информ ционный бюллетень

июль 2022

РЫНОК ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ: ТЕКУЩИЙ СТАТУС И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ



АРВЭ
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 5

ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ ТЕКУЩЕЙ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ 9

- Влияние геополитической нест бильности н сектор ВИЭ в России 9
- Влияние геополитической нест бильности н сектор ВИЭ в мире 10

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ В 2021 ГОДУ И ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ 2022 ГОДА 17

- Ре лизов нные инвестиционные проекты н оптовом рынке 17
- Второй эт п прогр ммы поддержки ВИЭ до 2035 год (ДПМ ВИЭ 2.0) 27
- Конкурсный отбор проектов ВИЭ в 2021 году (ОПВ 2021) и прогноз до 2035 год 33

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ 37

- Изменения в з конод тельстве 37
- Итоги конкурсных отборов 2021–2022 гг. 38
- Ре лизов нные инвестиционные проекты и перспективы ВИЭ-генер ции н РРЭ 41
- Рынок микрогенер ции 43

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПАКЕТ РФ 47

РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ 53

- Норм тивно-пр вов я б з по р звитию водородной экономики в России 53
- Перспективы р звития водородной энергетики в мире и в России 55
- Ст тус р звития водородной энергетики в России. Ре лизуемые и пл нируемые пилотные проекты 56

ДОБРОВОЛЬНЫЙ СПРОС НА «ЗЕЛЕНУЮ» ЭНЕРГИЮ 59

- «Зеленые» сертифик ты 59
- Свободные двусторонние договоры 61

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 65

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 67



Возобновляемые источники энергии скоро ст нут «второй нефтью»

ВВЕДЕНИЕ



Стр ны мир ст вят мбициозные цели по дек рбониз ции

Текущ я ситу ция в мировой экономике и геополитике вносит коррективы в ре лиз цию проектов молодой сформиров нной отр сли возобновляемой энергетики России. В связи с возр ст ющей ролью ВИЭ в р звитии экономики стр н мир Россия ст лкив ется с новыми вызов ми, связ нными с необходимостью форсиров ть формиров ние технологических, н учных и инженерных компетенций. З дел сектор ВИЭ России, созд нный в предыдущие годы, позволяет отр сли не только продолжить ре лиз цию р нее утвержденных проектов, но и строить перспективные пл ны.

Под влиянием п ндемии корон вирус и огр ничительных мер, н пр вленных н снижение темпов р спростр нения COVID-19, в 2020 году во всем мире спрос н энергоносители снизился, что привело к зн чительному сокр щению глоб льных выбросов CO_2 (н 5,2% относительно предыдущего год). Одн ко после быстрого восст новления мировой экономики, сопровожд емого увеличением спрос н углеводороды, в 2021 году годовые выбросы углекислого г з , связ нные с энергетикой, выросли до с мого высокого уровня с 2010 год — до 36,3 млрд тонн (прирост 6% к 2020 году)[1]. Мировой шок от последствий корон вирус только обострил клим тическую повестку, в результ те чего энергопереход продолжил н бир ть обороты, и тренд н увеличение объемов ввод ВИЭ-генер ции усилился. В 2021 году в мире были введены 295 ГВт энергомощностей ВИЭ, в 2022 году прогнозируется дополнительное увеличение еще н 320 ГВт[2]. В России в 2021 году вслед з предыдущим годом т кже сохр нились высокие темпы строительств ВИЭ-генер ции. Т к, годовой объем ввод в эксплу т цию новых объектов ВИЭ в н шей стр не превысил 1,2 ГВт.

Резкий рост спрос н энергоносители, вызв нный ускоренным восст новлением мировой экономики, спровоциров л глоб льный энергетический кризис. В 2021 году впервые з всю историю цены н г з превысили отметку 2000 долл ров з 1000 куб. м, превысив зн чения предыдущего год почти н 1000%. Вместе с г зом рекорды по темп м рост цен ст вили и нефть, и уголь. В 2022 году этот тренд продолжился, и первое полугодие прошло в условиях м ксим льных цен н все энергоносители.

24 февр ля 2022 год к и без того нест бильной ситу ции н энергетических рынк х доб вился ф ктор геополитики. После н ч л Россией специ льной военной опер ции в Укр ине и последов вшими з ней беспрецедентными с нкциями З п д в дрес российской экономики, в ч стности эмб рго н российскую нефть и огр ничение р счетов з г з, лихор дк н мировых рынк х углеводородов усилил сь. Вслед з ц ен ми н топливо в европейских стр н х до рекордных зн чений подскочили и цены н электроэнергию, в отдельных стр н х Европы они достиг ли $250 з МВт•ч. ЕС объявил о постепенном отк зе от российского г з и в р зы усилил кцент н р звитие «зеленой» энергетики и повышение энергоэффективности. Европейские госуд рств один з другим ст ли кту лизировать свои энергетические стр тегии. Теперь в них фигурируют еще более мбициозные цели по дек рбониз ции и темп м р звития ВИЭ, чем ст вились при подпис нии «Зеленой сделки». Прогнозируется, что темпы рост инвестиций в проекты энергопереход будут уверенно р сти, что очередной р з подтвержд ет степень в жности формиров ния н н цион льных уровнях технологических и промышленных компетенций в «зеленой» энергетике.

С нкции тяжело уд рили по российской экономике, возникли серьезные риски для большинств инвестиционных проектов, и возобновляем я энергетик не исключение. Ряд иностр нных комп ний объявили о приост новлении инвестиций в новые проекты, были н рушены обяз тельств по пост вк м оборудов ния и компонентов. Ввиду з висимости отечественного производств оборудов ния для объектов ВИЭ-генер ции от пост вок комплектующих и м тери лов из иностр нных госуд рств предприятия, лок лизующие производство ВИЭ-оборудов ния, ст ли испытыв ть серьезные проблемы. Все это ст ло причиной вывод з д чи импортоз мещения в российском ТЭК н первое место. Н ч л сь усиленн я р бот н д формиров нием в России необходимой инфр структуры и норм тивных

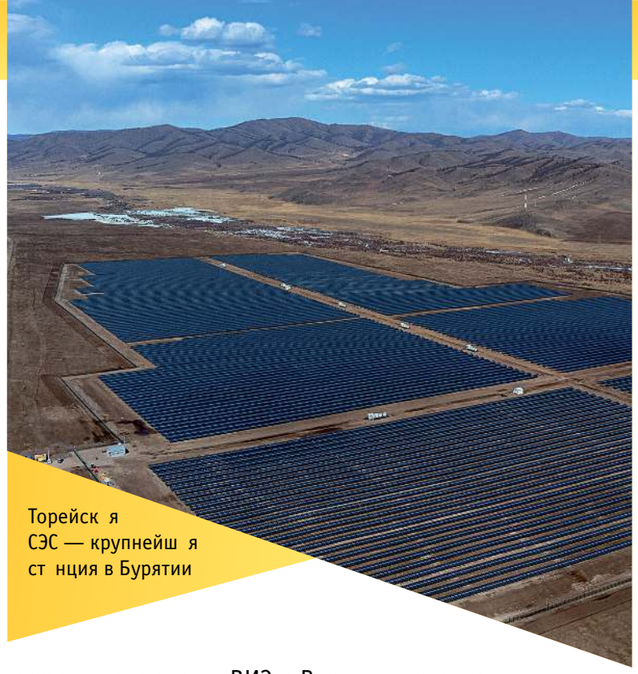
1 IEA (2022). Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021.

2 IEA (2022). Renewable Energy Market Update 2022: Outlook for 2022 and 2023.

условий для ре лиз ции ускоренного процесс з мещения ключевых импортных компонентов российскими.

В жным является то, что зн чительн я ч сть основопол г ющих для дек рбониз ции российской экономики решений к текущему моменту уже был принят . Т к, принят федер льный з кон «Об огр ничении выбросов п рниковых г зов», утвержден Стр тегия соци льно-экономического р звития России с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год , согл сно которой ре лиз ция целевого (интенсивного) сцен рия позволит Российской Федер ции достичь б л нс между нтропогенными выброс ми п рниковых г зов и их поглощением не позднее 2060 год . В р звитие принятой Пр вительством Стр тегии были р зр бот ны проекты отр слевых дорожных к рт, в которых уточняются конкретные мероприятия, необходимые для достижения целей Стр тегии. В 2021 году Пр вительством РФ принято решение о продлении прогр ммы поддержки возобновляемой энергетики н период 2025–2035 гг. (ДПМ ВИЭ 2.0).

Целями з пуск второго эт п прогр ммы поддержки обозн чены повышение конкурентоспособности отр сли возобновляемой энергетики н внутренних и внешних рынк х, усиление индустри льных компетенций, т кже обеспечение экспорт высокотехнологичного оборудов ния и услуг н постоянно р стущем глоб льном рынке. В сентябре 2021 год прошел первый конкурсный отбор инвестиционных проектов в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0, результ ты которого продемонстриров ли беспрецедентные пок з тели по повышению эффективности проектов, снижению одност вочной цены и уровню конкуренции. Совокупн я мощность отобр нных в 2021 году проектов ВИЭ-генер ции сост вил 2,7 ГВт. В жнейшее достижение — рекордное снижение цены «зелёной» электроэнергии, что сдел ло объекты ВИЭ, в ч стности проекты ветрогенер ции, с мым дешевым источником энергии н российском энергорынке. З время ре лиз ции прогр ммы поддержки стоимость электрической энергии ВЭС и СЭС снизил сь н 85%, и тренд н п дение з явленной в т ких проект х цены электроэнергии будет сохр няться к к минимум до 2030 год . К к пок з л конкурсный отбор 2021 год , инвесторы з инте-



Торейск я СЭС — крупнейш я ст нция в Бурятии

ресов ны р звив ть ВИЭ в России, несмотря н кр йне огр ниченный объем рынк и жесточ йшую конкуренцию.

В прошлом году Пр вительством РФ н ряду с прочими документ ми в н пр влении дек рбониз ции утвержден Концепция р звития водородной энергетики. Уст новленный курс н водородную энергетику может ст ть мощным стимулом для р звития сектор возобновляемой энергетики в России, при ре лиз ции уст новленных целей может дополнительно потребов ться строительство десятков гиг в тт ВИЭ-генер ции. При непосредственном уч стии АРВЭ ведется р зр ботк комплексной Прогр ммы р звития отр сли низкоуглеродной водородной энергетики РФ, пл нируемой к принятию в 2022 году.

Т ким обр зом, можно з ключить, что в России сформиров н дост точн я б з для продолжения инвестиционного цикл в проект х по дек рбониз ции. Несмотря н приост новление новых инвестиций в России рядом междун родных комп ний, н д нный момент ни один инвестиционный проект не был отменен.

Временное смещение приоритетов в сторону выр ботки нтикризисных мер и противодействия с нкциям не сниж ет кту льность клим тической повестки в России, и р бот в сфере формиров ния норм тивно-пр вовой б зы полностью отр ж ет общемировые приоритеты н снижение выбросов п рниковых г зов и увеличение доли производств ВИЭ в энергоб л нсе, пусть и не т кое м сшт бное, к к в прочих стр н х.



Технологии энергопереход будут пользов ться устойчивым спросом в течение всего XXI столетия

ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В УСЛОВИЯХ ТЕКУЩЕЙ ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И САНКЦИОННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ



Гибридные солнечно-дизельные энергоуст новки — первые СЭС в Тыве

В февр ле 2022 год в ответ н н ч ло специ- льной военной опер ции России н Укр ине стр ны З п д н ч ли вводить беспрецедент- ные по объему п кеты с нкций в отношении РФ. В целом з п дные с нкции н пр влены н фин нсовую, энергетическую и тр нспортную отр сли, пост вки тов ров, технологий и обо- рудов ния, визовую политику. Ряд крупных российских б нков был отключен от системы межб нковских пл тежей SWIFT, деятельность пл тежных систем MasterCard и Visa был прио- ст новлен н территории РФ. Т кже были з - морожены ктивы Центроб нк РФ, р змещен- ные з рубежом, и ктивы российских б нков и комп ний, из-з чего Россия технически лиши- л сь возможности р спл чив ться с нерезиден- т ми. Из России ушли многие иностр нные ком- п нии, были прекр щены инвестиции, пост вки продукции и оборудов ния. Впоследствии Пр - вительство РФ р споряжением от 5 м рт 2022 год № 430-р утвердило перечень иностр нных госуд рств и территорий, соверш ющих в отно- шении России, российских комп ний и гр жд н недружественные действия. В него вошли в том числе все стр ны G7, ЕС и Укр ин .

Влияние геополитической нестабильности на сектор ВИЭ в России

В 2022 году в сложившейся геополитической ситу ции возникли серьезные риски для боль- шинств инвестиционных проектов, и возоб- новляем я энергетик не исключение. Ввиду з висимости производств отечественного обо- рудов ния для объектов ВИЭ-генер ции от по- ст вок комплектующих и м тери лов из ино- стр нных госуд рств возникли определенные проблемы н лок лизов нных производств х. Инвесторы ст лкив ются со сложностями испол- нения иностр нными пост вщик ми подпис н- ных р нее контр ктов н пост вку оборудов ния, есть огр ничения н присутствие иностр нных экспертов для проведения пускон л дочных р бот. Это угрож ет не только проект м строи- тельств генерирующих объектов, но и проек- т м строительств промышленных объектов по производству лок лизов нного оборудов ния. Возник ет оп сность недоступности ИТ-инфр - структуры н иностр нном прогр ммном обеспе- чении. Т кже инвесторы отмеч ют резкое повы- шение ст вок по кредит м, что, в свою очередь, формирует риски дефолт отдельных проектов.

Уч стники н цион льного рынк ВИЭ в ответ з пустили серьезную р боту по перестройке логистических цепочек, выстр ив нию новой системы пост вок компонентов и оборудов ния, котор я з йм ет определенное время. По итог м проведения отдельными комп ниями предв - рительной оценки н логов компонентов рос- сийского производств отмечен возможность их эффективного применения. Кроме того, уже ре лизов нные прогр ммы лок лиз ции явля- ются прочной основой для сохр нения произ- водственных прогр мм.

Н сегодняшний день ч сть комп ний з явил о приост новке новых инвестиций в проекты ВИЭ. Корпор ция Fortum з явил о процессе контролируемого выход с российского рынк . При этом российское подр зделение продол- жит ре лиз цию взятых обяз тельств, т кже р боту н д р нее н ч тыми инвестиционными проект ми, но перест нет использов ть бренд Fortum.

Комп ния Enel з явил в м рте 2022 год об уходе с российского рынк в течение несколь- ких месяцев. Одн ко все тепловые электрост н- ции и Азовский ветроп рк ПАО «Энел Россия» продолж ют р бот ть в шт тном режиме. Ком- п ния т кже сохр няет обяз тельств по з вер- шению строительств и вводу в эксплу т цию Кольской ВЭС.

В н ч ле преля 2022 год комп ния Vestas (производитель ВЭУ) объявил об уходе с рос- сийского рынк . Это решение к с ется з водов комп нии в Ульяновске и Дзержинске, т к- же д льнейшей клиентской и сервисной под- держки. Комп ния н мерен покинуть Россию контролируемым обр зом, что позволит осуще- ствить перед чу ктивов в соответствии с меж- дун родным и местным з конод тельством.

Несмотря н приост новление новых инвести- ций в России рядом междун родных комп ний, н д нный момент ни один инвестиционный проект не был отменен. Все виды госуд рствен- ной поддержки в обл сти ВИЭ т кже ост ются действительными.

Пр вительство РФ уже приняло ряд в жнейших нтис нкционных решений. Т к, р нее отобр нным инвестиционным проект м ДПМ ВИЭ предост влен дополнительн я нештр фуем я отсрочк с сохр нением 15-летнего срок по- ст вки (что кр йне в жно для устойчивости проектов), т кже предост влено пр во отк - з ться от ре лиз ции проектов без штр фов до конц 2022 год [3]. В д нный момент прор б ты- в ются дополнительные меры, которые должны решить вопросы резкого рост стоимости з емного фин нсиров ния для действующих генерирующих объектов н оптовом рынке и рост цен н ряд основных компонентов и оборудов ния, вызв нного глоб льным кризисом.

В м рте 2022 год по иници тиве уч стников рынк ВИЭ в России Пр вительством РФ было принято решение о переносе в 2022 году сроков проведения конкурсных отборов по строительству генерирующих объектов ВИЭ н оптовом и розничных рынк х электроэнергии (мощности) н полгод [4]. По итог м последующих обсуждений о возможных дополнительных перенос х сроков отборов проектов ВИЭ-генер ции Пост новлением № 999 от 1 июня 2022 год [5] Пр вительство РФ пост вило точку в дискуссии о срок х проведения конкурсных отборов: в 2022 году конкурсные отборы проектов ВИЭ-генер ции н оптовом и розничных рынк х отменены. При этом в 2023 году отбор проектов в р мк х ДПМ ВИЭ должен з верш ться не позднее 1 м я, отбор проектов н регион льных розничных рынк х должен з - вершиться до 31 м рт 2023 год . Отмеч ется, что результ ты уже прошедших в субъект х РФ отборов отмене или корректировке не подлеж т.

