свободным ценам рынка на сутки вперёд.

В рамках действующего механизма поддержки по объёму вводов лидируют Оренбургская, Астраханская, Ростовская, Ульяновская области, Ставропольский край, Республики Адыгея и Алтай. По мере реализации инвестиционных проектов ВИЭ, запланированных в соответствии результатами конкурсных отборов до 2024 года, к этому списку добавятся Волгоградская, Саратовская, Мурманская, Самарская области, Республика Калмыкия (**рис. 10, 11, 12)**.

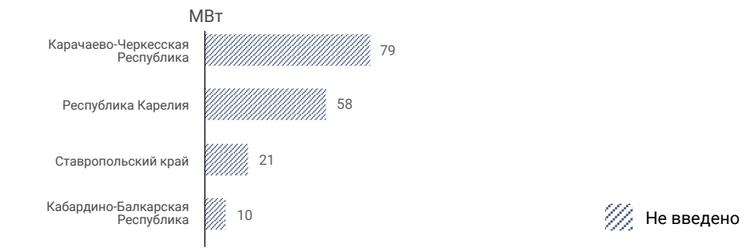
Введенные и планируемые мощности СЭС ДПМ ВИЭ (рис. 10)



Введенные и планируемые мощности ВЭС ДПМ ВИЭ (рис. 11)



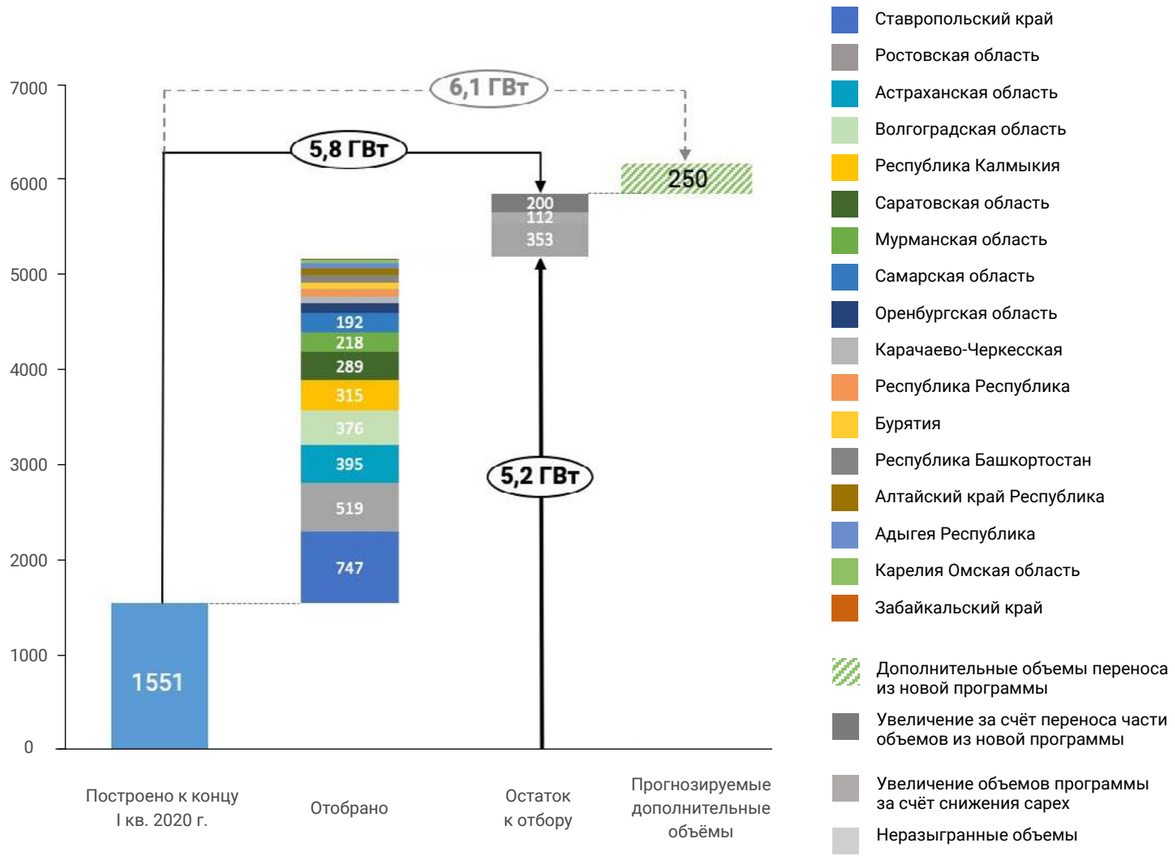
Введенные и планируемые мощности МГЭС ДПМ ВИЭ (рис. 12)



Источник: НП «Совет Рынка» (перечень квалифицированных объектов), СО ЕЭС

Всего по состоянию на 2020 год на конкурсных отборах инвестиционных проектов ВИЭ в рамках механизма поддержки (ДПМ ВИЭ) отобрано 5,2 ГВт, или 90 % запланированных к отбору объёмов ВИЭ, из которых 1,8 ГВт солнечной генерации, 3,2 ГВт ветряной генерации и 170 МВт малой гидрогенерации. С учётом дополнительных объёмов, перенесённых из новой программы, а также с учётом снижения предельных уровней капитальных затрат[19] к распределению до 2024 года осталось 665 МВт (145 МВт ВЭС, 479 МВт СЭС и 41 МВт МГЭС) **(рис. 13).** Вероятно, дополнительные объёмы в программе появятся за счёт ещё одного переноса части объёмов из новой программы поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0): 100 МВт для СЭС (по 50 МВт на 2023 и 2024 годы) и 150 МВт ВЭС в 2024 году — такое предложение было подготовлено по инициативе АРВЭ и проходит обсуждение в Правительстве РФ.

Распределение проектов ДПМ ВИЭ (рис. 13)

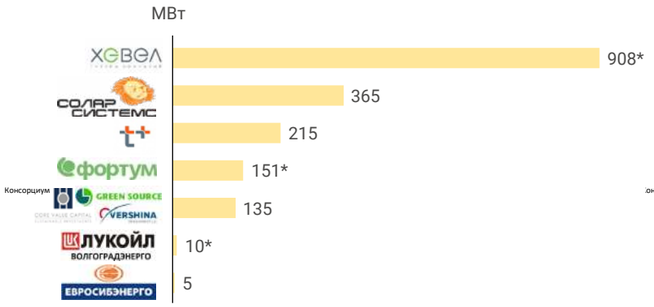


Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), АТС, СО ЕЭС, АРВЭ

[19] В апреле 2020 года были скорректированы целевые показатели величин объёмов ввода установленной мощности генерирующих объектов, функционирующих на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца и энергии ветра, с учётом снижения базовых предельных величин капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности генерирующих объектов на 2023–2024 годы (с 97 090 руб./кВт в 2023 году и 95 194 руб./кВт в 2024 году до 65 000 руб./кВт в указанные годы для СЭС и с 109 014 руб./кВт до 85 000 руб./кВт в 2024 году в соответствующем году для ВЭС), а также с учётом переноса части планируемых на 2025 и 2026 годы объёмов ввода генерирующих объектов, функционирующих на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца, на 2023 и 2024 годы (по 100 МВт на 2023 и 2024 годы). За счёт снижения предельных CAPEX объём программы вырос на 112 МВт. За счёт переноса объёмов из новой программы — на 200 МВт. Корректировки внесены распоряжением Правительства РФ № 1081-р от 18 апреля 2020 года.

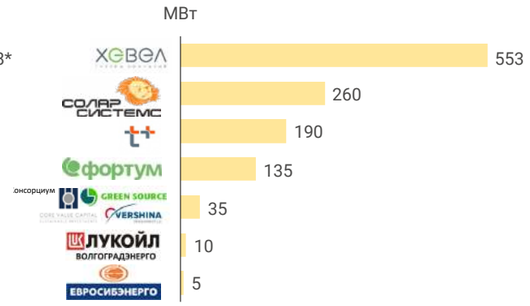
Основными инвесторами в проекты солнечных электростанций выступают пять компаний: ООО «Авелар Солар Технолоджи» (ГК «Хевел») (908 МВт), ООО «Солар Системс» (365 МВт), ПАО «Т Плюс» (215 МВт), ООО «Вершина Девелопмент» (135 МВт) и ПАО «Фортум» (151 МВт) **(рис. 14, 15).**

Распределение инвестиционных проектов СЭС (ДПМ ВИЭ) (рис. 14)



Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АТС.

Реализованные проекты СЭС (ДПМ ВИЭ) по компаниям* (рис. 15)



Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СО ЕЭС, АТС.

*Группа компаний «Хевел» продала 35 МВт в адрес ПАО «Фортум» и 10 МВт в адрес ООО «Лукойл Волгоградэнерго» (НК «Лукойл»)



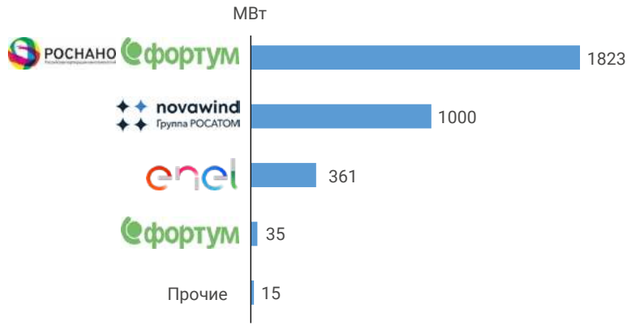
Ининская СЭС

[20] По состоянию на 1 апреля 2020 года.

Основными участниками сектора ветрогенерации выступают четыре компании: АО «НоваВинд» (ГК «Росатом») (1 000 МВт), ПАО «Энел Россия» (361 МВт), Фонд развития ветроэнергетики (совместный фонд АО «РОСНАНО», ПАО «Фортум») (1 823 МВт), ПАО «Фортум» (35 МВт) **(рис. 16)**.

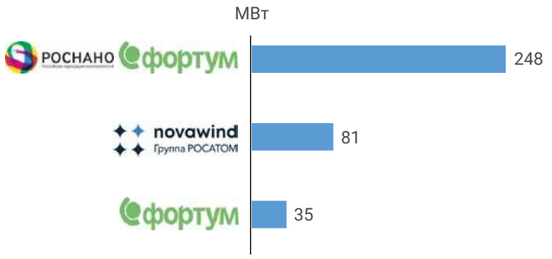
По состоянию на конец первого квартала 2020 года введены в эксплуатацию и отпускают электроэнергию в сеть пять ветропарков[21] совокупной мощностью 364 МВт. Проекты реализованы ПАО «Фортум» (35 МВт) и Фондом развития ветроэнергетики (248 МВт), АО «НоваВинд» (80 МВт) на территории Ульяновской и Ростовской областей, а также Республики Адыгеи **(рис. 17).**

Распределение инвестиционных проектов ВЭС (ДПМ ВИЭ) (рис. 16)



Источник: АТС

Реализованные проекты ВЭС (ДПМ ВИЭ) по компаниям (рис. 17)[22]

