АРВЭ
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

ИЮЛЬ
2023

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

РЫНОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ: ТЕКУЩИЙ СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



СОДЕРЖАНИЕ





4
ВВЕДЕНИЕ

6
СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ-ГЕНЕРАЦИИ В РОССИИ

12
РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ В 2022 ГОДУ И ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ 2023 ГОДА

13 Реализованные инвестиционные проекты на оптовом рынке

25 Конкурсный отбор проектов ВИЭ в 2023 году (ОПВ 2023) и прогноз до 2035 года

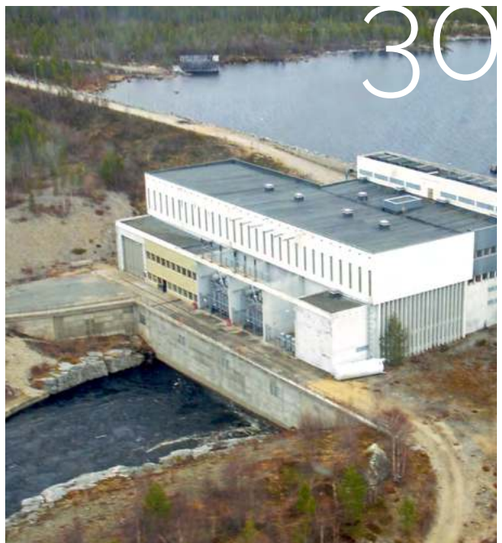
28 Меры государственной поддержки отрасли ВИЭ в 2022–2023 годах

30
РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

31 Изменения в законодательстве

34 Реализованные инвестиционные проекты и перспективы ВИЭ-генерации на РРЭ

38 Развитие ВИЭ в ТИТЭС





46
РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ И МИРЕ

47 Статус и перспективы развития электромобилей и зарядной инфраструктуры в мире

50 Статус и перспективы развития автомобильного электротранспорта и зарядной инфраструктуры в России

56
РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

58 Нормативно-правовая база по развитию водородной энергетики в России

60 Перспективы развития водородной энергетики в мире и России

61 Статус развития водородной энергетики в России. Реализуемые и планируемые пилотные проекты



64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

66
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ



Аршанская СЭС

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на все сложности, вызванные глобальным энергетическим кризисом, мировой тренд развития технологий энергоперехода продолжает демонстрировать повышательную динамику. Вопреки всем опасениям и негативным прогнозам сектор возобновляемой энергетики установил в 2022 году новые рекорды: инвестиции в объеме около 500 млрд долларов США обеспечили ввод почти 340 ГВт новой ВИЭ-генерации. За год совокупная установленная мощность «зеленой» энергетики выросла более чем на 9%. На фоне кризисных явлений, а также роста цен не только на энергоносители, но и на оборудование такая статистика очередной раз подтверждает, что вектор, в рамках которого развитые и развивающиеся страны пересматривают национальные планы по декарбонизации национальных экономик за счет ускоренного развития ВИЭ-генерации, был определен абсолютно верно. Доля ВИЭ в глобальном объеме строительства новой генерации уже превышает 83%. По оценкам МЭА, в следующие два года в мире будет введено в эксплуатацию еще около 1 000 ГВт возобновляемых энергомощностей. Уже к 2030 году амбициозные планы по энергопереходу прежде всего таких стран, как Китай, Индия, США, страны Европы и Африки, приведут к росту глобального рынка ВИЭ более чем на 100% относительно текущих показателей. Дополнительным стимулом делать ставки на возобновляемую энергетику станет параллельный тренд по электрификации транспортного сектора и развития водородной энергетики. Так, ускоренное распространение электромобилей, по разным оценкам, к 2030 году будет формировать до 4% глобального спроса на электрическую энергию. Ввиду необходимости соблюдения принципов целостности концепции комплексного низкоуглеродного развития обеспечиваться данный дополнительный спрос должен именно за счет безуглеродных источников энергии, прежде всего ВИЭ. Широкое распространение технологий водородной энергетики, где особый акцент делается на низкоуглеродный, или, иначе говоря, «зеленый» водород, также сыграет важную роль в увеличении глобальной мощности ВИЭ-генерации в перспективе до 2050 года.

В течение последнего года российский рынок возобновляемой энергетики продолжал адаптироваться к новым условиям работы в санкционном режиме. Ограничения стали дополнительным фактором повышения удельных капитальных затрат по проектам ВИЭ-генерации. Несмотря на то что тенденции роста цен на оборудование и компоненты наблюдались и на глобальном уровне, инвесторы в российские проекты ощутили это куда серьезнее — рост стоимости проектов, по разным оценкам, составил 25–35%. Инвесторы, ранее заключившие договоры предоставления мощности (ДПМ ВИЭ), усиленно работали в направлении выстраивания новых цепочек поставок компонентов и оборудования, выбора новых технологических партнеров, переформатирования условий финансирования. Благодаря этим усилиям и принятым Правительством России антикризисным мерам (в частности, предоставление нештрафуемой отсрочки на срок до 24 (36) месяцев), практически все ранее запланированные проекты были сохранены, при этом их реализация была отложена на период от 7 до 24 месяцев. Правом отказаться от исполнения обязательств, которое также было предоставлено Правительством, инвесторы воспользовались лишь в части 13 договоров — по ВЭС суммарной мощностью 459 МВт и одной малой ГЭС мощностью 23,7 МВт. По данным проектам было зафиксировано самое значительное отклонение стоимости строительства от ценовых параметров, использованных в ДПМ ВИЭ. Остальные 92 договора, заключенные до 2022 года, остаются актуальными, по части из них обязательства уже исполнены, а другие будут реализованы в течение ближайших пяти лет.

По состоянию на июль 2023 года на территории России совокупная установленная мощность объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, преодолела порог 6,0 ГВт. Темпы ввода мощностей на оптовом рынке по программе ДПМ ВИЭ в ретроспективе последних трех лет замедлились. Так, в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ в 2020 и 2021 годах ежегодно вводилось около 1,2 ГВт, а за 2022 год и первую половину 2023 года объемы вводов в этом сегменте ограничились 610 МВт. При этом с учетом тех сложностей, с которыми столкнулась отрасль после беспрецедентных санкций, этот результат можно считать большим успехом.

Параллельно отмечается ускорение темпов развития проектов ВИЭ-генерации в рамках механизма поддержки на розничных рынках электрической энергии. С начала 2022 года установленная мощность в данном сегменте увеличилась более чем в два раза, достигнув к июлю 2023 года 100 МВт: построено свыше 56 МВт солнечной генерации, из которых ввод 44 МВт — пришелся на первое полугодие 2023 года, а 12 МВт на 2022 год. В реализации находится еще 475 МВт, преимущественно солнечных энергомощностей, на другие технологии приходится менее 20%.

Действующее правовое регулирование в России отражает общемировую тенденцию на снижение выбросов парниковых газов и увеличение доли производства ВИЭ в энергобалансе. Перед Правительством Российской Федерации стоит амбициозная задача по разработке конкретных мер климатической политики, которые обеспечат, с одной стороны, устойчивый рост экономики, а с другой — углеродную нейтральность страны к 2060 году, достижение которой предусмотрено Стратегией социально-экономического развития России с низким уровнем парниковых газов до 2050 года.

Важно, что, несмотря на смещение приоритетов в сторону противодействия кризисным явлениям, задачи декарбонизации экономики и обеспечения устойчивого развития не потеряли свою актуальность. И власть, и бизнес демонстрируют консолидированную позицию по этому направлению. Наконец устоялось мнение о том, что глобальный энергопереход неотвратим, равно как и распространение принципов углеродного регулирования на все без исключения юрисдикции. Восстанавливается интерес к таким инструментам, как углеродные единицы. Благо в 2022 году в России заработал единый реестр, и сертификаты происхождения энергии, запуск национальной системы обращения которых планируется в течение 2023 года. Несмотря на период турбулентности, возобновляемая энергетика в России остается в авангарде технологического развития и привлекает максимальное внимание как российских, так и зарубежных инвесторов. Отрасль уверенно смотрит в будущее, ориентируясь на нормализацию «атмосферных» условий полета, и рассчитывает на восстановление прежних темпов развития в течение ближайшего года.

СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ-ГЕНЕРАЦИИ В РОССИИ



Фото: Александр Мельников

Ключевые положения государственной системы управления развитием возобновляемой энергетики в России определены Федеральным законом «Об электроэнергетике»[1], согласно которому к возобновляемым источникам энергии (далее — ВИЭ) относятся: энергии солнца и ветра, энергии вод, приливов, волн водных объектов, геотермальная энергия, низкопотенциальная тепловая энергия, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, а также биогаз и газ, выделяемый отходами на свалках, и др.[2]

В целях стимулирования инвестиций в развитие направления возобновляемой энергетики в Российской Федерации функционирует комплекс регуляторной поддержки, который включает в себя отборы инвестиционных проектов на оптовом рынке электроэнергии и мощности (далее — ОРЭМ) и оплату мощности по ДПМ ВИЭ[3], отборы инвестиционных проектов на розничных рынках электроэнергии (далее — РРЭ) в целях дальнейшей приоритетной продажи возобновляемой энергии для целей компенсации потерь электросетевых компаний, а также механизм «сальдирования» выработки микрогенерации и потребления энергии бытовыми и коммерческими потребителями в пределах 15 кВт. В технологически изолированных территориальных энергосистемах (далее — ТИТЭС) действует механизм окупаемости инвестиций в случае замещения дорогостоящей топливной выработки в соответствии с энергосервисными контрактами **(Рис. 1)**.

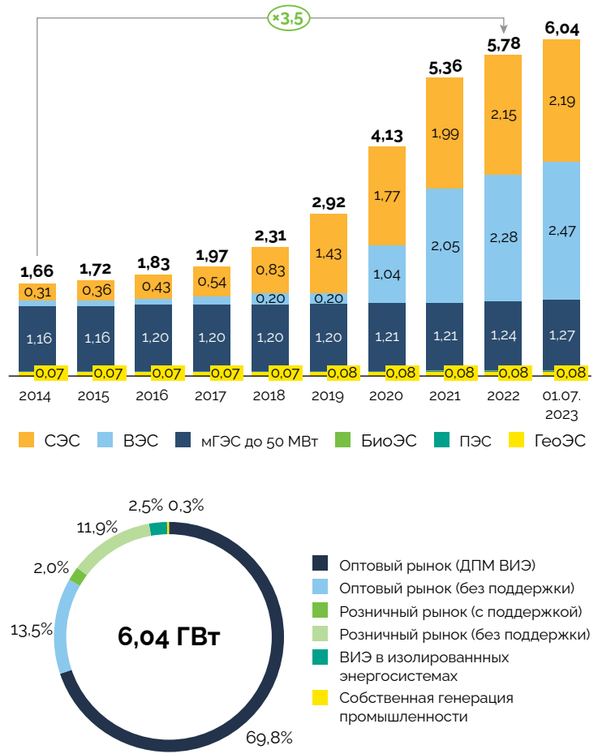
По состоянию на июль 2023 года совокупная установленная мощность объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, работающих в

Рис. 1. Сегменты рынка ВИЭ в России и действующие инструменты поддержки



Источник: АРВЭ

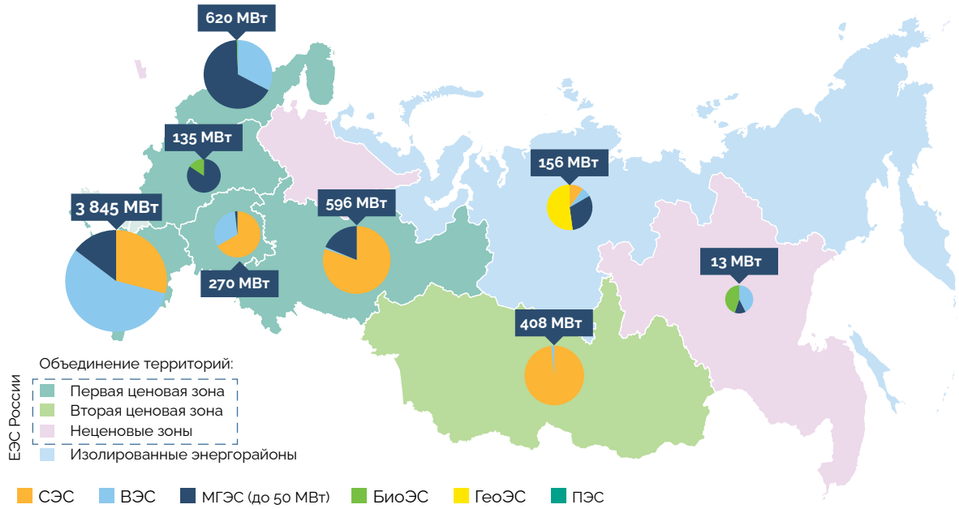
Рис. 2. Совокупная установленная мощность электростанций на основе ВИЭ в России, ГВт



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынка», Ассоциация «Гидроэнергетика России»

1. Федеральный закон № 35-ФЗ от 26.03.2003 «Об электроэнергетике».
2. Кроме того, к ВИЭ в России относятся отходы производства и потребления, за исключением отходов от использования углеводородного сырья и топлива, а также газ, образующийся на угольных разработках.
3. ДПМ ВИЭ — договоры о предоставлении мощности ВИЭ-генерации — программа стимулирования инвестиций в объекты ВИЭ-генерации на оптовом рынке электроэнергии и мощности. Поддержка предоставляется на конкурсной основе инвестиционным проектам с наименьшим показателем удельных капитальных вложений (стоимости производства электроэнергии — для проектов, отбираемых с 2021 года) посредством платежей за мощность в течение 15 лет.

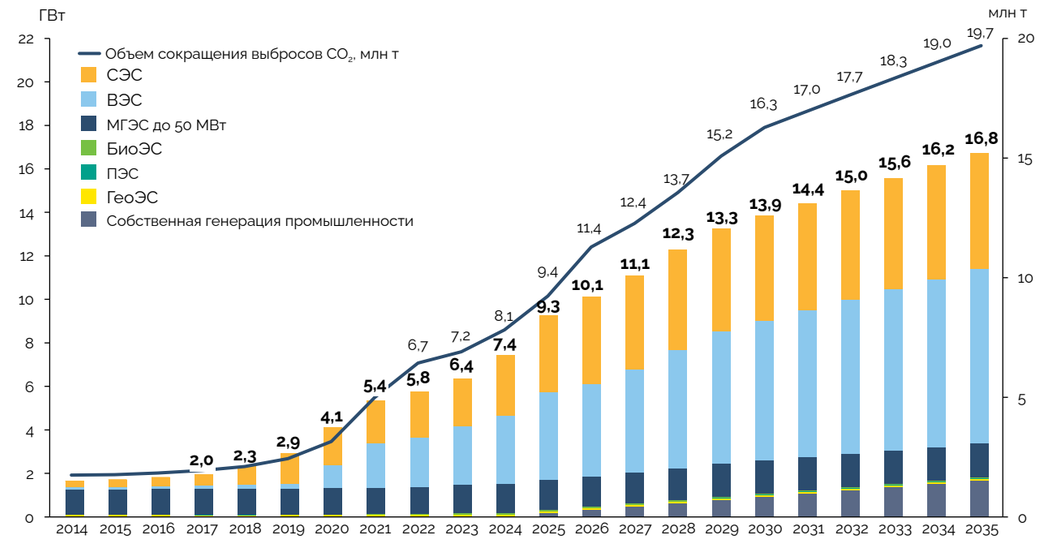
Рис. 3. Карта распределения ВИЭ-генерации по ценовым, неценовым зонам России и ТИТЭС, МВт[4]



* Для первой ценовой зоны приведено распределение мощности ВИЭ-генерации по ОЭС.

Источник: АРВЭ

Рис. 4. Прогноз совокупного объема мощности ВИЭ-генерации и сокращения выбросов CO_2



Источник: АРВЭ, АО «АТС», АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынка»

Единой энергосистеме (далее — ЕЭС) России и в ТИТЭС, преодолела порог 6,0 ГВт **(Рис. 2)**.

В структуре установленной мощности ВИЭ по виду генерации лидируют ветроэлектростанции (далее — ВЭС) и солнечные электростанции (далее — СЭС), на которые приходятся 2,5 ГВт и 2,2 ГВт мощности соответственно, а также малые гидроэлектростанции (далее — МГЭС) мощностью до 50 МВт (суммарная мощность — 1,3 ГВт). Помимо этого, эксплуатируются электростанции, функционирующие на основе биомассы, биогаза, свалочного газа, энергии приливов и геотермальной энергии, совокупной мощностью более 100 МВт.

По итогам последних трех лет больше половины объема установленной мощности «зеленой» генерации в России приходится на объекты, функционирующие в рамках механизма поддержки ДПМ ВИЭ, доля которых увеличилась с конца 2020 года по 2023 год с 58 до 70%. При этом уже с 2017 года объекты ДПМ ВИЭ вносят почти весь вклад в ежегодный рост энергомощностей ВИЭ в России, обеспечивая 94–99% ежегодных вводов ВИЭ-генерации.

На сегодняшний день 97% объектов ВИЭ-генерации (5,87 ГВт) расположены в первой и второй ценовых зонах ЕЭС России, при этом 64% всей установленной мощности ВИЭ функционируют в объединенной энергосистеме (далее — ОЭС) Юга, 10–11% — в ОЭС Северо-Запада и ОЭС Урала, 7% — в ОЭС Сибири **(Рис. 3)**.

Несмотря на незначительную долю возобновляемой генерации в целом по ЕЭС России, уже сегодня в отдельных региональных энергосистемах доля выработки ВИЭ превышает 10%, что, по мнению Системного оператора (далее — СО), оказывает существенное влияние на работу энергосистемы. При этом для осуществления энергоперехода и достижения углеродной нейтральности к 2060 году доля зеленой генерации должна расти более значимыми темпами. Это потребует реализации процедур, обеспечивающих оптимизацию затрат на интеграционные мероприятия и на развитие сетевого комплекса за счет рационального территориального размещения новых объектов солнечной и ветровой генерации, а также развития системы прогнозирования выработки электроэнергии на основе ВИЭ.

По итогам первого полугодия 2023 года установленная мощность ВИЭ-генерации в России составляет примерно 2,4% от совокупной мощности всех генерирующих объектов энергосистемы РФ (на ДПМ ВИЭ приходится доля 1,7%). При реализации всех отобранных на сегодняшний день проектов и дальнейшем вводе объектов в рамках ДПМ ВИЭ 2.0 в соответствии с плановыми показателями, утвержденными Правительством для оптового рынка электроэнергии и мощности, а также развитии ВИЭ на розничных рынках доля ВИЭ-генерации в совокупной мощности национальной энергосистемы составит 6% к 2035 году. Суммарная установленная мощность всех объектов ВИЭ по итогам 2035 года приблизится к 17 ГВт, что обеспечит снижение ежегодных выбросов CO_2 к 2035 году в объеме около 20 млн тонн **(Рис. 4)**[5].

При реализации всех запланированных в рамках программ поддержки ВИЭ проектов доля ВИЭ-генерации в общем объеме выработки электроэнергии в России составит к 2035 году около 3%. При этом согласно основным направлениям государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года, утвержденным распоряжением Правительства № 1-р[6], целевой показатель объема производства электрической энергии с использованием ВИЭ (за исключением малых ГЭС мощностью свыше 25 МВт) и ее потребления в совокупном балансе производства и потребления электрической энергии установлен на уровне не менее 6% в 2035 году. Выполнению установленных Правительством целей может дополнительно способствовать более активное развитие сегмента строительства ВИЭ-генерации промышленными потребителями для обеспечения собственных нужд или в рамках двусторонних инвестиционных договоров, важную роль также могут сыграть преобразования

4. Без учета данных по Донецкой Народной Республике (ДНР), Луганской Народной Республике (ЛНР), Запорожской и Херсонской областям.

5. Оценки АРВЭ предыдущего года, в соответствии с которыми мощность ВИЭ-генерации к 2035 году ожидалась на уровне 20 ГВт, а доля в общем объеме мощности — около 7%, были скорректированы с учетом итогов ОПВ 2023.

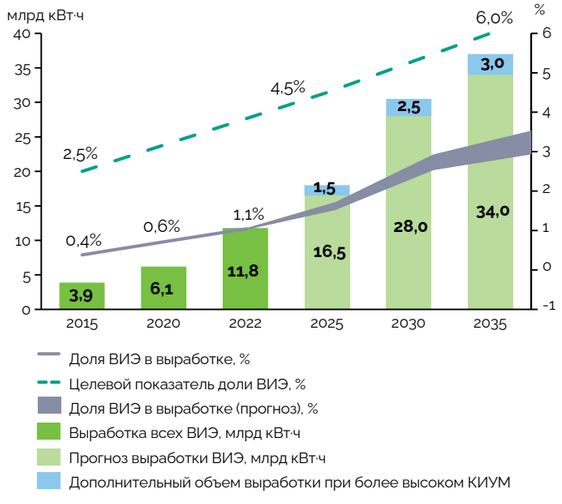
6. Распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р «Об основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2035 года».

правил ценообразования в рамках оптового рынка электрической энергии и мощности.

На **Рис. 5** представлена динамика фактического и расчетного показателя доли ВИЭ-генерации в балансе мощности энергосистемы РФ и в общем объеме выработки электроэнергии в России до 2035 года.

Рис. 5. Текущая и прогнозная доля ВИЭ в установленной мощности и в выработке электроэнергии в России[7]





Источник: АРВЭ, АО «АТС», АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынка», распоряжение Правительства РФ № 1-р от 08.01.2009

Развитие отрасли ВИЭ в мире по итогам 2022 года

По данным IRENA, прогресс в глобальном энергопереходе продолжается ускоренными темпами, что подтверждает ежегодный рост доли ВИЭ-генерации в мировой структуре выработки электроэнергии в мире. Несмотря на энергокризис, ВИЭ-генерация вносит основной вклад в прирост энергомощностей в мире.

Правительства по всему миру предпринимают беспрецедентные шаги для ускорения энергетического перехода и снижения зависимости своих экономик от традиционных источников энергии, устанавливая амбициозные цели по развитию возобновляемой энергетики.

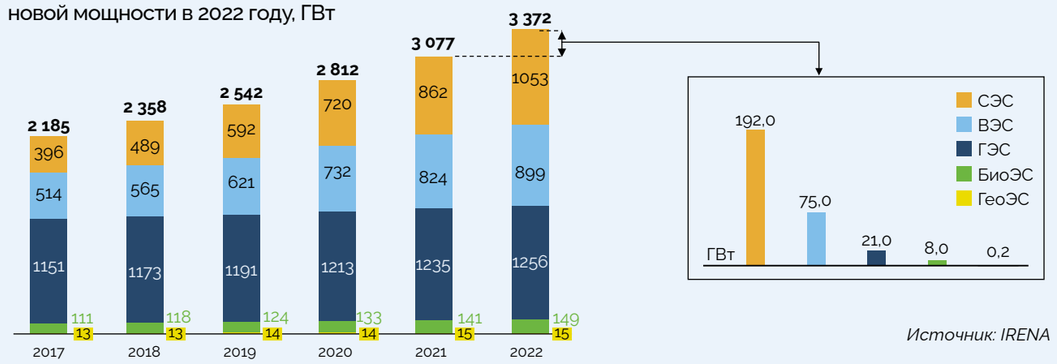
Динамика установленной мощности объектов ВИЭ в мире, а также объемы вводов новой мощности по видам генерации по итогам 2022 года представлены на **Рис. 6**.

2022 год стал рекордным по объемам вводов объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ, в мире: по итогам года введены почти 340 ГВт ВИЭ-генерации[8] (при этом годовой прирост энергомощностей составил 296 ГВт[9]), что увеличило глобальную совокупную установленную мощность ВИЭ-генерации до 3 372 ГВт. Доля ВИЭ-генерации в общем объеме вводов за 2022 год составила 83%[10].

Наибольший вклад внесли объекты солнечной и ветровой генерации: прирост установленной мощности СЭС составил 192 ГВт (прирост — 22% год к году), ВЭС — 75 ГВт (прирост — 9% год к году). Установленная мощность ГЭС (без учета гидроаккумулирующих станций) приросла за год на 21 ГВт (прирост — 2% год к году), БиоЭС — на 8 ГВт, ГеоЭС — всего на 181 МВт.