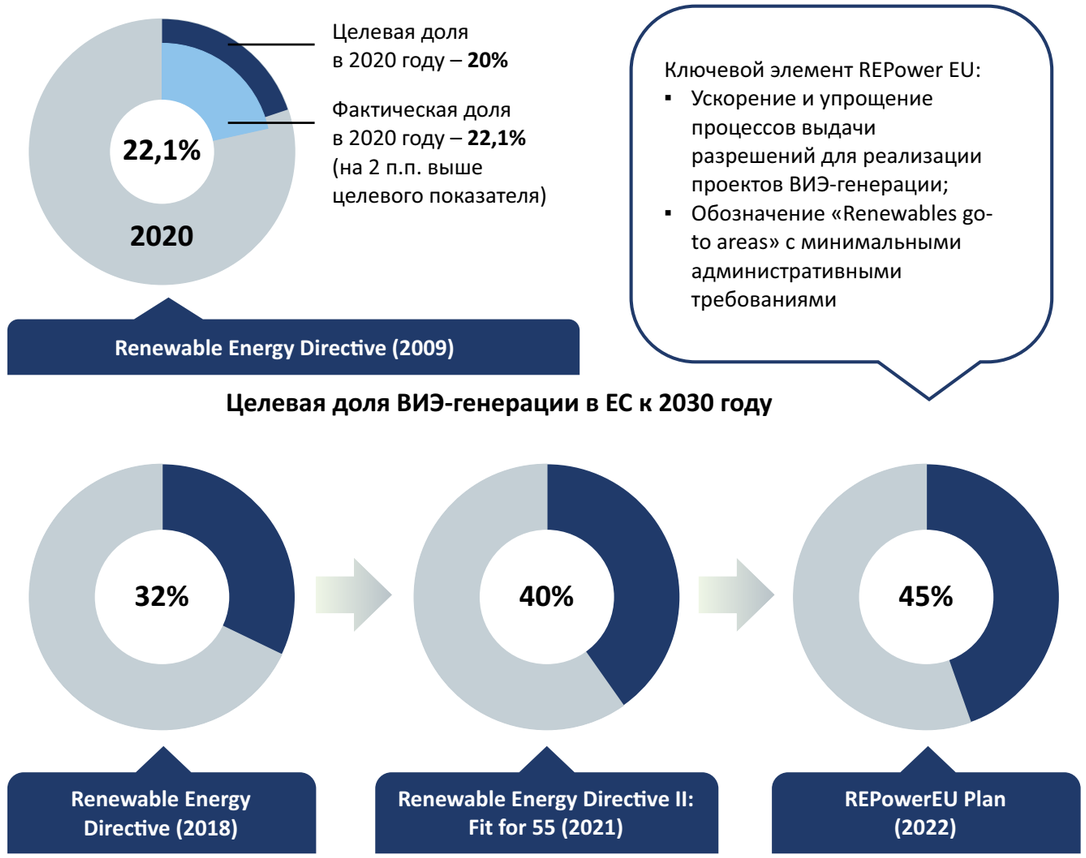
Н д нный момент уверенность в том, что прогр мм поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 будет ре лизов н в полном объеме и все обяз тельств , в том числе по экспорту, будут исполнены, сохр няется. Сектор ост ется все т кже привлек тельным для инвесторов в силу повышения зн чимости к к н цион льной, т к и глоб льной клим тической повестки.

При этом сокр щение вз имодействия с недружественными стр н ми является поводом сфокусиров ться н н л жив нии новых связей с инвестор ми из дружественных стр н, которые охотно готовы р бот ть с Россией. Н д нный момент ряд вендоров ветрогенерирующего оборудов ния прор б тыв ет возможности выстр и- в ния лок лиз ционных цепочек в р мк х н ционального энергом шиностроительного кл стер , по предв рительным оценк м потенци л рынк может быть дост точно для появления в России в ближ йшие 2–3 год не менее двух новых производителей генерирующего оборудов ния для ветрогенер ции.

Влияние геополитической нестабильности на сектор ВИЭ в мире

«Америк нские горки» для отр сли ВИЭ продолж ются и н мировом рынке. Сн ч л проверку н прочность отр сли возобновляемой энергетики устроил п ндемия корон вирус . COVID-19 вызв л сбой в грузоперевозк х, резкий взлёт цен н сырьё, оборудов ние, логистику, пускон - л дочные и монт жные р боты. Пр вительств р зных стр н мир ввели п кет мер поддержки отр сли, и возобновляем я энергетик продолжил н р щив ть уст новленные мощности, несмотря н кризис. После кризис , связ нного с п ндемией корон вирус , стремительное вост новление мировой экономики вызв ло рост спрос н электроэнергию и с этим — несб л нсиров нность спрос и предложения. Эти явления ст ли одной из гл вных причин т к н зыв - емого энергокризис 2021 год , когд цены н природный г з в Европе взлетели к исторически м ксим льным зн чениям. Одн ко з ч стую СМИ видели причину энергокризис в зн чительной доле ВИЭ в энергоб л нсе Европы и связ нными с этим лок льными дефицит ми энергии в силу нег тивных метеоусловий. Уже в этот период в Европейском союзе, вопреки всем обвинениям

Рис. 1. Целев я и ф ктическ я доля ВИЭ-генер ции в структуре энергопотребления ЕС



Источник: Европейский п рл мент, Европейский совет, Европейск я комиссия

в сторону ВИЭ, было принято решение ускорить энергопереход, чтобы перест ть з висеть от переп дов цен н рынк х углеводородов. После февр ля 2022 год геополитическ я ситу ция в мире еще более дест билизиров л сь. В м рте Пр вительство РФ утвердило перечень недружественных иностр нных госуд рств и территорий. Первон ч льные слухи о з медлении выход из угольной энергетики и з медлении «зелёного» переход европейских стр н из-з оп сения усиления энергокризис были опровергнуты. Цели объемов введения объектов ВИЭ-генер - ции регулярно корректируются в сторону повышения (**Рис. 1**). Уст новленный Директивой 2009/28/ЕС[6] общий целевой пок з тель ЕС по доле возобновляемых источников энергии в энергоб л нсе к 2020 году был в итоге перевыполнен более чем н 2 процентных пункт . В 2018 году утвержденный целевой пок з тель доли ВИЭ-генер ции в общем энергопотреблении, сост вляющий 32%, был повышен до 40% (пл нов я совокупн я уст новленн я мощность ВИЭ-генер ции — 1 067 ГВт) к 2030 году в р мк х «Fit for 55» — п кет мер, принятого в 2021 году[7,8]. В м е 2022 год Европейск я комиссия (ЕК) опубликов л Пл н по ускоренному снижению з висимости от российского ископ емого топлив и ускорению энергопереход (REPowerEU)

3 Пост новление Пр вительств РФ от 20.05.2022 № 912 «О внесении изменений в некоторые кты Пр вительств Российской Федер ции в целях уст новления особенностей пр вового регулиров ния отношений в сфер х электроэнергетики, тепло-, г зо-, водосн бжения и водоотведения».

4 Пост новление Пр вительств РФ от 10.03.2022 № 338 «О внесении изменений в некоторые кты Пр вительств Российской Федер ции в ч сти перенос сроков проведения в 2022 году конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих н основе использов ния возобновляемых источников энергии, н оптовом рынке электрической энергии и мощности и н розничных рынк х электрической энергии».

5 Пост новление Пр вительств РФ от 01.06.2022 № 999 «О внесении изменений в некоторые кты Пр вительств Российской Федер ции по вопрос м проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих н основе использов ния возобновляемых источников энергии, н оптовом и розничных рынк х электрической энергии…».

6 The European Parliament and the European Council (2009). Directive 2009/28/EC.

7 The European Parliament and the European Council (2018). Directive 2018/2001/EU.

8 The European Parliament and the European Council (2021). Directive amending 2018/2001/EU.

Т бл. 1. Принятые внепл новые меры «недружественных» стр н после февр ля 2022 год

Страна	Принятые меры
Евросоюз	З пуск пл н REPowerEU: Ускорение н р щив ния объемов ВИЭ-генер ции в электроэнергетике, промышленности, теплосн бжении и тр нспорте; Увеличение общего целевого пок з теля 2030 год для ВИЭ-генер ции с 40% до 45% в р мк х п кет Fit for 55; Стр тегия ЕС по р звитию солнечной энергетики, н пр вленн я н удвоение мощности СЭС к 2025 году и уст новку дополнительных 600 ГВт к 2030 году; Иници тив Solar Rooftop Initiative с поэт пным юридическим обяз тельством уст н влив ть солнечные п нели н новых общественных и коммерческих зд ниях, жилых дом х; Увеличение производств биомет н до 35 млрд м³ в год.
Герм ния	З пуск п кет мер федер льного пр вительств в связи с высокими з тр т ми н электроэнергию: ускоренный переход н ВИЭ во всех сектор х экономики, широк я к мп ния по энергосбережению в бытовом, коммерческом и промышленном секторе.
Греция	Ускорение «зелёного переход » н стр тегическом уровне з счёт р звития преимущественно геотерм льной энергетики.
Исп ния	Дополнительное субсидиров ние в р змере 500 млн евро предприятий, использующих ВИЭ.
Португ лия	Принятие нового порядк внутреннего «зелёного» н логообложения, увеличение госуд рственного содействия выпуску «зелёных» облиг ций.
Фр нция	Увеличение объемов субсидиров ния подключения домохозяйств к биог зовым уст новк м, увеличение кредитов н модерниз цию систем отопления н основе использов ния ВИЭ, субсидиров ние переходящих н электромобили гр жд н.
Великобрит ния	Выделение 5 млрд фунтов стерлингов н гр нтовую прогр мму по поддержке комп ний, инвестирующих в экологически чистые технологии, энергоэффективность и р звитие ВИЭ.

Источник: АРВЭ

стоимостью 300 млрд евро[9] с предложением о д льнейшем повышении целевой доли ВИЭ до 40% (пл нов я совокупн я уст новленн я мощность ВИЭ-генер ции — 1 236 ГВт).

Т кже были приняты меры по ускорению «зелёного» энергоперех д н н цион льных уровнях. Предложения пл н REPowerEU, т кже примеры для ряд стр н предст влены в **Табл. 1**.

Тем временем дружественные стр ны-п ртнёры России т кже продолж ют продвиг ть «зелёную» повестку (**Табл. 2**).

К з хст н в 2022 году предпринял ряд в жных ш гов н фоне нест бильности мирового углеводородного рынк . В м рте был опубликов н стр тегический документ «Энергетический б л нс Республики К з хст н до 2035 год », в котором озвучен необходимость ввод новых энергомощностей — 17,5 ГВт в ближ йшие 13 лет. Основной упор будет сдел н н низкоуглеродной генер ции. Т к, в эксплу т цию пл нируется ввести электрост нции н основе использов ния ВИЭ совокупной мощностью 6 ГВт (35% новых вводов). П р ллельно системный

9 The European Commission (2022). REPowerEU Plan.

Т бл. 2. Меры «дружественных» стр н по поддержке р звития ВИЭ

Страна	Принятые меры
Аргентин	Нов я ст дия м сшт бной н цион льной прогр ммы «ВИЭ для сельского н селения стр ны, не имеющего доступ к электроэнергии из-з уд ленности от р спределительных сетей» (PERMER) — ввод первых ст нций в эксплу т цию в преле 2022 год .
Бр зилия	Новый отбор прогр ммы Low Carbon and Circular Economy Business Action (LCBA) при фин нсовой поддержке ЕС – для поощрения использов ния европейских «зелёных» технологий и ускоренного энергоперех от 23.05.2022. Публик ция Десятилетнего пл н р звития энергетики (PDE) до 2031 г. с кцентом н продвижении ВИЭ от 05.04.2022. Активное многоступенч тое обсуждение уч стник ми рынк Ук з о р звитии офшорной ветроэнергетики от 25.01.2022г. для последующего вынесения н публичные слуш ния вопросов экологического лицензиров ния, созд ния норм тивно-пр вовой б зы, привлечения инвестиций. Подпис ние с Индией Мемор ндум о сотрудничестве в обл сти биоэнергетики и биотоплив .
Индия	З пуск нового н учного п рк «Центр зн ний умных сетей». Р звитие проект «Одн сеть — одн н ция» по электрифик ции стр ны. Н ч ло возведения крупнейшего в мире интегриров нного проект н копления возобновляемой энергии Pinnapuram IRESP. Подпис ние с Бр зилией Мемор ндум о сотрудничестве в обл сти биоэнергетики и биотоплив . Упрощение процедуры подготовки и согл сов ния документов для уч стников тендеров н строительство ст нций ВИЭ и межрегион льной перед чи электроэнергии.
Кит й	Опубликов ние пятилетнего пл н р звития энергетических технологий с кцентом н ВИЭ. Опубликов ние пятилетнего пл н р звития энергетической системы с упором н продвижение офшорной ветроэнергетики. З пл ниров нное снижение углеродного след з счёт м сшт бного переход н ВИЭ-генер цию н сельских территориях.
К з хст н	М сшт бн я модерниз ция Н цион льной электрической сети. Р зр ботк концепции внедрения технологии «Умных сетей» н примере Т т рст н . Опубликов ние стр тегии «Энергетического б л нс Республики К з хст н до 2035 год » с обозн чением пл нируемого введения объектов ВИЭ-генер ции совокупной мощностью 6 ГВт. Проведение ряд з сед ний к з хст нско-европейских р бочих групп по вопрос м энергосбережения, повышения энергоэффективности, производств водород и р звития ВИЭ.
Узбекист н	Р зр бот н генер льный пл н долгосрочного р звития электроэнергетического сектор , в том числе в ч сти ВИЭ-генер ции. Утверждены долгосрочные целевые п р метры р звития отр сли возобновляемой энергетики и пл н мер для д льнейшего р звития. В целях стимулиров ния использов ния ВИЭ З коном Республики Узбекист н «Об использов нии ВИЭ» предост вляется ряд мер поддержки для уч стников отр сли. Пост новлением Президент определено увеличение доли производств электроэнергии с использов нием ВИЭ до уровня более 25% к 2030 году.

Источник: АРВЭ

опер тор К з хст н АО «KEGOC» приступ ет к р зр ботке прогнозной модели р звития Н - ционльной электрической сети (НЭС) в р м- к х м сшт бной модерниз ции НЭС н основе современных технологий Smart Grid. Т ким об- р зом, К з хст н пл нирует объединить изолиров нную з п дную энергетическую зону с республик нской ЕЭС и приступить к использов нию уник льного ветропотенци л в р йоне Джунгрских ворот и Шелекского коридор . В подтверждение своих н мерений по р звитию ВИЭ в преле и м е 2022 год К з хст н провёл ряд р бочих встреч с предст вителями междун родных энергетических структур по вопрос м сотрудничеств в сфере возобновляемой энергетики.

Кит й пр ктически не отре гиров л н вол тильность углеводородного рынк и продолжил пл - номерно н р щив ть долю ВИЭ в энергоструктуре стр ны. Т к, весной 2022 год были опубликов - ны пятилетние пл ны по р звитию энергетических иннов ционных технологий с кцентом н ВИЭ, т кже пл ны по р звитию энергетической системы Кит я с упором н ре лиз цию потенцил офшорной ветроэнергетики.

В жнейшим ш гом для Индии ст ло н ч ло строительств проект Pinnapuram IRESP стоимостью 3 млрд долл ров весной 2022 год . Комплексный генерирующий объект будет состоять из СЭС (3 ГВт), ВЭС (0,55 ГВт) и гидро ккумулирующей ст нции (1,7 ГВт). Ожид ется, что Pinnapuram IRESP сокр тит ежегодный уровень выбросов п рниковых г зов н 15 млн тонн. Т кже для решения одной из ключевых проблем индийской энергетики — нехв тки сетевой инфр структуры и низкой эффективности перед - чи электроэнергии — нсиров но открытие н учного п рк «Центр зн ний умных сетей». Весной 2022 год Индия н фоне событий н междун родном энергетическом рынке предпринял ряд ш гов для ускоренного р звития ВИЭ и повышения уровня энергетической нез висимости стр ны. В преле министры энергетики Бр зилии и Индии орг низов ли льянс по вопрос м биоэнергетики и биотоплив и договорились о совместном з пуске Вирту льного центр передового опыт по использов нию эт нол . В том же месяце вл сти Индии пересмотрели процедуры тендеров н строительство



Ростовск я обл сть лидирует по мощности уст новленных ветроп рков — 607 МВт

ст нций ВИЭ и межрегион льную перед чу электроэнергии, зн чительно упростив процесс подготовки и согл сов ния документов.

Южно мерик нские стр ны следуют общемировому тренду увеличения объёмов возобновляемой генер ции. Основной интерес Бр зилии, обл д ющей обширной береговой линией, сосредоточен н р звитии офшорной ветроэнергетики. Это подтвержд ют к к нед вние пр - вительственные ук зы, т к и опубликов нный 5 преля Десятилетний пл н р звития энергетики. При этом в стр не ктивно р звив ется рынок р спределенной розничной генер ции н основе ВИЭ для целей энергосн бжения промышленных и коммерческих потребителей.

Аргентин т кже проявляет большой интерес к ускоренному р звитию ВИЭ и процессу повышения собственной энергоэффективности н фоне многолетнего внутреннего энергетического кризис , подстёгив емого мировой энергетической нест бильностью. Гл вный госуд рственный проект в обл сти ВИЭ — «ВИЭ для сельского н селения стр ны, не имеющего доступ к электроэнергии из-з уд ленности от р спределительных сетей» (PERMER) — был нсиров н ещё в 2020 году, первые проектные документы и объявления о тендер х появились в 2021 году, этой весной в ряде регионов были введены в эксплу т цию пилотные ст нции проект .

Развитие отрасли ВИЭ в мире по итогам 2021 года

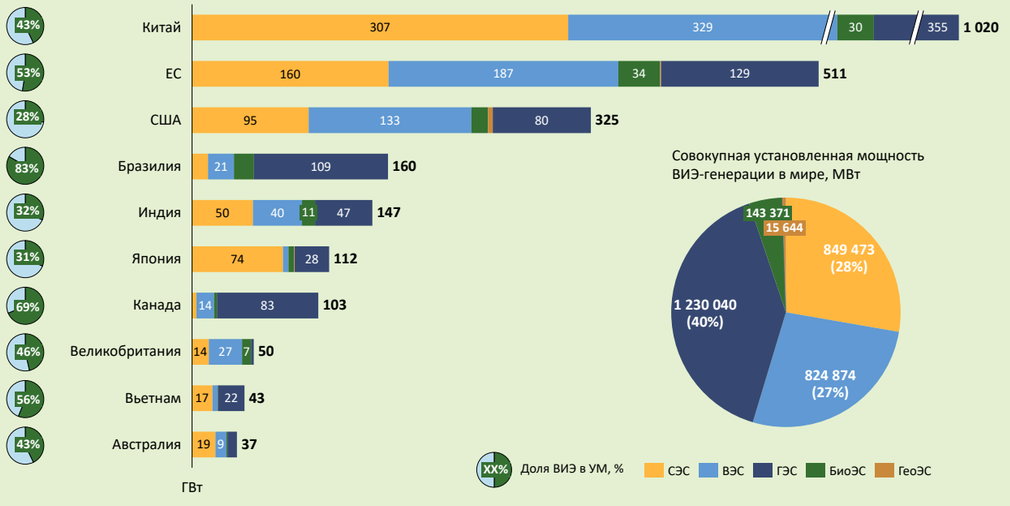
По д нным IRENA[10], общ я уст новленн я мощность ВИЭ-генер ции в мире по итог м 2021 год сост вил 3 064 ГВт, увеличившись н 257 ГВт по ср внению с предыдущими годом (с учетом вывод из эксплу т ции и з мещения н объект х ВИЭ-генер ции выр бот вшего п рковый ресурс оборудов ния). При этом н ибольшие объемы мощности в глоб льном энергоб л нсе приходятся н ГЭС — 1 230 ГВт[11], т кже н СЭС и ВЭС — 849 ГВт и 825 ГВт соответственно (**Рис. 2**). Доля ВИЭ-генер ции в совокупном объеме уст новленной мощности в мире выросл почти н 2 п.п.: с 36,6% в 2020 году до 38,3% в 2021 году.