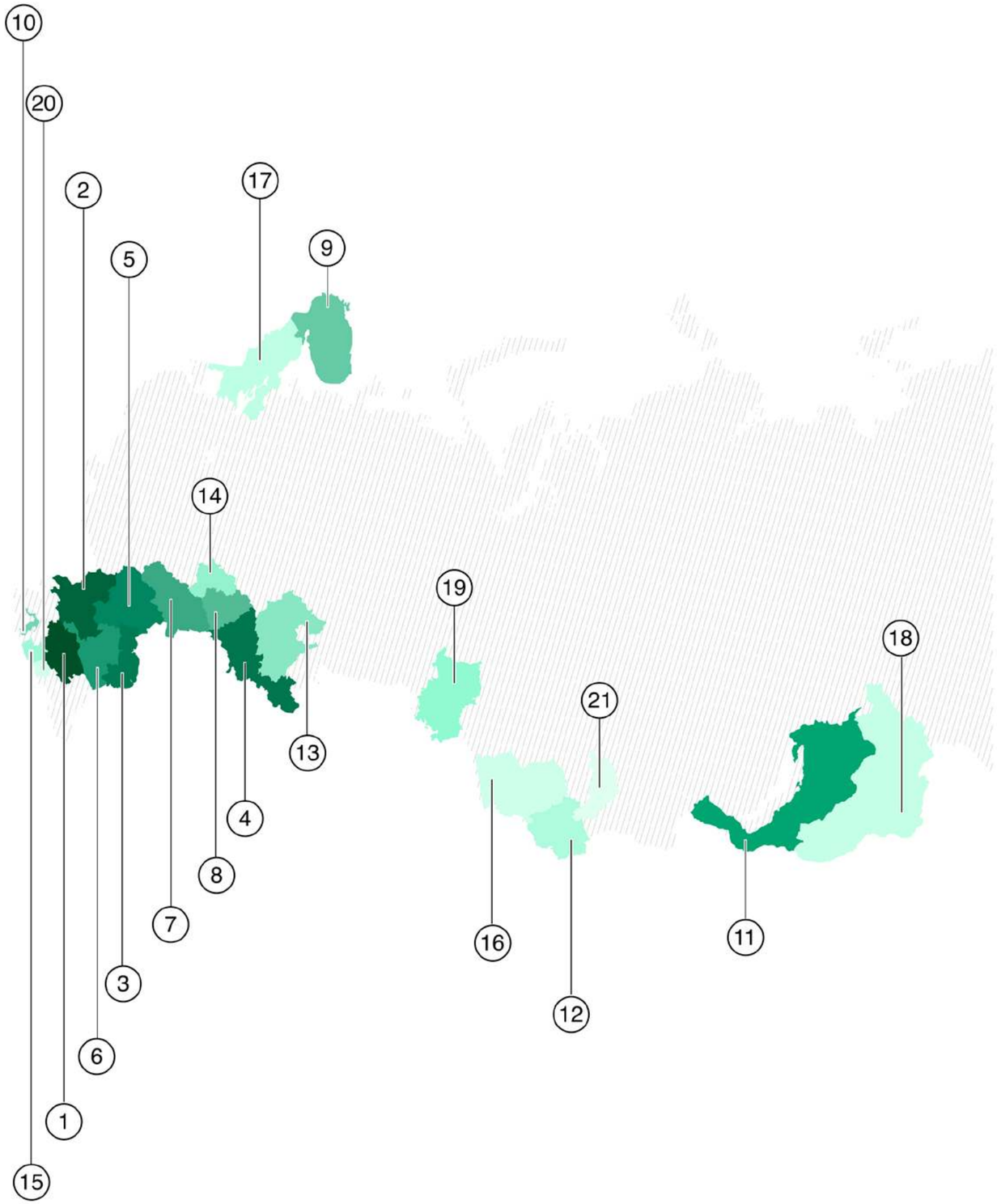


Источник: НП «Совет рынка» (перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), АРВЭ



Ульяновская ВЭС

[21] Два ветропарка в Ульяновской области, Адыгейская, Сулинская и Каменская ВЭС. По состоянию на 1 апреля 2020 года введены в эксплуатацию первый и второй этапы Адыгейской ВЭС (80 из 150 МВт).
[22] По состоянию на 1 апреля 2020 года.



800–900 МВт — 5–10 МВт

1. Ставропольский край — 867 Мвт
   - К вводу ВЭС: 6 741
   - К вводу МГЭС: 21
   - Введено СЭС: 100
2. Ростовская область — 717 Мвт
   - К вводу ВЭС: 519
   - Введено ВЭС: 198
3. Астраханская область — 680 Мвт
   - К вводу ВЭС: 18 377
   - Введено СЭС: 285
4. Оренбургская область — 435 Мвт
   - К вводу СЭС: 105
   - Введено СЭС: 330
5. Волгоградская область — 410 Мвт
   - К вводу СЭС: 65
   - Введено ВЭС: 311
   - Введено СЭС: 35
6. Республика Калмыкия — 364 Мвт
   - К вводу СЭС: 100
   - Введено ВЭС: 215
   - Введено СЭС: 49
7. Саратовская область — 334 Мвт
   - К вводу СЭС: 60
   - Введено ВЭС: 229
   - Введено СЭС: 45
8. Самарская область — 267 Мвт
   - К вводу ВЭС: 192
   - Введено СЭС: 75
9. Мурманская область — 218 Мвт
   - К вводу ВЭС: 218
10. Республика Адыгея — 151 Мвт
    - К вводу СЭС: 70
    - Введено ВЭС: 81
11. Республика Бурятия — 145 Мвт
    - К вводу СЭС: 75
    - Введено СЭС: 70
12. Республика Алтай — 120 Мвт
    - К вводу СЭС: 120
13. Республика Башкортостан — 116 Мвт
    - К вводу СЭС: 72
    - Введено СЭС: 44
14. Ульяновская область — 85 Мвт
    - Введено ВЭС: 85
15. Карачаево-Черкесская Республика — 79 Мвт
    - К вводу МГЭС: 79
16. Алтайский край — 70 Мвт
    - К вводу СЭС: 70
17. Республика Карелия — 58 Мвт
    - К вводу МГЭС: 58
18. Забайкальский край — 45 Мвт
    - К вводу СЭС: 15
    - Введено СЭС: 30
19. Омская область — 30 Мвт
    - К вводу СЭС: 30
20. Кабардино-Балкарская Республика — 10 Мвт
    - К вводу МГЭС: 10
21. Республика Хакасия — 5 Мвт
    - Введено СЭС: 5

К вводу ВЭС · К вводу СЭС · К вводу МГЭС
Введено ВЭС · Введено СЭС

КОНКУРЕНЦИЯ НА ОТБОРАХ: РЕТРОСПЕКТИВА

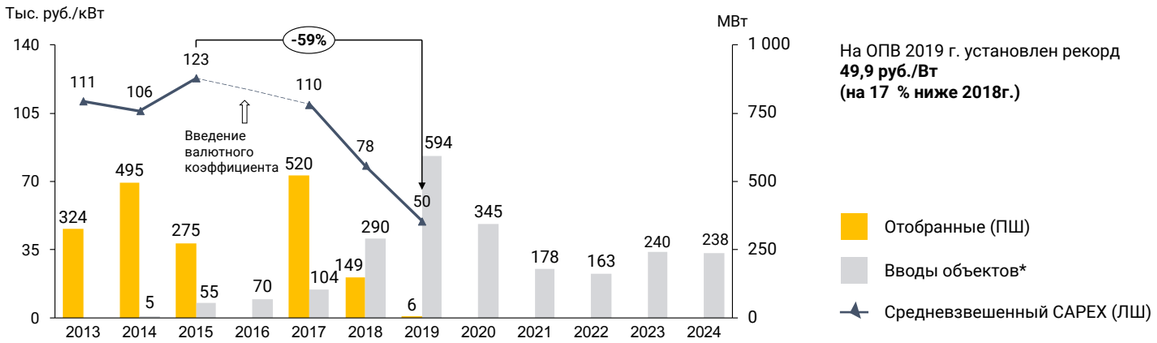
Инвесторы в сектор солнечной генерации демонстрировали активность с первых конкурсных отборов проектов: с 2013 года объём заявок стабильно превышал разыгрываемые на конкурсах квоты. Однако до 2018 года конкуренция не приводила к значимому снижению уровня удельных капитальных вложений (руб./Вт) в заявках инвесторов. Максимальное снижение составляло 15 % от предельного уровня. Ситуация кардинально изменилась в 2018 году: тогда ПАО «Фортум» заявил на конкурсном отборе для проектов 2021 и 2022 годов беспрецедентно низкий для российского рынка уровень капитальных вложений в размере 59 руб./Вт, что вдвое ниже установленного предельного уровня. На отборе 2019 года рекорд 2018-го был побит уже с показателем 49,8 руб./Вт[23]. В результате такого снижения уровня капитальных затрат для объектов солнечной генерации нормированная стоимость электрической энергии (LCOE) опустилась до уровня 11 руб./кВт*ч **(рис. 18).**



СЭС Тарбагатай

Активность инвесторов в секторе ветрогенерации в первые три года реализации программы поддержки была на низком уровне, причиной тому стали завышенные требования по локализации и грянувший в 2014 году экономический кризис. К 2016 году требования по локализации были скорректированы, сформировались консорциумы мировых производителей ветрогенерирующего оборудования, российских инвестиционных групп и генерирующих компаний, что позволило перейти к активной фазе реализации инвестиционных проектов.

Результаты конкурсных отборов объектов солнечной генерации (рис. 18)



Источник: АТС, VYGON Consulting
*2014-2019 гг. указан фактический ввод объектов;
2020-2024 гг. указан скорректированный прогноз вводов с учётом объектов, вводимых с опозданием

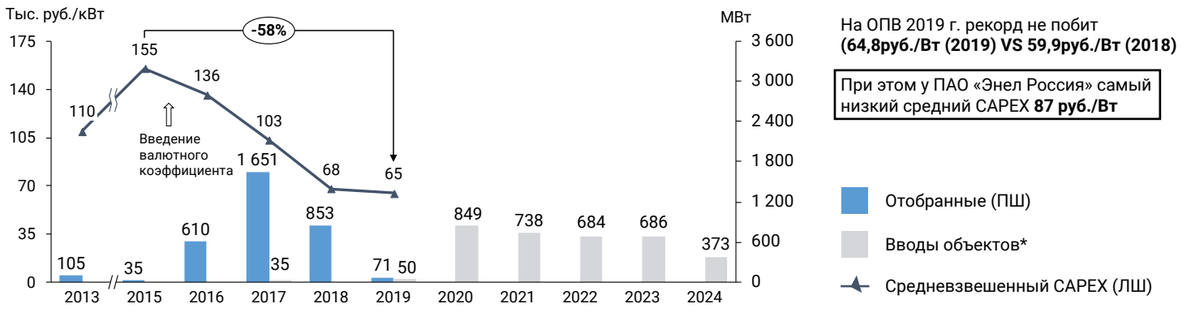
[23] Выиграла заявка ПАО «Фортум» на 5,6 МВт. Плановая величина капитальных затрат на 1 кВт установленной мощности объекта ВИЭ составила 49 788 руб./кВт.



Ульяновская ВЭС

Начиная с 2017 года сектор демонстрирует высокую инвестиционную привлекательность. Конкуренция обусловила существенное снижение заявляемых в рамках отбора удельных капитальных вложений. Таким образом, с 2015 по 2018 годы проекты планируемых к вводу ВЭС фактически подешевели почти в три раза — с 155 руб./Вт в рамках отбора 2015 года до 59 руб./Вт на отборе 2018 года. В 2019 году этот рекорд не был побит: выигравшая заявка показала уровень капитальных затрат в 64,8 руб./Вт[24] **(рис. 19).**

Результаты конкурсных отборов объектов ветряной генерации (рис. 19)



Источник: АТС, VYGON Consulting
*2014-2019 гг. указан фактический ввод объектов;
2020-2024 гг. указан скорректированный прогноз вводов с учётом объектов, вводимых с опозданием

[24] Выиграла Выиграла заявка ПАО «Энел Россия» на 71,25 МВт. Плановая величина капитальных затрат на 1 кВт установленной мощности объекта ВИЭ, согласно заявке, составила 64 867 руб./кВт.