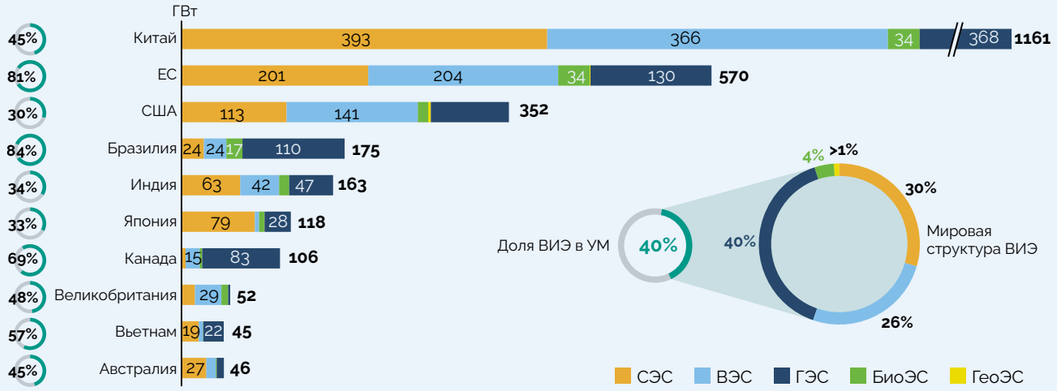
Безоговорочным лидером по установленной мощности ВИЭ-генерации

Рис. 6. Установленная мощность ВИЭ-генерации в мире и структура ввода новой мощности в 2022 году, ГВт



Источник: IRENA

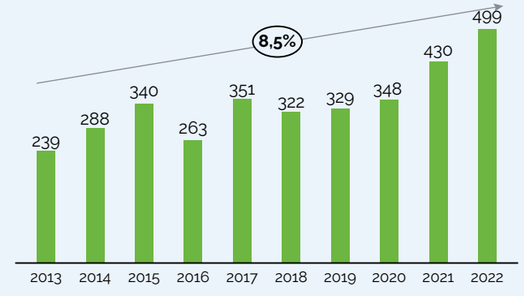
Рис. 7. Установленная мощность объектов ВИЭ-генерации в странах-лидерах (по итогам 2022 года)



по итогам 2022 года является Китай (1 161 ГВт), затем следуют Европейский союз (570 ГВт) и США (352 ГВт). Подробнее — на **Рис. 7**.

В совместном докладе IRENA и «Инициативы по климатической политике» (Climate Policy Initiative[11]) отмечается, что, несмотря на многочисленные экономические и геополитические вызовы, ежегодные инвестиции в ВИЭ продолжили положительную тенденцию, начавшуюся после 2018 года **(Рис. 8)**. В 2020 году уровень инвестиций достиг 348 млрд долларов США, что на 5,6% больше, чем в 2019 году. В 2021 году было инвестировано 430 млрд долларов США (на 24% больше, чем в 2020 году), а в 2022 году инвестиции увеличились еще на 16%, достигнув 499 млрд долларов США[12].

Рис. 8. Ежегодные инвестиции в ВИЭ (2013–2022 годы), млрд долл.



Источник: IRENA & CPI

7. Прогнозные данные являются результатом экспертных оценок АРВЭ и учитывают развитие проектов ВИЭ-генерации на оптовом и розничных рынках, а также в сегменте собственной генерации промышленности.
8. IEA (2023). Renewable Energy Market Update — Outlook for 2023 and 2024.
9. С учетом вывода из эксплуатации и замещения на объектах ВИЭ выработавшего парковый ресурс оборудования.
10. IRENA (2023). Renewable Capacity Statistics 2023.
11. IRENA & CPI (2023). Global Landscape of Renewable Energy Finance 2023.
12. Значения указаны в текущих ценах и обменных курсах.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ В 2022 ГОДУ И ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ 2023 ГОДА



Аршанская СЭС

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ

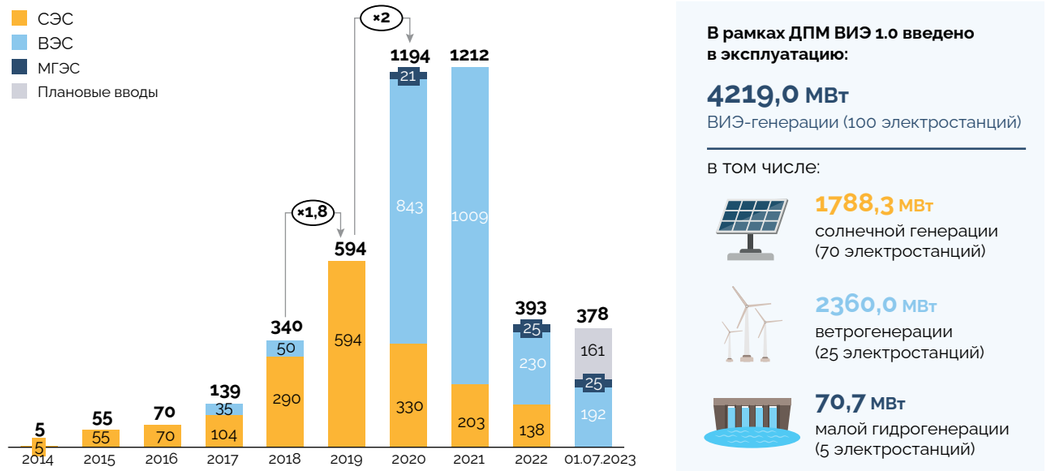
За 2022 год общая мощность объектов, функционирующих на основе использования ВИЭ и построенных в рамках механизма поддержки ДПМ ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии и мощности в России, увеличилась на 392,9 МВт. И хотя это значительно меньше, чем вводилось в течение прошлых двух лет, с учетом тех сложностей, с которыми отрасль столкнулась из-за беспрецедентного санкционного давления на отечественную экономику, динамику можно считать положительной[13] **(Рис. 9)**.

Несмотря на снижение годовых объемов ввода, сектор солнечной энергетики в прошлом году продемонстрировал успешную реализацию инвестиционных проектов без отставаний от намеченных сроков: на оптовый рынок начали поставлять электроэнергию 137,6 МВт солнечной генерации, в результате чего к 1 июля 2022 года все запланированные в рамках первого этапа программы поддержки ВИЭ (ДПМ ВИЭ 1.0) проекты СЭС были достроены и введены в эксплуатацию. В 2023 году вводов СЭС по ДПМ ВИЭ не производилось. В секторе ветроэнергетики в 2022 году и в первую половину 2023 года состоялся ввод трех ветроэлектростанций общей мощностью 422,4 МВт[14] (в декабре 2022 года — 230,4 МВт и в марте — июле 2023 года — 192,0 МВт). В сегменте малой гидрогенерации вводы пришлись на декабрь 2022 года и апрель 2023 года — запущены две МГЭС совокупной мощностью 49,8 МВт.

С начала действия программы поддержки ВИЭ-генерации на ОРЭМ по состоянию на июль 2023 года введены в эксплуатацию и начали поставку мощности 100 объектов ВИЭ-генерации совокупной мощностью 4 219,0 МВт, в том числе: 70 солнечных электростанций — 1 788,3 МВт, 25 ветроэлектростанций — 2 360,0 МВт, пять объектов малой гидрогенерации — 70,7 МВт. В отношении всех квалифицированных генерирующих объектов ДПМ ВИЭ Минпромторгом России подтверждено выполнение целевых показателей степени локализации в размере, требуемом для оплаты мощности в полном объеме.

Изменение геополитической ситуации и введенные против России беспрецедентные санкции внесли коррективы в реализацию инвестиционных проектов стро-

Рис. 9. Динамика вводов объектов ВИЭ-генерации (ДПМ ВИЭ), МВт

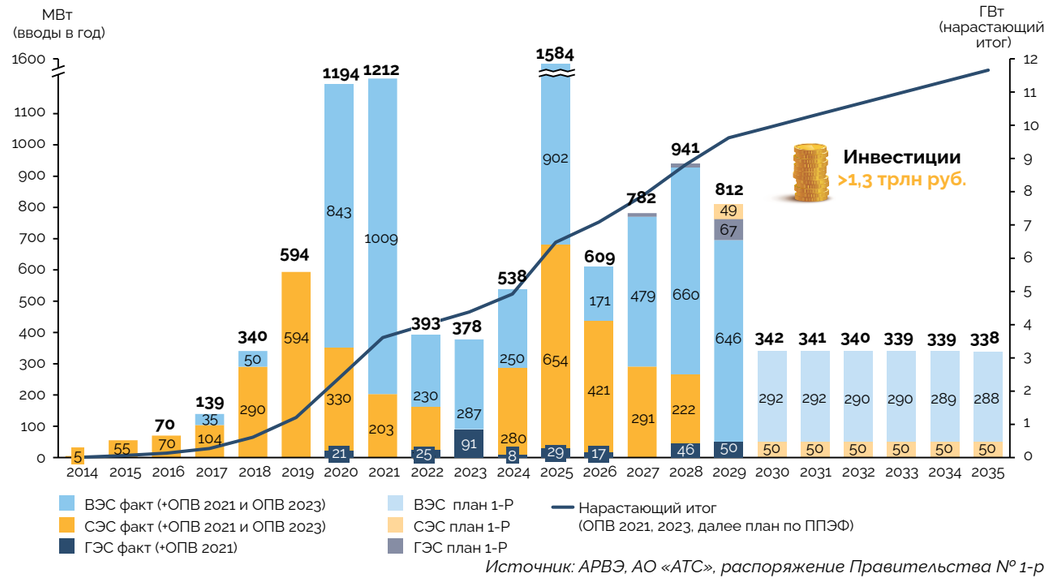


Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынка» (Реестр квалифицированных объектов)

13. Ранее, в 2020 и 2021 годах, объем вводов ВИЭ в рамках программы ДПМ ВИЭ достиг своего пика и составил 1 194 МВт и 1 212 МВт соответственно.

14. Для 530 МВт ВЭС с плановым началом поставки мощности 01.12.2022 в соответствии с Постановлением Правительства № 912 был осуществлен перенос даты ввода на более поздний срок.

Рис. 10. Фактические и плановые показатели вводов ДПМ ВИЭ по итогам прошедших отборов и дальнейший прогноз вводов по распоряжению № 1-р до 2035 года[17]



Источник: АРВЭ, АО «АТС», распоряжение Правительства № 1-р

ительства объектов ВИЭ-генерации. В марте 2022 года в качестве антикризисных мер решением Правительства[15] было утверждено право инвесторов на перенос сроков ввода объектов в эксплуатацию, а также отказа от реализации проектов без соответствующих штрафных санкций.

На 2023 год по итогам всех прошедших конкурсных отборов проектов ВИЭ (далее — ОПВ) первоначально был запланирован ввод более 900 МВт новых энергомощностей, однако в результате реализованного инвесторами права на перенос сроков вводов плановый объем вводов уменьшился до 378 МВт (включая четыре объекта гидрогенерации общей мощностью 65,8 МВт, планируемых к запуску в предыдущие периоды и для которых не был осуществлен перенос сроков ввода). По итогам первого полугодия 2023 года продолжительность нарушения даты начала поставки мощности в отношении данных объектов составляет от 33 до 38 месяцев[16].

Ожидается, что в 2023 году темпы ввода новых мощностей ВИЭ-генерации будут незначительно превышать показатели кризисного 2022 года, при этом с 2024 года будет наблюдаться прирост, а в 2025 году возможно даже превышение докризисного уровня 2021 года — объем вводов составит около 1,6 ГВт **(Рис. 10)**.

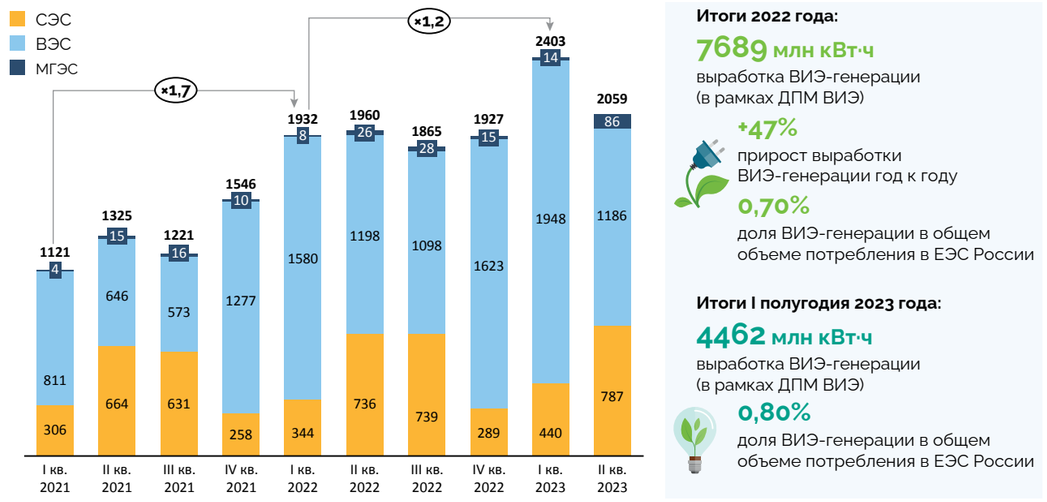
По итогам реализации первого этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0, который с учетом переноса плановых сроков начала поставки мощности завершится в 2026 году, в России будут функционировать 5,4 ГВт ВИЭ-генерации, из которых на сегодняшний день реализовано уже 78% запланированных объемов. При этом все проекты СЭС в объеме 1 788,3 МВт, запланированные в рамках ДПМ ВИЭ 1.0, успешно реализованы к июлю 2022 года.

С учетом проектов, отобранных по итогам конкурсов 2021 и 2023 годов в рамках второго этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0, совокупная установленная мощность объектов ВИЭ к 2030 году достигнет 9,5 ГВт.

На фоне роста совокупной мощности «зеленой» генерации в России объем выработки электроэнергии объектами ВИЭ также увеличился. Выработка электроэнергии объектами, построенными в рамках ДПМ ВИЭ, в 2022 году составила 7 689 млн кВт·ч **(Рис. 11)**, что почти на 50% больше, чем годом ранее, и соответствует 0,69% от общей выработки электроэнергии в ЕЭС России. По итогам первого полугодия 2023 года доля солнечной, ветровой и малой гидрогенерации в рамках ДПМ ВИЭ в объеме потребления электроэнергии в ЕЭС России достигла 0,8%[18].

Средний коэффициент использования установленной мощности (далее — КИУМ) электростанций по итогам 2022 года составил: для СЭС — 13,9%, ВЭС — 32,1%, МГЭС — 40,6% **(Рис. 12)**. Распределение среднегодовых КИУМ в разбивке по технологиям и субъектам РФ представлено на **Рис. 13**.

Рис. 11. Динамика выработки электроэнергии на квалифицированных объектах ДПМ ВИЭ, млн кВт·ч



Итоги 2022 года:

7689 млн кВт·ч
выработка ВИЭ-генерации
(в рамках ДПМ ВИЭ)

+47%
прирост выработки
ВИЭ-генерации год к году

0,70%
доля ВИЭ-генерации в общем
объеме потребления в ЕЭС России

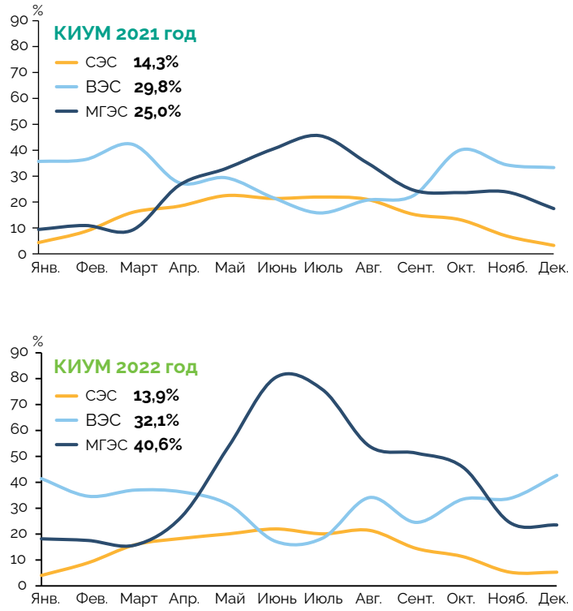
Итоги I полугодия 2023 года:

4462 млн кВт·ч
выработка ВИЭ-генерации
(в рамках ДПМ ВИЭ)

0,80%
доля ВИЭ-генерации в общем
объеме потребления в ЕЭС России

Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», АО «АТС»

Рис. 12. Динамика КИУМ проектов ДПМ ВИЭ по месяцам 2021 и 2022 годов, %



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», АО «АТС»

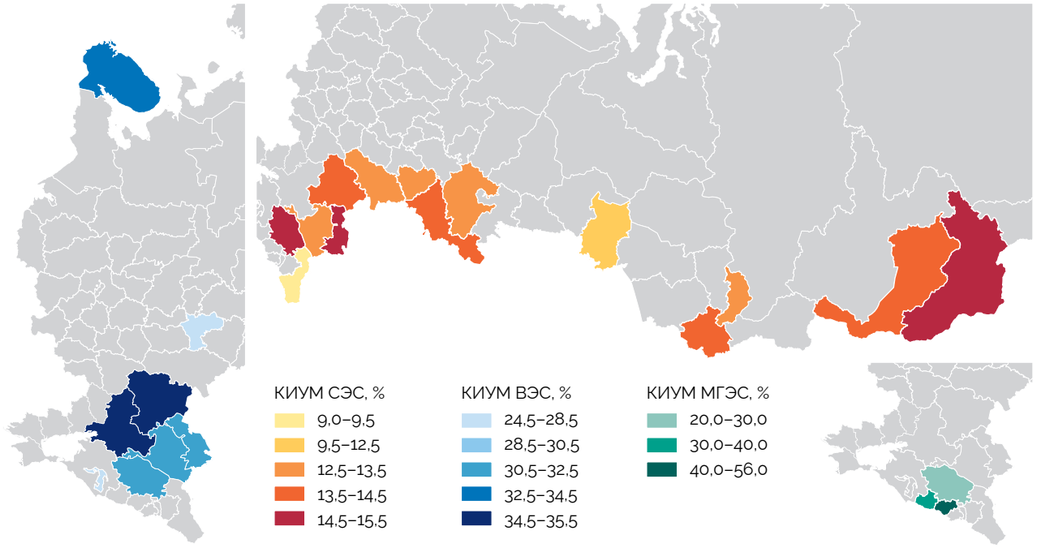
15. Постановление Правительства РФ от 20.05.2022 № 912 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в целях установления особенностей правового регулирования отношений в сферах электроэнергетики, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения».

16. ЦФР (2023). Отчет о ходе реализации отобранных инвестиционных проектов по ДПМ ВИЭ и ДПМ ТБО за первый квартал 2023 года.

17. План 1-р учитывает, что все объемы после отбора 2023 года будут разыграны по предельным показателям эффективности (далее — ППЭФ), установленным распоряжением Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р. В перспективе прогнозируется дальнейшее снижение ценовых заявок на 10–20%.

18. В рамках ежеквартальных отчетов АРВЭ осуществляет мониторинг выработки всех электростанций, функционирующих в рамках ДПМ ВИЭ.

Рис. 13. Распределение среднегодовых КИУМ проектов ДПМ ВИЭ по субъектам РФ по итогам 2022 года, %



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», АО «АТС»

В течение 2022 года для ветроэлектростанций, функционирующих в рамках ДПМ ВИЭ, для 49 часов выдавались команды диспетчера Системного оператора (далее — СО) на разгрузку электростанций. Максимальное ограничение на выдачу мощности в сеть по командам диспетчера СО составило 372 МВт. Команды на разгрузку ВЭС выдавались для объектов, функционирующих в ОЭС Юга — в Астраханской и Ростовской областях, Ставропольском крае, а также республиках Адыгея и Калмыкия.



Фото: Александр Мельников

Для функционирующих в рамках ДПМ ВИЭ солнечных электростанций команды диспетчера СО на ограничение выдачи мощности в сеть отдавались с апреля по сентябрь 2022 года (за исключением июля) совокупно в течение 20 часов за год. Максимальное ограничение на выдачу мощности СЭС составило 26 МВт, при этом команды на разгрузку чаще всего выдавались в ОЭС Юга (в Республике Калмыкия и Астраханской области). Также была отдана команда на ограничение режима работы СЭС, функционирующей в ОЭС Сибири (в Республике Бурятия), с максимальным ограничением — 1 МВт.

С января по июнь 2023 года ограничения на выдачу мощности в сеть по команде СО отдавались для объектов ВЭС — в январе и апреле на 8 часов с максимальным ограничением 53 МВт, для СЭС — в апреле на 7 часов с максимальным ограничением 67 МВт.

ВЕТРОВЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В рамках первого этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 основными инвесторами в проекты ветрогенерации выступали Фонд развития ветроэнергетики[19], АО «НоваВинд» (Госкорпорация «Росатом») и ПАО «ЭЛ5-Энерго».

Согласно плановым датам начала поставки мощности в 2022 году должны были быть введены ветроэлектростанции совокупной установленной мощностью 533,4 МВт, а также 200,7 МВт ВЭС, запланированных к вводу в 2021 году[20] и допустивших просрочку. По итогам года была реализована примерно треть планируемой установленной мощности, в том числе Берестовская ВЭС — 60,0 МВт и Кольская ВЭС — 170,4 МВт. В марте 2023 года был завершен ввод последней очереди Кольской ВЭС мощностью 31,95 МВт. Для оставшегося объема плановых вводов мощностью 473,4 МВт инвесторами была получена отсрочка ввода с переносом плановой даты начала поставки мощности на период от 7 до 24 месяцев. По состоянию на июль 2023 года отставаний от новых планов ввода не зафиксировано.

В 2022 году компании АО «НоваВинд» (Госкорпорация «Росатом») удалось оперативно перестроить логистику, выстроить новые цепочки поставок, благодаря чему проект Берестовской ВЭС, состоящей из 24 ветроэнергетических установок (далее — ВЭУ) мощностью 2,5 МВт каждая, в Ставропольском крае был реализован в запланированные сроки и начал поставку электроэнергии и мощности на ОРЭМ. В июне и июле 2023 года в регионе также состоялся запуск первой и второй очередей Кузьминской ВЭС АО «НоваВинд» мощностью 100 МВт и 60 МВт соответственно. Электростанция стала шестым объектом ветрогенерации в Ставропольском крае. Всего же совокупный объем реализованных проектов АО «НоваВинд» на сегодняшний день составляет 940 МВт — с 2020 года компанией построены восемь ВЭС на юге России.

По итогам 2022 года объем выработки электроэнергии на шести ВЭС АО «НоваВинд» общей мощностью 720 МВт (без учета Берестовской и Кузьминской ВЭС) превысил 1,94 млрд кВт·ч. Данный объем электроэнергии позволил сэкономить выбросы CO_2-экв в объеме более 680 тыс. тонн. Наибольший вклад в выработку компании внесла крупнейшая ветроэлектростанция в России — Кочубеевская ВЭС, обеспечив свыше 0,5 млрд кВт·ч «зеленой» электроэнергии.

По итогам первого полугодия 2023 года всего с момента ввода в эксплуатацию первого объекта ветрогенерации компании выработка электроэнергии ветроэлектростанциями АО «НоваВинд» составила порядка 4,5 млрд кВт·ч.

До конца 2023 года с учетом реализованного права переноса сроков реализации проектов в рамках ДПМ ВИЭ запланирован к вводу еще один проект — Труновская ВЭС АО «НоваВинд» мощностью 95,0 МВт в Ставропольском крае.

ПАО «ЭЛ5-Энерго» в прошлом году реализовало свой второй ветроэнергетический проект — Кольскую ВЭС, который также стал первым объектом ветроэнергетики на территории Мурманской области и самым мощным ветропарком за полярным кругом в мире. Первая очередь Кольской ВЭС установленной мощностью 170,4 МВт (84% от проектной мощности) была введена в коммерческую эксплуатацию 1 декабря 2022 года, запуск в эксплуатацию второй очереди мощностью 31,95 МВт состоялся в 2023 году. Кольская ВЭС, оснащенная 57 ветроэнергетическими установками по 3,55 МВт каждая, сможет вырабатывать порядка 750 млн кВт·ч электроэнергии ежегодно, что позволит сократить выбросы CO2-экв. примерно на 600 тыс. тонн в год. Оборудование ветропарка разработано с учетом специфики работы при крайне низких температурах[21].

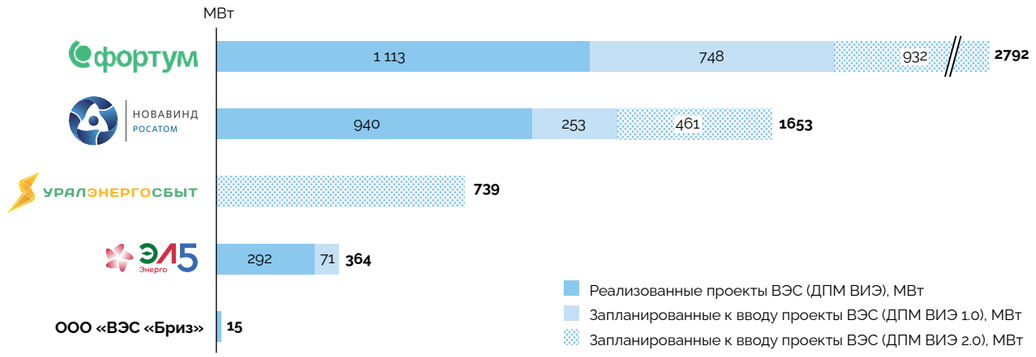
ПАО «Фортум» не осуществляло вводов ветроэлектростанций в течение 2022 года и первой половины 2023 года. Такая длительная пауза во многом вызвана приостановлением своей деятельности в России компании Vestas, которая закрыла все ранее построенные

19. Фонд развития ветроэнергетики, созданный на паритетной основе ПАО «Фортум» и Группой «РОСНАНО», с апреля 2022 года полностью контролируется компанией «Фортум».

20. Кольская ВЭС мощностью 201 МВт в Мурманской области должна была начать поставку мощности на рынок с 1 декабря 2021 года, однако в связи с наступлением обстоятельств непреодолимой силы, повлекших невозможность исполнения обязательств по ДПМ, ПАО «ЭЛ5-Энерго» (ранее — ПАО «Энел Россия») получило отсрочку по штрафам за срыв сроков ввода объекта до марта 2022 года.