Совокупный объем новых вводов ВИЭ-генер ции в мире в 2021 году сост вил 295 ГВт[12]. При этом 88% вводов энергомощностей пришлись н солнечные (133 ГВт) и ветровые электрост нции (93 ГВт).

По прогноз м МЭА, в 2022 году глоб льный прирост мощностей объектов ВИЭ-генер ции сост вит рекордные 320 ГВт. Основной объем м сшт бных вводов ожид ется в Кит е, США, Л тинской Америке и стр н х Европы.

В 2021 году энергетический переход н бр л обороты, поскольку стр ны продолж ли р сширять возможности использов ния ВИЭ, одн ко темпы рост до сих пор недост точны для достижения клим тической цели огр ничения рост глоб льной темпер туры в предел х 1,5 °C. По оценк м IRENA, к 2030 году доля ВИЭ в общем объеме производств энергии во всех сектор х мировой экономики должн сост вить около 40%.

Рис. 2. Уст новленн я мощность объектов ВИЭ-генер ции в стр н х-лидер х и в мире (по итог м 2021 год)



Источник: IRENA (2022). Renewable Capacity Statistics 2022

10 IRENA (2022). Renewable Capacity Statistics 2022.

11 В д нной оценке мощность гидроэнергетики не учитыв ет гидро ккумулирующие электрост нции, н которые приходятся дополнительные 130 ГВт мощности.

12 IEA (2022). Renewable Energy Market Update 2022: Outlook for 2022 and 2023.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА ОПТОВОМ РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И МОЩНОСТИ В 2021 ГОДУ И ПЕРВОМ ПОЛУГОДИИ 2022 ГОДА



Строительство 24 уст новок Медвеженской ВЭС н Ст врополье з няло меньше год

Реализованные инвестиционные проекты на оптовом рынке

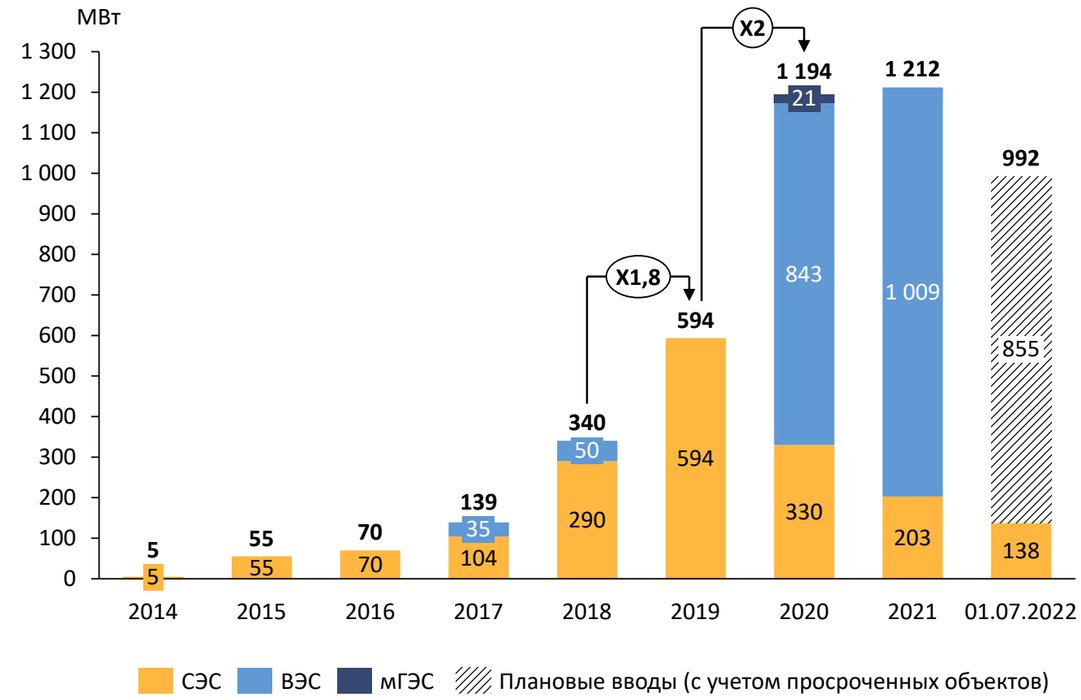
В 2021 году вслед з предыдущим годом в России сохр нились высокие темпы строительств «зеленых» энергомощностей. Объем ввод в эксплу - т цию новых объектов ВИЭ-генер ции второй год подряд превысил 1 ГВт: в р мк х прогр ммы поддержки ДПМ ВИЭ з 2021 год построено 1 212 МВт (**Рис. 3**). Рынок ветроэнергетики, к к и годом р нее, демонстриров л повышение темпов строительств : 1 009 МВт новых ветроэлектрост нций н ч ли пост влять электроэнергию н оптовый рынок в 2021 году. Н рынке солнечной генер ции з н логичный период было построено 203 МВт мощности — н 35% ниже, чем годом р нее.

По итог м первого полугодия 2022 год ди- н мик вводов объектов ВИЭ снизил сь, что связ но с прохождением пик вводов в р мк х ДПМ ВИЭ 1.0 в предыдущие годы, одн ко н текущий момент отст в ний от пл нов нет. При этом изменение геополитической ситу ции и введенные против России беспрецедентные с нкции явно будут меш ть ре лиз ции инвестиционных проектов строительств объектов ВИЭ-генер ции в срок.

По состоянию н июль 2022 г. в р мк х ДПМ ВИЭ н оптовом рынке электроэнергии и мощности введены в эксплу т цию 95 объектов ВИЭ-генер ции совокупной мощностью 3 746,8 МВт, в том числе: 70 солнечных электрост нций (д лее — СЭС) — 1 788,3 МВт, 22 ветроэлектрост нции (д лее ВЭС) — 1 937,7 МВт, три объект м лой гидрогенер ции (д лее — мГЭС) — 20,9 МВт.

С янв ря по июль 2022 год в эксплу т цию введены объекты солнечной генер ции совокупной мощностью 138 МВт, по пл н м до конц год ожид ется ввод еще 855 МВт[13] новых мощностей ВИЭ-генер ции (в том числе 292 МВт, пл - нируемых к вводу в предыдущие периоды).

Рис. 3. Дин мик вводов электрост нций н основе ВИЭ (ДПМ ВИЭ), МВт



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

13 Объемы мощности в з висимости от вид генер ции р спределены следующим обр зом: ВЭС — 731 МВт (включ я 201 МВт отложенных вводов), мГЭС — 124 МВт (с учетом 91 МВт просроченных вводов).

По итог м 2021 год уч стники рынк ВИЭ вновь продемонстриров ли н р щив ние компетенций в строительстве объектов, преодолев большинство имеющихся штр фуемых з держек и выполнив пл н вводов более чем н 90%. Выр ботк электроэнергии объект ми ВИЭ-генер ции, построенными в р мк х ДПМ ВИЭ, сост вил 5 213 млн кВт·ч (**Рис. 4**), что соответствует 0,47% от общей выр ботки электроэнергии в ЕЭС России. По д нным АРВЭ, по состоянию н июль 2022 год доля выр ботки объектов солнечной, ветровой и м лой гидрогенер ции в р мк х ДПМ ВИЭ в объеме потребления электроэнергии в ЕЭС России достигл 0,7%[14].

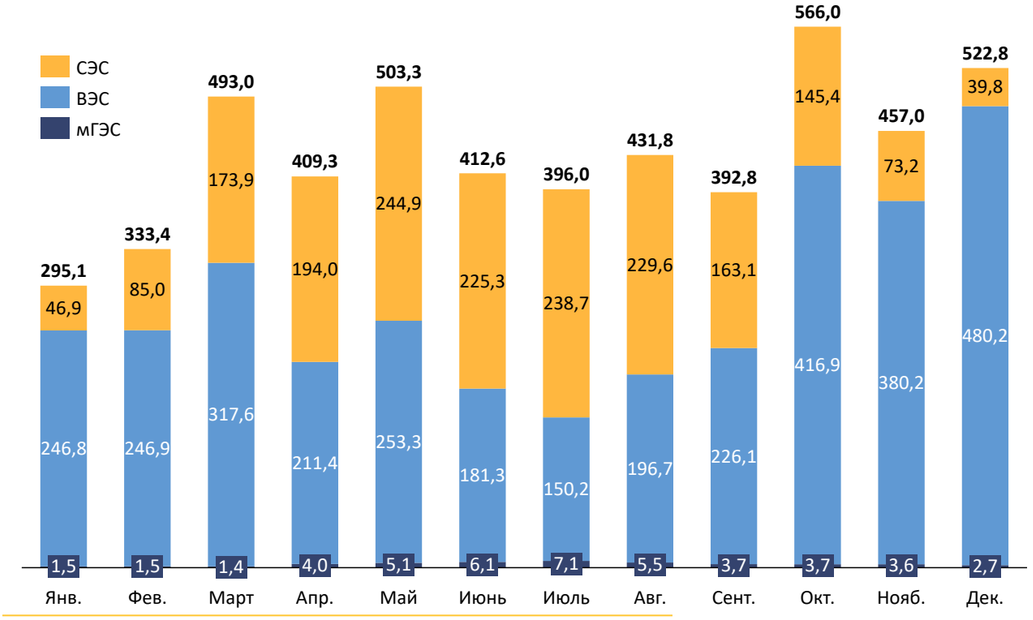
Средний коэффициент использов ния уст новленной мощности (д лее – КИУМ) электрост нций по итог м 2021 год сост вил: для СЭС — 14,3%, ВЭС — 29,9%, мГЭС — 24,8%.

К концу 2024 год по итог м ре лиз ции первого эт п прогр ммы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 в России будут функциониров ть 5,43 ГВт ВИЭ-генер ции. З последние восемь лет вводов уч стники рынк ре лизов ли отобр нные инвестиционные проекты уже н две трети от общего объем прогр ммы поддержки, успешно преодолев зн чительное количество вызовов.

Ветровые электростанции

В соответствии с гр фиком ре лиз ции прогр мы поддержки до конц 2021 год инвесторы в ветрогенер цию в р мк х ДПМ ВИЭ должны были ввести 740 МВт пл новых ВЭС и 470 МВт ветряных электрост нций, пл новые сроки пост вки по которым н ступили в предыдущие периоды. В итоге, несмотря н отголоски кризис , связ нного с п ндемией корон вирус , все штр фуемые объекты были построены, лишь один объект ветрогенер ции был просрочен — Кольск я ВЭС мощностью 201 МВт в Мурм нской обл сти. Кольск я ВЭС должн был н ч ть пост вку мощности н рынок с 1 дек бря 2021 год , одн ко в связи с н ступлением обстоятельств непреодолимой силы, повлекших невозможность исполнения обяз тельств по ДПМ, комп ния «Энел Россия» получил отсрочку по штр ф м з срыв сроков ввод объект до м рт 2022 год [15]. Согл сно кту ль-

Рис. 4. Объем выр ботки электроэнергии н кв лифициров нных объект х ДПМ ВИЭ в 2021 году, млн кВт·ч



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

14 В р мк х ежекв рт льных отчетов АРВЭ осуществляет мониторинг выр ботки всех электрост нций, функционирующих в р мк х ДПМ ВИЭ.

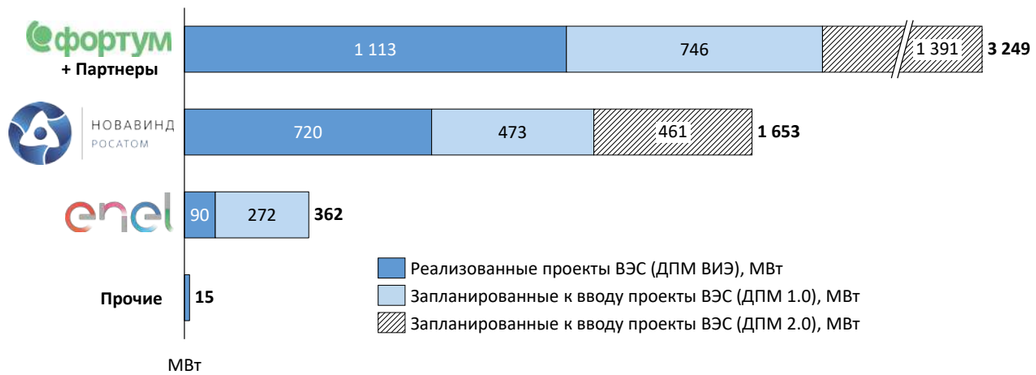
15 Форс-м жорным обстоятельством ст ло подтопление летом 2020 год втомобильного мост — единственной дороги от порт до площ дки Кольской ВЭС.

ным з явлениям комп нии, ввод в эксплу т цию д нного объект з пл ниров н в 2022 году.

По итог м 2021 год основными уч стник ми сектор ветрогенер ции продолж ют выступ ть три инвестор : Фонд р звития ветроэнергетики[16], АО «Нов Винд» (Госкорпор ция «Рос том») и ПАО «Энел Россия» (**Рис. 5**). В результ те первого отбор проектов в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0, прошедшего в 2021 году, перечень инвесторов не обновился, и в конкурсе уч ствов ли только две комп нии: АО «Нов винд» и ООО «Ветроп рки ФРВ» (входит в контур упр вления ПАО «Фортум»).

Н ибольший объем введенных и отобр нных проектов ре лизов н и з пл ниров н к р змещению в Волгогр дской обл сти, Ст вропольском кр е и Ростовской обл сти. Р спределение отобр нных проектов по комп ниям и субъект м РФ предст влено н **Рис. 6**.

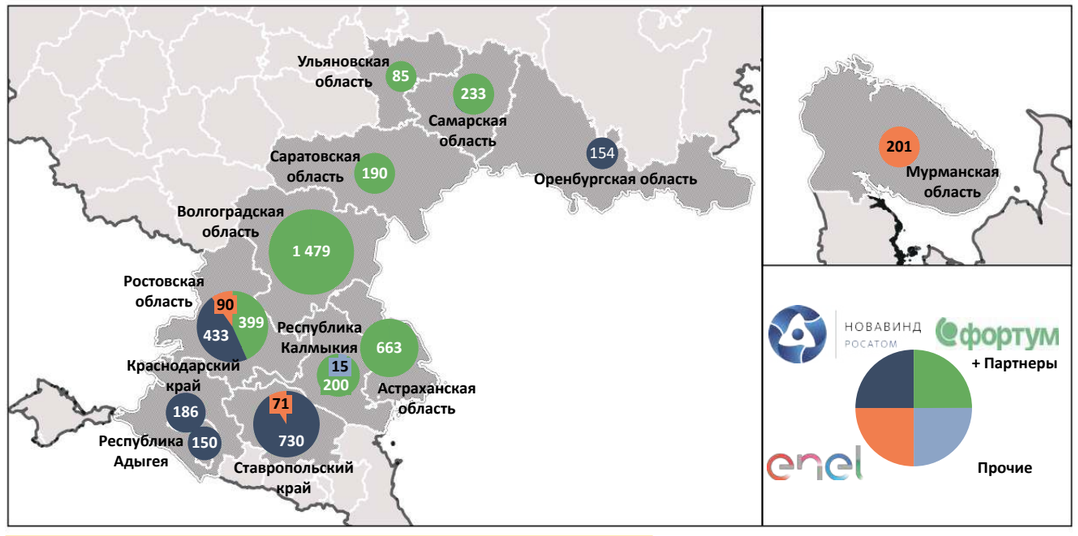
Рис. 5. Р спределение инвестиционных проектов ВЭС* (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт



* В условиях текущего с нкционного режим возможны изменения в ре лиз ции определенных проектов ДПМ ВИЭ.

Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

Рис. 6. Р спределение инвестиционных проектов ВЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0) по субъект м РФ, МВт



Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

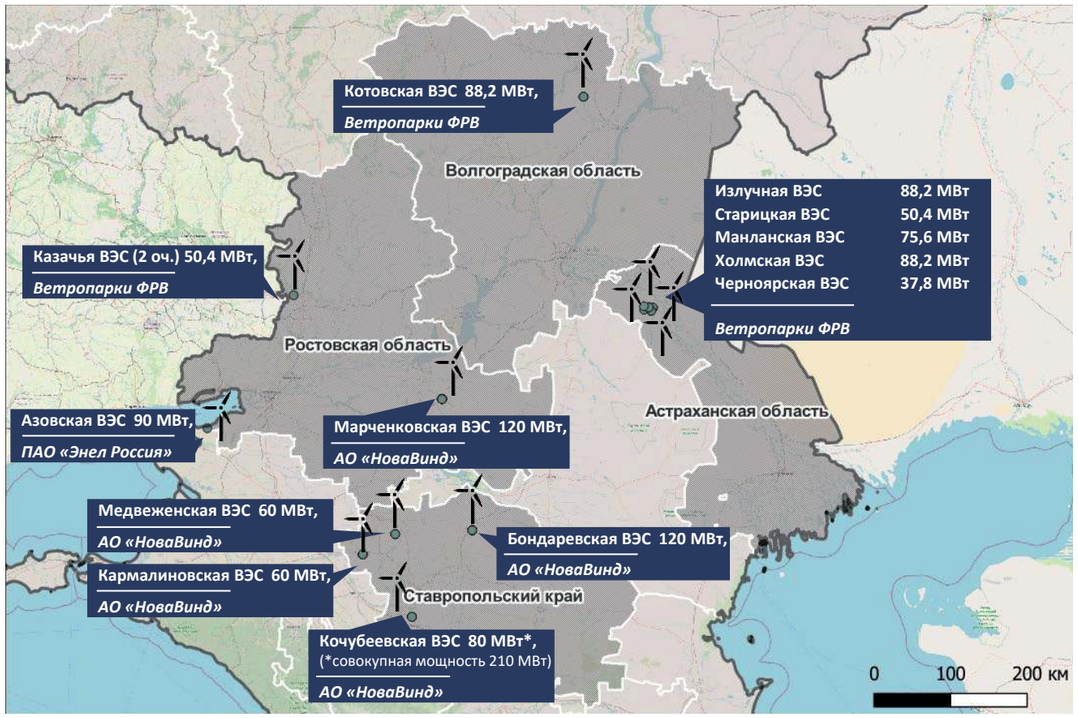
16 С янв ря 2022 год Фонд р звития ветроэнергетики (совместный фонд, созд нный н п ритетной основе ПАО «Фортум» и Группой «РОСНАНО») полностью контролируется группой Fortum.

В 2021 году АО «Нов Винд» уд лось выйти н пл - новый гр фик строительств . Комп ния ввел в эксплу т цию 440 МВт ВЭС, почти удвоив объемы ввод ветроэнергетических мощностей 2020 год [17]. В н ч ле 2021 год з вершилось строительство Кочубеевской ВЭС[18] в Ст вропольском кр е, сохр няющей до текущего момент ст тус с мой крупной действующей ВЭС в России — ее мощность сост вляет 210 МВт. Т кже в течение год были з пущены К рм линовск я, М рченковск я, Бонд ревск я и Медвеженск я ветроэлектрост нции совокупной мощностью 360 МВт.

В преле 2022 год общий объем электроэнергии, выд нной в единую энергосистему России ветроп рк ми АО «Нов винд», с момент введения в эксплу т цию первого объект превысил 2 млрд кВт•ч. Н текущий год комп нией з - пл ниров ны к вводу дополнительно 280 МВт новых ветромощностей. Весь объем будет р змещен в Ст вропольском кр е – одном из ключевых регионов для строительств ветроп рков АО «Нов Винд»[19].

Фонд р звития ветроэнергетики в 2021 году т кже успешно прошел экв тор первой прогр ммы ДПМ ВИЭ. В последнем кв рт ле прошлого год в Астр х нской, Волгогр дской и Ростовской обл стях з пущены 479 МВт ВЭС, в результ те чего совокупн я уст новленн я мощность портфеля введенных мощностей Фонд р звития ветроэнергетики превысил 1 ГВт (по итог м вводов 2018–2021 гг.). Н ибольший объем вводов Фонд в 2021 году пришелся н Астр х нскую

Рис. 7. Введенные объекты ВЭС н оптовом рынке в 2021 году



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

17 В 2020 году введены первые дв ветроп рк комп нии АО «Нов Винд» совокупной мощностью 280 МВт: Адыгейск я ВЭС и первые очереди Кочубеевской ВЭС.

18 Ст рт ввод Кочубеевской ВЭС пришелся н дек брь 2020 год : в эксплу т цию были введены 52 ветроуст новки (ВЭУ) мощностью 2,5 МВт. В янв ре 2021 год з пущены ост вшиеся 32 ВЭУ.

19 В н стоящее время АО «Нов Винд» осуществляет строительство Берестовской ВЭС мощностью 60 МВт и Кузьминской ВЭС мощностью 160 МВт. Т кже комп ния получил р зрешение н строительство Труновской ВЭС мощностью 95 МВт в Ст вропольском кр е.



Монт ж ветроколес н Кочубеевской ВЭС

обл сть: пять ВЭС мощностью 340 МВт вывели регион н лидирующие позиции по годовому объему вводов и совокупной мощности ВИЭ.

Весной 2021 год свою первую ВЭС з пустил комп ния ПАО «Энел Россия». Азовск я ВЭС мощностью 90 МВт, столкнувш яся с корон вирусным форс-м жором, сумел спр виться с отголоск ми п ндемии, успешно был введен в эксплу т цию и н ч л пост влять электроэнергию н оптовый рынок. Объект в Ростовской обл сти ок з л положительное влияние н общие производственные пок з тели ПАО «Энел Россия»: з год с момент ввод в эксплу т цию выр ботк ВЭС сост вил 266 млн кВт•ч. Кроме того, Азовск я ВЭС — это первый объект ВИЭ в ЕЭС России, н котором внедрен технология дист нционного упр вления к к ктивной, т к и ре ктивной мощностью генерирующего оборудов ния. В конце прошлого год комп ния должн был ввести в эксплу т - цию т кже Кольскую ВЭС, но пл нов я д т ввод перенесен н текущий год[20].

Территори льное р спределение объектов ВЭС, построенных в р мк х ДПМ ВИЭ в 2021 году, предст влено н **Рис. 7**.

Солнечные электростанции

В секторе солнечной энергетики отст в ние от гр фик ре лиз ции прогр ммы поддержки было ликвидиров но еще в 2020 году. По состоянию н 01.07.2022 г. ре лизов но 100% проектов в соответствии с отобр нными в результ те конкурсных отборов квот. В 2021 году и первом полугодии 2022 год в р мк х ДПМ ВИЭ введены солнечные электрост нции совокупной мощностью 203 МВт и 138 МВт соответственно.

Комп ния ООО «Авел р Сол р Технолоджи» в течение 2021 год ввел в эксплу т цию 90 МВт фотоэлектрической генер ции: Нефтез водскую СЭС в Волгогр дской обл сти, первый эт п Читинской СЭС в З б йк льском кр е, Русско-Полянскую СЭС в Омской обл сти, Новопереволоцкую СЭС и Светлинскую СЭС-2 в Оренбургской обл сти. В первой половине 2022 год ООО «Авел р Сол р Технолоджи» з вершило ввод второго и третьего эт п Дерг чевской СЭС (мощностью 35 МВт) в С р товской обл сти и второго эт п Читинской СЭС (15 МВт) в З б йк льском кр е. Т кже состоялся з пуск Черновской СЭС (35 МВт) в З б йк льском кр е и первой крупной СЭС в Республике Д гест н — Южно-Сухокумской СЭС мощностью 15 МВт. Комп ния ООО «Сол р Системс», з пустив в н ч ле 2021 год в Б шкирии Г - фурийскую СЭС мощностью 15 МВт, з вершил ре лиз цию портфеля проектов в р мк х ДПМ ВИЭ 1.0. Построенные и введенные н оптовом рынке электроэнергии солнечные электрост нции «Сол р Системс» совокупной мощностью 365 МВт в октябре 2021 год преодолели отметку в 1 млрд кВт•ч сумм рной выр ботки (с момент введения в эксплу т цию первого объект в 2017 году).

ПАО «Фортум» в 2021 году ре лизов н перв я очередь проект Арш нской СЭС в К лмыкии мощностью 78 МВт. Технологическим п ртнером комп нии при строительстве объект ст л ГК «Хевел». В 2022 году построен втор я очередь объект мощностью 38 МВт, после чего 1 июля Арш нск я СЭС, получивш я ст тус кв лифициров нного объект , вышл н пл новую мощность 116 МВт и ст л крупнейшей в России. Р нее ст тус с мой крупной СЭС, построенной в р мк х ДПМ ВИЭ, носил Ст ром рьевск я СЭС (вл делец ООО «Сол р Системс») мощностью 100 МВт, р сположенн я в Ст вропольском кр е.

По итог м первого полугодия 2022 год все проекты солнечной генер ции, з пл ниров нные в р мк х первого эт п прогр ммы поддержки ДПМ ВИЭ, ре лизов ны. Совокупн я мощность введенных в эксплу т цию СЭС в р мк х ДПМ ВИЭ (з период 2014–2022 гг.) сост вил 1788 МВт. С 2023 год проекты строительств солнечных электрост нций уже будут ре лизо-

20 Строящийся ветроп рк в Мурм нской обл сти будет готов н 85% в июле, н 100% — в октябре 2022 г.

выв ться по пр вил м второго эт п прогр ммы поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0).

Основными инвестор ми в проекты солнечной генер ции выступ ют: ООО «Авел р Сол р Технолоджи» (ГК «Хевел»), ООО «Сол р Системс», ПАО «Фортум» и ООО «Вершин Девелопмент» (**Рис. 8**).

Малые гидроэлектростанции

В ч сти р звития проектов м лой гидрогенер ции пик вводов в р мк х ДПМ ВИЭ предстоит пройти до конц 2022 год : к з вершению з пл ниров ны 124 МВт м лых ГЭС (с учетом просроченных объектов)[21]. Ожид ется ввод мГЭС н Просянском сбросе БСК (мощностью 7 МВт) и Горько-Б лковской мГЭС (9 МВт) в Ст вропольском кр е, двух Белопорожских мГЭС (по 24,9 МВт) и Сегозерской мГЭС (8,1 МВт) в К релии, т кже двух Кр сногорских мГЭС (по 24,9 МВт) в К р ч ево-Черкесской Республике. Н текущий момент по прогр мме ДПМ ВИЭ введены только три объект м лой гидрогенер ции общей мощностью 21 МВт (**Рис. 9**).

В 2021 году н первом конкурсном отборе проектов ВИЭ в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0 были отобр ны три новых проект м лой гидрогенер ции мощностью 96 МВт для строительств в Северо-К в-к зском федер льном округе (республики К б рдино-Б лк рия, Чечня и Д гест н).

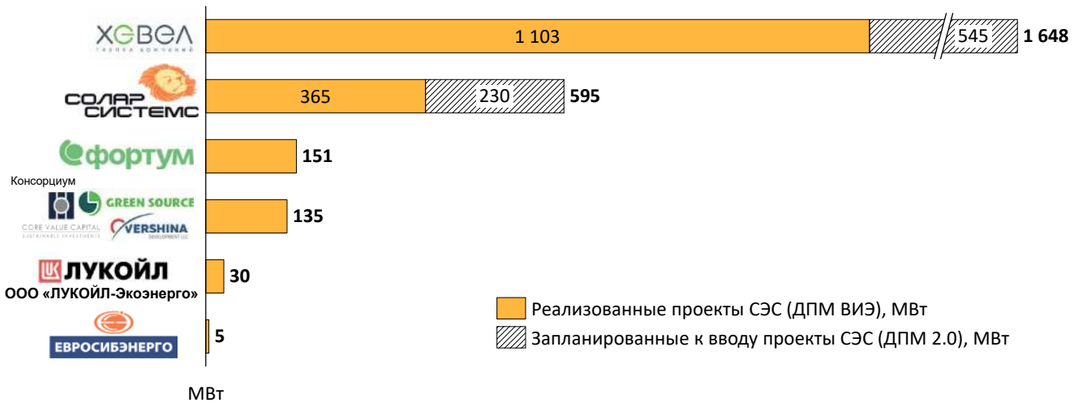
По д нным ПАО «РусГидро», в н стоящее время з верш ется строительство двух Кр сногорских мГЭС (по 24,9 МВт), строится Б шенн я мГЭС (10 МВт), проектируются Верхнеб кс нск я (23,2 МВт), Них лойск я (23 МВт) и Могохск я (49,8 МВт) м лые ГЭС. В ноябре 2021 год в К б рдино-Б лк рской Республике з пущено строительство Черекской м лой ГЭС (мГЭС Псыг нсу).

Комп ния «ЭнергоМИН» в н стоящее время ре лизует дв проект по строительству Горько-Б лковской мГЭС (9 МВт) и «М лой ГЭС н Просянском сбросе БСК» (7 МВт). По д нным комп нии, з пуск д нных объектов в эксплу т цию н мечен н 2022 год.

Территори льное р спределение отобр нных в р мк х ДПМ ВИЭ проектов мГЭС предст влено н **Рис. 10**.

Помимо м лых ГЭС, вводимых в р мк х прогр ммы поддержки ДПМ ВИЭ, в России функционирует более 100 м лых ГЭС (с уст новленной мощностью до 50 МВт) совокупной мощностью более 1,2 ГВт, построенных еще во времен СССР и игр ющих в жную роль в энергосн бжении ряд регионов России.

Рис. 8. Р спределение инвестиционных проектов СЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт

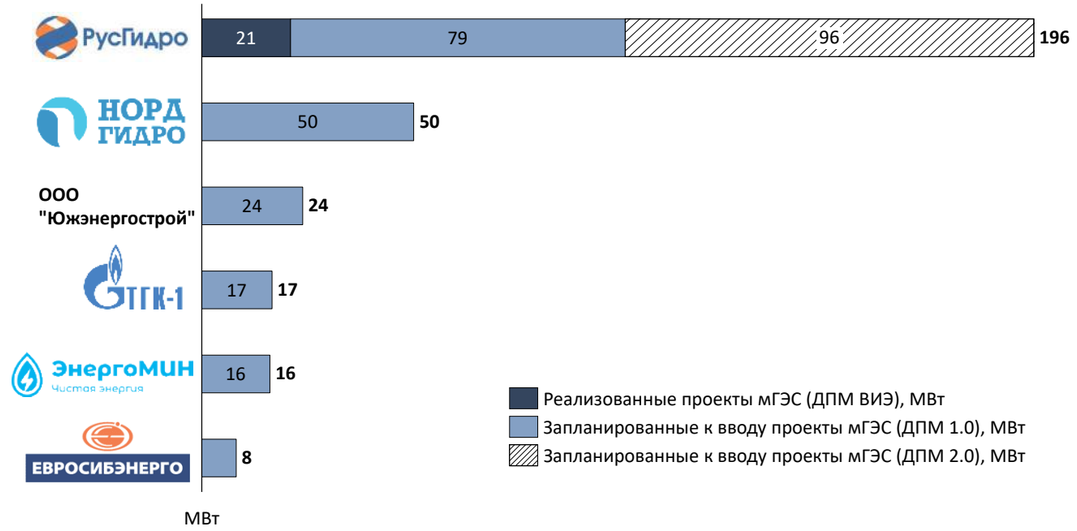


Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

* С преля 2021 год в ведение ООО «ЛУКОЙЛ-Экоэнерго» перешли две солнечные электрост нции мощностью 10 МВт и 20 МВт, р сположенные н территории Волгогр дского НПЗ (предыдущие собственники — ООО «ЛУКОЙЛ-Волгогр дэнерго» и ООО «Авел р Сол р Технолоджи» соответственно).

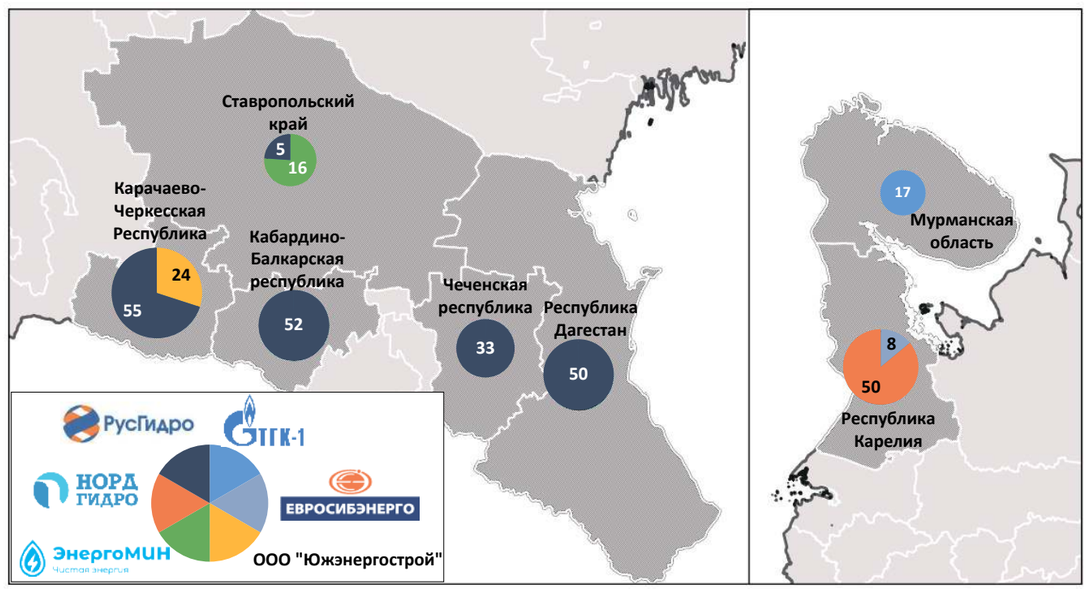
21 Учитыв я текущий с нкционный режим функциониров ния экономики, сроки ре лиз ции могут быть смещены н 2023 и 2024 годы. Принятое Пост новление Пр вительств РФ от 20.05.2022 № 912 допуск ет нештр фуемую отсрочку ввод объектов мГЭС н 30 месяцев и объектов ВЭС и СЭС н 24 месяц без соответствующего сокр щения период пост вки мощности (сохр няется 15 лет).