Строительство Белопорожских МГЭС, Республика Карелия

В 2019 году на отборе проектов ВИЭ было разыграно 85 МВт из оставшихся целевых объёмов по программе ДПМ ВИЭ: 5,6 МВт — СЭС, 71,25 МВт — ВЭС, 8,1 МВт — МГЭС. Соответственно, конкурс 2019 года должен был стать завершающим. Однако в июле 2019 г. было произведено перераспределение в пользу ВЭС и СЭС невостребованных инвесторами объёмов генерации МГЭС — 180 МВт[25]. Кроме того, распоряжением Правительства РФ № 1081-р от 18 апреля 2020 года были скорректированы целевые показатели величин объёмов ввода установленной мощности ВЭС и СЭС на 2023 и 2024 годы. Таким образом, в 2020 году ожидается очередной отбор[26], где разыграют около 600 МВт, а также «сгоревшие» мегаватты проектов, нереализованных по причине отказа инвесторов.

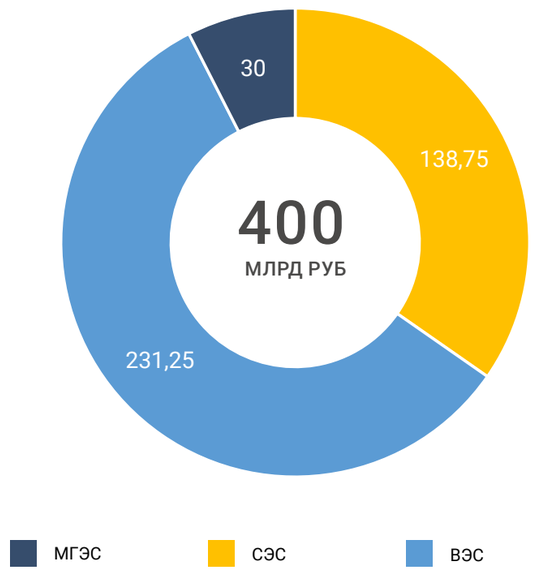
[25] Целевые показатели величин объёмов ввода установленной мощности были увеличены: для СЭС — на 199 МВт, для ВЭС — на 106,7 МВт (распоряжение Правительства РФ № 1601-р от 19 июля 2019 года).
[26] Согласно внесённым поправкам в нормативно-правовую базу, отбор перенесён с июня на ноябрь.

АРВЭ

ПРОГРАММА ПОДДЕРЖКИ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ПОСЛЕ 2024 ГОДА

В 2019 году в Правительстве РФ одобрили продление программы поддержки зелёной генерации после 2024 года. Одним из важных аспектов при принятии решения стало сохранение уже достигнутых значимых результатов на первом этапе реализации этой программы. Был создан полноценный комплексный кластер возобновляемой энергетики, включающий в себя сектор зелёной генерации на российском энергорынке, промышленное производство генерирующего оборудования для возобновляемой энергетики, а также научно-образовательный сегмент подготовки кадров и реализации научных исследований и разработок. На рынке сформировались консорциумы инвесторов, генерирующих компаний и производителей оборудования, конкуренция между которыми привела к двукратному снижению капитальных затрат по проектам ДПМ ВИЭ, что позволило снизить себестоимость электроэнергии от объектов ВИЭ более чем в два раза.

Распределение доступного инвестресурса в рамках продления программы поддержки ДПМ ВИЭ с 2024 по 2035 гг., млрд руб. (рис. 20)



Инвестиции в мощности по производству генерирующего оборудования составили 40 млрд руб. Это позволило создать промышленный кластер с потенциалом выпуска около 1,5 ГВт в год. Для сохранения положительной динамики развития нового для российской экономики сектора на горизонте до 2035 года важно обеспечить достаточный уровень спроса на внутреннем рынке, что будет стимулировать дальнейшее углубление локализации оборудования (для вовлечения большего числа отечественных предприятий в цепочки поставок производителей оборудования) и использование более эффективных технологий (для дальнейшего снижения себестоимости генерации ВИЭ).

Для новой программы на период до 2035 года Правительством РФ был определён объём поддержки с оптового рынка электрической энергии и мощности в размере 400 млрд руб.[27], из которых 231,25 млрд руб. будет направлено на проекты ВЭС, 138,75 млрд руб. — на проекты СЭС и 30 млрд руб. — на проекты малых ГЭС **(рис 20)**. Такое решение позволит реализовать в рамках нового инвестиционного цикла проекты совокупной мощностью 7–9 ГВт.

В рамках новой программы предусматривается повышение уровня локализации оборудования, а также введение требований к минимальному объёму экспорта, который должен быть обеспечен поставщиками оборудования для реализуемых в рамках программы проектов. Точные параметры согласно плану, утверждённому Правительством РФ, будут определены к третьему кварталу 2020 года.



Яшкульская СЭС

[27] В ценах 2021 года предельный объём платежей определялся исходя из допустимой дополнительной нагрузки на ОРЭМ, с учётом которой рост конечных цен на электроэнергию не должен превышать инфляцию.

ДОБРОВОЛЬНЫЙ СПРОС. ЗЕЛЁНЫЕ СЕРТИФИКАТЫ

Ещё одним инструментом стимулирования возобновляемой энергетики в России в ближайшей перспективе могут стать зелёные сертификаты. В 2019 году по инициативе Ассоциации «НП Совет рынка» и при активном участии Ассоциации развития возобновляемой энергетики велась разработка концепции, а затем и законопроекта, регулирующего оборот зелёных сертификатов, подтверждающих происхождение электроэнергии от возобновляемых источников. Спрос на сертификаты формируют компании-экспортёры и компании, взявшие на себя добровольные обязательства по использованию 100 % возобновляемой электроэнергии (т. н. сегмент добровольного спроса[28]). Компании стремятся приобретать зелёную энергию в целях сокращения эмиссии парниковых газов для соответствия принципам устойчивого развития, повышения корпоративного имиджа, нивелирования риска от реализации другими странами инициатив внедрения трансграничных углеродных сборов на производимые товары.

За 2019 год вопрос внедрения системы оборота зелёных сертификатов в России прошёл путь от концепции до разработки проекта законодательства. Минэнерго и Минэкономразвития России вынесли на обсуждение проекты Федерального закона «Об электроэнергетике» и отдельные законодательные акты РФ, которые установят основные параметры функционирования системы обращения сертификатов[29]. Продавать зелёную энергию смогут квалифицированные СЭС, ВЭС и ГЭС, работающие как на оптовых, так и на розничных рынках электроэнергии и мощности. Выдача сертификатов будет проводиться на добровольной основе по заявлению собственника генерации. Сертификаты будут продаваться на торговой площадке, где цена будет формироваться на основе спроса и предложения.



Солнечная станция на Омском НПЗ, Группа «Газпром Нефть»

[28] Добровольный спрос на электроэнергию, производимую на основе ВИЭ, создают те потребители, которые хотят покупать электрическую энергию от ВИЭ целенаправленно и исключительно по собственной инициативе для достижения своих экономических, природоохранных, социальных и других целей.

[29] Проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон “Об электроэнергетике” и отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с введением зелёных сертификатов», разработанный Минэкономразвития РФ, размещён на портале проектов нормативных правовых актов по адресу: https://regulation.gov.ru/projects#npa=97614. Проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон “Об электроэнергетике” и отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с введением низкоуглеродных сертификатов», разработанный Минэнерго РФ, размещён на портале проектов нормативных правовых актов по адресу: https://regulation.gov.ru/Projects#npa=99508.

На 2020 год система зелёных сертификатов действует в 57 странах. В мире существует несколько как национальных, так и международных систем обращения сертификатов. Международные площадки удобнее компаниям, использующим зелёные сертификаты для подтверждения своих экологических обязательств. Примеры таких международных систем: AIB, GO (Guarantee of Origin), IREC (International Renewable Energy Credit), TIGR.

В России из-за отсутствия системы оборота зелёных сертификатов экологически ответственные компании используют механизм свободных двусторонних договоров оптового рынка (СДД ОРЭМ). Так, соглашения о покупке зелёной электроэнергии были подписаны в 2018 и 2019 годах между иностранными компаниями и российскими энергокомпаниями, владеющими генерирующими мощностями ВИЭ. В 2019 году российское подразделение пивоваренной компании AB InBev Efes, целью которого является перевод производств на зелёную электроэнергию, заключило соглашения о сотрудничестве с компанией «Энел», ГК «Хевел», ПАО «Фортум» и ООО «Русэнергосбыт». В сентябре 2019 года было подписано соглашение между Unilever и ГК «Хевел», ставшее заключительным для перехода компании Unilever на 100 %-ное использование возобновляемой электроэнергии в России для производственных нужд к 2020 году.

МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ В ГЕНЕРИРУЮЩИЕ ОБЪЕКТЫ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ



СЭС Володаровка

ДЕЙСТВУЮЩИЙ МЕХАНИЗМ СТИМУЛИРОВАНИЯ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

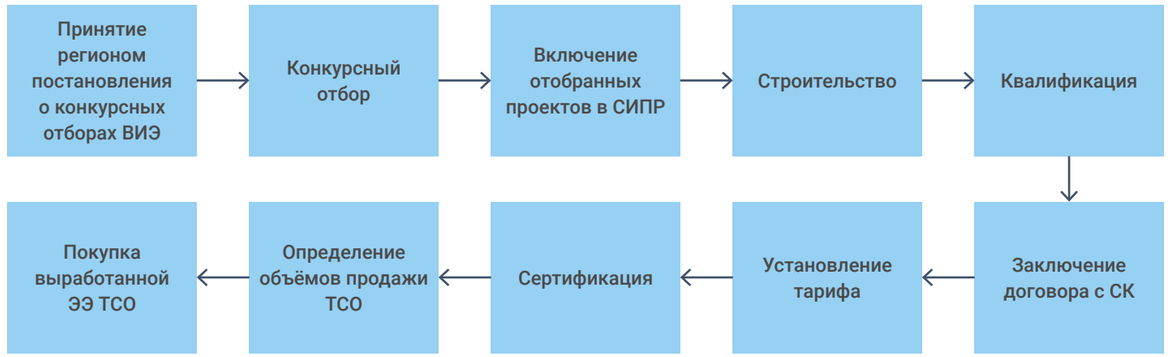
Основа механизма поддержки ВИЭ на розничных рынках заложена в ФЗ «Об электроэнергетике», в котором зафиксирована норма об обязательной покупке сетевыми организациями в целях компенсации потерь в сетях[30] (в изолированных энергосистемах — гарантирующими поставщиками) в приоритетном порядке электрической энергии, выработанной генерирующими объектами, функционирующими на основе использования ВИЭ[31]. Также в законе указано, что государственному регулированию подлежат цены на электроэнергию (мощность), произведённую на функционирующих на основе использования ВИЭ квалифицированных генерирующих объектах и приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях.

Механизм де-факто вступил в силу в 2015 году с принятием Постановления Правительства РФ № 47[32], которым были определены основные условия и правила включения генерирующих объектов ВИЭ в региональные схемы и программы развития электроэнергетики. Именно этот факт является основанием для дальнейшего установления тарифа для продажи электроэнергии в целях компенсации сетевых потерь. Таким образом была сформирована правовая основа для реализации механизма, стимулирующего использование ВИЭ на розничных рынках[33] **(рис. 21)**.

Согласно механизму стимулирования ВИЭ на розничных рынках, начиная с 2015 года включение в схемы и программы развития электроэнергетики

Этапы реализации проектов ВИЭ на розничных рынках в рамках механизма поддержки (рис. 21)

Работа механизма поддержки ВИЭ на розничных рынках



[30] Абз. 2 п. 5 ст. 41 Федерального закона «Об электроэнергетике» от 26.03.2003 № 35-ФЗ введено правило, согласно которому сетевые организации обязаны осуществлять компенсацию потерь в электрических сетях в первую очередь за счёт приобретения электрической энергии, произведённой на функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии квалифицированных генерирующих объектах.

[31] Механизм стимулирования на розничных рынках распространяется на следующие виды генерирующих объектов ВИЭ: ВЭС (до 25 МВт), МГЭС (до 1 МВт и от 1 до 25 МВт), СЭС (до 0,5 МВт и от 0,5 до 25 МВт), ТЭС (биомасса, биогаз, газ свалок).