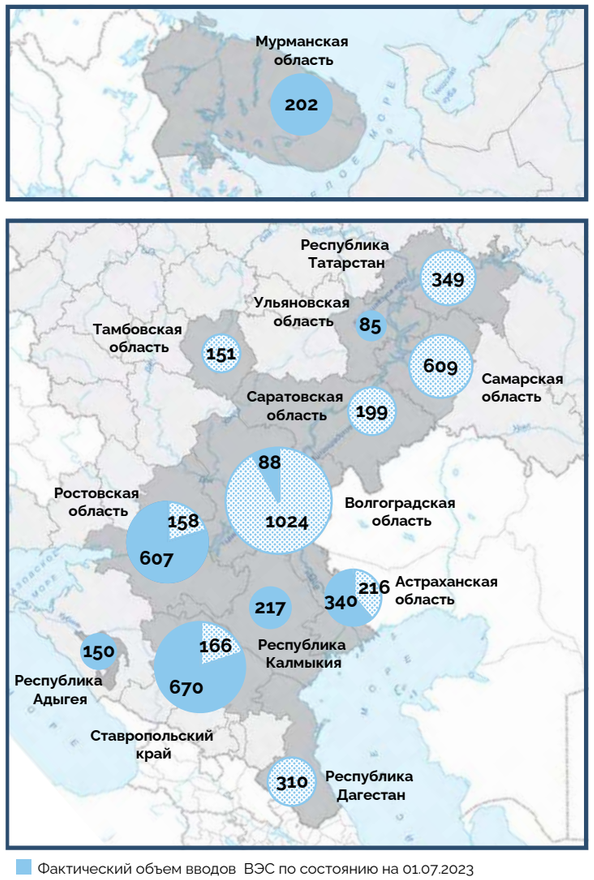
21. Лопасти ветроустановок оснащены системами обнаружения обледенения, которые позволяют заблаговременно определить риск возникновения наледи и в автоматическом режиме остановить их вращение.

Рис. 14. Распределение инвестиционных проектов ВЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт



Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынка» (Реестр квалифицированных объектов)

Рис. 15. Распределение инвестиционных проектов ВЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0) по субъектам РФ, МВт



Источник: АРВЭ

производственные объекты, выпускающие локализованное оборудование.

В соответствии с результатами двух прошедших конкурсных отборов проектов в рамках второго этапа поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 состав основных инвесторов немного обновился: в 2023 году к АО «НоваВинд» и ООО «Ветропарки ФРВ» (входит в контур управления ПАО «Фортум») присоединилась компания ООО «Уралэнергосбыт» (на 50% принадлежит ПАО «Фортум»), забравшая весь объем разыгрываемой мощности на ОПВ 2023 — 738,6 МВт **(Рис. 14)**.

По состоянию на июль 2023 года на оптовом рынке электроэнергии и мощности функционируют 25 ветроэлектростанций в восьми субъектах РФ совокупной мощностью 2 360,0 МВт, из которых наибольший объем реализованных проектов зафиксирован у компаний ПАО «Фортум» — 1 112,6 МВт и АО «НоваВинд» — 940,0 МВт; ПАО «ЭЛ5-энерго» владеет 292,4 МВт, ООО «ВЭС «Бриз» — 15,0 МВт. Всего в рамках программы ДПМ ВИЭ 1.0 еще осталось реализовать 1 071 МВт проектов ВЭС, из которых 252,5 МВт приходится на АО «НоваВинд», 747,7 МВт — на ПАО «Фортум» и 71,3 МВт — на ПАО «ЭЛ5-энерго». Также по итогам прошедших в 2021 и 2023 годах отборов ДПМ ВИЭ 2.0 дополнительно запланированы к реализации 2 131 МВт ветроэнергетических мощностей с плановыми вводами в 2025–2029 годах.

На сегодняшний день наибольший объем проектов ВЭС реализован в Ставропольском крае, Ростовской и Астраханской областях. Вместе на данные три региона приходится свыше двух третей всей установленной мощности ВЭС в ЕЭС России, построенных в рамках ДПМ ВИЭ. По итогам всех прошедших ОПВ вводы также запланированы в Волгоградской и Самарской областях, республиках Дагестан и Татарстан и др. Распределение отобранных проектов ветрогенерации по субъектам РФ, реализация которых запланирована до конца 2029 года, представлено на **Рис. 15**.

В 2022 году особую роль стал играть вопрос импортозамещения. После того как весной прошлого года ряд иностранных компаний объявил о приостановлении инвестиций в новые проекты и уходе с российского рынка, предприятия, локализующие производство ВИЭ-оборудования в России, стали испытывать серьезные проблемы. Инвесторы столкнулись со сложностями исполнения иностранными поставщиками подписанных ранее контрактов на поставку оборудования, с ограничениями на присутствие иностранных экспертов для проведения пусконаладочных работ. Все это стало причиной вывода задачи импортозамещения в российском топливно-энергетическом комплексе на первое место.

В области ветроэнергетики в 2022 году об уходе объявил поставщик оборудования для ВЭС — датская компания Vestas, что привело к остановке производства лопастей на заводе «Вестас Мэньюфекчуринг Рус» в Ульяновске[22]. Уход Vestas оказал негативный эффект, однако ожидается, что уже к 2025 году серийное производство лопастей ветроэнергетической установки будет вновь осуществляться на территории Российской Федерации. В марте 2023 года ГК «Росатом» объявила о намерении наладить производство лопастей для собственных ВЭС. Завод разместят в Ульяновске, что позволит восстановить утраченные с уходом датской Vestas промышленные компетенции по производству композитных лопастей методом вакуумной инфузии.



Фото: АО «НоваВинд»

В российской ветроэнергетике реализуется программа по углублению локализации и расширению промышленной кооперации с отечественными поставщиками. На сегодняшний день уровень локализации производства ветроэнергетического дивизиона Госкорпорации «Росатом» — АО «НоваВинд» — составляет 68%[23].

Производственные мощности по выпуску основных компонентов ВЭУ размещены в городе Волгодонске. На заводе «НоваВинд» локализовано производство генераторов, сборка ступиц и гондол, на заводе «ВетроСтройДеталь» (технологический партнер) ведется производство башен. Кроме того, на базе АО «НоваВинд» разработан программно-аппаратный комплекс по управлению ветроэнергетической установкой (АСУ ТП ВЭУ) на новой компонентной базе. Также приоритетной задачей остается развитие производства постоянных магнитов — к 2027 году на базе дивизиона «Росатома» — компании «ТВЭЛ» — планируется завершить проект создания производства неодимовых магнитов полного цикла на основе отечественной минерально-сырьевой базы.

В результате реализации новых промышленных проектов в цепочках поставок комплектующих для ВЭУ АО «НоваВинд» планирует увеличить степень локализации генерирующих объектов до 75%.

22. В начале марта 2022 года компания Vestas приостановила новую коммерческую деятельность в России. Решение Vestas об уходе (от 05.04.2022) касалось заводов компании в Ульяновске и Дзержинске, а также клиентской поддержки.

23. Сборка ступицы, генератор, система охлаждения, каркас гондолы, сборка гондолы, башня, трансформатор, проектно-изыскательские работы, монтаж, электромонтаж.

СОЛНЕЧНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

По итогам первого этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 основными инвесторами в проекты солнечной генерации стали: группа компаний «Хевел», ООО «Солар Системс», ПАО «Фортум» и ООО «Вершина Девелопмент». В рамках второй программы на конкурсах 2021 и 2023 годов победителями отборов стали структуры ГК «Юнигрин Энерджи» и ООО «Солар Системс» **(Рис. 16)**.

В секторе солнечной энергетики к 1 июля 2022 года завершился ввод всех 100% проектов, запланированных в рамках первого этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ. ГК «Хевел» в прошлом году ввела в эксплуатацию финальные 100 МВт солнечной генерации компании по ДПМ ВИЭ 1.0, в том числе второй и третий этапы Дергачевской СЭС (35,0 МВт) в Саратовской области, второй этап Читинской СЭС (15,0 МВт) и Черновская СЭС (35,0 МВт) в Забайкальском крае, а также Южно-Сухокумская СЭС (15,0 МВт) в Республике Дагестан.

ПАО «Фортум» в первом полугодии 2022 года завершены работы по строительству второй очереди Аршанской СЭС в Республике Калмыкия и вводу еще 37,6 МВт мощности, с запуском которых установленная мощность электростанции достигла 115,6 МВт, что обеспечило объекту статус крупнейшей СЭС в России[24] (первая очередь установленной мощностью 78 МВт реализована в конце 2021 года).

Всего по состоянию на 1 июля 2023 года в ЕЭС России реализовано 70 солнечных электростанций совокупной мощностью 1788,3 МВт, функционирующих в 14 субъектах РФ. Наибольший объем всех реализованных в рамках ДПМ ВИЭ проектов приходится на три региона, которые обеспечивают 50% всей установленной мощности СЭС на оптовом рынке в ЕЭС России. В тройку лидеров входят Оренбургская область с общим объемом установленной мощности солнечной генерации в регионе 370 МВт, Астраханская область — 285 МВт, а также Республика Калмыкия — 234 МВт.

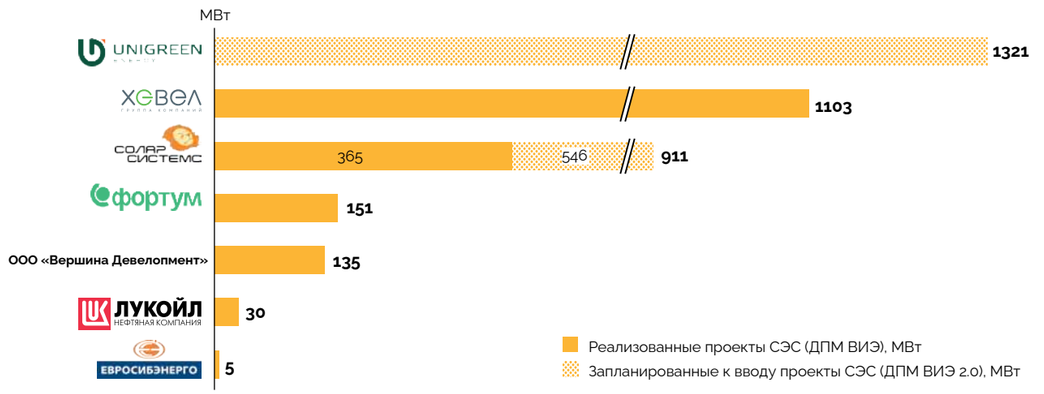
В соответствии с итогами конкурсов, проведенных в рамках ДПМ ВИЭ 2.0 в 2021 и 2023 годах, значительные объемы вводов солнечной энергетики также запланированы в Забайкальском крае, Астраханской области, республиках Дагестан и Бурятия. Только в одном Забайкальском крае будут дополнительно реализованы проекты СЭС совокупной мощностью 1 042 МВт.

Распределение введенных и планируемых к строительству энергомощностей СЭС представлено на **Рис. 17**.

С 2023 года проекты строительства солнечных электростанций реализуются по правилам второго этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0. По итогам ОПВ 2021 на текущий год изначально был запланирован запуск 380 МВт энергомощностей солнечной генерации. Однако для всех отобранных в 2021 году проектов СЭС был осуществлен перенос сроков ввода на период от 7 до 24 месяцев в соответствии с реализованным правом инвесторов на отсрочку.

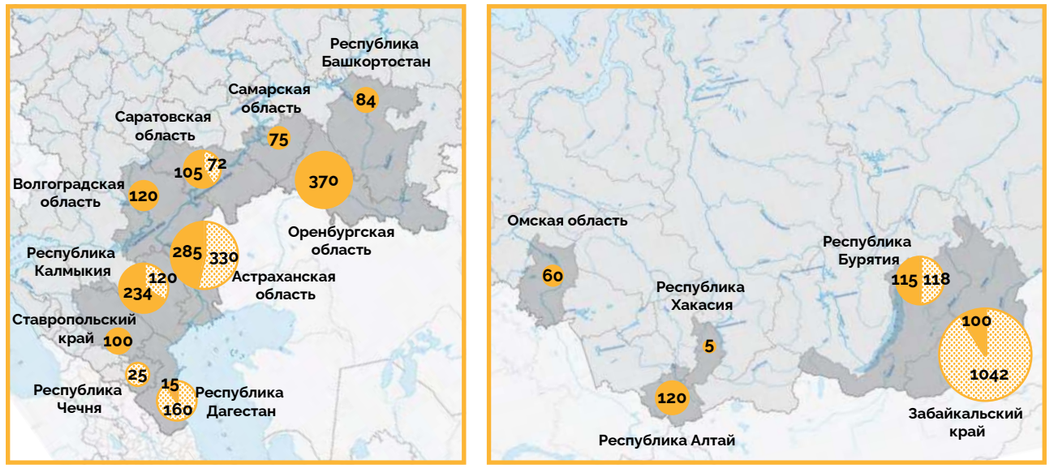
Всего по итогам прошедших в 2021 и 2023 годах отборов в рамках ДПМ ВИЭ 2.0 к реализации запланированы более 1860 МВт проектов СЭС.

Рис. 16. Распределение инвестиционных проектов СЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт



Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынка» (Реестр квалифицированных объектов)

Рис. 17. Распределение инвестиционных проектов СЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0) по субъектам РФ, МВт



Источник: АРВЭ

В 2022 году в секторе солнечной энергетики также велась активная работа, направленная на импортозамещение. После утверждения Правительством Российской Федерации решения о продлении программы поддержки ВИЭ до 2035 года участниками отрасли были приняты важнейшие инвестиционные решения по созданию новых производств. Российские компании «Хевел» и «Юнигрин Энерджи» в целях выполнения взятых на себя обязательств в части углубления локализации и увеличения объемов промышленного экспорта оборудования ВИЭ совместно реализуют проект по созданию крупнейшего в России промышленного комплекса серийного производства кремниевых пластин (1,3 ГВт в год) и фотоэлектрических ячеек (более 1 ГВт в год) на территории Калининградской области (завод «ЭНКОР»). Планируется, что завод начнет выпускать продукцию в 2024 году.

На заводе ООО «Хевел» в Новочебоксарске в 2022 году завершена четвертая модернизация для расширения линейки продукции и повышения ее конкурентоспособности на внешних рынках.

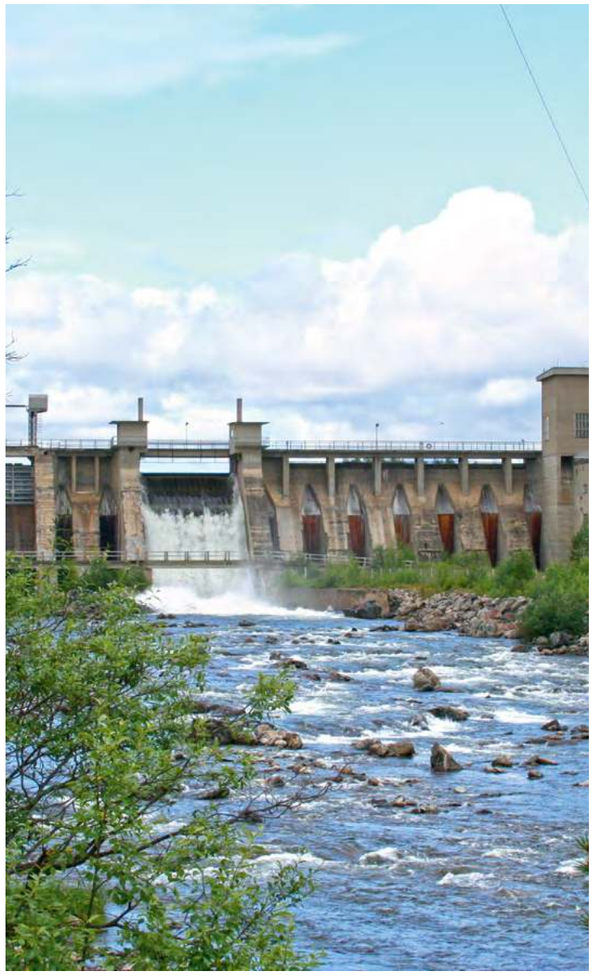


Ахтубинская СЭС

На производстве ООО «Солар Системс» в 2022 году продукция не выпускалась ввиду реконструкции под углубление локализации и повышение эффективности производства. Производитель моно- и мультикристаллических кремниевых слитков и пластин ООО «Солар Кремниевые технологии» рассматривает возможность производства фотоэлектрических солнечных модулей по технологиям PERC и TopCon. План производства в 2024 году — 400 МВт в год.

24. Ранее статус самой крупной СЭС, построенной в рамках ДПМ ВИЭ, носила Старомарьевская СЭС (ООО «Солар Системс») мощностью 100 МВт, расположенная в Ставропольском крае.

МАЛЫЕ ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



Янискоски ГЭС

Основными инвесторами в проекты малой гидрогенерации (с учетом отказов от реализации проектов) в рамках первой программы поддержки ДПМ ВИЭ стали ПАО «РусГидро», АО «НордГидро», ПАО «ТГК-1», АО «ЕвроСибЭнерго» **(Рис. 18)**. На втором этапе поддержки по итогам ОПВ 2021 весь объем разыгранных проектов будет реализован ПАО «РусГидро».

В рамках реализации первого этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 заинтересованность инвесторов к реализации проектов малых ГЭС была незначительной: с 2014 по 2020 год в соответствии с предусмотренной распоряжением № 1-р квотой отобрано 14 проектов малой гидрогенерации общей установленной мощностью около 210 МВт. При этом изначально при утверждении программы поддержки в 2013 году согласно распоряжению предусматривались вводы совокупной мощностью 750 МВт. В связи с отсутствием заинтересованности у инвесторов данный объем был перераспределен на проекты строительства СЭС и ВЭС, а квота для малой гидроэнергетики сокращена более чем в три раза.

В рамках второго этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 для проектов МГЭС предусмотрен объем поддержки 30 млрд рублей (в ценах 2021 года), что, по предельным оценкам, может обеспечить ввод еще 200 МВт объектов малой гидрогенерации до конца 2029 года. При этом на первом конкурсном отборе ДПМ ВИЭ 2.0 в 2021 году были отобраны три новых проекта малых ГЭС мощностью 96 МВт для строительства в республиках Кабардино-Балкария, Чечня и Дагестан. В рамках отбора 2023 года заявок от инвесторов на проекты МГЭС не поступило. Одной из причин в инвестиционном сообществе считается недостаточный для окупаемости уровень предельных цен для объектов гидроэнергетики, несмотря на то что для объектов МГЭС мощностью до 25 МВт в 2022 году данные показатели уже увеличивались и превышают значения для СЭС и ВЭС на 31 и 100% соответственно.

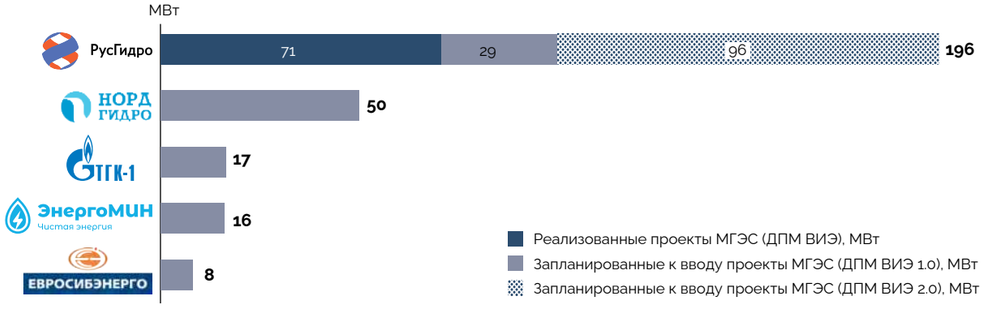
Вводы первых трех малых гидроэлектростанций, функционирующих в рамках механизма ДПМ ВИЭ, состоялись в 2020 году. Следующий запуск объектов пришелся уже на 2022 год. В декабре прошлого года на реке Кубань в Карачаево-Черкесской Республике состоялся ввод первой станции комплекса Красногорских малых ГЭС[25] (ПАО «РусГидро») — Правокубанской ГЭС (Красногорской МГЭС-2), после чего в апреле 2023 года запуск комплекса завершен вводом Красногорской МГЭС-1. Установленная мощность каждой МГЭС — 24,9 МВт (по два гидроагрегата — 12,45 МВт).

По состоянию на май 2023 года в рамках ДПМ ВИЭ функционируют пять малых гидроэлектростанций суммарной установленной мощностью 70,7 МВт, все объекты размещены в регионах Северо-Кавказского федерального округа, где существуют одни из наиболее благоприятных природных условий для работы малых ГЭС.

В 2022 году возможностью нештрафуемой отсрочки ввода воспользовались три компании в отношении 174,6 МВт проектов малой гидрогенерации[26]. Согласно осуществленным переносам, новые даты начала поставки мощности проектов запланированы на 2024–2029 годы. Для одного объекта установленной мощностью 23,7 МВт, отобранного в рамках первой программы поддержки, инициирован отказ от реализации проекта.

На текущий 2023 год остались к вводу еще четыре гидрообъекта совокупной мощностью 65,8 МВт, при этом

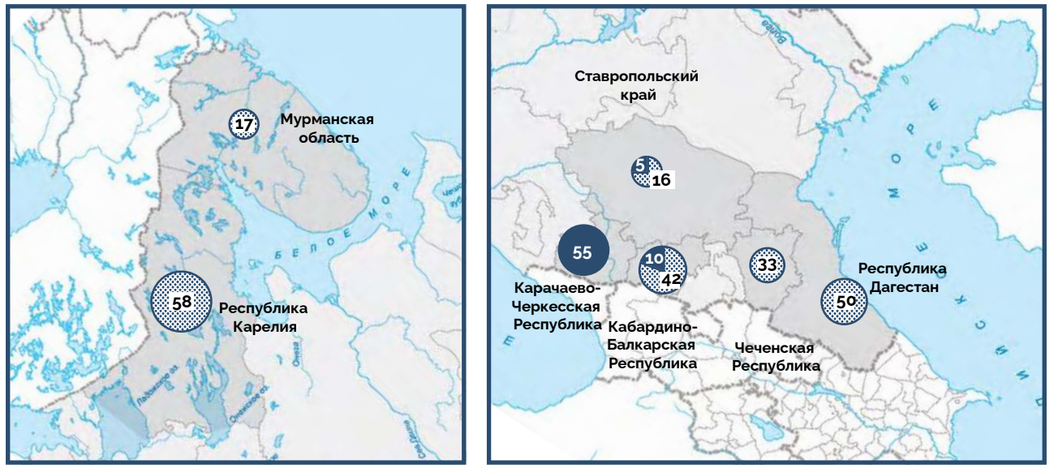
Рис. 18. Распределение инвестиционных проектов МГЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт



*По компании ООО «ЭнергоМИН» отсутствуют данные по плановому вводу объектов в эксплуатацию, нештрафуемой отсрочкой вводов компания не воспользовалась.

Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынка» (Реестр квалифицированных объектов)

Рис. 19. Распределение инвестиционных проектов МГЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0) по субъектам РФ, МВт



Источник: АРВЭ

25. По данным Системного оператора, работа Красногорских МГЭС, объединенных одной плотиной, обеспечит более 10% энергопотребления в энергосистеме Карачаево-Черкесской Республики, снимет сезонные ограничения мощности Зеленчукской ГЭС-ГАЭС, сгладив колебания уровня воды в Кубани, связанные с изменением режимов работы этой станции. Это даст возможность увеличить выработку электроэнергии на существующих станциях «Каскада Кубанских ГЭС» на 250 млн кВт·ч ежегодно.

26. Принятое Постановление Правительства РФ от 20.05.2022 № 912 допускало нештрафуемую отсрочку ввода объектов МГЭС на 30 месяцев без соответствующего сокращения периода поставки мощности (сохраняется 15 лет).



Хевоскоски ГЭС

точная информация по их срокам запуска отсутствует, плановая дата начала поставки мощности просрочена на 33–38 месяцев.

По данным ПАО «РусГидро», в настоящее время также ведется строительство Башенной МГЭС (10,0 МВт) и Черекской МГЭС (23,4 МВт), запланированных к вводу в 2025 году, Верхнебаксанской МГЭС (23,2 МВт) и Нихалойской МГЭС (23,0 МВт) с планом ввода в 2028 году, а также Могохской ГЭС (49,8 МВт) с планом ввода в 2029 году.

В реализации находится и проект ПАО «ТГК-1» одноагрегатной ГЭС «Арктика» установленной мощностью 16,5 МВт с планируемым вводом в эксплуатацию в 2026 году. Компания до конца 2023 года закончит подготовительные работы для строительства объекта в составе каскада ГЭС на реке Паз. «Арктика» станет первой гидроэлектростанцией в Мурманской области, построенной с конца 1980-х годов.

Территориальное распределение отобранных в рамках ДПМ ВИЭ проектов МГЭС представлено на **Рис. 19**.

Помимо объектов гидрогенерации, вводимых в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ, в России также работает более 100 электростанций совокупной мощностью 1,2 ГВт, относящихся к категории малых ГЭС (с установленной мощностью до 50 МВт), из которых 29 объектов мощностью 815 МВт функционирует на оптовом рынке электроэнергии и мощности. Данные объекты преимущественно построены еще во времена СССР, имеют средний возраст свыше 55 лет, но до сих пор играют важную роль в энергоснабжении ряда регионов России[27].