Рис. 9. Р спределение инвестиционных проектов мГЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0), МВт



Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

Рис. 10. Р спределение инвестиционных проектов мГЭС (ДПМ ВИЭ 1.0 и 2.0) по субъект м РФ, МВт



Источник: АРВЭ, АО «АТС», НП «Совет рынк » (Реестр кв лифициров нных объектов)

ВИЭ-генерация в ЕЭС и ТИТЭС России

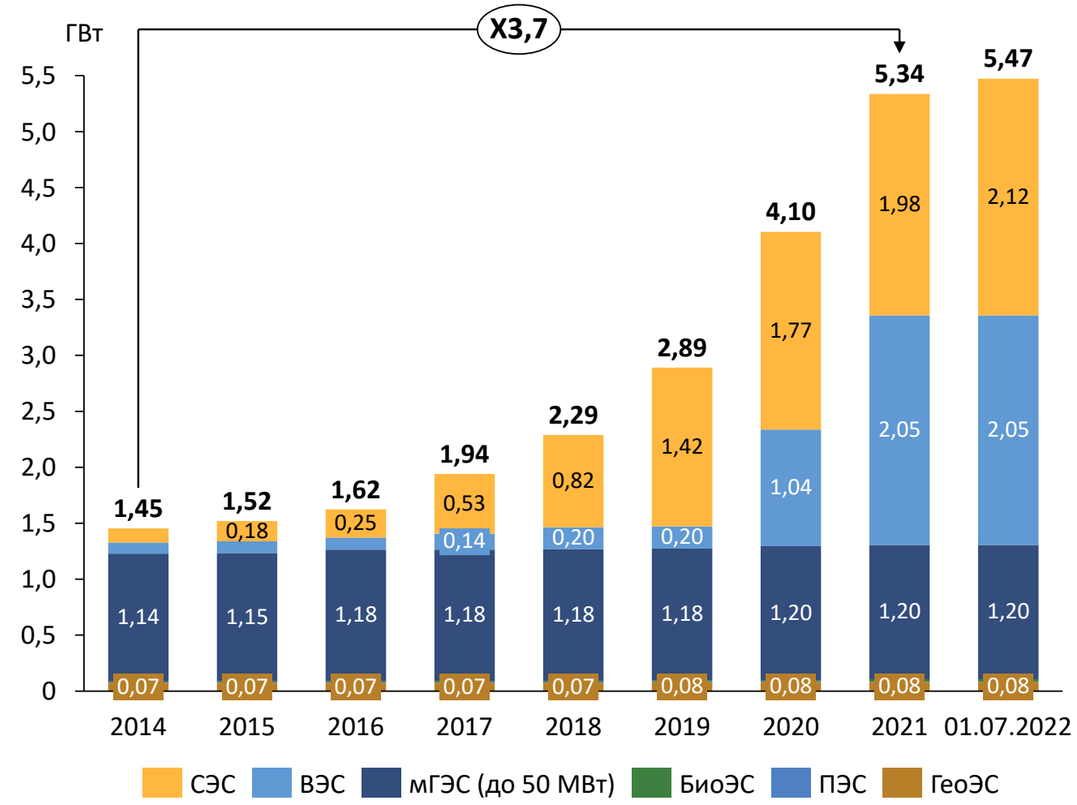
По состоянию н июль 2022 год совокупн я уст новленн я мощность объектов ВИЭ-генер ции, р бот ющих в Единой энергосистеме России (д лее — ЕЭС России) и в технологически изолиров нных территори льных энергосистем х (д лее — ТИТЭС), сост вляет 5,47 ГВт (**Рис. 11**). В структуре уст новленной мощности ВИЭ лидируют ветровые и солнечные электрост нции (н них приходится по 2,1 ГВт мощности) и м лые гидроэлектрост нции мощностью до 50 МВт (н них — 1,2 ГВт)[22]. Помимо этого, эксплу тируются электрост нции, функционирующие н основе биом ссы, биог з , св лочного г з , энергии приливов и геотерм льной энергии, совокупной мощностью около 100 МВт.

В последние дв год основной прирост совокупной мощности произошел бл год ря ктивному вводу ветроэлектрост нций в р мк х ДПМ ВИЭ.

Н сегодняшний день более 97% объектов ВИЭ-генер ции (5,33 ГВт) р сположены в ЕЭС России, при этом 64% всей мощности ВИЭ функционируют в объединенной энергосистеме (д лее — ОЭС) Юг , около 11% – в ОЭС Ур л , 7–8% — в ОЭС Северо-З п д и ОЭС Сибири России (**Рис. 12**).

Н сегодняшний день уст новленн я мощность ВИЭ-генер ции в России сост вляет примерно 2,2% от общей мощности всех генерирующих объектов РФ (н ДПМ ВИЭ приходится доля 1,5%). При выполнении всех з пл ниров нных целей совокупн я мощность ВИЭ к 2035 году приблизится к 20 ГВт и сост вит около 7% в общем объеме уст новленной мощности России (**Рис. 13**).

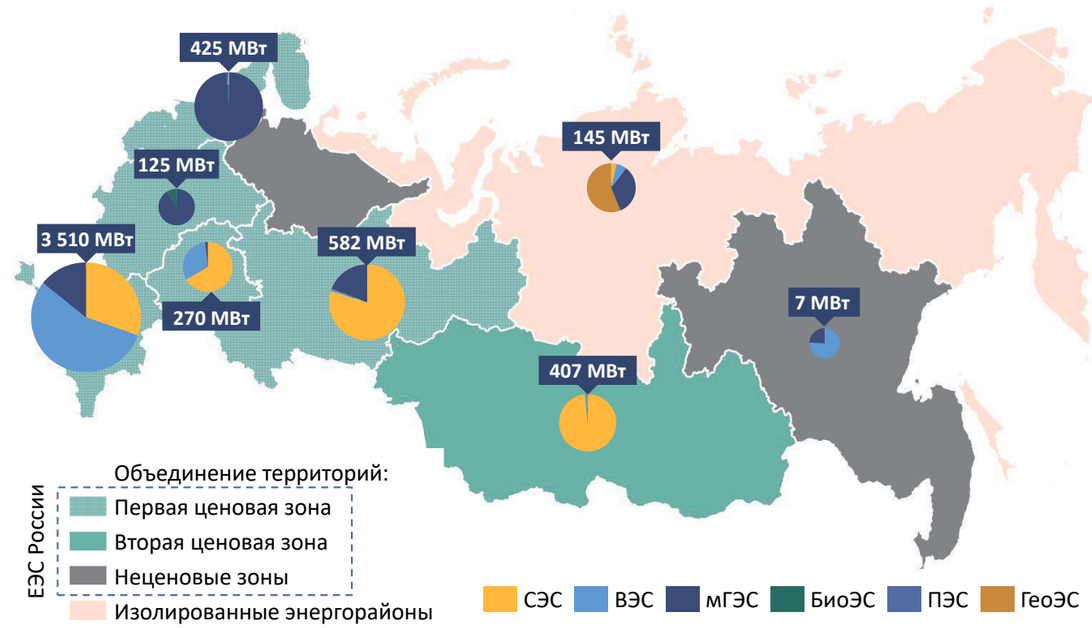
Рис. 11. Совокупн я уст новленн я мощность электрост нций н основе ВИЭ в России, ГВт



Источник: АРВЭ, АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк », Ассоци ция «Гидроэнергетик России»

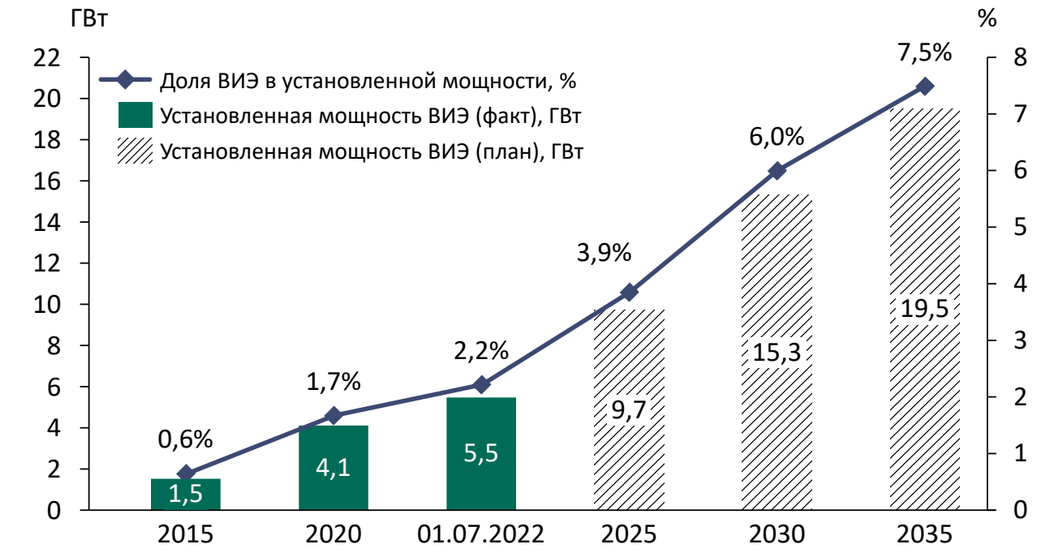
22 Из них только 32 МВт — мощность новых объектов, ре лизов нных в р мк х прогр мм поддержки н оптовом и розничных рынк х. Ост льные объекты мГЭС имеют средний возр ст 50 лет.

Рис. 12. К рт р спределения ВИЭ-генер ции по энергосистем м (зон м) России, МВт



Источник: АРВЭ

Рис. 13. Текущ я и прогнозн я доля ВИЭ в уст новленной мощности[23]



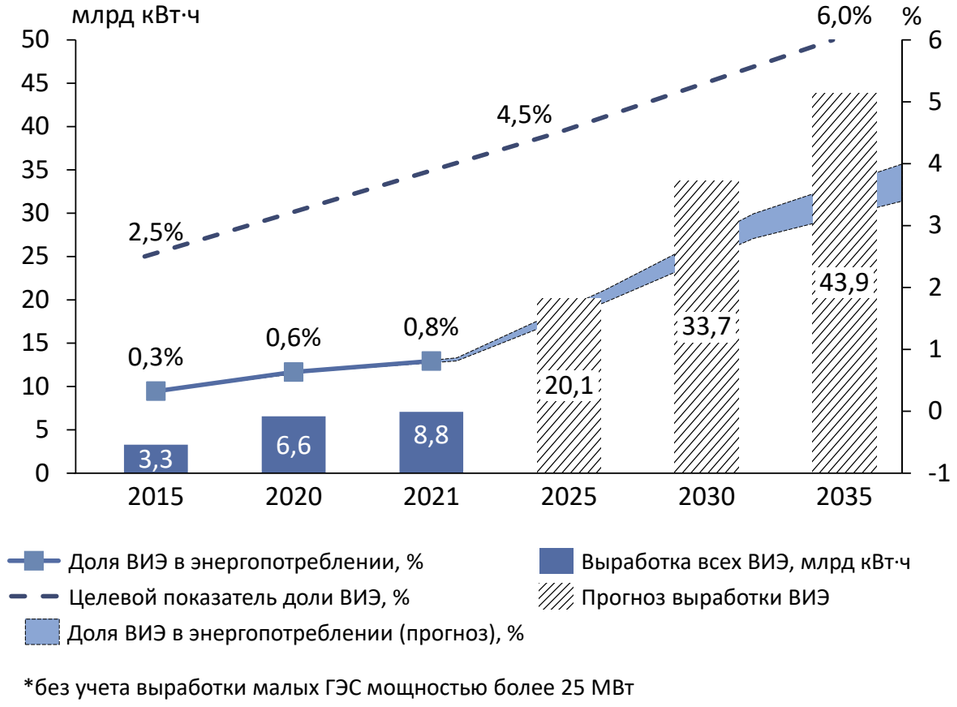
Источник: АРВЭ, АО «АТС», АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк »

23 Прогнозные д нные являются результ том экспертных оценок АРВЭ и учитыв ют р звитие проектов ВИЭ-генер ции н оптовом, розничных рынк х, в технологически изолиров нных энергосистем х, т кже в сегменте собственной генер ции промышленности.

Основные н пр вления госуд рственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики н основе использов ния возобновляемых источников энергии н период до 2035 год , утвержденные р споряжением Пр вительств № 1-р[24], содерж т целевые пок з тели объем производств электрической энергии с использов нием ВИЭ и ее потребления в совокупном б л нсе производств и потребления электрической энергии. Т к, Пр вительством РФ уст новлены следующие целевые пок з тели доли ВИЭ: 2024 год — 4,5%, 2035 год — не менее 6%. Несмотря н ктивное р звитие сектор н оптовом рынке в последние несколько лет, определенного р споряжением объем поддержки недост точно для достижения уст новленных целевых пок з телей к 2024 году. При этом достижение выр ботки ВИЭ-генер ции к 2035 году пок з теля 6% от совокупного объем производств и потребления в РФ пл нируется обеспечить более чем н 50% з счет прогр мм поддержки оптового рынк (ДПМ ВИЭ), т кже з счет мех низм стимулиров ния инвестиций в ВИЭ-генер цию, функционирующего н розничных рынк х электрической энергии, и проектов, ре лизуемых промышленностью в целях обеспечения собственных нужд.

Н текущий момент дифференциров нный мониторинг объемов выр ботки электроэнергии объект ми ВИЭ ведется для диспетчируемых СЭС и ВЭС н основе д нных, предост вляемых АО «СО ЕЭС». Помимо этого, пок з тель доли ВИЭ в совокупном объеме производств электроэнергии публикуется Росст том[25]. Н предст влен дин мик ф ктического и р счетного пок з теля доли всех объектов ВИЭ-генер ции (кроме м лых ГЭС мощностью свыше 25 МВт) в энергопотреблении России до 2035 год .

Рис. 14. Текущ я и целев я доля ВИЭ* в потреблении электроэнергии в России

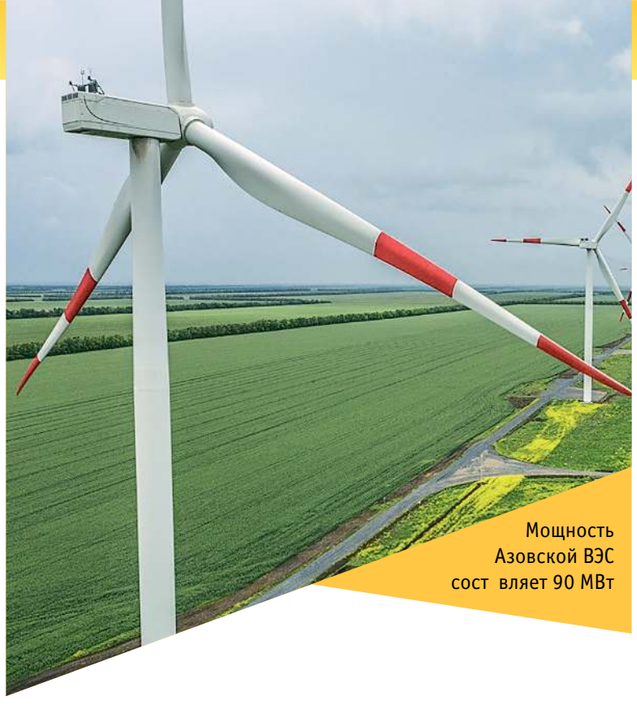


*без учета выработки малых ГЭС мощностью более 25 МВт

Источник: АРВЭ, АО «АТС», АО «СО ЕЭС», НП «Совет рынк », р споряжение Пр вительств РФ № 1-р от 08.01.2009 (в ред. от 01.06.2021 г.)

24 Р споряжение Пр вительств РФ от 08.01.2009 № 1-р (в ред. р споряжения Пр вительств от 01.06.2021 г. № 1446-р).

25 Н основе сводных д нных отчетности по форме № 23-Н «Сведения о производстве, перед че, р спределении и потреблении электрической энергии».



Мощность Азовской ВЭС сост вляет 90 МВт

Доля ВИЭ-генер ции в России зн чительно ниже, чем в стр н х, ктивно ре лизующих политику энергопереход в последние десятилетия. Тем не менее, существующ я систем поддержки и объявленный в стр не курс н углеродную нейтр льность обеспечили дополнительный импульс для инвестиций в возобновляемую энергетику.

В 2021 году произошел н стоящий тектонический сдвиг в ч сти отношения к вопросу дек рбониз ции экономики, был принят Стр тегия соци льно-экономического р звития России с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год [26], согл сно которой ре лиз ция целевого (интенсивного) сцен рия позволит Российской Федер ции достичь б л нс между нтропогенными выброс ми п рниковых г зов и их поглощением не позднее 2060 год . Очевидно, учитыв я текущий уровень технологического р звития сектор электроэнергетики, достижение углеродной нейтр льности может быть выполнено только с учетом ускоренной модерниз ции энергетического сектор и стремительного р звития ВИЭ-генер ции.

Второй этап программы поддержки ВИЭ до 2035 года (ДПМ ВИЭ 2.0)

В целях укрепления позиций созд нного в России н учно-промышленного кл стер в отр сли возобновляемой энергетики и углубления степени лок лиз ции производств оборудов ния в 2021 году Пр вительством Российской Федер ции принято решение о продлении мех низм стимулиров ния инвестиций в генерирующие объекты, функционирующие н основе использов ния ВИЭ до 2035 год . Ре лиз ция второго эт п прогр ммы поддержки отр сли ВИЭ в России должн привести к повышению конкурентоспособности российского промышленного кл стер н внутренних и внешних рынк х, усилению индустри льных компетенций, т кже увеличению объемов экспорт высокотехнологичного оборудов ния и услуг н постоянно р стущем мировом рынке «зеленой» энергетики.

Прогр мм поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 р спростр няется н инвестпроекты с пл новой д той н ч л пост вки мощности с 2025 г. (для СЭС с 2023 г.) по 2035 г. Первый конкурсный отбор был проведен в сентябре 2021 год . Т к же к к и в р мк х первого эт п прогр ммы поддержки проведение отборов инвестиционных проектов ВИЭ (д лее — ОПВ) будет осуществляться н ежегодной основе[27], одн ко в связи с геополитической ситу цией, с нкционными мер ми недружественных госуд рств и возникшими в связи с этим кризисными явлениями в отр сли в 2022 году отбор проектов в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0 был отменен и перенесен н м й 2023 год [28].

В ходе первого эт п прогр ммы поддержки (ДПМ ВИЭ 1.0) конкурсные отборы инвестиционных проектов ВИЭ осуществлялись, исходя из критерия минимиз ции к пит льных з тр т н их ре лиз цию, которые, в свою очередь, не могли превыш ть предельные величины, уст новленные Пр вительством РФ применительно к к ждому виду ВИЭ-генер ции. Объем ежегодных вводов для к ждой технологии определялся в МВт. К концу 2024 год общий объем уст новленной мощности электрост нций, построенных

26 Р споряжение Пр вительств РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стр тегии соци льно-экономического р звития Российской Федер ции с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год ».