[32] Постановление Правительства РФ № 47 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам стимулирования использования возобновляемых источников энергии на розничных рынках электрической энергии» от 23.01.2015.

[33] Постановлением Правительства РФ № 47 были внесены изменения и дополнения в целый ряд нормативно-правовых актов: Правила разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики (утв. Постановлением Правительства от 17.10.2009 № 823); Основные положения функционирования розничных рынков электрической энергии (утв. Постановлением Правительства РФ от 04.05.2012 № 442); Основы ценообразования в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике (утв. Постановлением Правительства РФ от 29.12.2011 № 1178); Методические указания по установлению цен (тарифов) и (или) предельных (минимальных и (или) максимальных) уровней цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), произведённую на функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии квалифицированных генерирующих объектах и приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях (утв. приказом ФАС России от 30.09.2015 № 900/15).



МГЭС Ляскеля, Республика Карелия

субъекта Федерации любого генерирующего объекта ВИЭ, претендующего на особый тариф, по которому электроэнергия будет поставляться территориальным сетевым организациям в целях компенсации потерь или в адрес гарантирующего поставщика (для изолированных энергосистем), возможно только на основании результатов конкурсных отборов, которые должны проводиться в каждом субъекте РФ. При включении инвестиционного проекта в схему и программу развития объект получает право на установление специального тарифа на электрическую энергию (мощность) на период 15 лет. В отличие от оптового рынка, целевой показатель объёма вводов на розничном рынке не установлен.

Правительство РФ только ограничивает планируемый объём производства электрической энергии такими тарифицируемыми объектами 5 % прогнозных потерь сетевых организаций на территории субъекта РФ. Таким образом, совокупный потенциал проектов розничного рынка можно оценить на уровне около 3 000 МВт.

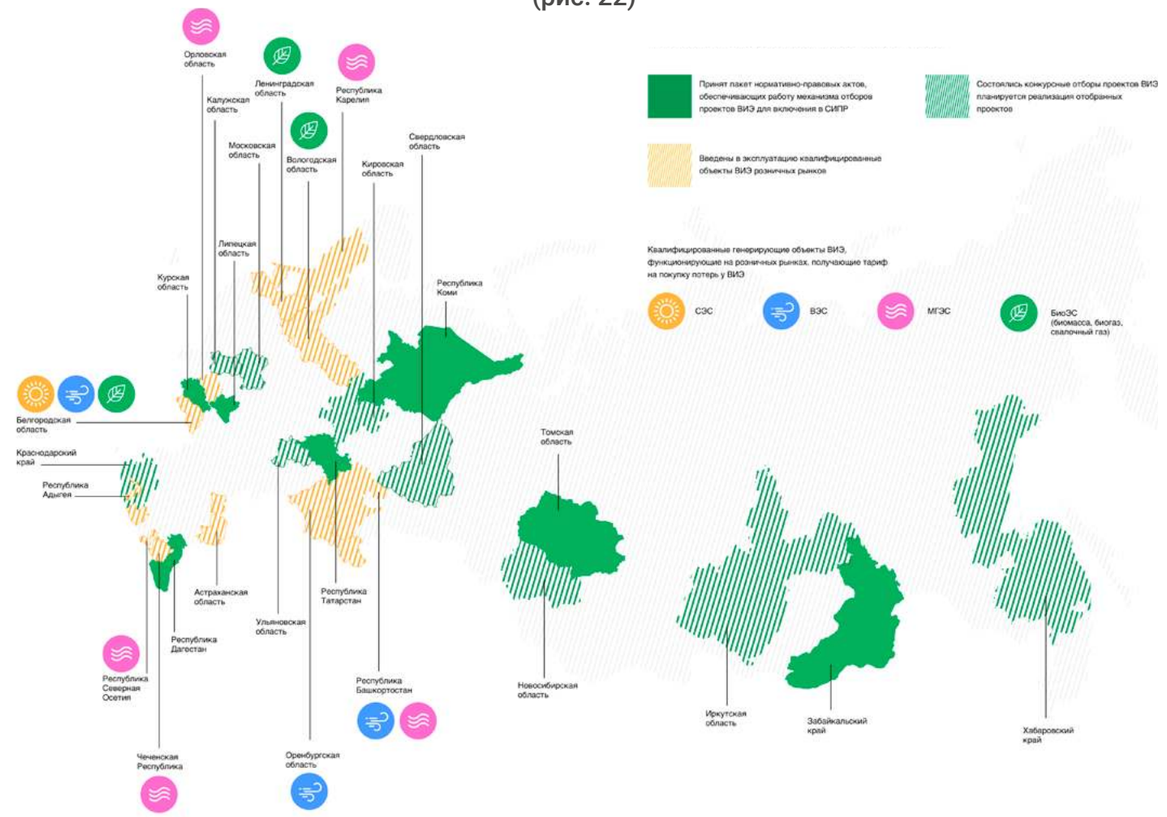
РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

В начале активной фазы инвестирования в проекты ВИЭ на ОРЭМ участники рынка мало интересовались розничным сегментом ВИЭ. Причина — недостатки работы механизма поддержки для этого сегмента[34]. Но по мере исчерпания целевых объёмов на оптовом рынке (ДПМ ВИЭ) розничный сегмент вызывает всё больший интерес у инвесторов. В условиях, когда 95 % запланированных на ОРЭМ мощностей уже отобрано, а новая программа поддержки ещё не утверждена, консолидация нескольких розничных проектов в портфеле инвестора позволяет поддерживать оптимальный темп инвестиций и строительства объектов, а также размещения заказов на локализованное оборудование, что крайне важно для уже созданных в России производств. На конец первого квартала 2020 года по меньшей мере в 21 регионе была утверждена соответствующая нормативно-правовая база, регулирующая условия и порядок проведения конкурсных отборов по включению генерирующих объектов ВИЭ в СИПР региона. Двадцать шесть генерирующих объектов ВИЭ общей мощностью около 300 МВт было отобрано за период с 2016 по первый квартал 2020 года на конкурсах в 11 субъектах. Всего на розничных рынках в ценовых и неценовых зонах реализовано или планируется к реализации около 40 объектов, общая мощность которых составляет 305 МВт, из них 15 станций (31 МВт) получают зелёный тариф[35] **(рис. 22, 23)**.

[34] Большинство недостатков связано с высоким уровнем рисков для таких проектов в части установления тарифа, сроков прохождения квалификации, заключения договора с ТСО. Высокие риски делают невозможным привлечение заёмного финансирования в такие проекты. Кроме того, большая нагрузка ложится на региональные исполнительные органы власти в части разработки и утверждения пакета нормативной документации, регламентирующей условия и порядок проведения конкурсных отборов, что зачастую становится препятствием для развития розничного сегмента ВИЭ.

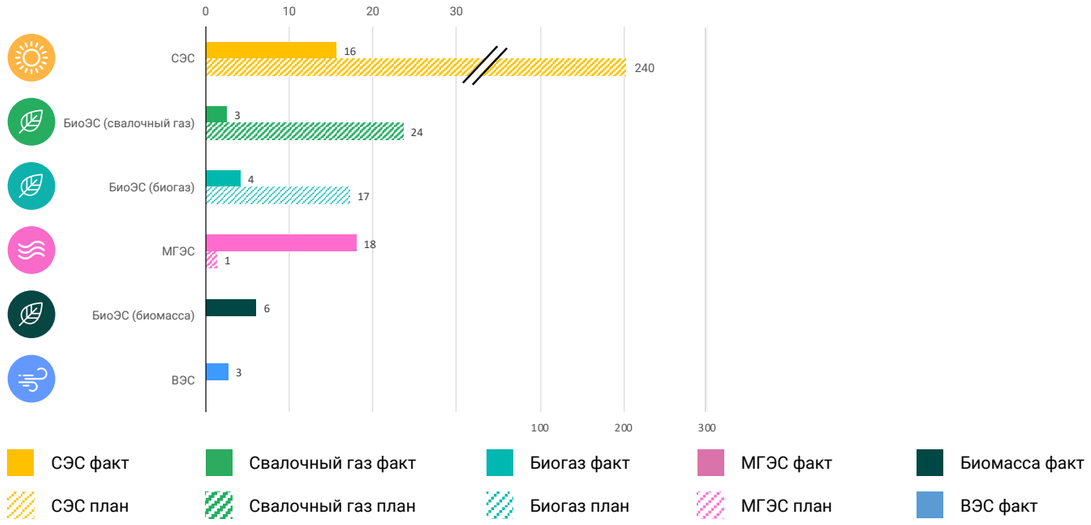
[35] Соответствующие нормативные акты об установлении тарифов на электрическую энергию (мощность), произведённую на функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии квалифицированных генерирующих объектах и приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях, приняты органами тарифного регулирования субъектов РФ.

Реализация программы поддержки ВИЭ на розничных рынках в регионах России (рис. 22)



Источник: НП «Совет Рынка» (Перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СИПР субъектов РФ, АРВЭ

Установленная мощность квалифицированных объектов ВИЭ на розничных рынках по типам генерации, МВт (рис. 23)



Источник: НП «Совет Рынка» (Перечень квалифицированных генерирующих объектов ВИЭ), СИПР субъектов РФ

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗОВАННЫХ ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАНЦИЙ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ

Бурзянские СЭС в Республике Башкортостан (ООО «Акъярская СЭС» — ГК «Хевел»)

Инвестиционный проект по строительству Бурзянских СЭС был выбран и внесён в СИПР Республики Башкортостан в апреле 2019 года на конкурсном отборе, организованном Министерством промышленности и энергетики республики. Проект включает две солнечные электростанции: Верхнюю Бурзянскую и Нижнюю Бурзянскую СЭС общей мощностью 10 МВт (по 5 МВт каждая). Особенность проекта: здесь впервые для такого класса станций применили системы накопления энергии (энергоёмкость системы накопления энергии — 8 МВт*ч). Заявленные на конкурсный отбор капитальные затраты по проекту составили 102 990 руб./кВт. Плановая расчётная себестоимость производства электроэнергии — 13,87 руб./кВт*ч. Станции были введены в эксплуатацию 26 февраля 2020 года.

Кроме Бурзянских СЭС, ГК «Хевел» реализует проекты СЭС на розничных рынках в Республике Адыгея, Краснодарском крае, Чеченской Республике.



Верхняя и Нижняя Бурзянские СЭС

Проекты строительства комплексов активной дегазации полигонов ТКО в Московской области

В Московской области конкурсные отборы инвестиционных проектов ВИЭ проводились три года подряд: с 2018 по 2020 год. По итогам отобрали восемь проектов по строительству комплексов дегазации и один — по строительству биогазовой станции на восьми полигонах (общая мощность — 32,5 МВт). Комплексы дегазации используют газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках, для генерации электроэнергии. Первый такой проект был реализован в 2015 году в Ленинградской области. Это станция дегазации ТБО «Новый Свет — Эко» (2,4 МВт), которая уже сегодня получает зелёный тариф в рамках механизма поддержки ВИЭ на розничных рынках.

ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

В 2019 году по инициативе АРВЭ внесен ряд корректировок[36] в нормативно-правовые акты, регламентирующие работу механизма поддержки ВИЭ на розничных рынках. Был разработан проект постановления Правительства РФ, который вносит среди прочих следующие основные поправки:

- скорректирована процедура отбора проектов: отбор проектов ВИЭ для включения их в СИПР региона будет проводиться не по критерию наименьших капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности[37], а на основе показателя плановых величин стоимости производства 1 МВт*ч электроэнергии (отбор по одноставочному тарифу). При этом орган исполнительной власти субъекта РФ будет устанавливать предельные максимальные уровни цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность)[38], произведённую на квалифицированных генерирующих объектах, а также предельный годовой объём производства электрической энергии (мощности), доступный к отбору;

- вводится обязанность РСО заключить договор купли-продажи электроэнергии с лицом, заявка которого была отобрана и внесена в СИПР, до даты ввода генерирующего объекта в эксплуатацию. Ранее процедура заключения договора купли-продажи с сетевой организацией предполагалась уже после квалификации объекта, то есть после того, как инвестор понес 100 % капитальных затрат, что осложняло привлечение заёмных средств для реализации проекта;

- вводятся меры по контролю за недопущением к конкурсным отборам недобросовестных участников: лиц, ранее не исполнивших обязательства по строительству генерирующего объекта по итогам отбора проектов[39];

- заявителю даётся четыре года на строительство и ввод в эксплуатацию генерирующего объекта, при этом допускается задержка ввода не более чем на один год с установленной в заявке плановой даты ввода объекта в эксплуатацию[40].

С одной стороны, цель описанных выше поправок — привлечение инвесторов на розничный рынок ВИЭ, с другой — повышение прозрачности работы механизма и установление более строгих обязательств в части сроков реализации проекта.



ВЭС в поселке Тикси, Республика Саха

[36] Соответствующий проект постановления 13 марта 2020 г. был внесен Минэнерго России в Правительство РФ: ID проекта: 01/01/09–19/00094734 от 9 сентября 2019 г. Ресурс: https://regulation.gov.ru/projects#npa=94734.

[37] Предельные величины капитальных затрат на возведение 1 кВт установленной мощности генерирующего объекта утверждены для каждого из видов генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии, в Приложении 5 распоряжения Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р и определены на период с 2015 по 2020 год.

[38] В Постановление Правительства РФ № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике» планируется внести изменение, согласно которому установление цен на электроэнергию (и их предельный максимальный и минимальный уровень) будет происходить в виде одноставочной цены, включающей стоимость поставки 1 МВт*ч с учётом типовых капитальных затрат на 1 кВт установленной мощности (для каждого вида генерации), постоянных эксплуатационных затрат на 1 кВт и переменных на выработку 1 МВт*ч.Норма доходности инвестированного капитала принимается за 12 %, срок возврата составляет 15 лет.

[39] Уполномоченный исполнительного органа государственной власти субъекта РФ будет вести реестр лиц, ранее не исполнивших обязательства по строительству генерирующего объекта по итогам отбора проектов.

[40] В заявке на отбор указывается плановая дата ввода генерирующего объекта в эксплуатацию, которая не может наступить позднее 31 декабря календарного года, наступающего через четыре года после года, в котором проводится текущий отбор. Участник, объект которого прошёл конкурс, не может задержать ввод объекта в эксплуатацию больше чем на 12 месяцев с плановой даты ввода.



Биогазовая станция «Лучки», Белгородская область

СТИМУЛИРОВАНИЕ ВИЭ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ИЗОЛИРОВАННЫХ И ТРУДНОДОСТУПНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Одним из приоритетов Энергостратегии России до 2035 года является повышение эффективности энергоснабжения удалённых и изолированных территорий[41]. Очевидная проблема энергоснабжения таких территорий — низкий уровень развития инфраструктуры электроэнергетики, что влечёт за собой использование дорогостоящего дизельного топлива и устаревшего оборудования.

По этой причине в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) используется механизм выравнивания тарифов, в результате действия которого потребители ценовых зон ОРЭМ ежегодно уплачивают в пользу ДФО около 37 млрд руб[42].

Ожидается, что данная практика переноса нагрузки на потребителей сохранится до 2030 года, при этом тарифы будут только расти[43]. Таким образом, пока действует механизм выравнивания тарифов в ДФО, у генерирующих объектов есть время для перехода на более эффективные технологии генерации, которые будут способствовать снижению себестоимости выработки электроэнергии, в частности технологии ВИЭ или гибридной генерации с использованием ВИЭ.

[41] Проект Энергостратегии Российской Федерации на период до 2035 года (редакция от 02.04.2020).

[42] Федеральная антимонопольная служба: https://fas.gov.ru/news/28598.

[43] Механизм снижения тарифов на электроэнергию в ДФО запустили в июле 2017 года для стимулирования инвестиций на Дальнем Востоке. Предполагалось, что механизм будет работать до 2020 года, но в декабре 2019 года Госдума одобрила его продление ещё на один год. Сейчас обсуждается его продление дополнительно на 10 лет.

В настоящее время владельцы генерации и потенциальные инвесторы в проекты модернизации объектов в изолированных энергосистемах могут использовать механизмы, предусмотренные законодательством в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Федеральный закон «Об энергосбережении» позволяет модернизировать неэффективные объекты генерации, применяя механизм энергосервисных контрактов **(рис. 24)**.

До недавнего времени в изолированных энергосистемах отсутствовала практика долгосрочного тарифного регулирования. Это создавало неопределённость и сдерживало частные инвестиции в проекты модернизации по схеме энергосервисных договоров. В связи с этим значимый эффект ожидается от принятых в январе 2019 года[45] поправок. Согласно поправкам, генерирующие объекты и энергоснабжающие организации при экономии расходов на топливо, связанных со сменой вида топлива или переходом на гибридную генерацию с использованием ВИЭ, могут в течение пяти лет сохранять данную экономию, учитывая её в составе необходимой валовой выручки. Таким образом, долгосрочный тариф (в тарифе учитываются расходы на топливо) пересчитан не будет. Также тариф не будет пересчитан при проведении мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности, если они будут зафиксированы в соответствующей региональной программе. В этом случае тариф сохраняется на срок окупаемости проводимых мероприятий, а также на два года после срока окупаемости. При реализации мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности генерирующие объекты обязаны обеспечивать в 2019–2025 годах снижение удельного расхода топлива не менее чем на 1 % ежегодно.

Реализация инвестиционных проектов по замещению ДЭС на генерацию ВИЭ через механизм энергосервисных договоров (рис. 24)

Долгосрочный тариф с топливной составляющей в изолированных энергосистемах

Составление плана энергообъектом мероприятий по ЭПЭЭ → **Утверждение плана, внесение данных мероприятий в региональную программу ЭПЭЭ** → **Проведение конкурса и заключение ЭСД** → **Действие ЭСД на срок окупаемости проведенных мероприятий** → **Завершение ЭСД, сохранение тарифа на следующие 2 года**

С целью дальнейшей более эффективной и комплексной модернизации генерации в изолированных территориях в августе 2019 года был утверждён План мероприятий по модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации в изолированных и труднодоступных территориях[46]. Документ предполагает сбор и раскрытие информации об объектах генерации по всем изолированным и труднодоступным территориям, определение наиболее перспективных для инвестирования объектов и проведение конкурсных отборов инвестиционных проектов с фиксацией цены поставки электроэнергии на срок действия договора[47]. Важный аспект плана — введение механизма технологической нейтральности, когда энергообъект может быть построен на основе любого источника энергии (не обязательно с применением технологий на основе ВИЭ), обеспечивающего экономически эффективную замену текущей неэффективной генерации.

[45] Постановлением Правительства № 64 от 30.01.2019 были внесены изменения в Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике» и Постановление Правительства РФ № 340 от 15.05.2010 «О порядке установления требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности».

[46] План мероприятий по модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации в изолированных и труднодоступных территориях. Утверждён Правительством РФ 15.08.2019 (№ 7456п-П9).

[46] Не менее чем на 10 лет. Договор планируется заключать в виде регуляторного договора, концессионного соглашения, энергосервисного контракта или иных механизмов, обеспечивающих инвесторам гарантии возврата вложенных средств.

Примером реализованных проектов ВИЭ в 2019 году в удалённых и изолированных энергосистемах являются автономные гибридные солнечно-дизельные энергоустановки (АГЭУ) ООО «Хевел Энергосервис».

В октябре в населённых пунктах Мугур-Аксы и Кызыл-Хая Монгун-Тайгинского района Республики Тыва были введены в эксплуатацию две автономные гибридные солнечно-дизельные энергоустановки. АГЭУ состоят из солнечных электростанций суммарной мощностью 550 кВт (400 + 150 кВт), систем накопления энергии общей ёмкостью 710 кВт*ч и дизельных генераторов (Мугур-Аксы — мощность 800 кВт, Кызыл-Хая — мощность 400 кВт). ДЭС, модернизированная до уровня АГЭУ, управляется автоматической системой, обеспечивающей наиболее оптимальную работу и экономию топлива. Данный проект снабжает электричеством около 7 тыс. человек. Прогнозная выработка — 770 тыс. кВт*ч в год. Прогнозное снижение расходов топлива составит 588 тонн, что эквивалентно экономии в 31 млн. руб. ежегодно.



АГЭУ в селе Мугур-Аксы, Республика Тыва

ПРОМЫШЛЕННЫЙ КЛАСТЕР ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ВИЭ

Одной из основных целей программы поддержки ВИЭ в России (ДПМ ВИЭ), наряду с выполнением международных обязательств по ограничению выбросов парниковых газов, является создание отечественной инновационной энергомашиностроительной индустрии для возобновляемой энергетики. С 2009 года в основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования ВИЭ в качестве стимула для развития отечественного производства высокотехнологичного оборудования ВИЭ предусмотрены целевые показатели степени локализации.

Спустя шесть лет реализации программы поддержки, благодаря в том числе активному сотрудничеству национальных промышленных компаний с зарубежными технологическими лидерами, в России сформирован промышленный кластер, который обеспечивает местный рынок локализованным оборудованием.



Завод по производству лопастей ВЭУ — Вестас Мэньюфэкчуринг Рус (г. Ульяновск)

ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

В России уже функционирует более 1 200 МВт солнечных электростанций, построенных в рамках текущей программы поддержки ВИЭ, а к 2024 году эта цифра превысит 2 000 МВт. Данный объём оказался достаточным для привлечения значительных инвестиций в создание промышленных производств генерирующего оборудования для СЭС. Наиболее крупные проекты[48] — ГК «Хевел», ООО «Хелиос-Ресурс» и ООО «Солар Кремниевые технологии» **(рис. 25)**. Текущий производственный потенциал созданных заводов в российском секторе фотоэлектрического оборудования на данный момент превышает 700 МВт/год.

Производственные проекты в секторе солнечной энергетики (рис. 25)

ХЕВЕЛ ГРУППА КОМПАНИЙ	HELIOS RESOURCE	Солар Кремниевые Технологии
Гетероструктурные ФЭМ*	**Моно-/мультикристаллические слитки и пластины**	**Моно-/мультикристаллические ФЭМ***
340 МВт/год	**180 МВт/год**	**200 МВт/год**
● **Производство ячеек** ● **Сборка модулей**	● **Производство слитков** ● **Производство пластин**	● **Производство слитков** ● **Производство пластин**
ООО «Хевел» г. Новочебоксарск	*ООО «Хелиос Ресурс» г. Мытищи, г. Саранск*	*ООО «Солар Кремниевые технологии» г. Подольск*
Рабочих мест **700**	**315**	**525**

Источник: данные компаний, АРВЭ
* ФЭМ – фотоэлектрические модули

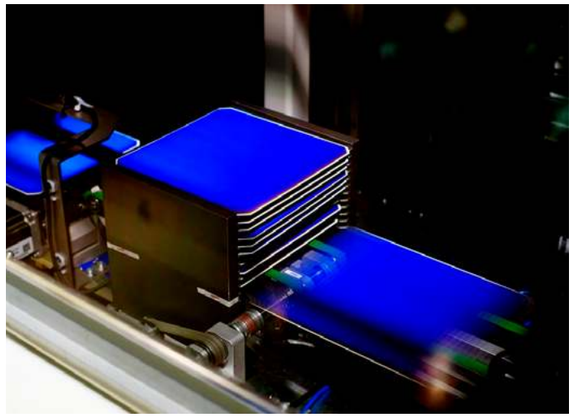
[48] Также есть научно-производственные компании (НПК): АО «Телеком-СТВ» (Зеленоград), АО «Рязанский завод металлокерамических приборов», ПАО «Сатурн» (Краснодар), АО «НПП "Квант"» (Москва), которые производят генерирующее оборудование для специальных назначений. Объём производства этих НПК незначителен.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГК «ХЕВЕЛ»

Группа компаний «Хевел» является крупнейшей в России вертикально интегрированной компанией в отрасли солнечной энергетики и включает в себя следующие подразделения: завод по производству солнечных модулей в Новочебоксарске (Чувашская Республика), дивизион «Инжиниринг и генерация» по проектированию, строительству и эксплуатации солнечных электростанций, Научно-технический центр тонкоплёночных технологий в энергетике (г. Санкт-Петербург).