27. По информации Ассоциации «Гидроэнергетика России» гидропотенциал 2 млн малых рек страны (200 млрд кВт·ч/год) используется лишь на 4,5%. Наиболее перспективными для строительства малых ГЭС регионами России являются Северный Кавказ, Северо-Запад России, юг Сибири и большая часть территории Дальневосточного федерального округа.

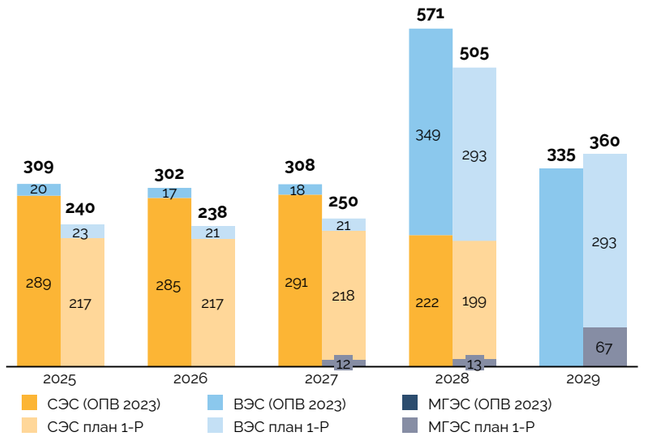
КОНКУРСНЫЙ ОТБОР ПРОЕКТОВ ВИЭ В 2023 ГОДУ (ОПВ 2023) И ПРОГНОЗ ДО 2035 ГОДА

Второй этап программы поддержки ВИЭ (ДПМ ВИЭ 2.0)[28] распространяется на инвестпроекты ВИЭ с плановой датой начала поставки мощности в 2025–2035 годах (для СЭС — с 2023 года). Первый отбор был проведен в сентябре 2021 года. Конкурсные отборы инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов ВИЭ по решению Правительства Российской Федерации в 2022 году не проводились. Участники рынка использовали это время на адаптацию к новым условиям работы в санкционном режиме, переориентацию на новые логистические маршруты для поставок компонентов и оборудования, а также на поиск новых технологических партнерств.

Второй конкурсный отбор инвестиционных проектов в рамках второго этапа программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 (ОПВ 2023) состоялся в 2023 году. В соответствии со стандартным порядком проведения отборов проектов ВИЭ-генерации на ОРЭМ прием заявок традиционно осуществлялся в два этапа: первый этап — в период с 22 по 28 марта 2023 года (на данном этапе имеют право подавать заявки все участники, удовлетворяющие критериям допуска к отбору), второй этап — с 29 марта по 4 апреля 2023 года, где 4 апреля 2023 года — дата окончания срока подачи заявок (на втором этапе могут быть скорректированы заявки, принятые по результатам первого этапа). Для проектов солнечной генерации, как и на предыдущем отборе в 2021 году, была предусмотрена возможность продления периода подачи заявок на срок до трех рабочих дней[29].

На ОПВ 2023 отмечен высокий уровень конкуренции: к участию в конкурсном отборе принято в общей сложности 135 заявок. Из них 70 — в проекты ветрогенерации и 65 — в проекты солнечной генерации. Заявок в проекты малой гидрогенерации не поступило. При этом общий объем запрашиваемой поддержки превышал доступную квоту более чем в четыре раза. Совокупная установленная мощность проектов ВИЭ, заявленных на отбор, преодолела планку в 7 ГВт **(Рис. 20)**.

Рис. 20. Объемы отобранных проектов по итогам ОПВ 2023 и минимальный объем отбора по распоряжению № 1-р*, МВт



Технология: **СЭС**

ОПВ 2023	План 1-Р	Превышение над планом
24 объекта 1086,5 МВт	850 МВт	+236 МВт

Технология: **ВЭС**

ОПВ 2023	План 1-Р	Превышение над планом
17 объектов 738,6 МВт	650 МВт	+88 МВт

Технология: МГЭС

ОПВ 2023	План 1-Р	Превышение над планом
Заявок не поступило	90 МВт	—

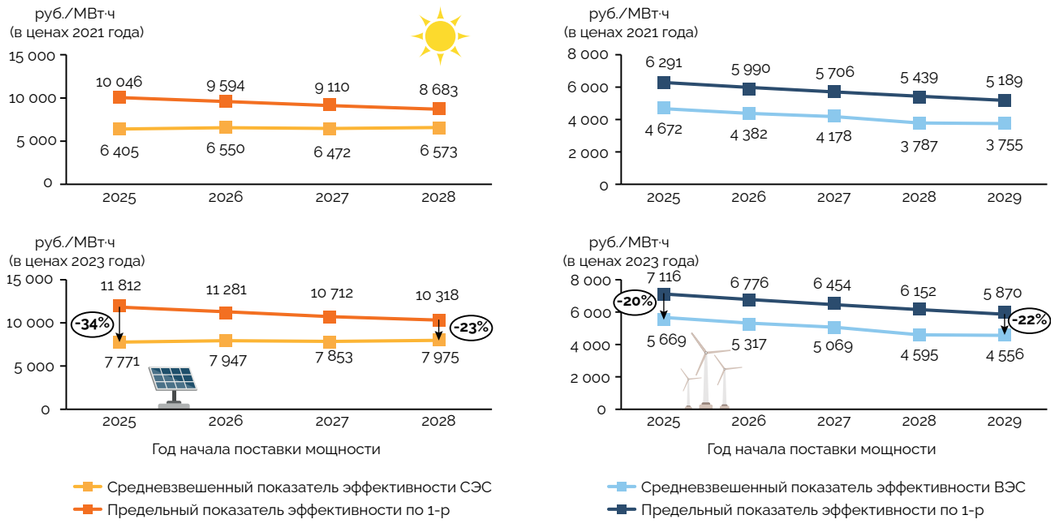
*Минимальный объем вводов для текущего отбора по предельным показателям эффективности, установленных распоряжением Правительства РФ № 1-р, составлял 1,6 ГВт.

Источник: АРВЭ, АО «АТС», распоряжение Правительства РФ № 1-р от 08.01.2009

28. Начиная с 2021 года отборы инвестиционных проектов ВИЭ-генерации (с плановым годом ввода: 2023-й — для СЭС, 2025-й — для ВЭС и 2027-й — для МГЭС) проходят по новым правилам, изменения коснутся также и правил функционирования данных проектов.

29. Распоряжением Правительства РФ от 24.03.2022 № 594-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р» предусмотрено проведение очередного конкурсного отбора проектов СЭС с учетом положений пункта 205(1) Правил оптового рынка — продленный «открытый» этап отбора.

Рис. 21. Ценовые параметры проектов СЭС и ВЭС на ОПВ 2023



Источник: АРВЭ, АО «АТС»

По итогам ОПВ 2023 года отобраны 1 825,1 МВт солнечных и ветровых электростанций. В сегменте солнечной генерации общая мощность отобранных проектов составила 1 086,5 МВт, в сегменте ветрогенерации — 738,6 МВт. Всего отобран 41 объект ВИЭ-генерации с началом поставки мощности в 2025–2029 годах с общей суммой требуемой годовой выручки от 3,4 до 20,7 млрд рублей (в ценах 2021 года) нарастающим итогом с 2025 по 2029 год соответственно. Совокупный объем разыгранной на ОПВ 2023 поддержки до 2035 года составил около 110 млрд рублей (в ценах 2021 года).

Проекты СЭС будут реализовывать компании: ООО «Юнигрин Пауэр» (776,0 МВт), ООО «Солар Ритейл» (292,4 МВт), ООО «Солар Ульяновск» (18,1 МВт)[30]. Новые солнечные электростанции появятся преимущественно в Забайкальском крае (726,4 МВт общей мощности) и Астраханской области (270 МВт). Также в Саратовской области планируется ввести 72 МВт энергомощностей и в Республике Бурятия — 18,1 МВт.

В сегменте ветрогенерации единственным победителем отбора 2023 года стало ООО «Уралэнергосбыт». Всего компания введет 738,6 МВт мощностей ВЭС, которые будут расположены в Самарской области (372,6 МВт), Республике Татарстан (349,0 МВт) и Саратовской области (17,0 МВт).

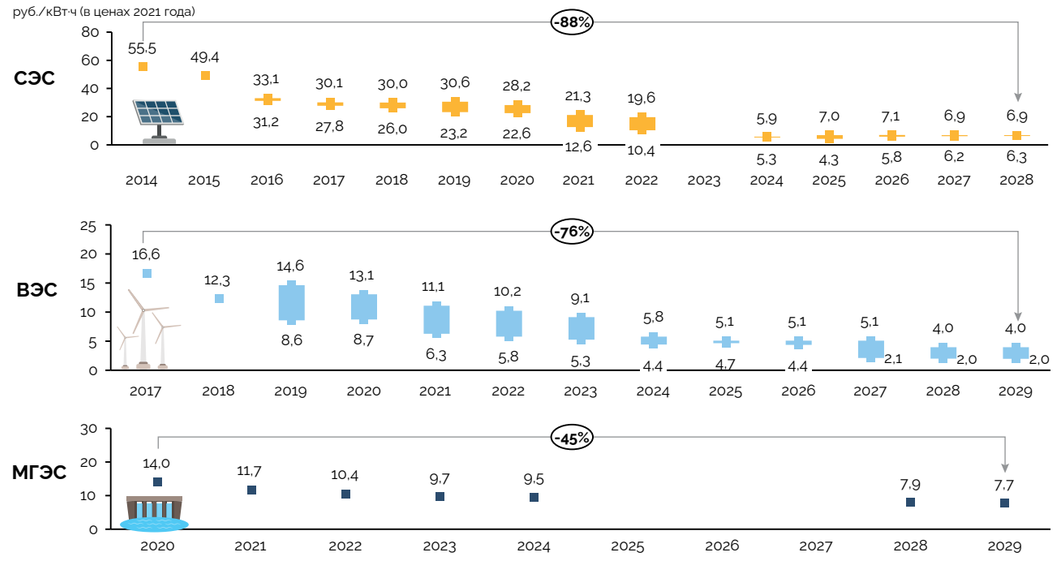
По итогам второго этапа конкурсного отбора проектов ВИЭ в 2023 году минимальная стоимость электрической энергии (показатель эффективности) ветроэлектростанций снизилась на 17–32% относительно заявок первого этапа и на 20–32% относительно предельных показателей эффективности (в зависимости от года ввода).

По итогам заключительного (продленного) этапа конкурсного отбора проектов СЭС, который был прекращен на пятом интервале подачи корректировочных заявок, минимальная стоимость электроэнергии СЭС (показатель эффективности) снизилась на 25–37% относительно заявок, поданных на предыдущих этапах, и предельных показателей эффективности. По завершении открытых торгов средневзвешенная цена в сегменте солнечной генерации установилась в диапазоне 7 771–7 975 руб./МВт·ч (в ценах 2023 года) для всех годов ввода энергообъектов, а в ветрогенерации — в диапазоне 4 556–5 669 руб./МВт·ч (в ценах 2023 года) также для всех годов ввода **(Рис. 21)**.

С 2014 года одноставочная цена электроэнергии СЭС по результатам всех проведенных отборов снизилась в деньгах 2021 года на 88%, а ВЭС — на 76% **(Рис. 22)**.

30. ООО «Солар Ритейл» и ООО «Солар Ульяновск» являются структурами ООО «Солар Системс».

Рис. 22. Динамика одноставочных цен СЭС, ВЭС, МГЭС
по результатам конкурсных отборов ДПМ ВИЭ



Источник: АРВЭ, АО «АТС»

На 2024 год запланировано проведение очередного конкурсного отбора инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов ВИЭ — ОПВ 2024. В соответствии со стандартными сроками отбор инвестпроектов должен завершиться не позднее 30 июня. По действующим правилам отбор будет проводиться: для СЭС — с горизонтом отбора на пять лет вперед, ВЭС — на шесть лет вперед, МГЭС — на каждый год из периода с третьего по седьмой календарный год, следующий за годом отбора.

В соответствии с базовыми предельными показателями эффективности и предельными величинами годового объема поддержки использования ВИЭ, утвержденными распоряжением № 1-р, на ОПВ 2024 будет разыгран годовой объем поддержки в размере 5,2 млрд рублей (в ценах 2021 года), что соответствует отбору свыше 430 МВт энергомощностей ВИЭ. При этом при снижении стоимости электрической энергии в заявках участников отбора установленная мощность инвестиционных проектов будет выше. Данное нововведение ДПМ ВИЭ 2.0 уже продемонстрировало свою эффективность в отборе 2021 года. Благодаря снижению стоимости электрической энергии в заявках более чем на 50–70% от предельных значений совокупный объем отобранной мощности был увеличен почти на 100%. На ОПВ 2023 было отобрано более 1,8 ГВт энергомощностей, из которых около 300 МВт — это дополнительная мощность сверх плановых показателей программы, обеспеченная снижением ценовых заявок на отборе.

Совокупным итогом к концу 2029 года в рамках первого и второго этапов программы ДПМ ВИЭ по результатам всех прошедших ОПВ 2013–2023 годов (с учетом отказов от исполнения обязательств)[31] будет введено 9,50 ГВт ВИЭ-генерации, в том числе 5,56 ГВт ветрогенерации, 3,65 ГВт солнечной генерации и 0,3 ГВт малой гидрогенерации.

Суммарная мощность ВИЭ-генерации, построенной в рамках ДПМ ВИЭ в период с 2014 по 2035 год, прогнозируется на уровне 12–13 ГВт. При этом построенные объекты ВИЭ-генерации будут обеспечивать снижение ежегодных выбросов CO_2 к 2035 году в объеме около 15 млн тонн.

31. В соответствии с решением Правительства инвесторам было предоставлено право отказа от реализации проектов без штрафа, которым воспользовались ПАО «Фортум» (отказ от 459 МВт проектов ветрогенерации) и ООО «Южэнергострой» (отказ от проекта малой гидрогенерации мощностью 23,73 МВт).

МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ ОТРАСЛИ ВИЭ В 2022–2023 ГОДАХ



Берестовская ВЭС

Возникшие в 2022 году геополитические и макроэкономические условия внесли коррективы в развитие отрасли возобновляемой энергетики в России. В санкционном режиме участники рынка были вынуждены адаптироваться к новым условиям работы, переориентироваться на новые логистические маршруты для поставок компонентов и оборудования, а также искать новые технологические партнерства в связи с уходом с российского рынка ряда иностранных поставщиков оборудования. Кроме того, в 2022 году был зафиксирован резкий рост цен на компоненты, оборудование и логистические услуги: совокупное повышение капитальных затрат по инвестиционным проектам строительства ВЭС и СЭС в период с 2021 по 2022 год составило 24 и 29% год к году соответственно. Все эти факторы поставили под сомнение возможность ввода проектов ВИЭ-генерации в обозначенные сроки или вообще возможность их реализации.

В целях поддержки отечественного сектора ВИЭ-генерации и стимулирования дальнейшего развития возобновляемой энергетики в условиях санкционного давления Правительство РФ приняло ряд важнейших антикризисных решений, направленных на нивелирование возникших рисков. В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2022 года № 912 инвесторам в проекты ДПМ ВИЭ было предоставлено право нештрафуемой отсрочки исполнения обязательств по строительству объектов ВИЭ-генерации на 24 месяца (для МГЭС — на 30 месяцев), а также право отказа от реализации проектов без уплаты штрафов[32].

Правом переноса ранее намеченных сроков ввода объектов ВИЭ без применения штрафных санкций в 2022 году воспользовались инвесторы в отношении проектов совокупной установленной мощностью 3 137 МВт, из них 1 335 МВт в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 и 1 802 МВт в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ 2.0. Ввиду того что в рамках ДПМ ВИЭ 1.0 все проекты солнечной генерации были реализованы в срок, основная доля переносов сроков поставки пришлась на проекты ветрогенерации — 1 256 МВт (срок переноса составил 7–24 месяцев[33]), а также часть на проекты малых ГЭС — 79 МВт (на 12–24 месяцев). По программе поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 отсрочка вводов предоставлена всем отобранным проектам солнечной генерации общей мощностью 775 МВт (сроком на 7–24 месяцев), а также всем проектам малой гидрогенерации — три объекта общей мощностью 96 МВт введутся на год позже изначально запланированных сроков. В части проектов ветрогенерации перенос сроков осуществлен для 932 МВт энергомощностей на период до 24 месяцев.

По проектам инвесторов, которых в меньшей мере коснулся вопрос ухода иностранных производителей, ранее локализовавших в России свое производство, отсрочка составила 7–12 месяцев. Компании, которые лишились поставщиков локализованного оборудования и столкнулись с проблемой необходимости перепроектирования ветропарков под новое оборудование и поиска новых технических решений, воспользовались максимальным периодом в 24 месяца.

Важно отметить, что на конкурсном отборе инвестпроектов ДПМ ВИЭ в 2021 году ценовые заявки отобранных инвестиционных проектов ВЭС были существенно ниже предельных величин показателя эффективности, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.01.2009 № 1-р. В текущих макроэкономических и геополитических условиях реализация проектов при столь низких показателях эффективности не была бы возможна. В связи с этим ПАО «Фортум» было вынуждено отказаться от реализации части проектов ветрогенерации, отобранных в рамках отбора 2021 года с минимальными заявленными показателями эффективности в диапазоне 1 717–1 988 руб./МВт·ч, с совокупной установленной мощностью 459 МВт[34]. При этом объем поддержки, запланированной для расторгнутых ДПМ ВИЭ ПАО «Фортум», был возвращен в конкурсную массу отбора инвестиционных проектов ВИЭ 2023 года.

Правом отказа от исполнения обязательства по ДПМ также воспользовалось ООО «Южэнергострой» в отношении проекта малой ГЭС мощностью 23,73 МВт, планируемой к вводу в рамках первой программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0.

Решением Правительства Российской Федерации от 1 июня 2022 года (Постановление № 999) конкурсные отборы проектов ВИЭ-генерации на оптовом и розничных рынках в 2022 году были отменены[35]. Отбор на оптовом рынке состоялся в марте — апреле 2023 года, отборы проектов на розничных рынках предварительно запланированы на октябрь — ноябрь 2023 года. Пауза была необходима инвесторам, чтобы адаптироваться к новым условиям работы, перестроить цепочки поставок компонентов и оборудования.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 февраля 2023 года № 164 скорректирован период, на который проводятся конкурсные отборы проектов солнечной генерации в рамках ДПМ ВИЭ: по новым правилам горизонт отбора увеличен с трех до пяти лет, следующих за годом, в котором проводится отбор[36]. Так, в 2023 году отбор проектов по строительству СЭС прошел в отношении объектов со сроком ввода в эксплуатацию до 2028 года включительно. Переход на пятилетние отборы для солнечной генерации позволит производителям оборудования увеличить горизонт планирования, что на долгосрочный период создаст условия для гарантированной загрузки действующих и строящихся производств, обеспечивающих достижение утвержденных Правительством РФ требований по локализации.

Наряду с антисанкционными мерами в 2022 году Правительством РФ были приняты решения в целях дополнительной поддержки проектов строительства малых ГЭС в рамках программы ДПМ ВИЭ. Распоряжением Правительства РФ от 24 марта 2022 года № 594-р скорректированы базовые предельные величины показателя эффективности генерирующих объектов, функционирующих на основе использования энергии вод[37]. Выделены две отдельные категории проектов МГЭС: установленной мощностью от 25 до 50 МВт и до 25 МВт, для которых установлены новые предельные уровни одноставочной цены (примерно на 40% выше, чем для МГЭС в категории от 25 до 50 МВт). При этом, несмотря на ожидаемый рост заинтересованности инвесторов в сектор гидрогенерации к участию в конкурсных отборах ввиду такого значительного повышения предельных уровней показателей эффективности, ни одной заявки по проектам МГЭС на ОПВ 2023 не поступило. Это свидетельствует о том, что назрел вопрос комплексного пересмотра концепции реализации поддержки малой гидроэнергетики в рамках программы ДПМ ВИЭ.

32. Постановление Правительства РФ от 20.05.2022 № 912 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в целях установления особенностей правового регулирования отношений в сферах электроэнергетики, тепло-, газо-, водоснабжения и водоотведения».
33. Кроме Берестовской ВЭС 60 МВт, запланированной к вводу в эксплуатацию 1 декабря 2022 года и введенной в конце декабря 2022 года.
34. По итогам ОПВ 2021 года было отобрано 48 объектов ВЭС совокупной мощностью 1 851 МВт. С учетом реализованного инвесторами в 2022 году права отказа от реализации проектов по состоянию на 1 января 2023 года запланированы к реализации проекты с совокупной установленной мощностью 1 392 МВт.
35. Постановление Правительства РФ от 01.06.2022 № 999 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, на оптовом и розничных рынках электрической энергии…».
36. Постановление Правительства РФ от 06.02.2023 № 164 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам обращения мощности на оптовом рынке электрической энергии и мощности».
37. Распоряжение Правительства РФ от 24.03.2022 № 594-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р».

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Хевоскоски ГЭС

ИЗМЕНЕНИЯ В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ

Механизм поддержки ВИЭ-генерации на розничных рынках электроэнергии (далее — РРЭ) принят в 2015 году и заключается в обязательстве первоочередной покупки сетевыми организациями (в изолированных энергосистемах — гарантирующим поставщиком, при сохранении надежности энергоснабжения) по специальным тарифам электроэнергии, произведенной квалифицированными генерирующими объектами ВИЭ, в установленных Основными положениями функционирования розничных рынков случаях и порядке[38]. Состав получателей таких мер поддержки формируется на основании итогов региональных конкурсных отборов, проводимых на добровольной ежегодной основе в субъектах Российской Федерации.

В 2020 году механизм стимулирования инвестиций в розничные проекты ВИЭ-генерации был усовершенствован, и с 2021 года отборы розничных проектов ВИЭ осуществляются по принципам технологической нейтральности и минимизации заявляемой на отборе одноставочной цены[39]. Заявленная цена отобранного проекта указывается в Реестре генерирующих объектов ВИЭ (до 2023 года — в разделе «Схемы и программы перспективного развития электроэнергетики» (далее — СиПР) субъекта РФ) и является базой для установления тарифа. В результате отбора территориальные сетевые организации (далее — ТСО) обязаны заключить договор купли-продажи с отобранным проектом и осуществлять покупку электроэнергии по установленному тарифу. При этом целевой показатель объема вводов ВИЭ-генерации на розничном рынке не установлен, проекты ВИЭ отбираются в пределах 5% прогнозных потерь сетевых организаций на территории субъекта РФ, а затраты на приобретение сетевых потерь у объектов ВИЭ-генерации учитываются при установлении тарифов на передачу ТСО.

В феврале 2022 года Приказом ФАС России актуализированы Методические указания по установлению тарифов и предельных уровней тарифов на электрическую энергию (мощность), произведенную на квалифицированных генерирующих объектах ВИЭ на розничных рынках[40]. Определен порядок установления предельных максимальных уровней тарифов на электроэнергию ВИЭ, приобретаемую в целях компенсации потерь в сетях в ЕЭС России, и предельных максимальных уровней тарифов на электроэнергию в ТИТЭС или на территории, не связанной с ЕЭС России и ТИТЭС. Документ вступил в силу в сентябре 2022 года.

При этом параметры, необходимые для определения предельных уровней цен (тарифов) на электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь в сетях, были установлены распоряжением Правительств № 1-р от 08.01.2009 только на период до 2024 года. В марте 2022 года в целях дальнейшего развития сектора решением Правительства действие механизма поддержки ВИЭ-генерации на розничных рынках продлено на период до 2035 года. Для этого в Основных направлениях государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования ВИЭ утверждены предельные величины капитальных и эксплуатационных затрат на соответствующий период[41]. Кроме того, распоряжением поручено Минэнерго осуществлять ежегодный мониторинг дина-

38. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 № 442 «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» (вместе с «Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии», «Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии»).
39. В рамках ежегодных конкурсных отборов, организуемых органами власти субъектов Российской Федерации, конкурируют проекты на основе солнечной, ветровой генерации, малой гидрогенерации, биомассы, биогаза и свалочного газа мощностью от 300 кВт до 25 МВт.
40. Приказ ФАС России от 14.02.2022 № 104/22 «Об утверждении Методических указаний по установлению цен (тарифов) и (или) предельных (минимальных и (или) максимальных) уровней цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), произведенную на функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии квалифицированных генерирующих объектах и приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях, а также по установлению цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), производимую с использованием квалифицированных генерирующих объектов, функционирующих в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах или на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами» (зарегистрировано в Минюсте России 26.08.2022, № 69798). Утрачивает силу Приказ ФАС России от 30.09.2015 № 900/15, которым ранее были урегулированы аналогичные правоотношения.
41. Распоряжение Правительства РФ от 24.03.2022 № 594-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 08.01.2009 № 1-р».



Фото: Дмитрий Лебедев

мики развития ВИЭ как на оптовом рынке электрической энергии и мощности, так и на розничных рынках электрической энергии, включая микрогенерацию.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 1 июня 2022 года № 999[42] конкурсные отборы проектов строительства генерирующих объектов ВИЭ на розничных рынках электроэнергии в 2022 году были отменены. При этом уточнялось, что объявленные, но не завершенные отборы проектов продолжаются, если органы исполнительной власти субъекта РФ не приняли решение об отмене соответствующей конкурсной процедуры. Итоги завершенных в 2022 году отборов проектов пересмотру и корректировке не подлежат.