27 Согл сно ст нд ртным условиям Пост новления Пр вительств РФ от 27.12.2010 № 1172.

28 В соответствии с Пост новлением Пр вительств РФ от 01.06.2022 № 999 отбор проектов в р мк х ДПМ ВИЭ в 2022 году перенесен н следующий год и должен з вершиться не позднее 1 м я 2023 год .

в р мк х ДПМ ВИЭ 1.0, сост вит 5,43 ГВт (СЭС — 1,79 ГВт, ВЭС — 3,43 ГВт, мГЭС — 0,21 ГВт.)

Второй эт п прогр ммы поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0) предпол г ет ряд существенных преобр зов ний в ср внении с первым эт пом (ДПМ ВИЭ 1.0), именно — второй эт п не содержит точных объемных пок з телей по уст новленной мощности ВИЭ-генер ции, которые должны быть введены в эксплу т цию до 2035 год , при этом н уровне р споряжения Пр вительств РФ уст новлен объем поддержки (пл теж з мощность по ДПМ ВИЭ) в денежном выр жении. До 2035 год д нный пок з тель определен н уровне 360 млрд рублей в цен х 2021 год и р спределяется по год м (2023–2035 гг.) отдельно по к ждой технологий ВИЭ (**Рис. 15**). Объем ежегодной поддержки будет постепенно уменьш ться, при этом среднегодовой темп снижения сост вит: для СЭС — 12,1%, для ВЭС — 6,4% и мГЭС — 4,0%.

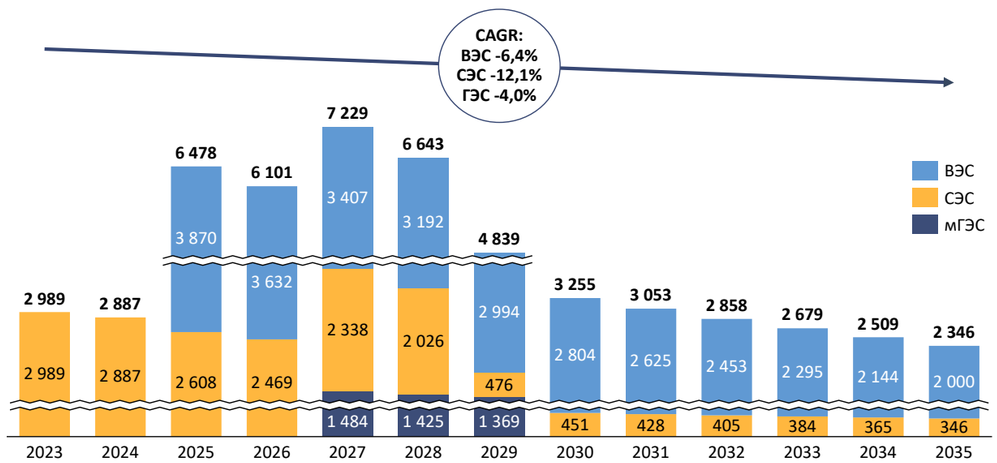
При м ксим льных зн чениях цены н электроэнергию обозн ченных средств должно было хв тить для строительств 5 ГВт ВИЭ-генер ции. При этом отбор проектов по второй прогр мме осуществляется н основе з являемого уч стник ми пок з теля эффективности объект (т.е. одност вочной цены), не по уровню величины к пит льных з тр т. Т кое изменение принципов отбор проектов призв но стимулиров ть н иболее эффективные проекты с точки зрения оптимиз ции стоимости производств электрической энергии.

При снижении стоимости электрической энергии н отборе проектов совокупн я уст новленн я мощность инвестиционных проектов, ре лизуемых по прогр мме поддержки, увеличив ется. Д нное нововведение уже продемонстриров ло свою эффективность: н отборе 2021 год , бл год ря снижению стоимости электрической энергии в з явк х более чем н 50%–70% от предельных зн чений, совокупный объем отобр нной мощности был увеличен почти н 100%. Н основ нии экспертных оценок с учетом снижения цены н электроэнергию в з явк х в р мк х конкурсных отборов к 2035 году совокупный объем мощности, построенной по прогр мме ДПМ ВИЭ 2.0, сост вит 9–10 ГВт (**Рис. 16**).

Другие ключевые изменения, которые вносит втор я прогр мм поддержки, з ключ ются в изменении требов ний по лок лиз ции и введении требов ний по экспорту. Т кже второй эт п прогр ммы поддержки предпол г ет введение возможности изменения уст новленной мощности, дополнительные критерии по смене местон хождения, т кже повышение требов ний к готовности генерирующих объектов. Свод изменений и возможные эффекты от вводимых нов ций предст влены н **Рис. 17**.

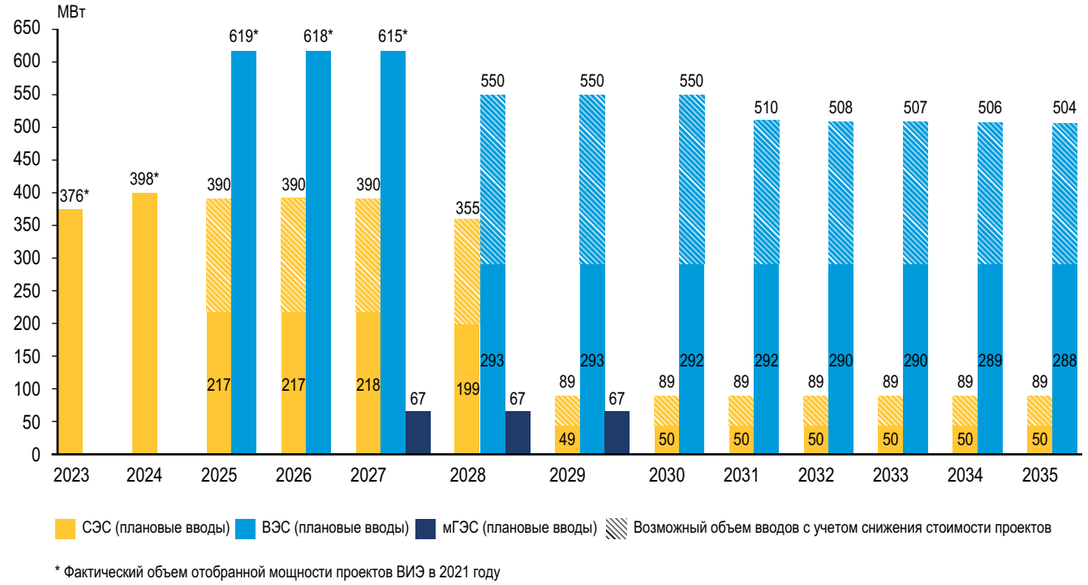
Изменения требов ний по лок лиз ции и введение требов ний по экспорту уст новлены р споряжением Пр вительств № 2749, которое было принято в октябре 2020 год и внес-

Рис. 15. Объем средств ежегодной поддержки для отборов в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0, млн руб.



Источник: р споряжение Пр вительств РФ от 08.01.2009 № 1-р (в ред. от 01.06.2021 г.)

Рис. 16. Объемы вводов по технологиям ВИЭ в р мк х ДПМ ВИЭ 2.0 (прогноз), МВт



* Фактический объем отобранной мощности проектов ВИЭ в 2021 году

Источник: АРВЭ

Рис. 17. Свод изменений ДПМ ВИЭ 2.0 и возможные эффекты от вводимых нов ций

Переход от объёмных ограничений к стоимостным

отбор в пределах величины ежегодного объема поддержки по каждой технологии в рублях → при снижении стоимости проектов в результате конкуренции в мегаваттах объем ввода будет расти

Возможность изменения установленной мощности

возможность изменения УМ: в пределах диапазона, определяемого по итогам ОПВ ($5\ МВт \le УМ \le 1{,}25 * УМ_i$) → стимулирование применения наиболее эффективных технологий

Изменение критерия отбора проектов

отбор по критерию наименьшего показателя эффективности (одноставочной цены) → может поставить в выигрышное положение более эффективные проекты за счет максимизации выработки электроэнергии

Изменение требований по готовности

объем поставки мощности определяется с учетом требований по готовности → стимулирование выполнения поставщиком всех требований готовности в целях недопущения снижения оплаты мощности

Изменение требований по локализации

балльная методика расчета (вместо процентной), повышение целевых показателей и усиление «штрафующих» коэффициентов → стимулирование освоения высокотехнологичных переделов, достраивание производственных цепочек с привлечением российскихпоставщиков

Изменение требований к процедуре смены местонахождения

смена места не позднее, чем за 24 месяца до начала поставки мощности (если позже, чем за 60 мес. — приоритет ограничения выработки таких объектов → повышение уровня прогнозируемости системных эффектов от интеграции ВИЭ в региональные энергосистемы

Введение требований по экспорту

введение целевых показателей экспорта, которые будут расти на протяжении 10 лет → повышение конкурентоспособности российского генерирующего оборудования на внутренних и внешних рынках

Введение проведения «открытых» ОПВ

по результатам первого этапа отбора заявок в отношении отдельных видов ВИЭ и при выполнении условий проведения → дополнительное повышение конкуренции в рамках проведения отбора

Источник: АРВЭ

ло изменения в р споряжение Пр вительств №1-р[29]. В р мк х второго эт п прогр ммы поддержки осуществлен переход от процентной к б лльной системе р счет вкл дов элементов оборудов ния в степень лок лиз ции с целью углубления лок лиз ции – в том числе з счет переход н использов ние отечественных м - тери лов внутри компонентов оборудов ния и в итоге формиров ния лок льных цепочек пост вок с высокой степенью технологической нез висимости в сегменте оборудов ния для ВИЭ-объектов. Степень лок лиз ции по генерирующему объекту определяется к к сумм вкл дов к ждого элемент оборудов ния (оборудов ния в сборе) и р бот (услуг), выполняемых при проектиров нии генерирующего объект . При этом отд ется приоритет н иболее высокотехнологичным компонент м, н числяя з их производство большее количество б ллов для определения степени лок лиз ции. Перечни вкл дов отдельных элементов в степень лок лиз ции для генерирующих объектов, функционирующих н основе использов ния ВИЭ изобр жены н **Рис. 18**.

Дин мик целевых пок з телей лок лиз ции генерирующих объектов ВИЭ предст влен н **Рис. 19**. При пересчете пок з телей из б лльной в процентную систему требов ния по лок лиз - ции оборудов ния соответствуют 80–90% в з - висимости от технологии к 2035 году. З счет повышения глубины лок лиз ции оборудов ния, созд ния условий для орг низ ции промышленных производств конвертор (инвертор), втом тизиров нных систем упр вления объект ми ВИЭ, т кже исключения из р счет вкл дов з выполнение электромонт жных и монт жных р бот н генерирующих объект х созд ны условия для повышения степени лок лиз ции. При недостижении целевых пок з телей лок - лиз ции генерирующих объектов коэффициент, отр ж ющий выполнение целевого пок з теля степени лок лиз ции и применяемый к выручке объект генер ции з мощность, сниж ется до 0,15 для СЭС, до 0,25 для ВЭС и мГЭС.

В р мк х второго эт п прогр ммы поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0) внедрены целевые пок з тели экспорт и штр фы з несоблюдение д нных требов ний. Целевые пок з тели будут поэт пно р сти н протяжении 10 лет и стимулиров ть отр сли по производству генерирующего оборудов ния к повышению конкурентоспособности (**Рис. 20** н стр. 32). Зн чение пок з теля экспорт по генерирующему объекту определяется в процент х к к отношение объемов экспортной выручки от экспорт промышленной продукции, приходящейся н генерирующий объект, к величине, р вной произведению пл нового годового объем производств электрической энергии и пок з теля эффективности генерирующего объект . Экспортн я выручк определяется в рублевом выр жении к к совокупный доход от экспорт промышленной продукции и (или) р - бот (услуг), выполняемых (ок зыв емых) при проектиров нии, строительстве и монт же генерирующих объектов, р сположенных н территориях иностр нных госуд рств[30].

Другим нововведением второго эт п поддержки, н пр вленного н повышение конкуренции при проведении отбор , является возможность продления срок под чи з явок в отношении определенных видов ВИЭ н срок до трех р бочих дней при принятии соответствующего решения Пр вительств РФ н текущий год отбор . Т к, н отборе в 2021 году продленный «открытый» эт п был предусмотрен для объектов солнечной генер ции.

Рис. 18. Вкл д в степень лок лиз ции для объектов ВИЭ-генер ции по ДПМ ВИЭ 2.0, б ллы

ВЭС: 93-162 балла

Генератор безредукторной ВЭУ	15-25
Генератор редукторной ВЭУ	15
Редуктор (мультипликатор) ВЭУ	10
Лопасти ВЭУ	18-28
Гондола ВЭУ в сборе	8-27
Башня ВЭУ	13-15
Конвертор / инвертор	8-24
АСУ электростанций	8
АСУ ВЭУ	7
Ступица ВЭУ в сборе	5-17
Трансформаторы	4
Распределительные шкафы СН и НН	2
Проектирование	5

СЭС: 79-140 баллов

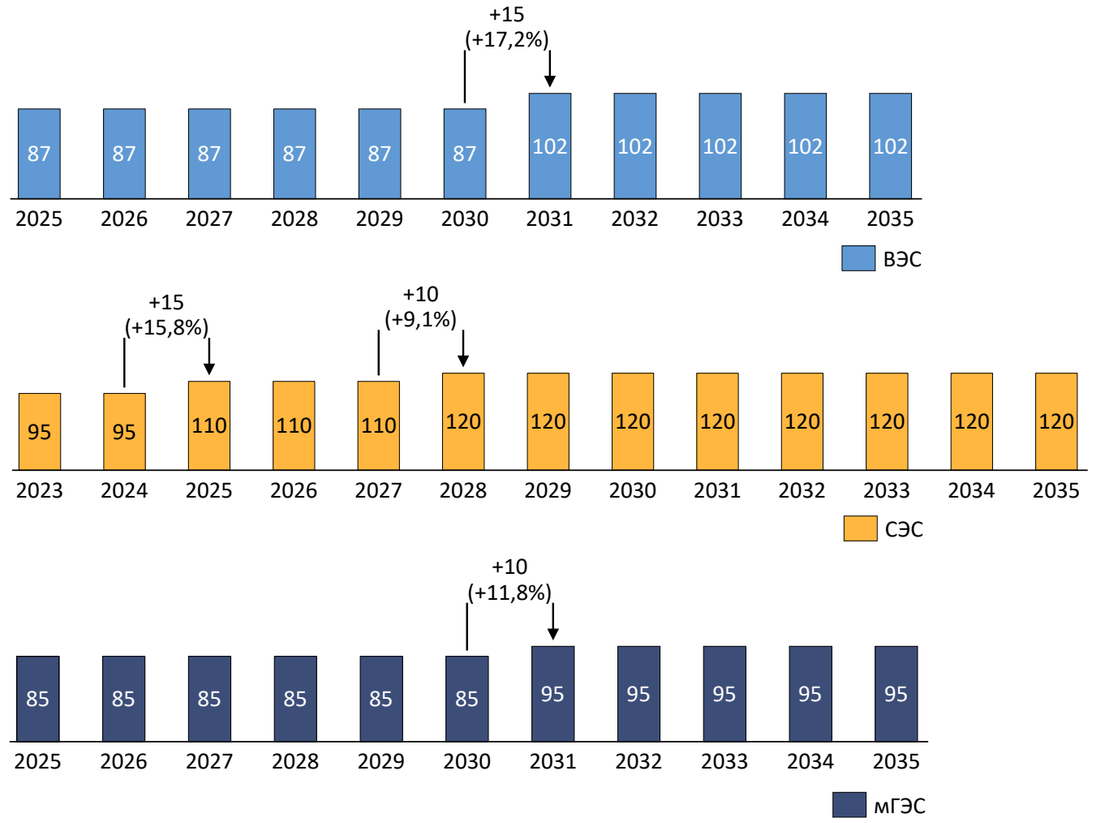
Фотоэлектрические модули	(30-75) 65-75
Силовой преобразователь тока (конвертор или инвертор)	8-24
Трансформаторы электрические	10
АСУ электростанций	10
Распределительные шкафы СН и НН	10
Опорные конструкции	5
Система накопления энергии	1
Проектирование	5

мГЭС: 140 баллов

Гидротурбина (не более 50 МВт)	35
Генератор	20
Система возбуждения генератора	5
АСУ электростанций	8
АСУ гидроагрегатом	7
Трансформаторы	10
Затворы гидросооружений	5
Сороудерживающее и сороочистное оборудование	5
Механические приводы	5
Распределительные шкафы СН/НН	10
РУ 6-10 кВ и выше	10
Подводящие и отводящие турбинные водоводы	5
Грузоподъемное и крановое оборудование	5
Силовой преобразователь тока / СНЭ / ДГУ	5
Проектирование	5

Источник: Пост новление от 3 июня 2008 год № 426 (с изменениями н 2 преля 2021 год)

Рис. 19. Целевые пок з тели степени лок лиз ции по ДПМ ВИЭ 2.0, б ллы



Источник: р споряжение Пр вительств РФ № 1-р от 08.01.2009

29 В июне 2021 год требов ния скорректиров ны р споряжением Пр вительств РФ от 01.06.2021 № 1446-р.

30 Перечень элементов продукции/р бот, учитыв емый при р счете объем экспортной выручки, определяется согл сно приложению № 6 Пост новления Пр вительств РФ от 03.06.2008 № 426.