С 2017 года на заводе ГК «Хевел» началось производство солнечных фотоэлектрических модулей (ФЭМ) по собственной технологии гетероструктурных солнечных модулей HJT. На этапе запуска мощность предприятия составляла 160 МВт, в 2019 году объём выпуска солнечных модулей был увеличен до 260 МВт/год за счёт пуска второй линии производства. С 2020 года производственная мощность составляет 340 МВт/год.

За первый квартал 2020 года завод ГК «Хевел» произвёл более 64 МВт солнечных ячеек и модулей. Выпуск продукции за первые три месяца 2020 года на 34,7 % превышает аналогичные показатели прошлого года. Таких высоких результатов удалось достичь в том числе благодаря переходу на производство солнечных ячеек большего размера, изготовленных на основе кремниевых пластин типоразмера M2+.



Производство фотоэлектрических модулей на заводе Хевел (г. Новочебоксарск)



Научно-технический центр тонкоплёночных технологий в энергетике (г. Санкт-Петербург)

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «ХЕЛИОС-РЕСУРС»

ООО «Хелиос-Ресурс» — производитель мультикремниевых слитков и пластин. В 2014 году компания начала выпуск кремниевых мультикристаллических пластин на производственной площадке в г. Мытищи Московской области. Объём выпуска продукции составлял 60 МВт. Позже развитие получила производственная площадка в г. Саранске (Республика Мордовия), благодаря чему общий объём производства достиг 180 МВт в год.

Технология компании позволяет получать мультикристалический кремний высокой чистоты, из которого в дальнейшем производятся солнечные модули с КПД, соответствующим мировым стандартам. Готовые фотоэлектрические модули, изготовленные на основе мультикристаллических пластин ООО «Хелиос-Ресурс», полностью соответствуют требованиям по степени локализации, установленным Правительством РФ, и поставляются для строительства солнечных электростанций по ДПМ ВИЭ.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ООО «СОЛАР КРЕМНИЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Другим крупным игроком в секторе производства компонентов фотоэлектрических модулей является ООО «Солар Кремниевые технологии». Это единственное предприятие на территории России, которое производит моно- и мультикристаллические кремниевые пластины[49], соответствующие высоким стандартам качества и удовлетворяющие требованиям для производства фотоэлектрических модулей по технологии PERC[50]. Производственная площадка ООО «Солар Кремниевые технологии» находится на территории бывшего Подольского химико-металлургического завода, расположенного в Московской области. Объёмы производства — 200 МВт в год.

Процессинг кремниевых пластин в фотоэлектрические преобразователи и сборка модулей осуществляются в Китае в рамках стратегического Соглашения о сотрудничестве на производственных мощностях Suntech Power (suntech-power.com), одного из ведущих мировых производителей солнечных модулей с производственной мощностью 4,5 ГВт модулей в год.



Цех резки кремниевых слитков на заводе ООО «Солар Кремниевые техногогии» (г. Подольск)



Цех роста кремниевых слитков на заводе ООО «Солар Кремниевые технологии» (г. Подольск)

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Использование инверторов и электротехнического оборудования российского производства увеличивает общий процент локализации оборудования СЭС[51], что также служит стимулом для инвесторов использовать не только основное генерирующее оборудование, но и дополнительные компоненты, произведённые в России. На территории РФ осуществляется производство следующих компонентов для оборудования солнечной энергетики:

1) инверторов: ООО «Спутник-Интеграция» (также коммутационные коробки постоянного тока, терминальные коробки, распределительные устройства), ООО «ПК Электрум» (также блочно-модульные инверторные установки на базе технологии Hopewind), ООО «Парус электро» (также аккумуляторные батареи, телекоммуникационные шкафы, энергосберегающее светодиодное освещение); ЗАО «МНПО Энергоспецтехника»;

2) коммутационных шкафов постоянного тока: ООО «ЗИТ» (Чувашская Республика); ООО «Мир ИТ» (г. Москва); ООО «НПО Сибэлектрощит» (г. Омск); ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары); ООО «Про-Ток» (г. Красноярск); ООО «Спутник-Комплектация» (г. Пермь);

3) солнечных кабелей: ООО «Томский кабельный завод» (г. Томск); ТД «Ункомтех» (АО «Иркутсккабель», АО «Кирсккабель»);

4) опорных и поворотных конструкций: литейно-прессовый завод «Сегал» (г. Красноярск), ООО «Предприятие “ПИК”» (г. Нижний Новгород), Mounting Systems (г. Санкт-Петербург).

[49] Основа технологии — фотоэлектрическая пластина, получаемая путём нарезки моно- или мультикристаллических кремниевых слитков. Кремниевый слиток изготавливается посредством нагрева кремниевого сырья в вакууме до температуры плавления. Далее в расплав помещается затравочный кристалл.
[50] Технология PERC (Passivated Emitter Rear Cell) увеличивает КПД солнечного элемента за счёт дополнительного преобразования длинноволнового спектра света (инфракрасный диапазон) благодаря отражению от слоя диэлектрика на тыльной стороне элемента.
[51] Согласно Приложению № 2 к Правилам квалификации генерирующего объекта, функционирующего на основе использования возобновляемых источников энергии (постановление Правительства РФ от 3 июня 2008 года № 426), 5 % вклада в локализацию обеспечивают сборка, подключение преобразователей тока (инверторов), 3 % — проводка и электрическое оборудование.

ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ

В секторе ветроэнергетики активная стадия реализации проектов по развитию производства оборудования началась на три года позже, чем в сегменте солнечной энергетики, однако в последнее время сектор демонстрирует серьёзный рост. Сформировалось несколько крупных консорциумов, которые запустили на территории Российской Федерации производства элементов ветроэнергетического оборудования. Сектор ветрогенерации в рамках программы ДПМ ВИЭ делят три участника: Фонд развития ветроэнергетики (консорциум АО «РОСНАНО» и ПАО «Фортум»), АО «НоваВинд» (ГК «Росатом») и ПАО «Энел Россия». Каждый из них реализует собственный подход к локализации оборудования **(рис. 26).**

Производственные проекты в секторе ветроэнергетики (рис. 26)

Промышленный кластер производства высокотехнологичного оборудования для ветроэнергетики					
Vestas	Северсталь, WRS TOWERS, РОСНАНО	SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY	novawind, Группа РОСАТОМ, Lagerwey, VETROS		
Редукторная ВЭУ Vestas V126 – 3,6-3,8-4,2 МВт*		**Редукторная ВЭУ SG 3.4 – 132 – 3,4 МВт**	**Безредукторная ВЭУ Lagerwey L100-2,5 – 2,5 МВт**		
300-400 МВт/год		**300-400 МВт/год**	**300-400 МВт/год**		
ГОНДОЛА – 80 — система охлаждения — pitch система**	ЛОПАСТИ – 240	БАШНЯ – 110	ГОНДОЛА – 70 — система охлаждения СТУПИЦА – 70 — pitch система**	ГЕНЕРАТОР – 120 — система охлаждения ГОНДОЛА – 120 — каркас гондолы	БАШНЯ – 120
ООО «Либхерр — Нижний Новгород»	*ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» г. Ульяновск*	*ООО «Башни ВРС» г. Таганрог*	*Площадка ООО «СТГТ» Ленинградская обл.*	*Площадка Атоммаш г. Волгодонск*	*ООО «Ветростройдеталь» г. Волгодонск*
		+ поставка башен для SGRE***	Генератор Конвертор Трансформатор	Трансформатор	
Рабочих мест 480		210	150	400	100

Источник: данные компаний, АРВЭ
*Единичная мощность ВЭУ может меняться в зависимости от комплектации
**Система управления углом поворота лопастей
***Siemens Gamesa Renewable Energy

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТРОУСТАНОВОК VESTAS

Основным технологическим партнёром и поставщиком ветроустановок для проектов Фонда развития ветроэнергетики стал мировой лидер по производству ветротурбин — датская компания Vestas.

18 мая 2018 года ООО «Вестас Рус» на производственной площадке Liebherr (г. Дзержинск Нижегородской области) открыл завод по производству гондол ВЭУ, сборке системы управления углом поворота гондолы и системы охлаждения. Реализация этого проекта стала для России начальным этапом в осуществлении программы локализации производства оборудования для ветроэнергетики. В октябре 2019 года на заводе Liebherr была собрана первая гондола Vestas V126 новой модификации — для турбины мощностью 4,2 МВт.

13 декабря 2018 года ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» — пока единственная в России компания по производству композитных лопастей для ВЭУ — открыл завод в г. Ульяновске. Создание производства осуществляется при помощи механизма специального инвестиционного контракта (СПИК), который был подписан в феврале 2018 года между Минпромторгом РФ, ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» и Ульяновской областью. Поставщиком стекловолокна для ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» является завод ОАО «ОСВ Стекловолокно», расположенный в Гусь-Хрустальном (входит в состав американской компании Owens Corning).

13 декабря 2018 года испанская компания Windar Renovables S. L. (глобальный OEM-партнёр Vestas), УК «Роснано» и ПАО «Северсталь» создали совместное предприятие — ООО «Башни ВРС», которое является поставщиком башен для ветроэнергетических установок Vestas. Проект реализуется в рамках заключённого СПИК между Минпромторгом РФ, Ростовской областью, ПАО «Северсталь» и ООО «Башни ВРС».. Производственная площадка находится в г. Таганрог Ростовской области. В 2019 году на этом заводе также начато производство башен для турбин ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи». Таким образом, предприятие будет закрывать программу производства стальных башен для двух из трёх вендоров ветроустановок на российском рынке.



Производство гондол ветроэнергетических установок Вестас (г. Дзержинск)



Оснастка для производства стеклопластиковых лопастей методом вакуумной инфузии — завод Вестас (г. Ульяновск)



Производство башен ветроэнергетических установок — завод ООО «Башни ВРС» (г. Таганрог)

В апреле 2020 года ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус» отправил продукцию на экспорт: партию из 48 лопастей поставили с площадки ульяновского предприятия заказчику в Данию для строительства нового ветропарка. Экспорт одного из ключевых компонентов ВЭУ, локализованного в России, стал первым в истории отечественного энергомашиностроения. Производство компонентов ВЭУ создано в рамках СПИК между ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус», Министерством промышленности и торговли РФ и Ульяновской областью, заключённого на восемь лет.

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТРОУСТАНОВОК LAGERWEY (ENERCON)

В рамках реализации государственной программы поддержки использования возобновляемых источников энергии госкорпорация «Росатом» в лице АО «НоваВинд» реализует масштабную программу локализации производства высокотехнологичного оборудования и строительства ветряных электростанций общей мощностью 1 ГВт, в том числе организует экспортно ориентированное производство компонентов ветроэнергетической установки (гондола и генератор безредукторной ветроэнергетической установки) на территории Российской Федерации (г. Волгодонск Ростовской области).

Технологическим партнёром АО «НоваВинд» является нидерландская компания Lagerwey Systems B. V., осуществляющая разработку, установку и обслуживание ветроэнергетических установок под ключ. Lagerwey Systems B. V. находится под управлением Enercon GmbH — одного из ведущих мировых производителей ветроэнергетических установок. В рамках указанного партнёрства АО «НоваВинд» организовало на территории Российской Федерации промышленное производство компонентов ВЭУ: генератора и гондолы.