Важным нововведением 2022 года стало определение новой модели планирования перспективного развития в электроэнергетике, в рамках которой централизованное планирование развития энергосистем выполняется Системным оператором (с 1 января 2023 года — для ЕЭС России, с 1 января 2024 года — также и для ТИТЭС). Соответствующие поправки в Федеральный закон «Об электроэнергетике» были внесены в июне 2022 года[43]. При этом в новой системе изменяются состав документов планирования и сроки их действия. Так, вместо ранее ежегодно публикуемых СиПР ЕЭС России (на семь лет вперед) и СиПР субъектов РФ (на пять лет вперед) вводится единая Схема и программа развития электроэнергетических систем России (СиПР ЭЭС России)[44], публикуемая ежегодно с горизонтом планирования на шесть лет. В развитие Федерального закона № 174 в декабре 2022 года принято Постановление Правительства № 2556[45], в котором утвержден обновленный порядок проведения конкурсных отборов проектов строительства генерации на основе использования ВИЭ на розничных рынках электроэнергии. С выходом Постановления в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии появился раздел, определяющий Правила проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству ВИЭ-генерации. В связи с переходом от региональных схем развития к единой СиПР ЭЭС сведения об отобранных проектах строительства объектов ВИЭ-генерации на розничных рынках, ранее представляемые в специальном разделе СиПР субъекта РФ, с 2023 года должны быть оформлены в региональных Реестрах генерирующих объектов, функционирующих на основе использования

42. Постановление Правительства РФ от 01.06.2022 № 999 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих на основе использования возобновляемых источников энергии, на оптовом и розничных рынках электрической энергии и по вопросам установления отдельных особенностей государственного регулирования цен (тарифов) в электроэнергетике в 2022 и 2023 годах».
43. Федеральный закон от 11.06.2022 № 174-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об электроэнергетике" и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
44. Впервые ключевой документ новой системы перспективного развития электроэнергетики — единая Схема и программа развития электроэнергетических систем России на 2023–2028 годы, разработанная Системным оператором и заменившая схемы и программы развития электроэнергетики субъектов РФ, утвержден Приказом Минэнерго России от 28.02.2023 № 108 «Об утверждении Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2023–2028 годы».
45. Постановление Правительства РФ от 30.12.2022 № 2556 «Об утверждении Правил разработки и утверждения документов перспективного развития электроэнергетики, изменении и признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Рис. 23. Изменения в законодательстве для проектов ВИЭ-генерации на розничных рынках в 2022 году



Источник: АРВЭ

ВИЭ. Исполнительный орган субъекта, уполномоченный на проведение отборов проектов, ежегодно направляет сведения об объектах по производству электрической энергии, функционирующих на основе использования ВИЭ, включенных по результатам отборов проектов в реестр, Системному оператору. Кроме того, сроки подачи заявок на участие в региональных конкурсах перенесены с марта на ноябрь, отборы должны быть проведены до 30 ноября, а срок окончания приема заявок должен быть определен не ранее 10 ноября соответствующего календарного года[46].

Хронология нормативно-правовых изменений в части реализации проектов ВИЭ-генерации на розничных рынках представлена на **Рис. 23**.

46. Отдельные положения Постановления Правительства РФ от 17 октября 2009 года № 823 признаны утратившими силу, весь документ прекращает действие с 1 января 2024 года.

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПРОЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВИЭ-ГЕНЕРАЦИИ НА РРЭ

В 2022 году в рамках механизма поддержки ВИЭ-генерации на розничных рынках электроэнергии в ЕЭС России введены в эксплуатацию 12,33 МВт энергомощностей. В Республике Башкортостан состоялся запуск первой и второй очереди Агидельской СЭС ООО «Курай Солар» (входит в ООО «Солар Системс») общей мощностью 9,98 МВт, а в Краснодарском крае — СЭС на территории Краснодарской ТЭЦ ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго» мощностью 2,35 МВт. По итогам первого полугодия 2023 года в Лабинском районе Краснодарского края также завершены строительство и процедура по техприсоединению комплекса из девяти солнечных электростанций по 4,9 МВт каждая (суммарная мощность — 44,1 МВт, собственник — ООО «Возобновляемые источники энергии», входит в ГК «Хевел»)[47].

До конца 2023 года в соответствии с результатами прошедших конкурсных отборов запланированы к вводу в эксплуатацию еще 86 МВт розничной ВИЭ-генерации. В части проектов солнечной генерации ООО «Солар Системс» ведется строительство Ульяновских СЭС (19,6 МВт) в Ульяновской области и Тихорецких СЭС (16,0 МВт) в Краснодарском крае. В Крыловском районе Краснодарского края ожидается запуск СЭС мощностью 1,02 МВт на территории ООО «Кавказ»: строительные работы завершены в 2022 году, на сегодняшний день генерирующий объект находится в процессе прохождения квалификации и получения тарифного решения. Кроме того, в изолированных от ЕЭС населенных пунктах на территории Томской области в текущем году запланирован к вводу комплекс автоматизированных гибридных установок общей мощностью 5,6 МВт (на основе солнечной генерации). В секторе розничной ветрогенерации в 2023 году реализуется проект по сооружению Махачкалинской ВЭС установленной мощностью 12,5 МВт. Проект реализуется компанией ООО «Махачкалинская ВЭС» (входит в ГК «EcoEnergy Group») совместно с АО «НоваВинд». ВЭС будет включать в себя пять ветроэнергетических установок мощностью 2,5 МВт, произведенных АО «НоваВинд», и станет первой действующей ветроэлектростанцией в регионе.

Всего по состоянию на июль 2023 года совокупная установленная мощность квалифицированных объектов ВИЭ-генерации на розничных рынках, для которых на 2023 год установлен тариф на электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь в сетях, составляет 66 МВт. Если дополнительно учитывать введенный в июле 2023 года комплекс Лабинских СЭС, для которого на текущий год еще не установлен тариф, совокупная мощность всех объектов составляет 110 МВт, из которых 91 МВт — это объекты, введенные по результатам конкурсных отборов, а остальные 19 МВт — объекты, построенные без проведения конкурсных процедур (в том числе до 2015 года), квалифицированные и продающие выработанную электроэнергию в сеть по специальному тарифу[48].

Тарифы на электроэнергию (мощность), произведенную на объектах ВИЭ-генерации и приобретаемую в целях компенсации потерь, устанавливаются (корректируются) региональными органами тарифного регулирования в соответствии с Методическими указаниями ежегодно. Так, в 2023 году некоторые объекты ВИЭ, лишившиеся статуса квалифицированных или выведенные из эксплуатации и при этом для которых в предыдущие годы был установлен соответствующий тариф, в перечень объектов, функционирующих в рамках механизма поддержки на розничных рынках электроэнергии, не вошли. На 2023 год специальные тарифы не были установлены для пяти таких объектов ВИЭ-генерации общей мощностью 9,4 МВт, в том числе для ВЭС в Белгородской области 0,1 МВт (выведена из эксплуатации) и для станции активной дегазации полигона ТБО «Новый Свет-Эко» мощностью 2,4 МВт в Ленинградской области, для которых в 2022 году прекращены действия квалификационных свидетельств. Кроме того, с 2023 года не установлен тариф для ВЭС[49] Тюпкильды установленной мощностью 1,65 МВт, Мечетлинской МГЭС мощ-

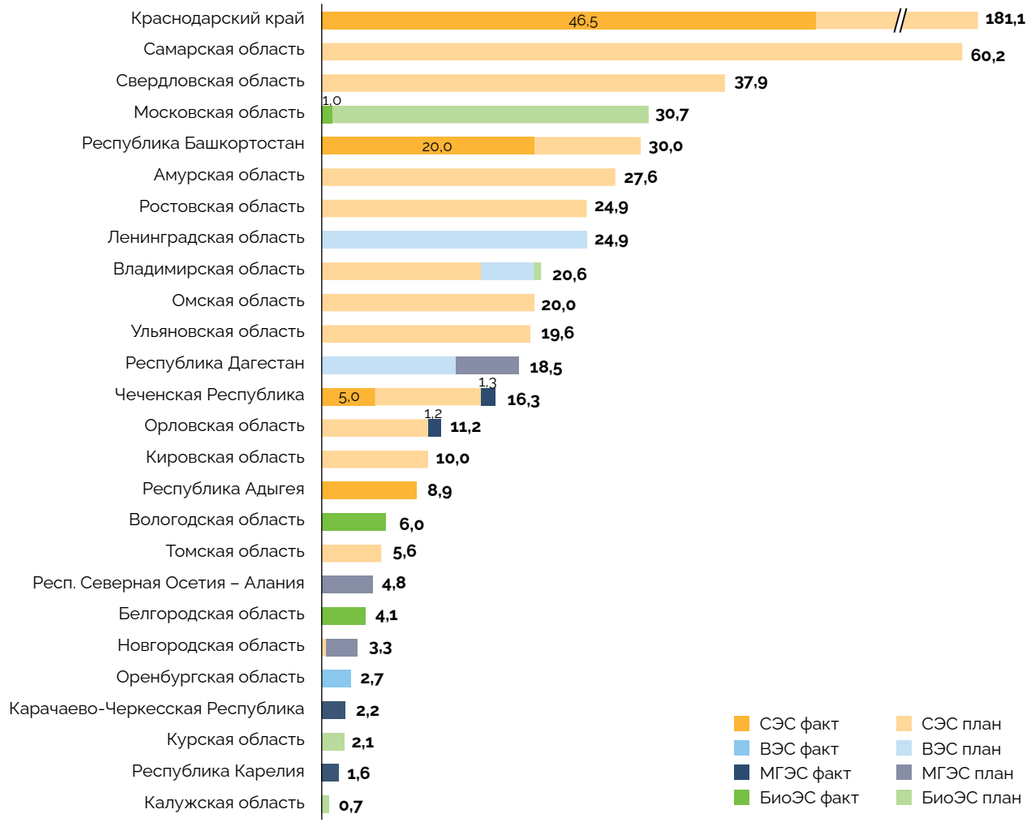
47. В 2024 году ООО «Возобновляемые источники энергии» запланирован запуск аналогичного комплекса установленной мощностью 44,1 МВт в Северском районе Краснодарского края.
48. В период с 2013 по 2015 год после введения нормы о приоритетной покупке потерь у квалифицированных объектов ВИЭ и до введения обязательной процедуры конкурсных отборов на розничных рынках были квалифицированы объекты ВИЭ, построенные ранее вне рамок механизма поддержки.
49. Причины решения неустановления тарифа неизвестны.

Табл. 1. Список объектов ВИЭ-генерации, для которых на 2023 год установлен тариф на электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь в сетях

Наименование объекта	Установленная мощность, МВт	Регион размещения	Владелец объекта	Дата ввода в эксплуатацию	Одноставочная цена (тариф) в 2023 году, руб./кВт·ч
СЭС					
Верхняя Бурзянская СЭС	5	Республика Башкортостан	ООО «Хевел Региональная Генерация»	04.03.2020	**20,06**
Нижняя Бурзянская СЭС	5	Республика Башкортостан	ООО «Хевел Региональная Генерация»	04.03.2020	**20,31**
Агидельские СЭС (№1 и №2)	4,99 / 4,99	Республика Башкортостан	ООО «Курай Солар»	24.05.2022, 03.08.2022	**18,38**
Адыгейская СЭС	4	Республика Адыгея	ООО «Возобновляемые источники энергии»	01.04.2020	**16,73**
Шовгеновская СЭС	4,9	Республика Адыгея	ООО «Возобновляемые источники энергии»	15.10.2020	**17,46**
Наурская СЭС	5	Чеченская Республика	ООО «Хевел Региональная Генерация»	29.06.2021	**18,17**
СЭС на Краснодарской ТЭЦ	2,35	Краснодарский край	ООО «ЛУКОЙЛ-Кубаньэнерго»	31.05.2022	**16,08**
ВЭС					
ВЭУ в с. Тамар-Уткуль (№ 1, 2, 3, 4)	0,93	Оренбургская область	ООО «ЭкоСельЭнерго»	25.12.2013	**5,45**
ВЭУ в с. Тамар-Уткуль (№ 5, 6, 7)	1,8	Оренбургская область	ООО «ЭкоСельЭнерго»	23.12.2016	**5,45**
МГЭС					
МГЭС Рюмякоски	0,63	Республика Карелия	АО «Норд Гидро»	09.07.2013	**12,21**
МГЭС Каллиокоски	0,98	Республика Карелия	АО «Норд Гидро»	15.12.2014	**17,52**
МГЭС Кокадой	1,3	Чеченская Республика	ГУП «ЧГК»	03.07.2015	**4,11**
Лыковская МГЭС	1,22	Орловская область	ООО «Лыковская ГЭС»	22.10.2015	**5,46**
Новокарачаевская МГЭС	1,2	Карачаево-Черкесская Республика	ЗАО «Фотон»	19.02.2013	**2,91**
Учкуланская МГЭС	1	Карачаево-Черкесская Республика	ЗАО «Фотон»	08.10.2018	**5,15**
БиоЭС					
МТЭЦ «Белый Ручей» (биомасса)	6	Вологодская область	АО «ТЭЦ «Белый Ручей»	21.08.2007	**4,43**
БГС Байцуры (биогаз)	0,53	Белгородская область	ООО «Русьстройинвест»	24.11.2011	**13,48**
БГС Лучки (биогаз)	3,6	Белгородская область	ООО «АльтЭнерго»	25.06.2012	**8,94**
БГС Тимохово (биогаз)	10	Московская область	АО «Полигон Тимохово»	06.12.2021	**6,66**
ТКО Торбеево (свалочный газ)	0,95	Московская область	ООО «Энит»	24.09.2020	**4,98**

Источник: АРВЭ (на основе информации, размещенной на сайтах уполномоченных органов субъектов РФ)

Рис. 24. Региональное распределение действующих и отобранных проектов ВИЭ, функционирующих в рамках розничного механизма поддержки, МВт



Источник: АРВЭ, НП «Совет рынка», АО «СО ЕЭС», сайты уполномоченных органов исполнительной власти субъектов РФ

ностью 0,45 МВт в Республике Башкортостан и малой ГЭС Ляскеля мощностью 4,8 МВт в Республике Карелия.

По данным АРВЭ, в 2023 году по специальному тарифу продают электроэнергию восемь объектов солнечной генерации, действующих в республиках Башкортостан, Адыгея, Чеченской Республике и Краснодарском крае. Для первой и второй Агидельских СЭС, введенных в эксплуатацию в 2022 году, тариф установлен впервые. Также тариф на 2023 год установлен для двух квалифицированных объектов ветрогенерации в Оренбургской области. Для объектов малой гидрогенерации на 2023 год тарифы на электроэнергию установлены в отношении шести объектов, размещенных в Республике Карелия, Карачаево-Черкесской и Чеченской республиках, а также Орловской области. По состоянию на 2023 год самый низкий одноставочный тариф на электроэнергию установлен на уровне 2,91 руб./кВт·ч для Новокарачаевской МГЭС **(Табл. 1)**. Кроме того, тарифы на электроэнергию, произведенную на квалифицированных генерирующих объектах ВИЭ и приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях, определены для одного объекта на основе биомассы в Вологодской области, а также трех биогазовых станций, расположенных в Белгородской и Московской областях, и для квалифицированного объекта, функционирующего на основе свалочного газа, в Московской области.

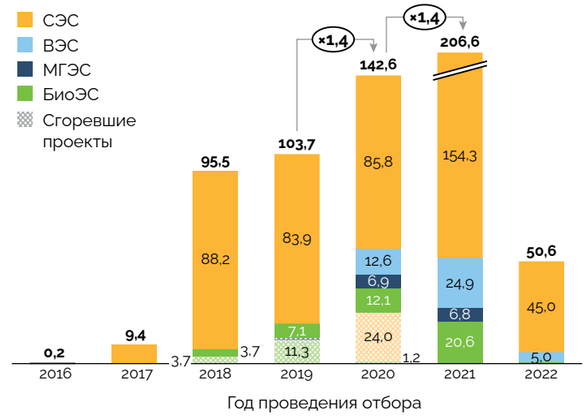
В целом на текущий момент розничный сегмент ВИЭ-генерации вызывает все больший интерес у инвесторов. В ходе проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству объектов ВИЭ на розничных рынках электрической энергии с 2016 по 2022 год отобраны около 609 МВт ВИЭ-генерации в 23 регионах России. Однако ввиду отказа от реализации ряда проектов в 2025 году установленная мощность объектов ВИЭ-генерации, функционирующих в рамках механизма стимулирования развития ВИЭ на розничных рынках, составит 576 МВт (остались к реализации — 475 МВт)[50].

Региональное распределение действующих и планируемых к вводу объектов ВИЭ, в отношении которых продажа электроэнергии (мощности) планируется на розничных рынках электроэнергии, представлено на **Рис. 24** (данные по состоянию на июль 2023 года). Регионами — лидерами по объему установленной мощности ВИЭ-генерации, действующей в рамках розничного механизма поддержки, на сегодняшний день являются Краснодарский край (46,5 МВт) и Республика Башкортостан (20,0 МВт). При этом по технологиям генерации электроэнергии лидером является солнечная энергетика. На сегодняшний день на нее приходится 80 МВт, а в 2025 году при реализации всех отобранных проектов на солнечную генерацию будет приходиться около 467 МВт, что соответствует 80% всей установленной мощности ВИЭ, функционирующей в рамках механизма поддержки на розничных рынках.

В марте 2022 года конкурсный отбор инвестиционных проектов ВИЭ-генерации на розничных рынках электроэнергии состоялся во Владимирской, Омской и Орловской областях. По итогам отбора во Владимирской области отобраны пять проектов на основе солнечной, ветровой генерации и биогаза совокупной установленной мощностью 20,6 МВт. В Омской и Орловской областях отобраны СЭС мощностью 20,0 МВт и 10,0 МВт соответственно. Суммарный объем отобранной мощности в трех регионах составил 50,6 МВт ВИЭ-генерации.

В 2023 году отбор проектов ВИЭ-генерации на рознице при принятии соответствующего решения исполнительными органами субъектов РФ должен состояться до 30 ноября.

Рис. 25. Объемы отобранных проектов ВИЭ на розничных рынках электроэнергии, МВт



Источник: АРВЭ, сайты уполномоченных органов исполнительной власти субъектов РФ

Объемные показатели результатов прошедших отборов проектов ВИЭ-генерации на розничных рынках электроэнергии в разбивке по годам проведения конкурсных процедур представлены на **Рис. 25**.

Помимо 100 МВт объектов ВИЭ-генерации, функционирующих в рамках механизма поддержки, на розничных рынках электроэнергии действуют еще более 100 электростанций на основе использования ВИЭ совокупной установленной мощностью 746 МВт (без учета объектов в изолированных энергосистемах). Наибольший объем мощности приходится на объекты гидрогенерации (326 МВт), солнечной генерации (301 МВт, преимущественно в Республике Крым), на объекты ветрогенерации приходится еще 99 МВт, из которых 86 МВт расположены в Крыму.

В течение 2022 года и первой половины 2023 года увеличение совокупного объема установленной мощности на основе ВИЭ-генерации на розничных рынках электроэнергии (без мер поддержки) в ЕЭС России составило 5,4 МВт. В мае 2022 года введены в промышленную эксплуатацию Зеленоградская ВЭС (0,6 МВт) в Калининградской области и Малая Краснополянская ГЭС (1,5 МВт) в Краснодарском крае. В марте 2023 года на Краснополянской ГЭС в Краснодарском крае также произведен ввод дополнительного гидроагрегата 3,3 МВт, после чего установленная мощность объекта увеличилась до 24,9 МВт.

50. По данным региональных органов власти, еще 41 МВт отобранной мощности не будет реализован. Данные розничные проекты признаны сгоревшими, объем мощности будет переразыгран на очередных конкурсных отборах.

РАЗВИТИЕ ВИЭ В ТИТЭС



Фото: Артем Ценeнко

Российская Федерация — самое большое государство на Земле, площадь которого составляет 17,1 млн кв. км, что почти в два раза превосходит территорию США или Китая. Огромная территория и большая протяженность в сочетании с северным положением страны создают противоречивые условия для развития инфраструктуры. С одной стороны, Россия обладает колоссальными природными ресурсами, с другой — огромные территории и суровые климатические условия в северных регионах усложняют развитие удаленных районов. Эта особенность нашей страны также отражается на структуре энергосистемы. Значительная часть территорий Российской Федерации не обеспечена централизованным электроснабжением и характеризуется большой площадью с очень низкой плотностью населения (8–10% населения страны) и в связи с этим низкой плотностью электрических нагрузок. Одновременно эти регионы имеют большое значение для экономики страны: 76% российской нефти, 93% природного газа, 95% золота и 76% алмазов добываются именно на этих территориях.

Энергосистема Российской Федерации состоит из Единой энергетической системы и технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, где по технологическим причинам организация рыночных отношений в электроэнергетике пока невозможна. В соответствии с Федеральным законом от 26.03.2003 № 35-ФЗ[51] «Об электроэнергетике» к ТИТЭС относятся энергетические системы, находящиеся на территориях, не имеющих электрических связей с ЕЭС России. В перечень ТИТЭС, утвержденный постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 854, входят электроэнергетические системы Камчатского края, Магаданской и Сахалинской областей, Чукотского и Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономных округов. Также районы децентрализованного электроснабжения находятся на территориях других субъектов РФ, например Республики Саха (Якутия), Республики Тыва, Мурманской, Архангельской, Амурской, Магаданской областей, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, Хабаровского края и др.

Энергосистемы Дальнего Востока и Арктики характеризуются достаточно низкими уровнями надежности энергоснабжения и качества электроэнергии. За счет низкой степени развития сетевой инфраструктуры на удаленных и изолированных территориях электрическая энергия преимущественно вырабатывается с использованием дизельного топлива, которое завозится из других субъектов РФ по сложным

51. Федеральный закон № 35-ФЗ от 26.03.2003 «Об электроэнергетике».

Рис. 26. Основные документы по повышению энергоэффективности объектов генерации в ТИТЭС

2009 28 дек.

Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2009 № 2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года»

«Учитывая наличие технологически изолированных энергорайонов и районов децентрализованного энергоснабжения, большое значение имеет повышение энергоэффективности производства электроэнергии , которое будет достигнуто за счет применения местных видов топлива и ВИЭ».

2018 7 мая

Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

«Разработать План модернизации магистральной инфраструктуры, гарантированного обеспечения доступной электроэнергией, в том числе за счет развития распределенной генерации, в том числе на основе ВИЭ, в первую очередь в удаленных и изолированных энергорайонах».

2019 30 янв.

Постановление Правительства РФ от 29.12.2011 № 1178 «О ценообразовании в области регулируемых цен (тарифов) в электроэнергетике» (в ред. Постановления Правительства РФ № 64 от 30.01.2019)

Определены первые шаги по внедрению механизма поддержки повышения эффективности генерации в изолированных и труднодоступных территориях с использованием решений на базе распределенной генерации, в том числе за счет использования ВИЭ.

2019 15 авг.

План мероприятий по модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации в изолированных и труднодоступных территориях, утвержденный Заместителем Председателя Правительства РФ Д.Н. Козаком 15.08.2019 № 7456п-П9

Экономия расходов на топливо, связанная со сменой видов топлива на генерирующих объектах, а также с использованием ВИЭ в каждом году долгосрочного периода регулирования учитывается в составе необходимой валовой выручки в течение 5 лет.

2020 9 июня

Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»

Реализация пространственных приоритетов государственной энергетической политики предполагает повышение устойчивости и надежности энергоснабжения макрорегионов с максимальным, экономически эффективным использованием местных энергоресурсов, ВИЭ и распределенной генерации» (п. 160).

2021 1 июня

Распоряжение Правительства РФ от 01.06.2021 № 1447-р (ред. от 14.09.2021) «Об утверждении Плана мероприятий по реализации Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года»

Утверждены более 130 мероприятий, в том числе:
- Создание механизма конкурсных отборов проектов по модернизации неэффективной генерации в изолированных территориях.
- Разработка системы национальных стандартов в сфере ВИЭ.

2021 11 июня

Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 11.06.2021) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

Федеральный закон «Об энергосбережении» позволяет модернизировать неэффективные объекты генерации, применяя механизм энергосервисных контрактов.

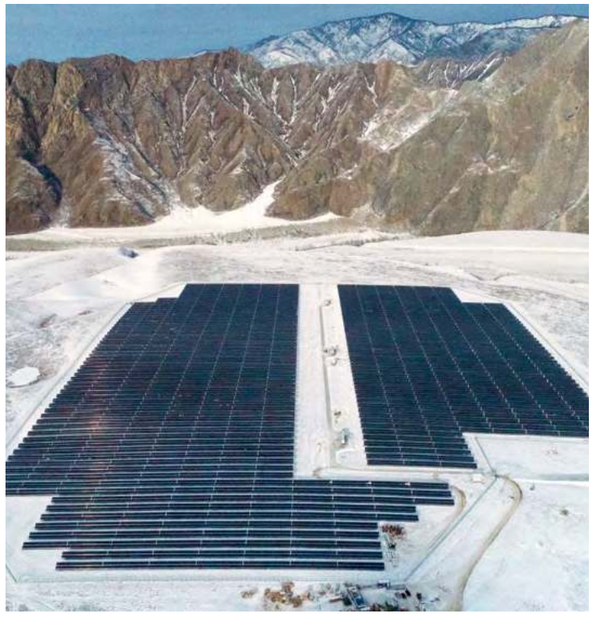
2023 план

«Программа модернизации объектов локальной генерации технологически изолированных территориальных электроэнергетических систем, расположенных в Дальневосточном федеральном округе» (на согласовании)

Детальный анализ 270 объектов неэффективной дизельной генерации общей мощностью более чем 400 МВт. Определение мер дополнительной поддержки.