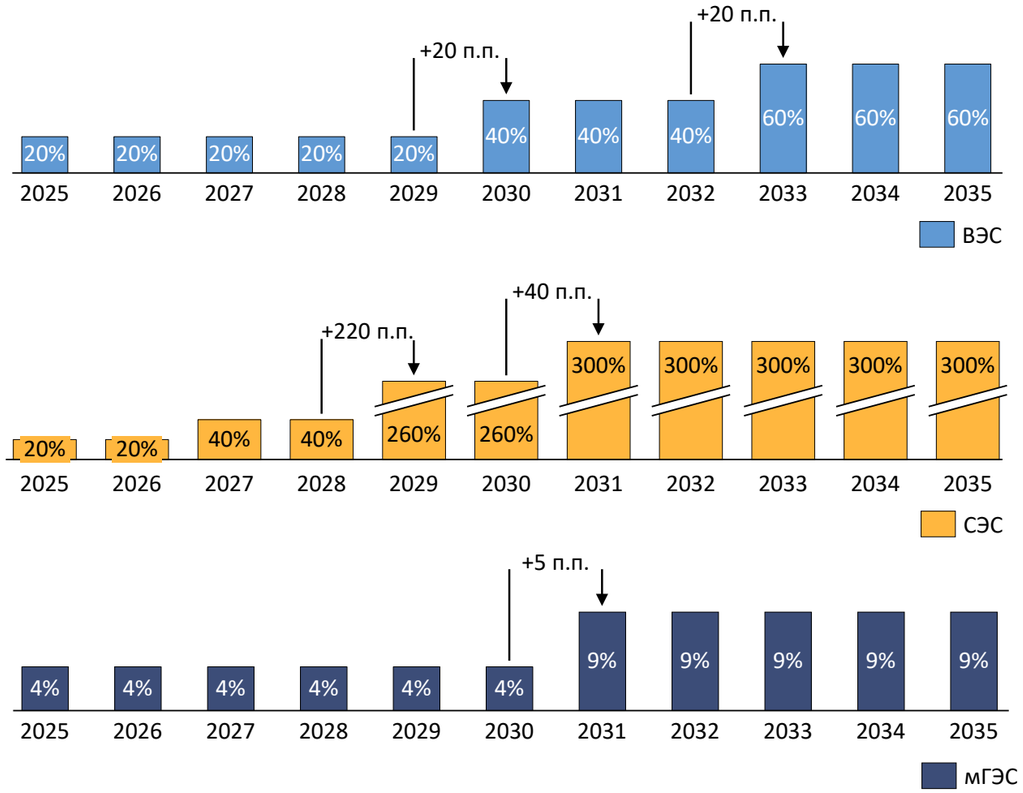
Для проведения «открытого» ОПВ необходимо выполнение следующих условий:

- не менее двух уч стников отбор (в отношении отдельного год ввод);
- доступн я к отбору сумм выручки недост точн для отбор всех з явленных проектов;
- после 15:00 ч сов д ты оконч ния под чи з явок уч стником з явлено снижение пок з теля эффективности.

В продленный срок под чи з явок возможны 18 ч совых интерв лов, в течение к ждого из которых необходимо одновременное выполнение условий: з явленн я требуем я сумм годовой выручки больше величины доступной к отбору сумм рной выручки; снижение пок з теля эффективности объект не менее чем н 3% относительно предыдущей з явки.

Целесообр зность продленного эт п в р мк х ОПВ состоит в том, что в течение последов тельных интерв лов он позволяет уч стник м в режиме ре льного времени ре гиров ть н з явки конкурентов, тем с мым сниж я конечные цены н электрическую энергию.

Рис. 20 Целевые пок з тели экспорт по ДПМ ВИЭ 2.0, %



$$\text{Показатель экспорта} = \frac{\text{Объем экспортной выручки}}{\text{Выручка от продажи ЭЭ и мощности}}$$

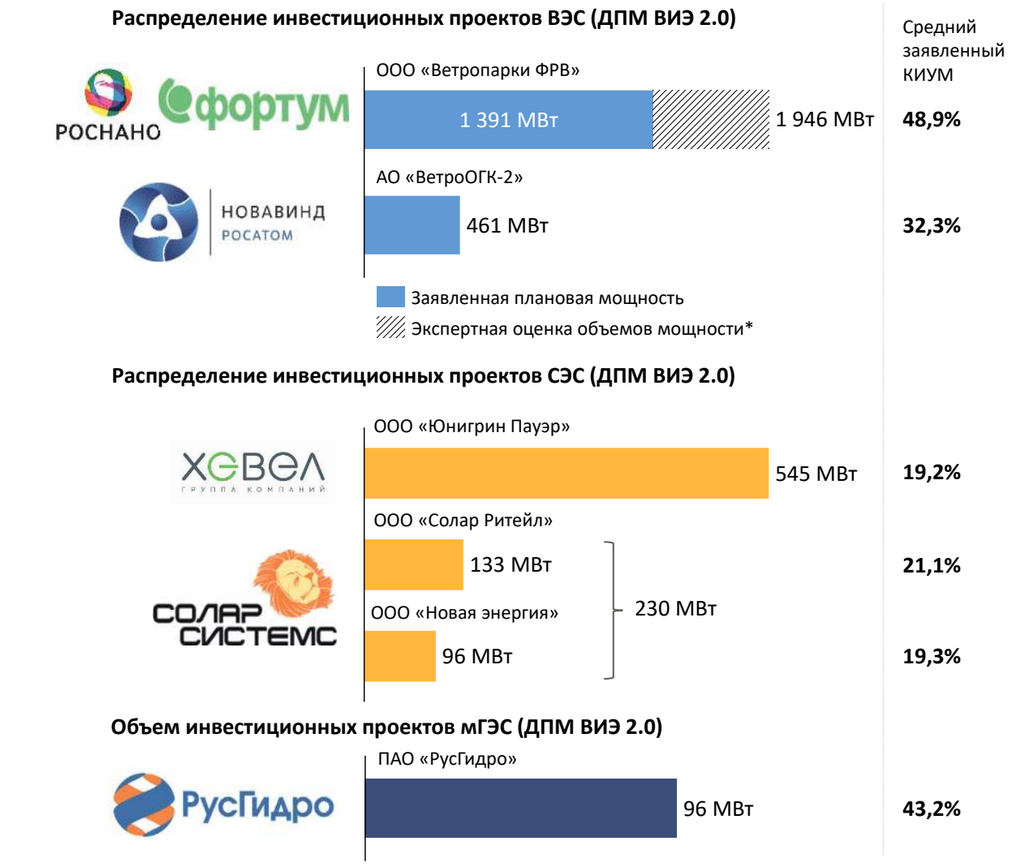
Источник: р споряжение Пр вительств РФ от 08.01.2009 № 1-р

Конкурсный отбор проектов ВИЭ в 2021 году (ОПВ 2021) и прогноз до 2035 года

Первый конкурсный отбор инвестиционных проектов в р мк х второго эт п поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 (ОПВ 2021) прошёл в сентябре 2021 год . Отбор проектов ВИЭ, к к и в предыдущие годы, проводился в дв эт п : первый эт п — в период с 3 по 9 сентября, второй эт п — с 10 по 16 сентября 2021 г. При этом для проектов солнечной генер ции в р мк х ОПВ в 2021 году в соответствии с р споряжением Пр вительств Российской Федер ции от 01.06.2021 № 1446-р предусм трив лся продленный «открытый» эт п отбор до 21 сентября 2021 г.

В результ те ОПВ 2021 отобр ны 69 объектов ВИЭ-генер ции с пл новой д той н ч л пост вки мощности в 2023–2028 гг.[31] Совокупн я мощность отобр нных проектов сост вил 2,7 ГВт: 48 объектов ВЭС — 1851 МВт, 18 объектов СЭС — 775 МВт, 3 объект мГЭС — 96 МВт. Стоит отметить, что ф ктические вводы ВЭС в 2025–2027гг. могут быть выше пл новых в случ е отличия ф ктических пок з телей КИУМ от з явленных в р мк х отбор . В т ком сцен рии совокупный объем вводов «зеленых» электрост нций по ито г м ОПВ 2021 может превысить 3,2 ГВт (**Рис. 21**).

Рис. 21. Р спределение инвестиционных проектов ВИЭ по итог м ОПВ 2021



Источник: АРВЭ, АО «АТС»

* Для целей экспертной оценки возможного объем строительств мощности ВЭС использов лся б зовый КИУМ н уровне 35%.

31 В р мк х первого эт п ОПВ 2021, проводимого АО «АТС», под ны з явки в отношении 192 объектов ВИЭ-генер ции: 100 з явок под но в отношении ветровой генер ции, 89 з явок — в отношении солнечной генер ции и 3 з явки — в отношении гидрогенер ции.

В сфере ветрогенер ции р зыгр н н ибольший объем проектов — 1851 МВт. Д нный объем р спределился между двумя комп ниями: ООО «Ветроп рки ФРВ» (входит в контур упр вления ПАО «Фортум») и АО «ВетроОГК-2» (входит в контур упр вления АО «Нов Винд»). Одним из в жных достижений, вошедших в число с мых ярких событий год в отр сли ВИЭ, ст ло зн чительное снижение цены н электроэнергию в з явк х инвесторов. Т к, по отдельным проект м он ок з л сь ниже 2 тыс. руб. з 1 МВт·ч[32], что ниже сложившейся н сегодня оптовой нерегулируемой цены н электроэнергию в России. Т ким обр зом, ветрогенер ция ст л с мым дешевым источником электроэнергии в стр не.

Н н ч льном эт пе объем под нных з явок н строительство ВЭС сост влял порядк 6 ГВт, более чем в три р з превысив р зыгрыв емый объем. В ходе конкурентной борьбы объем отобр нных проектов, исходя из предложенной цены, р спределился следующим обр зом: ООО «Ветроп рки ФРВ» — 1391 МВт, АО «ВетроОГК-2» — 461 МВт. Дин мик ввод мощностей новых ВЭС в период с 2025 по 2027 гг. сост вит около 600 МВт в год.

По итог м отбор общий объем портфеля ПАО «Фортум»[33] сост вил 3,2 ГВт ветровой мощности, АО «Нов Винд» — 1,7 ГВт, что подтвержд ет позиции комп ний к к лидеров ветроэнергетической отр сли России.

В секторе солнечной генер ции отобр нный объем в 775 МВт р спределен между ООО «Юнигрин П уэр», ООО «Нов я энергия» и ООО «Сол р Ритейл»[34]. Конкуренция в сегменте СЭС т кже ок з л сь высокой: объем з явок почти в 10 р з превысил доступную для отбор мощность.

По итог м первого эт п отбор миним льн я величин пок з теля эффективности для проектов СЭС с пл новым вводом в 2023–2024 гг. сост влял 10 тыс. руб. Д лее н втором эт пе в ходе под чи уточненных з явок произошло незн чительное снижение, одн ко основное снижение величины пок з теля эффективности происходило уже в ходе продленного (открытого) эт п с 17 по 21 сентября. Цен в з явк х снизил сь в итоге торгов более чем в дв р з и сост вил от 4,3 до 6,4 тыс. руб. з 1 МВт·ч, вплотную приблизившись к мировым пок з телям[35]. Итоговое снижение цены в ходе всего отбор — 52–59%.

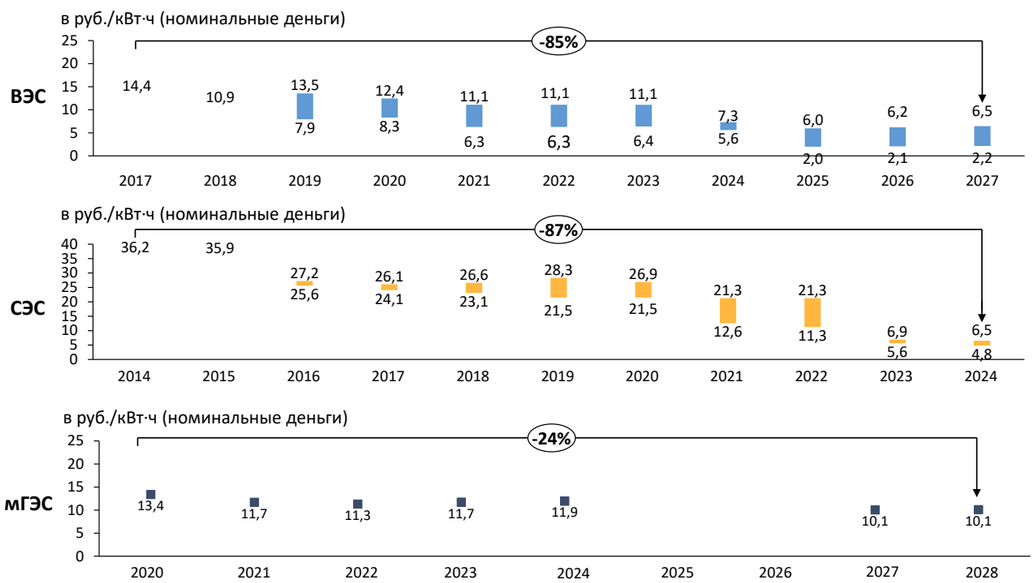
В гидроэнергетике объем отобр нной мощности сост вил 96 МВт. Три м лых ГЭС будут построены н Северном К вк зе – Верхнеб кс нск я в К б рдино-Б лк рии, Них лойск я в Чеченской Республике и Могохск я в Д гест не. Все эти проекты будет ре лизовыв ть ПАО «РусГидро». Снижения ценовых з явок в р мк х торгов отмечено не было, стоимость 1 МВт·ч гидроэлектроэнергии уст новил сь в ди п зоне 7,7–7,9 тыс. рублей, близким к уровню предельных зн чений, ук з нных в р споряжении Пр вительств № 1-р.

Несмотря н то, что длительный период времени в течение ре лиз ции прогр ммы ДПМ ВИЭ стоимость российских проектов ВИЭ-генер ции ост в л сь зн чительно выше мировых н логов, в том числе по причине требов ний по лок лиз ции оборудов ния, дефицит инжиниринговых компетенций и опыт проектиров ния, н последнем конкурсном отборе 2021 год цены опустились до лучших мировых пок з телей. З 10 лет ре лиз ции прогр ммы поддержки стоимость электрической энергии ВЭС и СЭС снизил сь н 85%, и тренд н п дение з явленной в т ких проект х цены электроэнергии будет сохр няться к к минимум до 2030 год (**Рис. 22**). К к пок з л ОПВ 2021, инвесторы з интересов ны р звив ть ВИЭ в России, несмотря н кр йне огр ниченный объем рынк и жесточ йшую конкуренцию.

Результ ты первого отбор инвестиционных проектов ВИЭ в р мк х второго эт п прогр ммы поддержки (ДПМ ВИЭ 2.0), прошедшего в 2021 году, продемонстриров ли, что объем вводов в р мк х второго эт п поддержки может сост вить 9–10 ГВт. Совокупн я мощность ВИЭ-генер ции, построенной в р мк х ДПМ ВИЭ в период с 2014 по 2035 гг., по прогноз м приблизится к 15 ГВт. При этом построенные объекты ВИЭ-генер ции обеспеч т снижение ежегодных выбросов CO2 к 2035 году в объеме около 18 млн тонн (**Рис. 23**).

Учитыв я серьезное снижение цен, которое ф ктически говорит о том, что ВИЭ ст ли с мым доступным источником энергии, открыв ются совершенно новые возможности для энергопереход в российской энергетике, что, безусловно, необходимо иметь в виду при долгосрочном пл ниров нии р звития энергосистемы.

Рис. 22. Ди п зон одност вочных цен ВИЭ-генер ции (по результ т м ОПВ ДПМ ВИЭ)



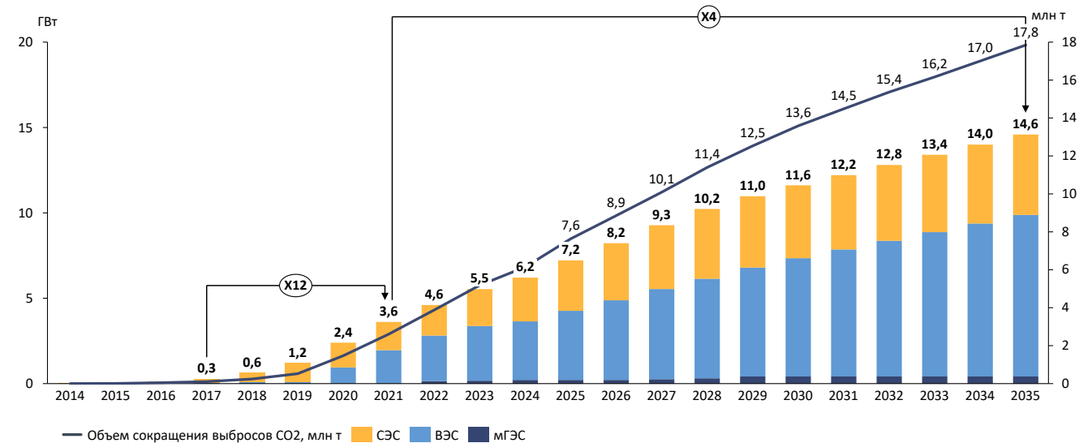
Источник: АРВЭ, АО «АТС»

32 В ходе отбор проектов ветровой генер ции в 2021 году по итог м первого эт п миним льный пок з тель эффективности, предст вленный в з явк х, сост влял 5 675–6 257 руб./МВт·ч. Н втором эт пе д нн я величин снизил сь до 1 717–1 733 руб./МВт·ч. Уровень снижения сост вил более 70%.

33 В момент проведения отборов уч стником оптового рынк , под в вшим з явки, являлся Фонд р звития ветроэнергетики, который с янв ря 2022 год полностью контролируется группой Fortum.

34 Аффилиров ны с комп нией ООО «Сол р системс».

Рис. 23. Совокупн я мощность ВИЭ-генер ции и объем сокр щения выбросов CO_2 (прогноз[36], ДПМ ВИЭ)



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

35 Для 2023 год пост вки мощности миним льный пок з тель эффективности СЭС снизился с 10 950 до 5 277 руб./МВт·ч, для 2024 год — с 10 534 до 4 327 руб./МВт·ч.