Инвестиционный проект по созданию в России промышленного производства гондолы и генератора безредукторной ветроэнергетической установки реализуется с использованием механизма СПИК. Инвестором является АО «НоваВинд». Привлечённое лицо в рамках СПИК — Red Wind B. V. (совместное предприятие АО «НоваВинд» и технологического партнёра Lagerwey Systems B. V.).

ООО «ВетроСтройДеталь» — партнёр АО «НоваВинд» в части производства и поставок башен для ветроэнергетических установок. На территории Ростовской области (г. Волгодонск) компания реализует инвестиционный проект строительства серийного завода по производству модульных стальных башен для ветроэнергетических установок, который правительством Ростовской области был включён в список «100 инвестиционных губернаторских проектов».

Первым завершённым проектом АО «НоваВинд» стала Адыгейская ВЭС — самая крупная ВЭС в России (60 ветроэнергетических установок с установленной мощностью 150 МВт). С марта 2020 года ветропарк (первая и вторая очереди) начал поставлять электроэнергию и мощность на ОРЭМ. Степень локализации оборудования объекта составляет 65 %.



Завод по производству гондол и генераторов безредукторных ВЭУ Lagerwey — АО «НоваВинд» (г. Волгодонск)



Монтаж башен ветроэнергетических установок Lagerwey — АО «НоваВинд» на площадке Адыгейской ВЭС

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВЕТРОУСТАНОВОК SIEMENS GAMESA

Siemens Gamesa — один из ведущих мировых производителей ветроустановок — реализует в России программу локализации редукторной ВЭУ модели SG 3.4–132 мощностью 3,4 МВт в рамках сотрудничества ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» с ПАО «Энел Россия».

В сентябре 2018 года было подписано соглашение между ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» и ООО «Сименс технологии газовых турбин» (СТГТ) о сборке гондол ветроустановок мощностью 3,4 МВт SG 3.4–132 на площадке СТГТ в Ленинградской области (промышленная зона Горелово Ломоносовского района). Производственный процесс на площадке начался в августе 2019 года, поставки ВЭУ на российской рынок планируются в 2020 году.

Ветроустановки Siemens Gamesa будут использоваться при строительстве Азовской ВЭС установленной мощностью 90 МВт в Ростовской области, Кольской ВЭС установленной мощностью 201 МВт в Мурманской области и Родниковской ВЭС установленной мощностью 71 МВт в Ставропольском крае, которые планируется запустить в 2020, 2021 и 2024 годах соответственно. Башни для ветроустановок Siemens Gamesa в России производятся на заводе ООО «Башни ВРС» в Таганроге с сентября 2019 года.

ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» проводит постепенное расширение локальной сети поставщиков в России. Так, в ноябре 2018 года был подписан контракт с российским электротехническим концерном «Русэлпром» (г. Санкт-Петербург), который будет производить и поставлять генераторы для ветровых турбин, а в феврале 2019 года заключён договор с группой «СВЭЛ» (г. Екатеринбург) о поставке силовых трансформаяйторов для собираемых ветроустановок. Конверторы для ветроустановок Siemens Gamesa будут производиться также в Санкт-Петербурге на заводе «Электронмаш».

В апреле 2020 года компания «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» произвела первую отгрузку деталей для Азовской ВЭС (заказчик — «Энел Винд Рус Азов»): в Ростов-на-Дону были отправлены шесть гондол и девять ступиц, изготовленных на производстве ООО «Сименс технологии газовых турбин».



Башни ветроэнергетических установок Siemens Gamesa на площадке строительства Азовской ВЭС (ПАО «Энел Россия»)



Поставка лопастей ветроэнергетических установок Siemens Gamesa на площадке строительства Азовской ВЭС (ПАО «Энел Россия»)

Сборка осуществляется в рамках соглашения на поставку 26 турбин SG 3.4–132 для Азовской ВЭС в Ростовской области. Сборка ветрогенераторов является важным шагом в реализации стратегии локализации и расширении возможностей многофункционального производственного комплекса в Ленинградской области.

Производство элементов ВЭУ: программы локализации вендоров (рис. 27)

ГОНДОЛА РЕДУКТОРНОЙ ВЭУ

ООО «Вестас Рус»

Площадка Liebherr Rusland
г. Дзержинск

80 гондол/год

Vestas

ГОНДОЛА И ГЕНЕРАТОР БЕЗРЕДУКТОРНОЙ ВЭУ

АО «НоваВинд»

г. Волгодонск

120 комплектов/год

Lagerwey

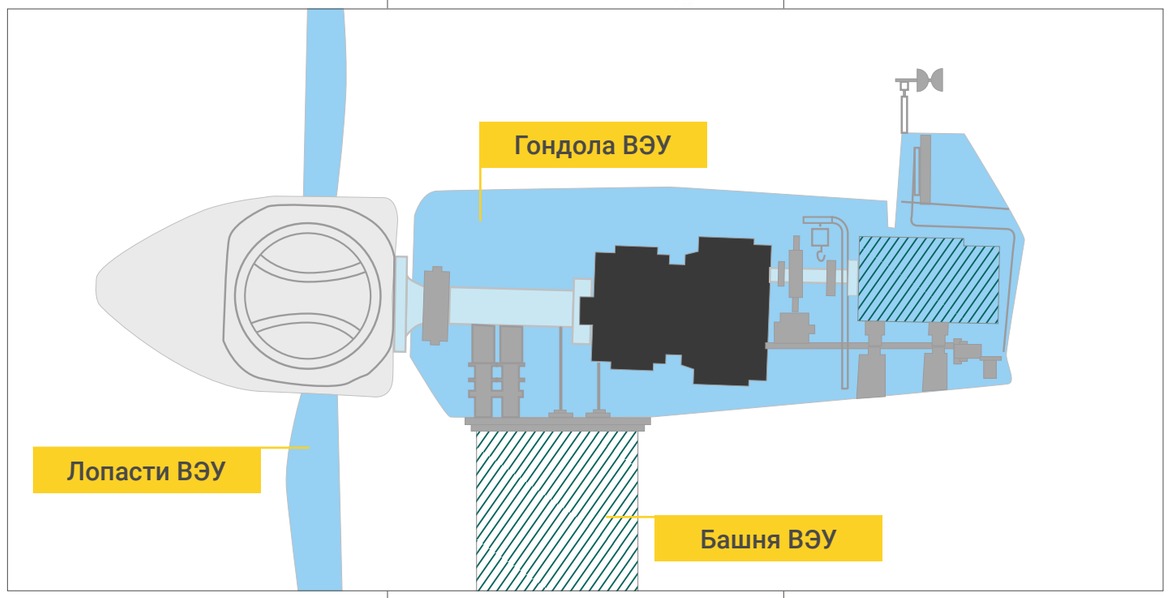
ПРОИЗВОДСТВО ЛОПАСТЕЙ

ООО «Вестас Мэньюфэкчуринг Рус»

г. Ульяновск

240 лопастей/год

Vestas



РЕДУКТОРНАЯ ВЭУ

ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи»

площадка ООО «СТГТ» Ленинградская обл.

70 комплектов/год

SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY

ПРОИЗВОДСТВО БАШЕН

ООО «Ветростройдеталь»

г. Волгодонск

120 башен/год

novawind
Группа РОСАТОМ
Lagerwey

ПРОИЗВОДСТВО БАШЕН

ООО «Башни ВРС»

г. Таганрог

110 башен/год

WINDAR · Северсталь · РОСНАНО
WRS TOWERS
Vestas
SIEMENS Gamesa RENEWABLE ENERGY

Программа локализации АО «НоваВинд» (ВЭУ Lagerwey — Enercon)

Программа локализации ООО «Вестас Рус» (ВЭУ Vestas)

Программа локализации ООО «Сименс Гамеса Реньюэбл Энерджи» (ВЭУ Siemens Gamesa)

ПРОИЗВОДСТВО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ

Сектор малой гидроэнергетики на сегодняшний день не смог привлечь должного внимания инвесторов. Активность в данном сегменте конкурсных отборов оказалась значительно ниже: за всё время инвесторы заявили проекты на 160 МВт малых гидроэлектростанций (из более 750 МВт, изначально запланированных в рамках программы поддержки). Сдерживающим фактором для инвесторов являются высокие затраты на предварительную проработку проекта на прединвестиционной стадии, которую необходимо провести для определения перспективного створа МГЭС и расчёта плановых капитальных вложений. Кроме того, наибольшая доля капитальных затрат в проектах МГЭС распределяется не на закупку оборудования, а на строительные работы. Низкая активность инвесторов послужила поводом для уменьшения целевых объёмов ввода МГЭС с 751 МВт до 210 МВт и перераспределения их в пользу СЭС и ВЭС. Учитывая незначительный объём инвестиций, наличие сдерживающих факторов, программа поддержки ВИЭ в секторе МГЭС не привела к достаточному объёму инвестиционной активности для разворачивания новых полноценных производств оборудования для малых гидроэлектростанций. Вероятно, для запуска сегмента потребуются корректировки условий программы поддержки.

На территории России производство оборудования для МГЭС осуществляют следующие предприятия:

1) гидросиловое оборудование (единичной мощностью до 50 МВт): ПАО «Силовые машины» (также электротехническое оборудование для ГЭС/ГАЭС), АО «Тяжмаш» (включая дочернее предприятие ČKD Blansko Holding a. s.), АО «Уралгидромаш» (также насосы), ООО «Фойт Гидро», ООО «Русэлпром» (также электротехническое оборудование для ГЭС/ГАЭС);
2) гидрогенераторы (единичной мощностью до 50 МВт): ООО «Электротяжмаш-Привод», ПАО НПО «Элсиб» (также системы возбуждения гидрогенератора);
3) микрогидроэлектростанция (единичной мощностью от 0,01 до 5,6 МВт): МНТО ИНСЭТ.

Требования по локализации производства основного и вспомогательного оборудования, используемого при строительстве генерирующих объектов на основе ВИЭ, и расширение кооперационных связей с российской промышленностью привели к созданию нового отечественного высокотехнологичного машиностроительного кластера по производству компонентов оборудования для солнечной, ветровой и малой гидроэнергетики **(рис. 28)**, мировой спрос на которые постоянно растёт и в течение следующих 10 лет увеличится более чем на 30 %. Отечественные поставщики материалов и комплектующих подтверждают высокое качество продукции через прохождение специальных процедур сертификации, что открывает им возможность выхода на глобальные рынки.