Источник: АРВЭ



Ининская СЭС

логистическим схемам. Это приводит к значительному увеличению стоимости электроэнергии и сроков доставки. Также локальной энергетике свойственны высокий уровень морального и физического износа и высокие потери на всех стадиях производства, транспортировки и потребления, что приводит к низкой энергоэффективности.

Дополнительным аргументом для сокращения использования объектов традиционной генерации является повышенный риск нанесения вреда экологии. Дизельная или мазутная генерация особенно вредна для экосистемы Арктики, которая является одной из наиболее хрупких на планете[52].

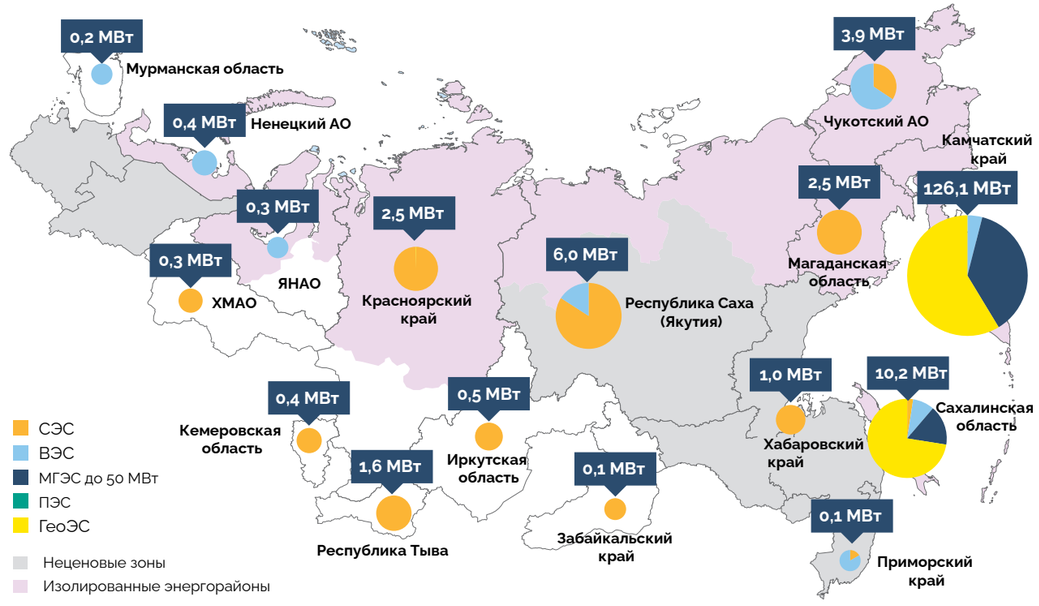
В результате систематического выброса большого объема CO_2 на территории Арктики могут изменяться параметры окружающей среды — например, возможно повышение температуры арктической климатической зоны ввиду снижения плотности озонового слоя за счет выбросов CO_2. Для Арктики эта проблема особенно актуальна — за последние 43 года Арктика нагревалась почти в четыре раза быстрее, чем остальной мир[53]. Также при использовании традиционной генерации возможны техногенные катастрофы, влекущие за собой серьезный ущерб экологии. Так, 29 мая 2020 года в Норильске по причине разрыва резервуара на территории теплоэлектростанции в почву попало около 21 тыс. тонн дизеля, в результате чего была объявлена чрезвычайная ситуация федерального уровня[54].

С учетом существующих проблем энергетики в ТИТЭС необходимы повышение энергоэффективности и модернизация неэффективной дизельной генерации, а также развитие сетевой инфраструктуры изолированных систем электроснабжения на основе инновационных технологий. Одним из перспективных направлений такого развития является применение возобновляемых источников энергии в сочетании с традиционными источниками энергии, так называемые автономные гибридные электроустановки (далее — АГЭУ).

Развитие ВИЭ для замены неэффективной дизельной генерации в технологически удаленных и изолированных энергосистемах является одним из приоритетов отрасли возобновляемой энергетики в России, что нашло отражение в целом ряде поручений и программно-стратегических документах, представленных на **Рис. 26**. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2009 № 2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года»[55] обозначает, что развитие энергосистем Дальнего Востока и Байкальского региона будет направлено на обеспечение энергетической безопасности территории и устранение инфраструктурных ограничений экономического развития, в том числе с использованием ВИЭ-генерации. Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» в качестве

52. Arctic Russia (2020). Кристальная прозрачность. Экология Арктики: баланс между защитой и освоением.
53. РБК (2022). Почему Арктика нагревается в четыре раза быстрее остального мира.
54. РБК (2020). ЧС с разливом дизеля в Норильске. Что важно знать.
55. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2009 № 2094-р «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года».

Рис. 27. Карта распределения совокупной мощности введенных объектов ВИЭ-генерации по изолированным энергосистемам России, МВт



Источник: АРВЭ

одной из целей определено «гарантированное обеспечение доступной электроэнергией, в том числе за счет развития распределенной генерации, в том числе на основе возобновляемых источников энергии, в первую очередь в удаленных и изолированных энергорайонах». Во исполнение Указа распоряжением Правительства Российской Федерации от 15.08.2019 № 7456п-П9 был утвержден отдельный План модернизации неэффективной дизельной (мазутной, угольной) генерации на изолированных и труднодоступных территориях, основной целью которого определено внедрение механизмов поддержки повышения эффективности генерации на изолированных и труднодоступных территориях с использованием решений на базе распределенной генерации, в том числе за счет использования ВИЭ, автономных гибридных энергосистем, сжиженного природного газа, местных видов топлива и систем накопления энергии. В Стратегии Российской Федерации на период до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ в 2020 году, обозначено, что задачей энергетики, основанной на использовании ВИЭ, является повышение эффективности энергоснабжения удаленных и изолированных территорий. По итогам Восточного экономического форума, состоявшегося 5–8 сентября 2022 года, Президент России поручил кабмину при участии государственной корпорации развития «ВЭБ.РФ» и ПАО «РусГидро» разработать программу модернизации объектов локальной генерации ТИТЭС, расположенных в Дальневосточном федеральном округе, определив источники ее финансирования.[56] Министерство энергетики РФ составило план модернизации генерации изолированных энергосистем ДФО, который в настоящее время проходит согласование. В рамках программы было проанализировано 270 объектов неэффективной дизельной генерации общей мощностью более чем 450 МВт. Программа включает в себя два этапа. В качестве первого этапа предлагается выделить приоритетно 80 объектов дизельной генерации, прежде всего на территориях Якутии и Камчатского края с периодом окупаемости 15 лет, проекты которых имеют высокую степень

56. Перечень поручений по итогам Восточного экономического форума.

предварительной проработки. Привлечение частных инвестиций планируется осуществить путем заключения энергосервисных договоров на основе проведения конкурсных отборов с учетом предоставления заемного финансирования по субсидируемой ставке и возможных налоговых преференций. Вторым этапом планируется принять меры дополнительной поддержки, прежде всего льготного кредитования.

Несмотря на наличие вышеуказанных документов и отдельного Плана мероприятий с установленными целевыми показателями, модернизация объектов локальной энергетики идет медленными темпами в рамках регулируемых инвестиционных программ энергоснабжающих компаний, ограниченных тарифными источниками. На данный момент менее 3% совокупной установленной мощности объектов ВИЭ-генерации в России приходится на изолированные и труднодоступные территории, что соответствует около 156 МВт. При этом половина мощностей обеспечена геотермальными электростанциями, из которых 74,0 МВт функционируют в Камчатском крае и 7,4 МВт в Сахалинской области. Кроме того, установленная мощность малых гидроэлектростанций в Камчатском крае составляет 47,11 МВт и 1,66 МВт в Сахалинской области. Следовательно, мощность солнечных и ветровых электростанций в ТИТЭС составляет всего 15,5 МВт и 10,2 МВт соответственно. Карта распределения объектов ВИЭ-генерации по регионам и технологиям представлена на **Рис. 27**.

В рамках исполнения первых пунктов Плана мероприятий по модернизации неэффективной дизельной генерации в изолированных энергосистемах Аналитическим центром при Правительстве РФ совместно с Минэнерго России сформирован Доклад «Объекты генерации в изолированных и труднодоступных территориях»[57], который показывает, что в 23 регионах России общее количество локальных объектов генерации, потенциально требующих модернизации, составляет 712 единиц с суммарной установленной мощностью генерирующего оборудования 840,3 МВт.

Важным аспектом Плана модернизации неэффективной генерации, помимо сбора и раскрытия данных об объектах генерации на изолированных и труднодоступных территориях, является утверждение порядка проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов повышения эффективности объектов генерации. 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[58].

Федеральный закон «Об энергосбережении» позволяет модернизировать неэффективные объекты генерации, применяя механизм энергосервисных контрактов. Посредством данного механизма, после утверждения плана мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности в региональной программе, возможно проведение конкурса энергоснабжающими организациями и заключение энергосервисного контракта на срок окупаемости мероприятий. В 2022 году в рамках энергосервисных контрактов были введены восемь АГЭУ на основе солнечной генерации совокупной мощностью 5,0 МВт: пять объектов в Республике Саха (Якутия) — 2,96 МВт, по одному объекту в Республике Тыва — 1,0 МВт, Чукотском автономном округе — 0,8 МВт и Сахалинской области — 0,25 МВт. При этом в составе энергокомплексов, введенных в Республике Саха, функционирует самая крупная СЭС за полярным кругом — автономная гибридная энергоустановка в Хонуу с мощностью солнечной части 1,5 МВт. До конца 2024 года в Республике Саха к вводу в эксплуатацию в рамках энергосервисных контрактов запланированы дополнительно 66 объектов солнечной генерации совокупной мощностью 17,6 МВт.

Другим вариантом модернизации неэффективных объектов генерации является механизм заключения концессионных соглашений. В декабре 2020 года был принят закон № 401-ФЗ О внесении изменений в Федеральный закон «О концессионных соглашениях».

57. Аналитический центр при Правительстве РФ (2020). Объекты генерации в изолированных и труднодоступных территориях в России.

58. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Постановление Правительства РФ от 30.01.2019 № 64 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросам регулирования цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), поставляемую в технологически изолированных территориальных электроэнергетических системах и на территориях, технологически не связанных с Единой энергетической системой России и технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами, и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

Рис. 28. Конкурсные отборы на розничных рынках электрической энергии: сравнение принципов отбора для ЕЭС и ТИТЭС

ЕЭС (территории, объединенные в ценовые и неценовые зоны ОРЭМ)	ТИТЭС
Принцип проведения отборов	
▸ минимизация роста цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность) для конечных потребителей розничного рынка; ▸ объемы производства электроэнергии на объектах ВИЭ не должны превышать 5% совокупного прогнозного объема потерь в электрических сетях региона; ▸ минимизация экологического ущерба; ▸ публичность и открытость	▸ снижение в результате реализации инвестиционного проекта стоимости электрической энергии (мощности) на соответствующей территории; ▸ минимизация экологического ущерба; ▸ публичность и открытость
Покупатель электроэнергии (мощности)	
территориальная сетевая организация	гарантирующий поставщик
Особенности конкурсной заявки	
непревышение предельных максимальных уровней цен (тарифов) на электрическую энергию (мощность), произведенную на квалифицированных генерирующих объектах, установленных исполнительным органом субъекта РФ в области государственного регулирования тарифов	непревышение предельных максимальных уровней цен (тарифов) на электроэнергию (мощность), произведенную на объектах ВИЭ, которые, в свою очередь, не должны превышать средневзвешенное значение регулируемых цен (тарифов) для производителей электроэнергии, учтенных в прогнозном балансе территории, для которой проводится отбор проектов ВИЭ
Ограничения по плановому объему установленной мощности (УМ) объекта	
300 кВт ≤ УМ < 25 МВт	не установлено
Базовая норма доходности	
12% (при определении предельных максимальных уровней цен (тарифов)	по итогам конкурса
Срок возврата инвестированного капитала	
15 лет с даты начала действия тарифа (с плановой даты ввода объекта)	по итогам конкурса, но не может превышать 30 лет
Требования по локализации	
для объектов, вводимых в эксплуатацию с 2017 года	не установлены

Источник: АРВЭ, НП «Совет рынка»

Внесенные поправки направлены на уменьшение рисков концессионеров, привлечение дополнительных инвестиций в сферу электроснабжения за счет введения юридических гарантий неизменности регуляторных условий для концессионера на всем протяжении срока действия соглашения.

Закон предусматривает включение в состав существенных условий концессионных соглашений условия об объеме валовой выручки, получаемой концессионером в рамках реализации концессионного соглашения, в том числе на каждый год срока его действия. Также в законе предусмотрено, что в случае, если концессионное соглашение заключено в отношении объектов по производству, передаче и распределению электрической энергии, принадлежащих государственному или муниципальному унитарному предприятию на праве хозяйственного ведения, такое предприятие может участвовать на стороне концедента в обязательствах по концессионному соглашению и осуществлять полномочия концедента. Учитывая, что на изолированных территориях 30% мощностей объектов генерации находится в муниципальной собственности, а 11% — в собственности субъектов Российской Федерации, возможность заключать концессии в отношении объектов генерации в муниципальной и региональной собственности является важным шагом по привлечению инвесторов.

Кроме того, на данных территориях проекты ВИЭ-генерации можно реализовывать по принципам механизма поддержки на розничных рынках с рядом отличий: выработка электрической энергии на новом объекте ВИЭ-генерации должна приводить к снижению стоимости электроэнергии (мощности) на соответствующей территории, также в ТИТЭС нет ограничений по объему производства электрической энергии объектами ВИЭ-генерации, при этом

приобретать всю электрическую энергию обязан местный гарантирующий поставщик, а не сетевая организация. В результате отбора также устанавливаются долгосрочные тарифы на электрическую энергию. Отличия в правилах проведения конкурсных отборов на розничных рынках в ЕЭС и ТИТЭС представлены на **Рис. 28**.

По состоянию на июнь 2023 года только один регион воспользовался возможностью проведения конкурсных отборов в рамках поддержки ВИЭ-генерации на розничных рынках ТИТЭС. В 2021 году в Томской области были отобраны АГЭУ общей мощностью 5,6 МВт в целях реконструкции центров питания изолированных от ЕЭС населенных пунктов.

Действующие механизмы привлечения частных инвестиций не в полной мере обеспечивают комплексную модернизацию объектов муниципального энергетического хозяйства в зоне децентрализованного электроснабжения с использованием потенциала когенерации, а также энергосбережения и повышения энергетической эффективности на стороне потребителя, и не предполагают снижения совокупных расходов. С целью создания организационных и финансовых предпосылок для технологического обновления энергетического хозяйства муниципальных образований в зоне децентрализованного электроснабжения АО «Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики» разработана дорожная карта по реализации «Концепции привлечения частных инвестиций в развитие распределенной генерации, в том числе на основе возобновляемых источников энергии, в удаленных и изолированных районах Дальнего Востока и Арктики». Реализация дорожной карты предполагает в том числе создание отраслевого института в виде фонда развития распределенной генерации в удаленных и изолированных районах Российской Федерации с целью оказания финансовой поддержки инвестиционным проектам по комплексной модернизации муниципального энергетического хозяйства и обеспечению гарантированного локального энергоснабжения потребителей. Функционирование этой структуры должно быть обеспечено необходимой межотраслевой нормативной базой, источниками финансирования и профессиональной командой для проведения экспертизы, оказания финансовой поддержки и сопровождения инвестиционных проектов.

Итоги первого регионального инвестиционного рейтинга в области ВИЭ для регионов, расположенных на территории неценовых зон оптового рынка электроэнергии и мощности, и изолированных энергосистем РФ



В 2022 году АРВЭ презентовала новый этап своего проекта — инвестиционный рейтинг в области ВИЭ для 15 регионов неценовых зон ОРЭМ и изолированных энергосистем

- Сахалинская область
- Камчатский край
- Республика Саха (Якутия)
- Калининградская область
- Чукотский автономный округ
- Приморский край
- Хабаровский край
- Ямало-Ненецкий автономный округ
- Ханты-Мансийский автономный округ — Югра
- Архангельская область
- Ненецкий автономный округ
- Амурская область
- Магаданская область
- Республика Коми
- Еврейская автономная область

Регионы — лидеры рынка

ПЕРВОЕ МЕСТО
Сахалинская область

ВТОРОЕ МЕСТО
Камчатский край

ТРЕТЬЕ МЕСТО
Республика Саха (Якутия)



Победители в номинациях

САМЫЙ «ЗЕЛЕНЫЙ» РЕГИОН
Камчатский край

ВЫБОР ИНВЕСТОРА
Сахалинская область

ЛИДЕР ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ
Калининградская область

САМЫЙ ОТКРЫТЫЙ ВИЭ-РЕГИОН
Сахалинская область

ЛИДЕР СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
Амурская область

ЛИДЕР ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ
Чукотский автономный округ

ЛИДЕР МАЛОЙ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ
Камчатский край

ЛИДЕР БИОЭНЕРГЕТИКИ
Приморский край

ЛИДЕР ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
Камчатский край

Сахалинская область заняла I место в инвестиционном рейтинге в АРВЭ, а также стала победителем в двух номинациях



РЕГИОН — ЛИДЕР РЕЙТИНГА

САМЫЙ ОТКРЫТЫЙ ВИЭ-РЕГИОН

ВЫБОР ИНВЕСТОРА



СЭС	ВЭС	МГЭС	ГеоЭС
Фактическая установленная мощность ВИЭ-генерации в регионе по итогам 2022 г.			
0,25 МВт	0,90 МВт	1,66 МВт	7,40 МВт
Плановые показатели установленной мощности в 2025 г.			
0,25 МВт	275,70 МВт*	3,56 МВт	12,40 МВт

*В случае строительства ВЭС мощностью 200 МВт и 67,2 МВт.

По состоянию на июль 2023 года на территории Сахалинской области функционируют объекты ВИЭ-генерации совокупной мощностью

10 МВт,

среди них объекты ветровой генерации — ВДЭС «Головнино» и ВДЭС «Новиково», СЭС на острове Итуруп, Менделеевская ГеоТЭС, а также Северокурильские МГЭС.

- Сахалинская область первой из российских регионов начала эксперимент по достижению углеродной нейтральности. Планируется, что углеродная нейтральность будет достигнута в 2025 году.
- Проведение эксперимента позволит отработать механизмы углеродного регулирования в контексте национальных целей по достижению углеродной нейтральности и будет способствовать реализации целей Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года.
- Первым климатическим проектом стало строительство СЭС на о. Итуруп установленной мощностью 250 кВт. По результатам реализации проекта в национальном реестре зарегистрировано 96 углеродных единиц. Это событие дало старт углеродному рынку в Российской Федерации.
- В регионе запланировано строительство завода по производству низкоуглеродного водорода. Планируемая мощность первой очереди составит 30 тыс. тонн водорода, второй — до 100 тыс. тонн водорода с возможностью дальнейшего расширения производства.

РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ И МИРЕ







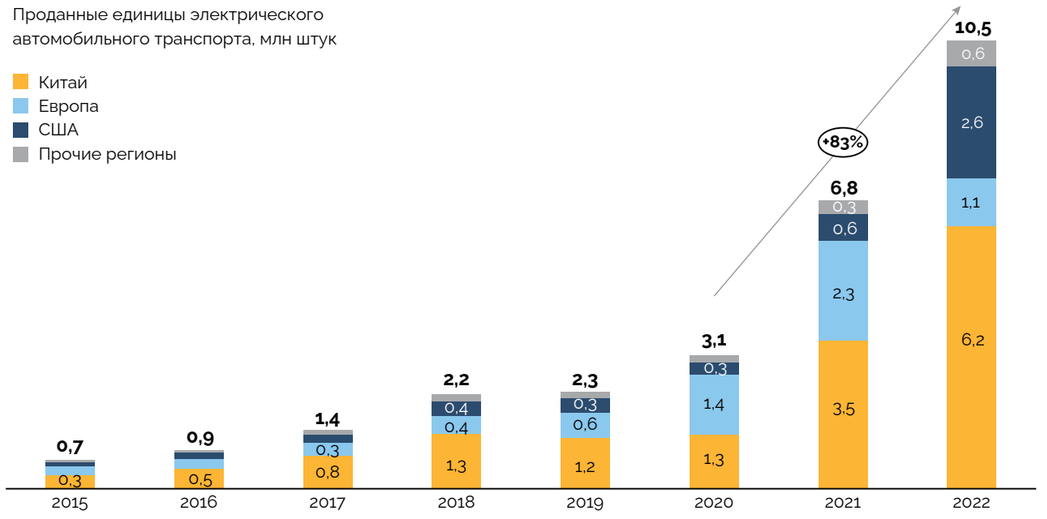
Фото: Моторинвест

СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В МИРЕ

Для достижения крупнейшими экономиками мира заявленных целей углеродной нейтральности необходима адаптация отраслей — эмиттеров CO_2, направленная на снижение выбросов. К таким отраслям относится в том числе транспортная отрасль, ответственная примерно за 20% мировых выбросов CO_2 по итогам 2022 года[59]. По оценкам МЭА, согласно сценарию нулевых выбросов парниковых газов (Net Zero Emissions by 2050 Scenario), для эффективной декарбонизации необходимо снижение выбросов, связанных с транспортным сектором, к 2030 году примерно на 20%[60]. Такое снижение возможно в первую очередь за счет быстрой электрификации автомобильного транспорта и перехода на более низкоуглеродные виды топлива, например на низкоуглеродный водород.

Ряд стран мира в рамках Парижского соглашения поставили перед собой цели по электрификации транспорта, стимулируя спрос на электромобили как введением запретов на продажу автомобилей с двигателями внутреннего сгорания в будущем, так и государственными субсидиями на покупку электротранспорта. Так, в странах Европейского союза с 2035 года вступает в действие запрет на продажу новых автомобилей, выделяющих углекислый газ[61], что заставляет производителей автомобилей осуществлять разработки в области электротранспорта для сохранения конкурентоспособности на рынке. Китай также намерен отказаться от продажи традиционных автомобилей с бензиновым двигателем: в 2035 году в стране половину всех продаваемых автомобилей будут составлять гибриды, а оставшуюся часть — электромобили с батарейным питанием, подключаемые гибриды и водородные автомобили[62]. В части субсидирования покупки новых электромобилей лидирует ряд стран Европы. Такие страны обеспечивают значительный объем субсидий и льгот для стимулирования покупки электромобилей. Так, в Германии существует так назы-

Рис. 29. Ежегодные мировые продажи электрического автомобильного транспорта



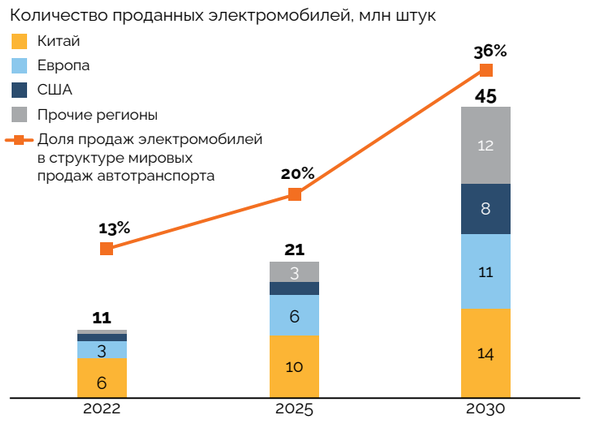
Источник: МЭА

59. McKinsey (2022). The net-zero challenge: Accelerating decarbonization worldwide.
60. IEA (2023). Transport: Improving the sustainability of passenger and freight transport.
61. European Parlament (2023). EU ban on the sale of new petrol and diesel cars from 2035 explained.
62. World Economic Forum (2020). China joins list of nations banning the sale of old-style fossil-fueled vehicles.



Фото: freepik.com/@frimufilms

Рис. 30. Прогноз мировых продаж электромобилей согласно сценарию анонсированных обязательств МЭА



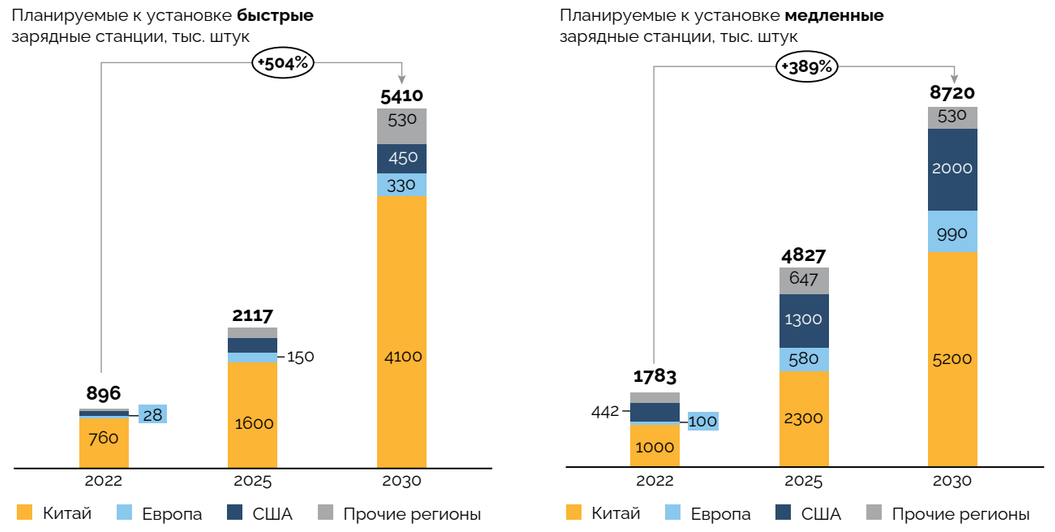
Источник: МЭА

ваемый экологический бонус — грант на покупку нового электромобиля. Размер такой выплаты может составлять 4 тыс. евро при покупке электромобиля с батарейным питанием и 3 тыс. евро при покупке подключаемого гибрида[63].

Стоит отметить, что за последние 20 лет произошло кратное снижение стоимости тяговых литийионных аккумуляторов — ключевого и наиболее дорогого структурного элемента электромобиля. В совокупности со значительным снижением стоимости литийионных аккумуляторов для электромобилей субсидии стали одной из причин бурного развития мирового рынка электрического автомобильного транспорта. За пять лет, с 2017 по 2022 год, продажи электромобилей[64] выросли примерно с 1 млн до более чем 10 млн единиц в год. В 2020–2022 годах

63. Federal Ministry for Economic Affairs and Climate Action (2023). Regulatory environment and incentives for using electric vehicles and developing a charging infrastructure.
64. Здесь и далее по разделу термин «электромобиль» включает в себя следующие категории транспорта: электромобиль с батарейным питанием, подключаемый гибридный электромобиль.

Рис. 31. Прогноз установки зарядных электростанций согласно сценарию анонсированных обязательств МЭА



Источник: МЭА

мировой рынок электротранспорта рос с совокупным среднегодовым темпом, равным 83% в год. Наибольший вклад в мировой рост рынка внес Китай: в 2020–2022 годах продажи в этой стране выросли почти в пять раз (с 1,3 млн единиц в 2020 году до 6,2 млн единиц в 2022-м). Также значительный рост показал рынок США — с 0,3 млн единиц в 2020 году до 2,6 млн единиц в 2022-м **(Рис. 29)**.

В результате по итогам 2022 года общее количество электромобилей на дорогах мира достигло 26 млн штук[65]. По прогнозам МЭА, к концу 2023 года мировой годовой объем продаж электромобилей составит 14 млн единиц. К 2030 году сценарий анонсированных обязательств МЭА (Announced Pledges Scenario, **Рис. 30**) прогнозирует мировой объем продаж электромобилей в объеме порядка 45 млн единиц в год, ожидаемые крупнейшие рынки сбыта — Китай (14 млн единиц в год) и Европа (11 млн единиц в год).

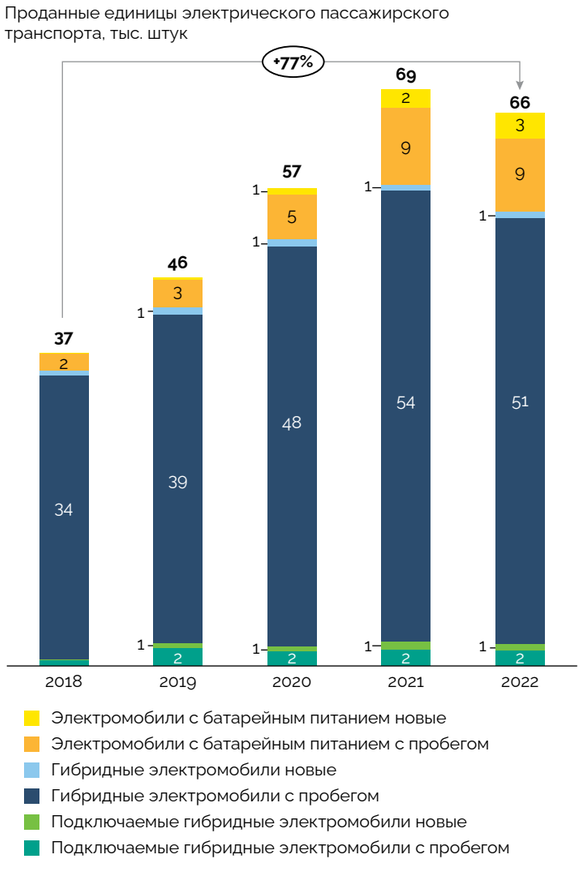
Для обеспечения внедрения большого числа электромобилей необходим достаточный уровень развития зарядной инфраструктуры, представленной зарядными станциями для электротранспорта. Зарядные станции бывают «домашними» (индивидуальная зарядная станция, расположенная в домохозяйстве) и «публичными» (зарядная станция для общественного использования, расположенная, как правило, в общественном месте). Последние, в свою очередь, подразделяются, исходя из скорости зарядки электромобиля, на «быстрые» и «медленные» («медленные» зарядные устройства в среднем по миру имеют номинальную мощность менее или равную 22 кВт, «быстрые» — более 22 кВт, но не выше 350 кВт)[66]. По состоянию на конец 2022 года в мире насчитывается порядка 896 тыс. «быстрых» «общедоступных» пунктов зарядки и 1 783 тыс. «медленных»[67]. Большая часть из них сосредоточена в Китае — 760 тыс. «быстрых» и 1 млн «медленных» пунктов, что составляет 87 и 56% мирового объема «быстрых» и «медленных» пунктов зарядки соответственно. Сценарий анонсированных обязательств МЭА (Announced Pledges Scenario, **Рис. 31**) прогнозирует увеличение числа введенных «общедоступных» пунктов зарядки в мире до 14,1 млн штук, из которых 5,4 млн — «быстрые» и 8,7 млн — «медленные».

65. IEA (2023). Global EV Outlook 2023.
66. IEA (2022). Global EV Outlook 2022.
67. IEA (2022). Global EV Data Explorer.

СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ

Отрасль автомобильного электротранспорта в России в настоящее время активно развивается. С 2018 по 2021 год объем продаж электромобилей и гибридов в России практически удвоился — с 37 до 69 тыс. проданных единиц в год **(Рис. 32)**. Крупнейшие доли в продажах составляют гибридные электромобили с пробегом (77%, по данным 2022 года) и электромобили с батарейным питанием с пробегом (14%, по данным 2022 года).

Рис. 32. Ежегодные продажи пассажирского автомобильного электротранспорта в России



Источник: АРВЭ, Аналитическое агентство «Автостат»

Подавляющее большинство продаваемых в России электромобилей являются импортными. Это обусловлено отставанием развития отрасли электротранспорта в России по сравнению со странами, являющимися мировыми лидерами. Несмотря на это, на российском рынке присутствуют отечественные производители, такие как МАЗ «Москвич», «Моторинвест», ГАЗ, КамАЗ. Перечень ключевых российских производителей электрического автотранспорта представлен в **Табл. 2**. Они занимают широкий ряд сегментов рынка — от легковых электромобилей до малотоннажных электрических грузовиков, их продукция также имеет различную степень локализации. В планах отечественных производителей — увеличивать свою долю рынка и углублять локализацию производства электромобилей.

С развитием рынка электротранспорта в России развивается и зарядная инфраструктура — на конец 2022 года в России насчитывается порядка 4,4 тыс. точек зарядки, из которых 84% — «медленные», 16% — «быстрые»[68]. Регионы с наибольшим количеством зарядных станций в России (на конец 2022 года) представлены в **Табл. 3**.

Стоит отметить, что в России удельное число электромобилей на зарядную станцию ниже мировых значений (5,9 электромобиля на зарядную станцию в России, 9,7 — в мире), что говорит об опережающих темпах роста зарядной инфраструктуры относительно рынка электромобилей. Создание зарядной инфраструктуры и должно опережать появление машин, поскольку покупатель принимает решение о покупке электромобиля, только если четко понимает, где он будет иметь доступ к электрозарядной инфраструктуре.

68. «Автостат» (2022). В России насчитывается более 4 тыс. зарядных станций.



Фото: shutterstock.com/AliaksaB

Табл. 2. Перечень ключевых российских производителей электромобилей и их заявления по объему выпуска электротранспорта

Игрок	Описание деятельности игрока	План по выпуску электромобилей на 2023–2025 годы
МАЗ «Москвич»	Планирует к концу 2025 года создать собственную платформу электромобилей и локализовать ряд производственных процессов	54,7 тыс.
«Моторинвест»	Собирает электрокары марки Evolute в Липецкой области	37,2 тыс.
«Автоваз»	Объявил о планах производства электрической версии Lada Largus	7,8 тыс.
«Автотор»	Собирает электромобили BAIC, планирует начать выпуск электротранспорта этого бренда в 2023 году	3,5 тыс.
«Электромобили Мануфэкчуринг рус»	Производит легкие электрические грузовики EVM Pro на базе UAZ Profi в московском Технополисе	2,5 тыс.
ГАЗ	Производит электробусы и малотоннажные электромобили «Газель»	1,7 тыс.

Источник: АРВЭ, autonews.ru

Табл. 3. Перечень регионов с наибольшим количеством «быстрых» и «медленных» зарядных станций на конец 2022 года

Регион — лидер по «быстрым» зарядным станциям	**Город Москва**	**Красноярский край**	**Приморский край**
Количество «быстрых» зарядных станций	68	51	45

Регион — лидер по «медленным» зарядным станциям	**Московская область**	**Город Москва**	**Краснодарский край**
Количество «медленных» зарядных станций	630	360	220

Источник: «Автостат»

КОНЦЕПЦИЯ ПО РАЗВИТИЮ ПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

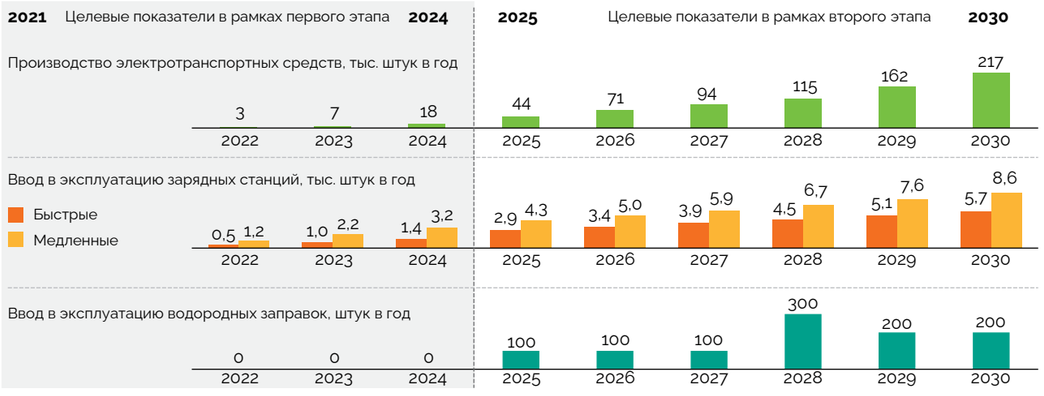
Начиная с конца 2017 года в России был принят ряд нормативно-правовых документов, касающихся использования электрического автомобильного транспорта и развития зарядной инфраструктуры. Ключевые документы представлены на **Рис. 33**.

Среди указанных нормативно-правовых актов особое место занимает Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года[69] (далее — Концепция), утвержденная Правительством РФ 23 августа 2021 года. Концепция является ключевым документом, определяющим сценарное развитие отрасли электротранспорта в России. В документе приведены целевые показатели развития отрасли и описаны условия, способные обеспечить эти показатели.

В рамках Концепции определены два ключевых этапа развития электромобилей в России. Целевым показателем первого этапа является достижение к концу 2024 года объема производства не менее 25 тыс. электротранспортных средств в год, а также запуск в эксплуатацию не менее 9,4 тыс. зарядных станций, из которых 2,9 тыс. — «быстрые». Целевыми показателями второго этапа являются производство электротранспорта в объеме 10% от всего производимого автотранспорта, запуск в эксплуатацию не менее 72 тыс. зарядных станций, из которых 28 тыс. — «быстрые», запуск в эксплуатацию не менее 1 тыс. водородных заправок. Также концепцией в рамках второго этапа предусмотрен запуск производства ячеек для тяговых аккумуляторных батарей, катодных и анодных материалов. Целевые показатели дорожной карты Концепции по производству электромобилей и зарядной инфраструктуры представлены на **Рис. 34**.

Концепция оценивает ключевые сценарии продажи электромобилей в России, перспективы развития сопутствующих технологических решений. К таким решениям относятся производство литийионных аккумуляторов, водородных топливных элементов, катодных и анодных материалов. Концепция также определяет ключевые направления государственной политики для поддержания и обеспечения развития производства и использования электромобилей в России, которые будут способствовать достижению ее целевых показателей. К таким направлениям можно отнести изменения в законодательной базе, стимулирование спроса, запуск производства электротранспортных средств и тяговых аккумуляторов, создание инфраструктуры на водороде.

Рис. 34. Дорожная карта по развитию электрического автомобильного транспорта и зарядной инфраструктуры в России



Источник: Концепция по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года

69. Распоряжение Правительства РФ от 23.08.2021 № 2290-р «Об утверждении Концепции по развитию производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года».

Рис. 33. Перечень нормативных актов, касающихся электрического автомобильного транспорта и зарядной инфраструктуры в России

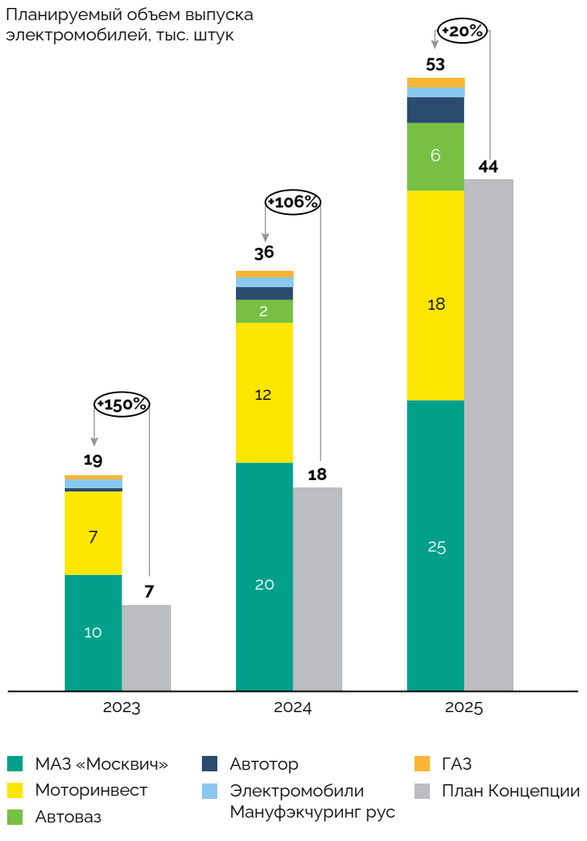


Источник: АРВЭ

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА И ЗАРЯДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ В РОССИИ

В настоящее время рынок электрического автомобильного транспорта в России имеет потенциал к дальнейшему росту. Этот рост возможен благодаря существующим мерам государственной поддержки электромобилей, а также готовности отечественных производителей обеспечивать растущий спрос на внутреннем рынке электротранспорта в будущем. Так, уже сейчас крупнейшие производители электромобилей в России заявили о намерениях производить превышающее сценарные условия Концепции количество электротранспорта. По заявлениям отечественных компаний, в 2025 году российскими производителями может быть произведено более 53 тыс. единиц автомобильного электротранспорта **(Рис. 35)**.

Рис. 35. Сопоставление заявок ключевых производителей электромобилей по выпуску электротранспорта с планами Концепции



Источник: данные компаний, autonews.ru.

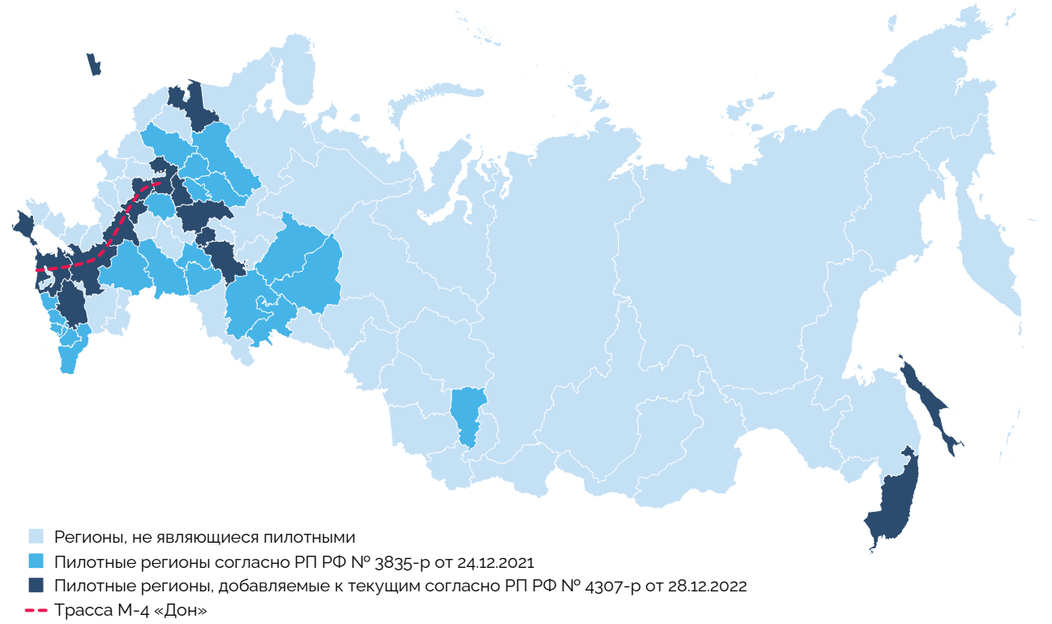
Кроме того, российские компании планируют углублять локализацию производимых электромобилей. Так, МАЗ «Москвич» планирует к концу 2025 года создать собственную платформу электромобилей и локализовать ряд производственных процессов, а ООО «Моторинвест» — достичь полной локализации электромобилей Evolute в течение 10 лет[70]. В планах ГУП «Мосгортранс» полностью перейти на электробусы к 2030 году. Для этого в рамках проекта «Энергия Москвы» с 1 сентября 2018 года на маршруты города были запущены первые электробусы, а на сегодняшний день этот вид транспорта является неотъемлемой частью автобусного парка Москвы.

В России также планируется расширение производства ключевой составляющей электромобилей — тяговых литийионных аккумуляторов. В октябре 2022 года компанией «РЭНЕРА» (дочерняя компания ГК «Росатом») было начато строительство завода по производству аккумуляторных батарей в Калининграде, проектная мощность фабрики — 4 ГВт·ч аккумуляторов в год. Аналитики «Росатома» утверждают, что производимого заводом количества батарей в будущем может оказаться недостаточно для обеспечения растущего спроса[71].

В рамках реализации стратегической инициативы социально-экономического развития «Электроавтомобиль и водородный автомобиль» и Концепции развития производства и использования электротранспорта в России до 2030 года в стране планируется дальнейшее развитие зарядной инфраструктуры. В рамках пилотного эксперимента, направленного на увеличение числа зарядных станций, в 2021 году 16 регионов и одна федеральная трасса стали площадками для

70. РБК (2022). Батареи на суровую зиму: как локализуют электромобили для России.
71. Страна Росатом (2022). РЭНЕРА расширит площадку по производству литийионных ячеек в Москве.

Рис. 36. Пилотные регионы для первоочередного размещения зарядных станций



Источник: распоряжение Правительства РФ от 24.12.2021 № 3835-р (в ред. от 28.12.2022)

первоочередного размещения зарядных станций[72]. В дальнейшем перечень пилотных регионов был увеличен более чем в два раза — в него вошли 37 регионов, три города федерального значения и одна федеральная трасса[73] **(Рис. 36)**.

Работы также ведутся в направлении увеличения доступности зарядной инфраструктуры в России. Так, Правительство РФ поручило Минстрою, Минэнерго и Ростехнадзору оценить целесообразность обязательной установки станции зарядки при строительстве многоквартирных домов и общественных зданий. Жильцам также может быть предоставлено право заряжать электромобили в подземных или наземных паркингах многоквартирных домов без всяких согласований. Сегодня это возможно сделать, но необходимо сначала получить разрешение энергосбытовой компании, обслуживающей многоквартирный дом[74].



Фото: freepik.com/@user6702303

72. Распоряжение Правительства РФ от 24.12.2021 № 3835-р «Об утверждении перечня территорий и дорог федерального значения, определенных в качестве пилотных для создания зарядной инфраструктуры для электротранспортных средств до 2024 года включительно».
73. Распоряжение Правительства РФ от 28.12.2022 № 4307-р «О внесении изменений в распоряжение Правительства РФ от 24.12.2021 № 3835-р».
74. Михаил Мишустин утвердил перечень дополнительных мер поддержки развития электротранспорта.

РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ



Фото: shutterstock.com/Audio und werbung

Глобальное внедрение концепции низкоуглеродной экономики замкнутого цикла является ключевым направлением в целях достижения углеродной нейтральности. При этом водород как энергоноситель выполняет роль важного инструмента по сокращению выбросов парниковых газов, декарбонизации энергетики, транспортного сектора и промышленности. В настоящее время водород уже широко используется в различных отраслях в качестве промышленного сырья, в первую очередь в химической промышленности и нефтепереработке. По данным МЭА[75], мировое потребление водорода в 2021 году оценивается в 94 млн тонн в год. Из них порядка 40 млн тонн было использовано в нефтепереработке, остальные 64 млн тонн — в прочих отраслях промышленности. По оценкам Концепции развития водородной энергетики в РФ[76], общий среднегодовой объем водорода, производимого и потребляемого в России в 2021 году, составляет около 5 млн тонн. Главным преобразованием роли водорода в перспективе текущего десятилетия является его использование в качестве перспективного энергоносителя и инструмента для решения климатических задач, декарбонизации отраслей экономики, а также накопления, хранения и передачи энергии. Большинство стран уже разработали стратегии развития использования водорода, а крупные энергетические и промышленные компании включили его в свои инвестиционные программы и выделили на эти цели дополнительные ресурсы.

К основным преимуществам водорода относятся возможность его производства способами, которые позволяют избежать выбросов парниковых газов. Так называемый «зеленый» водород, который получают за счет электролиза воды с применением электроэнергии из возобновляемых источников, считается самым чистым в линейке водородов. В этом его отличие, например, от «голубого» водорода, который производят из природного газа и при производстве которого побочный углекислый газ улавливается и помещается в специальные хранилища (технология CCS — улавливание и хранение углерода). В долгосрочной перспективе многие страны заинтересованы в потреблении низкоуглеродного водорода, который производится с использованием электроэнергии от ВИЭ. Однако на начальных этапах трансформации мировой экономики большое значение отводится именно «голубому» водороду. Прогнозируется, что в разных странах в зависимости от сценария цен на углеводороды ценовой паритет «голубого» и «зеленого» водорода будет достигнут до 2030 года. Однако в периоды резких всплесков цен на углеводороды, один из которых наблюдался в течение 2022 года и начале 2023-го, «зеленый» водород выигрывает конкуренцию. Помимо ценовой конъюнктуры рынка углеводородов, к важным факторам достижения ценового паритета водородных решений можно отнести КПД возобновляемой генерации, КПД электролизеров и топливных ячеек, а также стоимость углеродных выбросов. По аналогии с сектором ВИЭ в водородной энергетике наблюдается тренд снижения стоимости технических решений и повышения их эффективности. Полученный с помощью электролиза «зеленый» водород при наличии необходимых мер политической поддержки развития отрасли может сократить глобальные выбросы парниковых газов до 34% к 2050 году. При этом стремительное снижение цен должно способствовать тому, что водород будет обеспечивать 24% мировых потребностей в энергии к 2050 году[77].



Фото: shutterstock.com/Scharfsinn

75. МЭА (2022). Global Hydrogen Review 2022.
76. Распоряжение Правительства РФ от 12.10.2020 № 2634-р «Об утверждении плана мероприятий “Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года”».
77. Bloomberg NEF (2020). Hydrogen Economy Outlook.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА ПО РАЗВИТИЮ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ

В России задача по развитию водородной энергетики закреплена в ключевом отраслевом документе стратегического планирования «Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года», утвержденном в июне 2020 года[78]. Согласно Энергостратегии, водород, используемый сегодня в основном в химической и нефтехимической промышленности, в перспективе способен стать новым универсальным энергоносителем и сформировать «водородную экономику».

Вторым важным документом, стимулирующим развитие водородной энергетики в России, является «Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года»[79]. Для реализации целевого сценария Стратегии предусматривается создание комплексов по производству низкоуглеродного водорода, создание экспортного сектора для выхода на международный рынок, наращивание доли водорода в экспортируемой продукции.