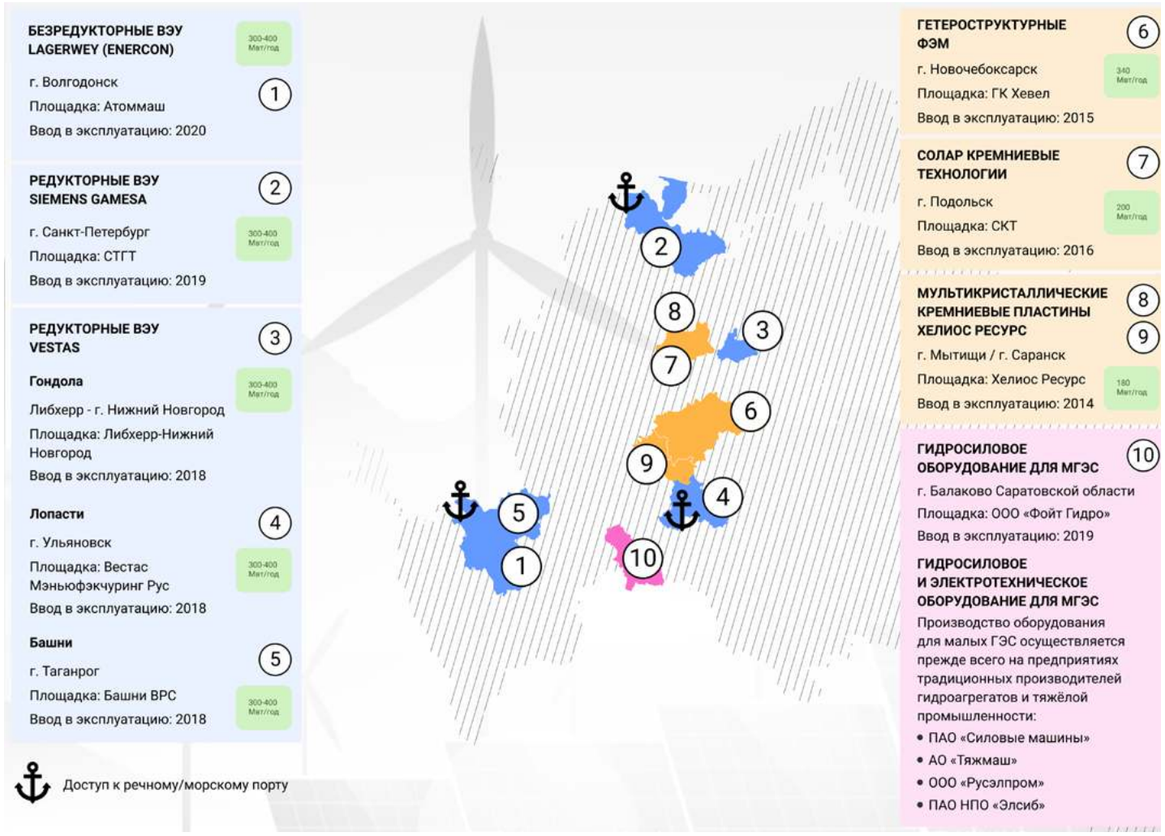


Строительство Белопорожских МГЭС (АО «НордГидро»)

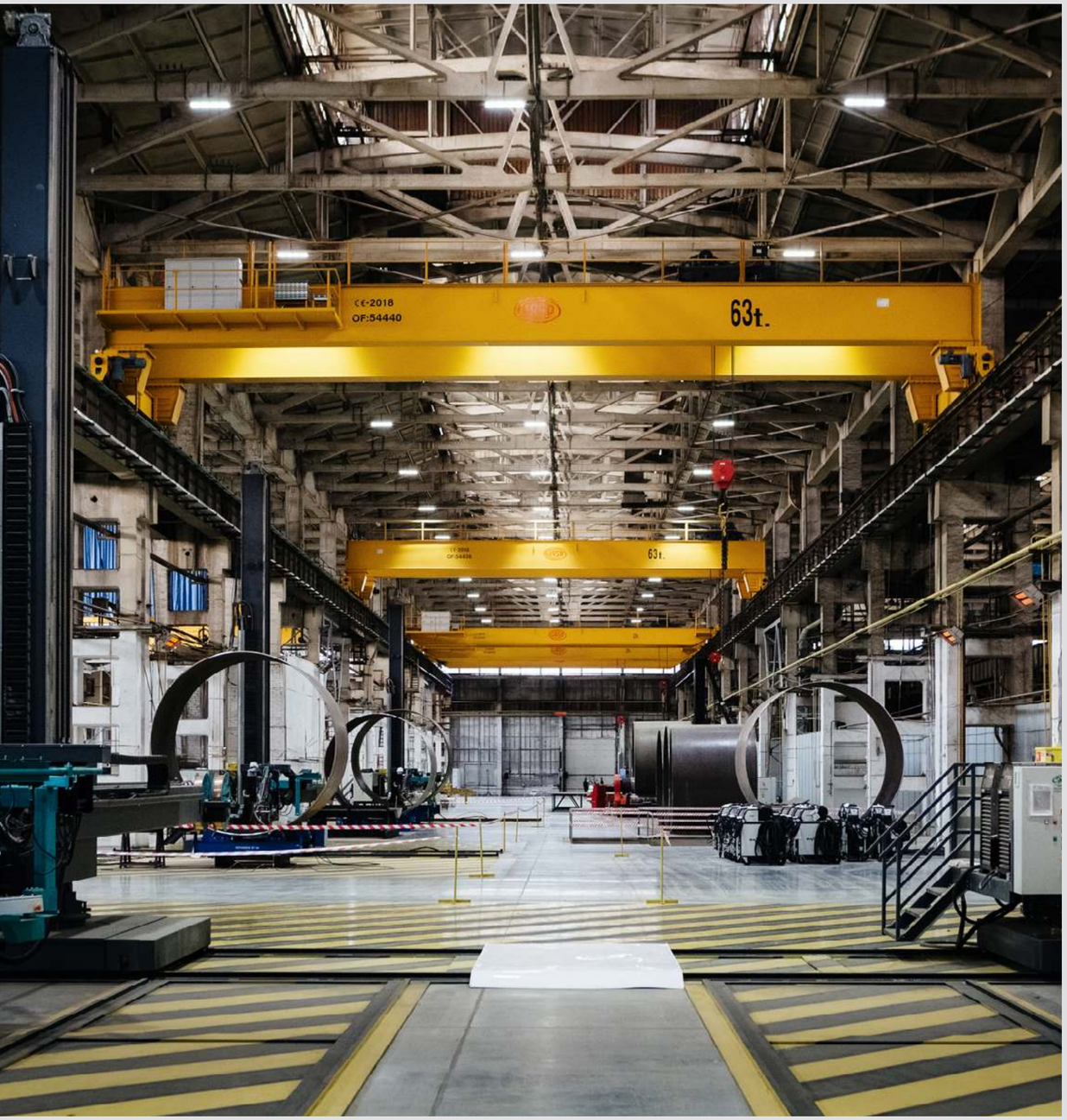
[52] Распоряжение Правительства РФ от 19 июля 2019 года № 1601-р.

По предложению Минпромторга России после 2024 года требования по степени локализации для генерирующих объектов могут быть увеличены до 90 и 100 % для генерирующих объектов ветровой и солнечной энергетики соответственно. При этом в рамках осуществления национального проекта «Международная кооперация и экспорт» поставщики оборудования должны будут осуществлять экспорт продукции на уровне 4–8 % от поставок на внутренний рынок.

Индустриальный кластер по производству генерирующего оборудования для сектора возобновляемой энергетики (рис. 28)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Завод по производству башен ветроэнергетических установок — ООО «Башни ВРС»

На сегодняшнем этапе реализации первой программы стимулирования инвестиций в генерацию ВИЭ, действующей в Российской Федерации с 2013 года, достигнутые результаты позволяют судить о создании действительно эффективного механизма поддержки отрасли ВИЭ, способствующего достижению целей государственной политики России в области развития электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии. Принятые в рамках реализации государственной политики нормативно-правовые акты дали импульс для развития нового сектора энергетики в Российской Федерации. по состоянию на конец первого квартала 2020 года в России построено более 1 500 МВт энергомощностей ВИЭ, а совокупная годовая выработка электроэнергии на объектах возобновляемой энергетики достигла 2 млрд кВт*ч. 2019 год показал двукратный рост темпов вводов объектов ВИЭ. Этот год обещает сохранить динамику темпов строительства: уже в первом квартале 2020 года было введено в эксплуатацию более 300 МВт новых станций СЭС и ВЭС, до конца года инвесторы планируют построить ещё около 1000 МВт. Вслед за солнечной энергетикой, в 2020 году ветроэнергетика выйдет на плановый график строительства объектов. Планируется ввод в эксплуатацию первых малых ГЭС, построенных по программе ДПМ ВИЭ. После пробуксовок в начале программы, вызванных финансовым кризисом 2015–2016 гг., к её середине отрасль набрала обороты достаточные для ликвидации накопленных задержек вводов. В настоящее время около 1 ГВт солнечных, ветровых станций и малых ГЭС находятся в активной стадии строительства.

К 2020 году был окончательно сформирован национальный кластер производства высокотехнологичного экспортно-ориентированного генерирующего оборудования ВИЭ. Созданы полноценные отечественные производства фотоэлектрических модулей и элементов ветроустановок, обеспечивающие достижение установленных требований по локализации. Планы всех компаний индустриального кластера ВИЭ России обеспечивают создание локализованных производств с годовым объемом выпуска до 1,9 ГВт генерирующего оборудования СЭС, ВЭС и малых ГЭС ежегодно. Предприятия энергетического машиностроения сектора ВИЭ развивают кооперационные связи с российской промышленностью, включая всё больше отечественных производителей материалов и комплектующих в свои цепочки поставок. Учитывая постоянно растущий мировой спрос на оборудование для генерации ВИЭ, создаваемый в настоящее время производственный кластер будет играть важную роль в переформатировании российского экспорта за счёт увеличения в нём доли инновационного оборудования с большой добавленной стоимостью.

С каждым годом технологии ВИЭ становятся всё дешевле, а значит доступнее. В России только за первую программу ДПМ ВИЭ удалось добиться сокращения CAPEX на 60 %. Важно не забывать, что уже сейчас в России производство электроэнергии на основе ВИЭ (сравнение по одноставочной цене в рамках ДПМ проектов — данные VYGON Consulting) в десятки раз ниже показателей отдельных незагруженных блоков ТЭС, а также находится на одном уровне с новыми проектами модернизации ТЭС. Поэтому в долгосрочной перспективе активизация развития сектора ВИЭ в России выглядит оптимальным решением, которое будет способствовать не только технологическому развитию российской промышленности, но и снижению углеродоёмкости экспорта, что является важной задачей в условиях активизации мировых усилий в борьбе с изменением климата. Расширение мощностей на основе ВИЭ откроет новые возможности для становления зеленой экономики в России, что в свою очередь будет обеспечивать привлечение дополнительных прямых, в том числе иностранных, инвестиций со стороны компаний, соответствующих принципам устойчивого развития.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АРВЭ Ассоциация развития возобновляемой энергетики

АТС Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии

БИОЭС Биоэлектростанция

ВИЭ Возобновляемые источники энергии

ВЭС Ветряная электростанция

ВЭУ Ветроэлектрическая установка

ГВТ Гигаватт

ГЕОЭС Геотермальная электростанция

ДГО Средневзвешенная доходность 10-летних облигаций федерального займа

ДКП Договор купли-продажи

ДПМ ВИЭ Договор поставки мощности

ДФО Дальневосточный федеральный округ

ДЭС Дизельная электростанция

ИОГВ Исполнительный орган государственной власти

КВТ*Ч Киловатт-час

КИУМ Коэффициент использования установленной мощности

МВТ Мегаватт

МВТ*Ч Мегаватт-час

МГЭС Малая гидроэлектростанция (до 25 МВт)

НПА Нормативные правовые акты

ОПВ Конкурсный отбор инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии

ОРЭМ Оптовый рынок электрической энергии и мощности

РСО Региональная сетевая организация

СДД ОРЭМ Свободные двухсторонние договоры оптового рынка электрической энергии и мощности

СИПР Схема и программа перспективного развития электроэнергетики

СО ЕЭС Системный оператор Единой энергетической системы

СЭС Солнечная электростанция

ТБО Твёрдые бытовые отходы

ТСО Территориальные сетевые организации

ФЗ Федеральный закон

ЭПЭЭ Энергосбережение и повышение энергетической эффективности

ЭСД Энергосервисный договор

LCOE Нормированная стоимость электрической энергии (Levelised Cost of Energy)

Фотографии предоставлены компаниями: УК Роснано, ГК «Хевел», ООО «Солар Системс», ПАО «Энел Россия», ООО «Вершина Девелопмент», ООО «Солар Кремниевые технологии», АО «НоваВинд».

КОНТАКТЫ

123610, Москва,
Краснопресненская набережная., д.12,
подъезд 6, офис 1002.

телефон: +7 (495) 115-10-34
e-mail: info@rreda.org
www.rreda.ru