Для реализации положений этих двух документов в части развития водородной энергетики в конце 2021 года крупнейшие компании РФ сформировали рабочую группу с активным участием АРВЭ в целях разработки комплексной национальной программы развития отрасли низкоуглеродной водородной энергетики РФ. Впоследствии Комплексная программа развития отрасли низкоуглеродной водородной энергетики в Российской Федерации до 2035 года, разработанная при координации Российского энергетического агентства Минэнерго России с участием представителей Минэнерго, Минпромторга, Минэкономразвития России, а также экспертов крупнейших российских компаний, легла в основу дорожной карты развития высокотехнологичного направления «Развитие водородной энергетики» до 2030 года.

В июле 2022 года, по итогам заседания Совета по стратегическому развитию и национальным проектам, Президент России Владимир Владимирович Путин поручил прорабатывать вопрос развития водородной энергетики. Во исполнение этого поручения дорожная карта была утверждена решением межведомственной рабочей группы по развитию в Российской Федерации водородной энергетики. Соглашения о ее реализации были подписаны 16 января 2023 года между Правительством России, ПАО «Газпром» и ГК «Росатом»[80]. Новый документ также включил в себя мероприятия утвержденной в 2020 году Правительством России дорожной карты по развитию в стране водородной энергетики до 2024 года и дорожных карт в сфере водородной энергетики ПАО «Газпром» и ГК «Росатом». Одновременно Правительство признало утратившим силу принятый в октябре 2020 года план мероприятий «Развитие водородной энергетики до 2024 года». Ознакомиться с хронологией изменений в законодательстве можно на **Рис. 37**.

Утвержденная дорожная карта определяет необходимое повышение уровня готовности технологий, количество результатов интеллектуальной деятельности и стартапов, а также уточняет план мероприятий по развитию направления водородной энергетики. В дорожной карте приводятся данные об объемах финансирования мероприятий в период 2020–2030 годов. Совокупный объем средств, запланированных на цели развития отрасли, составляет около 60 млрд рублей, из которых свыше 18 млрд будут выделены из бюджета. Одним из ключевых целевых показателей дорожной карты является планируемый объем производства низкоуглеродного водорода — к 2030 году в России планируется производить порядка 550 тыс. тонн низкоуглеродного водорода в год.



Фото:

Рис. 37. Стратегические документы, стимулирующие развитие водородной экономики в России



Источник: АРВЭ

78. Распоряжение Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года».
79. Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года».
80. Распоряжение Правительства РФ от 16.01.2023 № 40-р «О подписании соглашений о намерениях между Правительством Российской Федерации и заинтересованными организациями в целях развития высокотехнологичного направления "Развитие водородной энергетики"».

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ И РОССИИ



Фото: shutterstock.com/petrmalinak

Для достижения целей низкоуглеродной экономики замкнутого цикла в мире уже сформировался пакет водородных технологий высокой степени готовности, которые проходят стадии коммерциализации и масштабирования и, соответственно, дальнейшего снижения их стоимости. Активно развиваются технологии производства водорода и его использования в транспортных и энергетических сферах. При этом технологии хранения и транспортировки больших объемов водорода находятся на недостаточном уровне готовности и имеют относительно низкую экономическую эффективность, что в настоящее время является барьером для создания масштабного мирового рынка водорода. Формирование устойчивого спроса на водород также в текущий момент ограничено, поскольку его применение требует широкого внедрения новых технологий и адаптации промышленных процессов, таких как, например, прямое восстановление железа в металлургии.

Перед Россией стоит задача создать новую водородную отрасль на базе имеющегося технологического задела и ресурсной базы. Стоит отметить значительные перспективы для РФ по производству и экспорту водорода на глобальный рынок: наличие существующей ресурсной базы и потенциала развития ВИЭ-генерации, незагруженные низкоуглеродные генерирующие мощности, географическая близость к потенциальным потребителям водорода, научный задел в сфере его производства, транспортировки и хранения. Все это способствует развитию водородной промышленности в стране. На фоне изменения геополитической ситуации в мире и санкционного давления на Россию приоритетные направления развития отрасли водородной энергетики были актуализированы в сторону развития собственных технологических компетенций в целях их последующего экспорта в дружественные страны и удовлетворения потребностей внутреннего рынка.

Имеется ряд барьеров, препятствующих развитию водородной энергетики, часть из которых присуща общемировому статусу технологического развития в этой отрасли, а другая — относится исключительно к российской практике. На текущем уровне развития технологий стоимость низкоуглеродного водорода еще высока, в результате чего конкурентоспособность в сравнении с традиционными энергоносителями низкая. Отсутствие инфраструктуры для хранения и транспортировки водорода — важнейшего элемента для соединения спроса и предложения — является главным ограничением. Связанные с санкциями ограничения международного сотрудничества в производственной и научной сферах также оказывают негативное влияние на темпы развития направления.

СТАТУС РАЗВИТИЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ. РЕАЛИЗУЕМЫЕ И ПЛАНИРУЕМЫЕ ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ

Развитием водородных технологий в России занимается несколько десятков компаний, в их числе «Газпром», «Росатом», «РОСНАНО», «НОВАТЭК», «ИнЭнерджи», EN+, «Северсталь» и др. Они работают над созданием технологий производства, хранения и транспортировки водорода, утилизации CO2, а также над использованием водорода в различных областях промышленности, энергетике и транспорте.

Наиболее полную картину по перспективным водородным проектам можно увидеть в подготовленном Минпромторгом РФ Атласе российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака[81]. В данном атласе приведены 33 пилотных проекта в 18 регионах России (в том числе 25 проектов по производству «зеленого» водорода), реализация которых будет способствовать созданию полноценной водородной индустрии в России.

Среди значимых реализуемых проектов стоит отметить создание водородного кластера на Сахалине, в рамках которого предполагается организация производства, экспорта и развитие внутреннего потребления водорода. Для производства водорода у региона имеются достаточные ресурсы — как сырьевые (природный газ), так и энергетические (развитая и перспективная генерация, в том числе на основе использования возобновляемых источников). Планируется строительство завода по производству водорода из природного газа методом паровой конверсии метана, реализуется пилотный проект по использованию водорода на железнодорожном транспорте, планируется создать железнодорожную ветку, по которой будут ходить только водородные поезда. Также власти региона рассматривают в качестве перспективного направления получение «зеленого» водорода и намерены до 2030 года наладить его производство в объеме до 100 тыс. т/год. Строительство завода планируется начать в 2023 году, ввод в эксплуатацию ожидается в 2025 году[82]. «Росатом» рассматривает Сахалин как ключевую площадку для крупнотоннажного производства водорода.

Уже в этом году может начаться строительство арктической станции «Снежинка» — круглогодичного и полностью автономного комплекса, создаваемого на базе ВИЭ-генерации и водородной энергетики[83]. Целью реализации проекта являются тестирование и демонстрация природосберегающих технологий жизнеобеспечения, а также систем «умный дом/поселение», робототехники, телекоммуникаций, медицины, биотехнологий, новых материалов, решений с искусственным интеллектом. Площадка станции «Снежинка» расположена в Приуральском районе Ямало-Ненецкого автономного округа, в 70 км от Салехарда. В начале 2023 года Главгосэкспертиза России выдала положительное заключение на проект создания арктической станции, застройщиком объекта выступает некоммерческая организация «Региональный инновационно-инвестиционный фонд «Ямал», генеральным проектировщиком — ООО «Инжиниринговый центр «Автономная энергетика».

В Мурманской области объявлено о запуске двух крупных проектов: пилотного проекта по производству низкоуглеродного водорода («Росатом») на площадке Кольской АЭС, а также первого в России проекта по производству «зеленого» водорода на базе Кольской ВЭС мощностью 201 МВт с прогнозируемым объемом производства водорода 12 тыс. т/год. Стоит отметить достигнутые успехи — в декабре 2022 года был произведен первый водород на отечественном электролизере на Кольской АЭС[84]. В Архангельской области и на Камчатке прорабатываются возможности производства «зеленого» водорода с использованием электроэнергии приливных электростанций на Мезенской и Пенжинской ПЭС соответственно.

Также в России прорабатываются проекты, направленные на применение водорода в транспорте. В 2021 году компаниями «КамАЗ» и «ГАЗ» были представлены образцы «водородобусов» — автобусов, использующих для движения водородное топливо. Производство таких транспортных средств намечено на 2023 год[85].

81. Минпромторг (2021). Атлас российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водорода и аммиака.
82. Страна «Росатом» (2023). Первый сахалинский элемент: «Росатом» подписал пять соглашений по водородной энергетике на ВЭФ.
83. Международная арктическая станция «Снежинка» (2023). Официальный сайт проекта.
84. «Росатом» (2022). На Кольской АЭС произвели первый водород на новом отечественном электролизере.
85. «Автостат» (2021). Производство водоробусов в России начнется в 2023 году.

СТРАНЫ С НАИБОЛЬШИМИ ПРОГНОЗНЫМИ ОБЪЕМАМИ ПРОИЗВОДСТВА «ЗЕЛЕНОГО» ВОДОРОДА К 2030 ГОДУ



Фото: freepik.com/@rawpixel.com

Более 25 стран мира уже разработали стратегии или дорожные карты развития использования водорода. При этом в рамках энергетического перехода стратегические перспективы водорода практически для всех стран связаны в первую очередь с низкоуглеродной водородной энергетикой, поскольку она потенциально может внести большой вклад в снижение эмиссии парниковых газов. Также страны делают ставку на водород в связи с диверсификацией топливно-энергетических балансов и снижением зависимости от крупных поставщиков энергоресурсов. Водородные стратегии стран можно разделить на четыре группы: страны, ориентированные на импорт; страны, ориентированные на экспорт; страны с потенциальным дефицитом водорода; страны с потенциальным профицитом водорода **(Рис. 38)**.

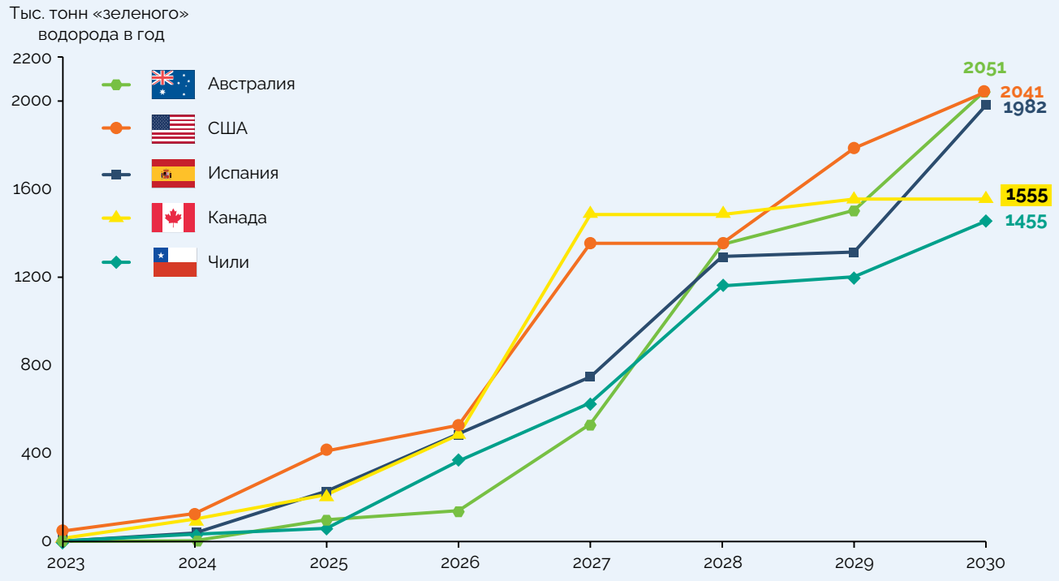
1. В странах, ориентированных на импорт, планируемые объемы производственных мощностей не покрывают спрос, фокус на отраслях потребления и технологиях транспортировки, а также активные государственные инвестиции в потребление. К таким государствам, в частности, относятся Япония, Германия, Финляндия и Венгрия.
2. В странах же, ориентированных на экспорт, в стратегиях указаны направления экспорта, а основной фокус — на технологиях производства. К таким государствам относятся Республика Чили, Австралия, Норвегия, Португалия и Канада.
3. В стратегиях стран с потенциальным дефицитом водорода, таких как Южная Корея, Китай, Франция и Нидерланды, упоминаются существенные объемы планируемых производственных мощностей и государственное финансирование производств.

Рис. 38. Группы стран по их роли на мировом рынке водорода

Страны, ориентированные на импорт	Страны с потенциальным дефицитом водорода	Страны с потенциальным профицитом водорода	Страны, ориентированные на экспорт
Планируемые объемы производственных мощностей не покрывают спрос, фокус на отраслях потребления и технологиях транспортировки, государственные инвестиции в потребление	Существенные объемы планируемых производственных мощностей и государственных инвестиций в производство	Упоминание потенциальной возможности экспорта, существенные объемы планируемых производственных мощностей и государственных инвестиций в производство	Указанные в стратегиях направления экспорта, фокус на технологиях производства

Источник: АРВЭ

Рис. 39. Запланированные объемы ежегодного производства «зеленого» водорода странами



Источник: Hydrogen Insight

4. Страны с потенциальным профицитом водорода, такие как Испания, США и Великобритания, упоминают в своих стратегиях потенциальную возможность экспорта, существенные объемы планируемых производственных мощностей и государственных инвестиций в производство.

Поскольку одной из ключевых целей интеграции водорода в структуру топлива является снижение выбросов парниковых газов, в долгосрочной перспективе страны намерены развивать технологии «зеленого» водорода как чистого источника энергии. Согласно Правилам ЕС[86], «зеленым» водородом можно назвать водород, полученный на основе электроэнергии из ВИЭ или биомассы. На **Рис. 39** приведены плановые показатели производства «зеленого» водорода среди десяти стран с крупнейшими планами по его выработке. Согласно данным Hydrogen Insight, Австралия, США и Испания выйдут на лидирующие позиции благодаря субсидиям и мегапроектам[87].

Австралия занимает лидирующую позицию благодаря проекту «Австралийский центр возобновляемой энергетики», который может открыться в 2030 году. В Испании запланированы десять крупных проектов, в том числе комплексы по производству «зеленого» водорода Fertiberia и Iberdrola's Puertollano[88]. Последний был введен в эксплуатацию в прошлом году и, как ожидается, будет производить 200 тыс. тонн «зеленого» водорода ежегодно. В США к 2030 году будет реализовано более 10 проектов по производству «зеленого» водорода[89], что может обеспечить стране лидирующие позиции по производству этого источника энергии.

86. EU Directive (2023). Commission delegated regulation.
87. Hydrogen Insight (2023). Which ten countries will be the biggest producers of green hydrogen in 2030?
88. S&P Global (2021). Iberdrola gets approval for Puertollano hydrogen project PV plant.
89. Clean Energy Group (2023). Hydrogen Projects in The US.



Берестовская ВЭС

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Темпы, с которыми российская возобновляемая энергетика перестроилась под новые условия работы в санкционном режиме, внушают уверенность в том, что несмотря на свою молодость, новая отрасль имеет устойчивый фундамент и может уверенно противостоять самым серьезным угрозам.

Инвесторам удалось решить за прошедший год большое число сложнейших задач, благодаря чему уже в течение ближайшего года ожидается значительное расширение промышленного потенциала национальной отрасли возобновляемой энергетики. Завершается строительство нового завода ООО «ЭнКОР Групп» в Калининградской области с планируемым выпуском 1,3 ГВт кремниевых пластин и более 1 ГВт фотоэлектрических преобразователей для солнечных модулей. Мощности по выпуску фотоэлектрических модулей также возрастут до более 1 ГВт в год за счет расширения производства на заводе ООО «Хевел» и строительства нового завода компанией ООО «Солар Системс». В сегменте ветрогенерации ГК «Росатом» объявила о намерении наладить производство лопастей для обеспечения собственных ВЭС на базе производственных мощностей ушедшей с российского рынка компании Vestas в Ульяновске. Выпуск первой партии отечественных лопастей ожидается уже к декабрю 2024 года. Минпромторгом России ведется активная работа в направлении дальнейшего углубления локализации производства ветроустановок мультимегаваттного класса и создания в России производственной базы для обеспечения технологического суверенитета. Во второй половине 2023 года будет организован конкурс на заключение специального инвестиционного контракта, интерес к которому уже проявили несколько технологических компаний.

Активно развивается направление реализации проектов внедрения ВИЭ-генерации для обеспечения собственных нужд промышленных и коммерческих объектов, за счет чего по разным оценкам до 2035 года будет обеспечен ввод около 2 ГВт сверх запланированных в рамках программы поддержки ВИЭ на оптовом рынке электрической энергии. Много работы еще предстоит в направлении повышения эффективности механизма стимулирования инвестиций в проекты ВИЭ-генерации на розничных рынках: его гармонизация с подходами, реализованными в рамках программы поддержки на оптовом рынке (ДПМ ВИЭ), и широкое распространение практики организации конкурсных отборов инвестиционных проектов ВИЭ-генерации на уровне субъектов Российской Федерации. Недооцененный пока сегмент розничного рынка имеет значительный потенциал и при должной поддержке обеспечит в следующие 10 лет ввод дополнительно до 3 ГВт. Всего же к 2035 году прирост совокупной мощности всей ВИЭ-генерации на территории России может составить более 12 ГВт.

То, что российская отрасль возобновляемой энергетики успешно справилась с беспрецедентными вызовами, которые принес 2022 год, подтверждается крайне успешными результатами прошедшего в апреле 2023 года после затяжной паузы конкурсного отбора. Вопреки всем негативным прогнозам скептиков энергоперехода и, в частности, развития возобновляемой энергетики, которые призывали отложить отбор еще как минимум на год под предлогом неготовности инвестиционного сообщества к новым проектам, в очередной раз конкуренция была высокой. В результате снижения средневзвешенных цен на 25–30% в сегментах СЭС и ВЭС в совокупности было отобрано более 1 825 МВт, что на 300 МВт выше плана. Единственным сегментом, где заявок не поступило совсем, стали малые ГЭС, что вновь сигнализирует о том, что в механизме поддержки требуются концептуальные изменения. Текущие параметры не создают стимулов и не способны обеспечить необходимые условия для комплексного развития малой гидроэнергетики. Крайне важно приложить все усилия, чтобы на основе вынесенных уроков реализации программы ДПМ ВИЭ были сняты все ограничения и риски.

Несмотря на то что в секторе низкоуглеродной водородной энергетики за последние 12 месяцев количество инициатив явно снизилось в силу связанной с санкционным давлением потерей целевых рынков, движение вперед продолжается. Результатом системной работы межведомственной рабочей группы в направлении формирования комплексной программы развития низкоуглеродной водородной энергетики стало утверждение специальной дорожной карты. Особый акцент в документе сделан на мероприятиях по обеспечению технологического развития и реализации пилотных проектов, которые в том числе позволят довести годовой объем производства низкоуглеродного водорода в России до 550 тыс. тонн.

Активное развитие наблюдается в секторе электрификации транспортного сектора. На 100% вырос объем продаж электромобилей за последние два года, продолжается внедрение электротранспорта в городскую инфраструктуру. При выполнении всех объявленных планов к 2030 году российские производства электромобилей и электробусов сформируют спрос на тяговые аккумуляторы в объеме более 13 ГВт·ч в год. Это достаточно серьезные цифры для привлечения в данный сегмент дополнительных инвестиционных ресурсов в целях формирования комплексной технологической базы, в том числе ориентированной в перспективе на экспорт. Развитие электротранспорта должно осуществляться параллельно с возобновляемой энергетикой. Ведь уже к 2030 году электрификация транспорта приведет к формированию дополнительного спроса на электроэнергию в объеме 2,5–4 млрд кВт·ч. В целевой концепции низкоуглеродной экономики замкнутого цикла должно соблюдаться правило: каждый новый киловатт-час потребления электротранспорта должен обеспечиваться дополнительной выработкой безуглеродной генерации, в первую очередь на основе ВИЭ.

На 2023–2024 годы запланирована работа по важнейшим стратегическим документам Российской Федерации, формирующим основы для принятия значимых инвестиционных решений в перспективе до 2050 года. Это Энергетическая стратегия и Комплексный план мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем парниковых газов. При определении целей и задач на такую долгосрочную перспективу особенно важно базироваться на достоверной и объективной информации об актуальных технологических, рыночных и регуляторных трендах. Учитывая скорость, с которой весь мир осуществляет энергопереход, и перспективы трансформации мирового энергетического рынка, секторам возобновляемой и водородной энергетики в этих документах следует предусмотреть особую роль. Инициативы по снижению углеродоемкости национальной экономики должны быть гармонизированы и взаимодополняемы и точно не приводить к разнонаправленным эффектам.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ



Аршанская СЭС

АГЭУ	Автономная гибридная энергетическая установка
АРВЭ	Ассоциация развития возобновляемой энергетики
АСУ	Автоматизированная система управления
АТС	Администратор торговой системы оптового рынка электроэнергии и мощности
АЭС	Атомная электростанция
БиоЭС	Биоэлектростанция
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВЭС	Ветроэлектростанция
ВЭУ	Ветроэнергетическая установка
ГВт	Гигаватт
ГеоЭС	Геотермальная электростанция
ГЭС	Гидроэлектростанция
ДПМ ВИЭ	Договор о предоставлении мощности ВИЭ
ДФО	Дальневосточный федеральный округ
ЕС	Европейский союз
ЕЭС	Единая энергосистема России
кВт	Киловатт
кВт·ч	Киловатт-час
КИУМ	Коэффициент использования установленной мощности
КПД	Коэффициент полезного действия
МВт	Мегаватт
МВт·ч	Мегаватт-час
МГЭС	Малая гидроэлектростанция (до 50 МВт)
МЭА	Международное энергетическое агентство
ОПВ	Конкурсный отбор инвестиционных проектов по строительству объектов ВИЭ-генерации
ОРЭМ	Оптовый рынок электрической энергии и мощности
ОЭС	Объединенная энергосистема
ППЭФ	Предельный показатель эффективности
ПЭС	Приливная электростанция
РРЭ	Розничный рынок электроэнергии
СиПР субъекта РФ	Схема и программа развития электроэнергетики региона
СиПР ЭЭС	Схема и программа развития электроэнергетических систем
СО ЕЭС	Системный оператор Единой энергетической системы
СЭС	Солнечная электростанция
ТИТЭС	Технологически изолированные территориальные энергосистемы
ТСО	Территориальная сетевая организация
ФАС	Федеральная антимонопольная служба России
ФЗ	Федеральный закон
ЦФР	Центр финансовых расчетов
CCS	Carbon Capture and Storage (технология улавливания и хранения углерода)
PERC	Passivated Emitter and Rear Cell (диэлектрический слой на задней части солнечного элемента)
TopCon	Tunnel Oxide Passivated Contact (слой оксида, обеспечивающий туннелирование электронов)

АРВЭ
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Ассоциация развития возобновляемой энергетики (АРВЭ) — ведущая экспертная площадка в России в сфере возобновляемой энергетики, представляющая интересы крупнейших и наиболее активных участников российского сектора ВИЭ и низкоуглеродного водорода — растущего высокотехнологичного рынка с объемом уже вложенных инвестиций в размере более 600 млрд рублей.

Ассоциация объединяет генерирующие компании, инвесторов и девелоперов проектов ВИЭ-генерации, производителей и поставщиков оборудования, технологические компании, научно-исследовательские и финансовые институты в целях формирования благоприятного инвестиционного климата, прозрачного правового регулирования и популяризации технологий энергоперехода для достижения целей низкоуглеродного развития России.

Направления деятельности:

АНАЛИТИКА И ЭКСПЕРТИЗА

Комплексная аналитика тенденций развития возобновляемой и водородной энергетики в России и за рубежом. Разработка и регулярный выпуск аналитических материалов и отраслевой статистики (обзоры рынка, инвестиционные рейтинги, прогнозы, реестры и пр.).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ОРГАНАМИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ

Выработка нормотворческих инициатив в целях обеспечения ускоренного и гармоничного развития отраслей возобновляемой и водородной энергетики, участие в разработке и подготовке проектов законодательных и нормативных актов, экспертная поддержка органов государственной власти при принятии стратегических решений. Участие в ключевых отраслевых рабочих группах при федеральных и региональных органах исполнительной и законодательной власти, инфраструктурных и международных организациях в целях формирования устойчивой регуляторной базы и институциональной среды.

СВЯЗИ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Популяризация темы энергоперехода в публичном пространстве. Продвижение консолидированной позиции участников рынка в информационном поле и формирование позитивного имиджа отрасли. Организация и проведение отраслевых мероприятий, осуществление информационного сопровождения деятельности членов Ассоциации и представление их интересов в СМИ.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Организация взаимодействия и обмен опытом с иностранными отраслевыми сообществами, ассоциациями и международными организациями, поддержка продвижения российских технологий и компетенций на внешних рынках, поддержка и сопровождение международных проектов компаний — членов Ассоциации.

ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

Содействие формированию системы профессиональной подготовки кадров, в том числе оказание поддержки образовательным учреждениям по разработке специализированных программ повышения квалификации, содействие в разработке государственных отраслевых программ стимулирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в сфере возобновляемой и водородной энергетики.

Наша миссия

Содействие эффективному и гармоничному энергопереходу через всестороннюю поддержку развития возобновляемой и водородной энергетики



Фото: Александр Мельников

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

123610, Россия, Москва, Краснопресненская наб., д. 12,
6-й подъезд, офис 1002

тел.: +7 495 115 1034

e-mail: info@rreda.org
web-сайт: https://rreda.ru/