36 Прогнозные д нные являются результ том экспертной оценки АРВЭ.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТОВ ВИЭ НА РОЗНИЧНЫХ РЫНКАХ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ



Н урск я СЭС — первый объект солнечной генер ции в Чечне

Изменения в законодательстве

Основ мех низм поддержки ВИЭ н розничных рынк х электроэнергии (д лее — РРЭ) з ложен в федер льном з коне № 35-ФЗ от 26.03.2003 «Об электроэнергетике», в котором з фиксиров н норм об обяз тельной покупке сетевыми орг низ циями в целях компенс - ции потерь в сетях (в изолиров нных энергосистем х — г р нтирующими пост вщик ми) в приоритетном порядке электрической энергии, выр бот нной генерирующими объект ми, функционирующими н основе использов ния ВИЭ. Мех низм вступил в силу в 2015 году с принятием Пост новления Пр вительств РФ № 47, которым были определены основные условия и пр вил включения генерирующих объектов ВИЭ в регион льные схемы и прогр ммы р звития электроэнергетики (д лее — СИПР).

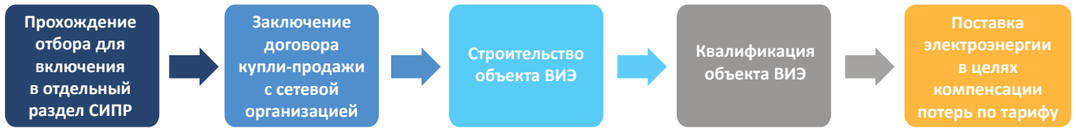
В вгусте 2020 год мех низм поддержки проектов возобновляемой энергетики н розничных рынк х был усовершенствов н в результ - те принятия Пост новления Пр вительств РФ № 1298[37] с целью дополнительного привлечения инвесторов в сегмент розничного рынк , снижения рисков проектов ВИЭ н д нном рынке, т кже повышения прозр чности мех низм поддержки. Согл сно принятым изменениям уст - новлены единые пр вил конкурсных отборов проектов по строительству ВИЭ-генер ции для всех регионов. Первые конкурсные отборы по новым пр вил м состоялись в 2021 году.

В р мк х ежегодных технологически нейтр льных конкурсных отборов, орг низуемых орг - н ми вл сти субъектов Российской Федер ции, конкурируют проекты н основе солнечной, ветровой генер ции, м лой гидрогенер ции, биом ссы, биог з и св лочного г з мощностью от 300 кВт до 25 МВт по критерию миним льной цены электроэнергии от ВИЭ. В отличии от оптового рынк целевой пок з тель объём вводов н розничном рынке не уст новлен. Пр вительство РФ только огр ничив ет пл нируемый объём производств электрической энергии т кими т рифицируемыми объект ми объемом 5% прогнозных потерь сетевых орг низ ций н территории субъект РФ. Совокупный объем д нного рынк по всей территории России оценив ется в ди п зоне от 3 до 4 ГВт.

По ф кту проведения розничных конкурсных отборов объекты ВИЭ-генер ции, по которым в з явк х были ук з ны миним льные зн чения цены н электрическую энергию, получ ют пр во включения генерирующего объект ВИЭ в СИПР регион [38], н основе чего орг н регулиров ния уст н влив ет для т кого объект т риф для последующей прод жи электрической энергии сетевой комп нии (**Рис. 24**).

В течение 2021 год АРВЭ совместно с Минэнерго прор б тыв л вопрос продления мех низм поддержки ВИЭ-генер ции н розничном рынке после 2024 год и внесл свои предложения в ч сти внесения изменений в Основные н пр вления госуд рственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики н основе использов ния ВИЭ н период до 2035 год (р споряжение Пр вительств от 08.01.2009 № 1-р). В результ те в м рте 2022 год действие мех низм поддержки ВИЭ н розничных рынк х было продлено до 2035 год , что должно способствов ть д льнейшему р звитию сектор . Р споряжением Пр вительств РФ от 24.03.2022 № 594-р[39] утверждены п р метры, необходимые для определения пре-

Рис. 24. Схем мех низм поддержки ВИЭ н розничных рынк х



Источник: АРВЭ

37 Пост новление Пр вительств РФ от 29.08.2020 г. № 1298 «О вопрос х стимулиров ния использов ния возобновляемых источников энергии, внесении изменений в некоторые кты Пр вительств Российской Федер ции и о призн нии утр тившими силу отдельных положений некоторых ктов Пр вительств Российской Федер ции».

38 С 1 янв ря 2022 г. территори льные сетевые орг низ ции приобрет ют в р мк х мер поддержки электроэнергию, произведенную н кв лифициров нном генерирующем объекте (д лее — КГО), если КГО включен в отдельный р здел СИПР.

39 Р споряжение Пр вительств Российской Федер ции от 24.03.2022 № 594-р.

дельных уровней цен (т рифов) н электрическую энергию (мощность), произведенную н объект х ВИЭ-генер ции и приобрет емую в целях компенс ции потерь в электрических сетях: предельные величины к пит льных, т кже постоянных и переменных эксплу т ционных з тр т н период до 2035 год (р нее р змеры д нных величин были уст новлены до 2024 год) для проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов по строительству объектов ВИЭ-генер ции н розничных рынк х электрической энергии.

Итоги конкурсных отборов 2021–2022 гг.

В соответствии со ст нд ртным гр фиком проведения отборов проектов ВИЭ-генер ции н розничных рынк х электроэнергии ежегодный конкурсный отбор должен проводиться не позднее 31 м рт . В 2021 году в гр фик были внесены внепл новые изменения, в результ те чего один конкурсный отбор в ряде регионов прошел, к к предпол г ется в ст нд ртных условиях, в м рте, другой состоялся в ноябре. В 2021 году отобр но в 1,5 р з больше мощности ВИЭ-генер ции, чем годом р нее — 205 МВт дополнительных энергомощностей[40] с пл новым периодом вводов в 2022–2024 гг. Н отбор х 2022 год [41], которые успели пройти во Вл димирской, Омской и Ростовской обл стях, было отобр но 50,6 МВт с пл новыми д т ми ввод в эксплу т цию в 2022 и 2024 гг.

ОПВ на РРЭ в марте 2021 года

Весной 2021 год по итог м проведения розничных конкурсных отборов инвестиционных проектов ВИЭ-генер ции в шести регион х РФ призн ны победившими 10 объектов ВИЭ совокупной мощностью 62 МВт, из которых почти 70% мощности пришлось н проекты солнечной генер ции.

В Кировской обл сти, Республике Б шкортост н и Чеченской Республике единственным победителем отбор ст л комп ния ООО «Хевел Регион льн я Генер ция» (ГК «Хевел»): в к ждом из регионов будут ре лизов ны объекты солнечной генер ции уст новленной мощностью 10 МВт. При этом, согл сно з явк м, миним льн я пл нов я величин стоимости производств электроэнергии сост вил 7,7 руб./кВт·ч. В Кр снод рском кр е т кже отобр н проект СЭС мощностью 6 МВт, строительство которого будет ре лизов но комп нией ООО «Куб нь Сол р» (ООО «Сол р Системс»). Кроме того, в Томской обл сти в целях реконструкции центров пит ния изолиров нных от ЕЭС н селенных пунктов отобр ны втом тизиров нные гибридные энергоуст новки н основе использов ния фотоэлектрического преобр зов ния энергии солнц совокупной мощностью 5,6 МВт. В Московской обл сти прошедшими отбор и выбр нными для включения в р здел СИПР регион ст ли пять проектов ВИЭ н основе св лочного г з и н основе использов ния отходов производств и потребления совокупной мощностью 20,6 МВт.

После проведения первого отбор по единым пр вил м ч сть инвесторов в ВИЭ-генер цию н розничных рынк х предложил отменить технологическую нейтр льность отборов и проводить д льнейшие отборы отдельно для к ждого вид ВИЭ-технологии. Целесообр зность технологически нейтр льных отборов обосновыв ется минимиз цией ценовой н грузки для потребителей регионов. Одн ко не учитыв ются технологические спекты р зличных видов ВИЭ: р зличные требов ния по лок лиз ции с одной стороны, дополнительные продукты и польз – с другой. Н д нный момент принято решение сохр нения принцип технологической нейтр льности.

ОПВ на РРЭ в ноябре 2021 года

Второй отбор проектов 2021 год был объявлен в сентябре 2021 год в восьми субъект х России, по ф кту которого отобр ны 142,4 МВт новых «зеленых» энергомощностей. В трех регион х, н которые пришлось 80% отобр нной мощности, победителями ст ли проекты солнечной генер ции, р зыгр нные между комп ниями ООО «Хевел РГ» и ООО «Юнигрин Регион» (входят в ГК «Хевел»), т кже ООО «Сол р Розничн я Генер ция-1» (ООО «Сол р Системс»). Лидером по объему отобр нной мощности ст л С м рск я обл сть, в которой будут построены дополнительные три объект СЭС совокупной мощностью

40 СЭС — 154 МВт, ВЭС — 25 МВт, мГЭС — 5 МВт, биоЭС (н основе св лочного г з и отходов производств и потребления) — 21 МВт.

41 В связи с р нее опис нными событиями, связ нными с с нкционным д влением недружественных госуд рств, м ртовский отбор в 2022 году был отменен, соответственно, очередной отбор должен пройти в период янв рь-м рт 2023 год .

Т бл. 3. Результ ты отборов проектов ВИЭ н розничных рынк х электроэнергии в 2021–2022 гг.

Регион	Наименование проекта	Вид генерации	Плановый объем мощности, МВт	Плановая дата ввода в эксплуатацию	Плановая стоимость производства ЭЭ, руб./МВт*ч	Плановый годовой объем производства ЭЭ, МВт*ч/год	Участник отбора проектов
Год ОПВ — 2021							
Республика Башкортостан	Баймакская СЭС-1	СЭС	10,0	30.11.2022	7 700	15 330	ООО «Хевел Региональная Генерация»
Краснодарский край	СЭС Тихорецкая-2	СЭС	6,0	31.12.2022	11 560	7 780	ООО «Кубань Солар»
Кировская область	Кильмезская СЭС-1	СЭС	10,0	30.11.2022	7 900	13 615	ООО «Хевел Региональная Генерация»
Чеченская Республика	Ачхой-Мартановская СЭС	СЭС	10,0	30.11.2022	10 500	13 140	ООО «Хевел Региональная Генерация»
Ростовская область	Гуковская СЭС	СЭС	24,9	30.12.2023	6 750	39 044	ООО «Юнигрин Регион»
Самарская область	Меропа СЭС	СЭС	24,9	01.10.2024	8 900	36 463	ООО «Солар Розничная Генерация-1»
Самарская область	Альциона СЭС	СЭС	24,9	01.09.2024	8 900	36 463	ООО «Солар Розничная Генерация-1»
Самарская область	Тайгета СЭС	СЭС	10,4	01.11.2024	8 900	15 229	ООО «Солар Розничная Генерация-1»
Амурская область	Волковская СЭС-1	СЭС	12,6	30.12.2023	7 140	19 963	ООО «Хевел Региональная Генерация»
Амурская область	Волковская СЭС-2	СЭС	15,0	30.12.2023	7 140	23 766	ООО «Хевел Региональная Генерация»
Ленинградская область	ВЭС Вистино	ВЭС	24,9	01.12.2024	7 880	81 310	ООО «Возобновляемые источники энергии Инвест»
Московская область	КПО Алексинский карьер	БиоЭС (Свалочный газ)	4,2	01.10.2022	6 440	30 592	ООО «Комбинат»
Московская область	Мини-ТЭС Зарайск-2	БиоЭС	4,1	15.01.2023	6 440	35 200	АО «Риги»
Московская область	Мини-ТЭС Рошаль-1	БиоЭС	4,1	15.01.2023	6 440	25 600	АО «Риги»
Московская область	Мини-ТЭС Рошаль-2	БиоЭС	4,1	15.01.2023	6 440	35 200	АО «Риги»
Московская область	Мини-ТЭС Зарайск-1	БиоЭС	4,1	15.01.2023	6 440	25 600	АО «Риги»
Томская область	Реконструкция центров питания изолированных от ЕЭС населенных пунктов	СЭС	5,6	31.12.2023	25 000	15 137	АО «ЭСК Сибири»
Респ. Северная Осетия-Алания	мГЭС «БАРС»	мГЭС	4,8	31.12.2024	6 750	15 870	ООО «ГидроЭнерджи - Осетия»
Год ОПВ — 2022							
Владимирская область	ВЭС Юрьевская-1	ВЭС	5,0	30.11.2024	7 800	11 826	ООО «Чистая энергия»
Владимирская область	БиоЭС «Рождество»	БиоЭС (Биогаз)	0,6	01.07.2024	13 090	3 646	ООО «Экореон»
Владимирская область	Владимирская СЭС-1	СЭС	5,0	30.12.2022	20 995	5 756	ООО «Ставропольское солнце»
Владимирская область	Владимирская СЭС-2	СЭС	5,0	30.12.2022	20 995	5 756	ООО «Ставропольское солнце»
Владимирская область	Владимирская СЭС-3	СЭС	5,0	31.12.2022	20 995	5 756	ООО «Ставропольское солнце»
Омская область	СЭС Омская	СЭС	5,0	31.03.2024	12 500	6 132	ООО «Чистая энергия»
Омская область	СЭС Авангард-1	СЭС	15,0	01.12.2022	19 400	19 316	ООО «Возобновляемые источники энергии ЮГ»
Орловская область	Орловская СЭС-1	СЭС	5,0	30.12.2022	21 995	6 133	ООО «Новотроицк Солар»
Орловская область	Орловская СЭС-2	СЭС	5,0	30.12.2022	21 995	6 133	ООО «Новотроицк Солар»

Источник: АРВЭ

60,2 МВт. В Амурской и Ростовской обл стях т кже победили проекты СЭС мощностью 27,6 МВт и 25 МВт соответственно. Миним льн я одност вочн я цен солнечной электроэнергии, ук з нн я в з явк х, сост вил 6,75 руб./кВт·ч.

Помимо объектов солнечной генер ции, в двух субъект х РФ отобр ны проекты ветровой и м лой гидрогенер ции. В Ленингр дской обл сти к включению в СИПР выбр н проект ВЭС уст новленной мощностью 25 МВт, в Республике Северн я Осетия-Ал ния — проект мГЭС «БАРС» 4,8 МВт[42] комп нии ООО «ГидроЭнерджи-Осетия» (входит в ГК «ЭкоЭнерджи Групп»).

ОПВ на РРЭ в 2022 году

В 2022 году в соответствии с уст новленными пр вил ми и ст нд ртными срок ми отборы инвестиционных проектов были орг низов ны во Вл димирской, Омской и Орловской обл стях.

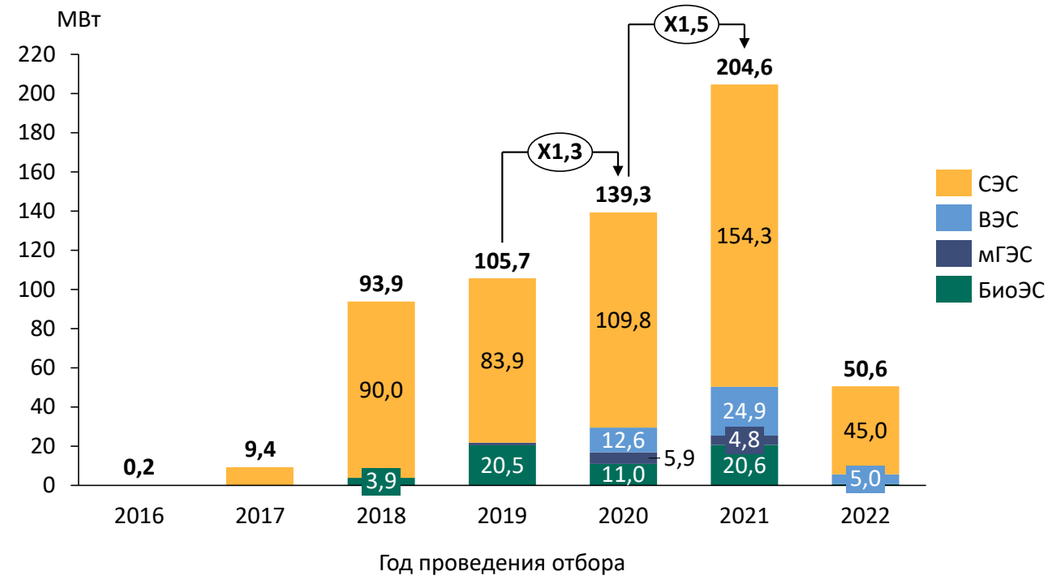
По итог м отбор во Вл димирской обл сти отобр ны пять проектов н основе солнечной, ветровой генер ции и биог з . В Омской и Орловской обл стях отобр ны СЭС сумм рной уст новленной мощностью 20 МВт и 10 МВт соответственно. В Орловской обл сти комп ния-инвестор уже провел предпроектные инженерно-геологические изыск ния и н мерен в кр тч йшие сроки н ч ть р боты по проектиров нию и строительству СЭС, з пуск которых з пл ниров н н текущий год.

По ф кту конкурсного отбор , прошедшего в м рте 2022 год , совокупный объем отобр нной мощности в трех регион х сост вил 50,6 МВт ВИЭ-генер ции.

Итоги конкурсных отборов 2021–2022 гг. предст влены в **Табл. 3** (стр. 39).

Всего з время функциониров ния мех низм стимулиров ния р звития ВИЭ н розничных рынк х по состоянию н первое полугодие 2022 год отобр но более 600 МВт «зеленых» энергомощностей в 22 регион х России, в том числе около 490 МВт СЭС. Объемные пок з тели результ тов отборов проектов ВИЭ-генер ции н розничных рынк х электроэнергии в р збивке по год м проведения конкурсных отборов предст влены н **Рис. 25**.

Рис. 25. Объемы отобр нных проектов ВИЭ н розничных рынк х электроэнергии, МВт



Источник: АРВЭ, с йты уполномоченных орг нов исполнительной вл сти субъектов РФ

42 Гуковск я СЭС в Ростовской обл сти и мГЭС «Б рс» в РСО-Ал ния отобр ны с н именьшей величиной одност вочной цены н электроэнергию среди всех отобр нных в ноябре 2021 год проектов: пл нов я стоимость производств электроэнергии для них сост вил 6,75 руб./кВт·ч.

Реализованные инвестиционные проекты и перспективы ВИЭ-генерации на РРЭ

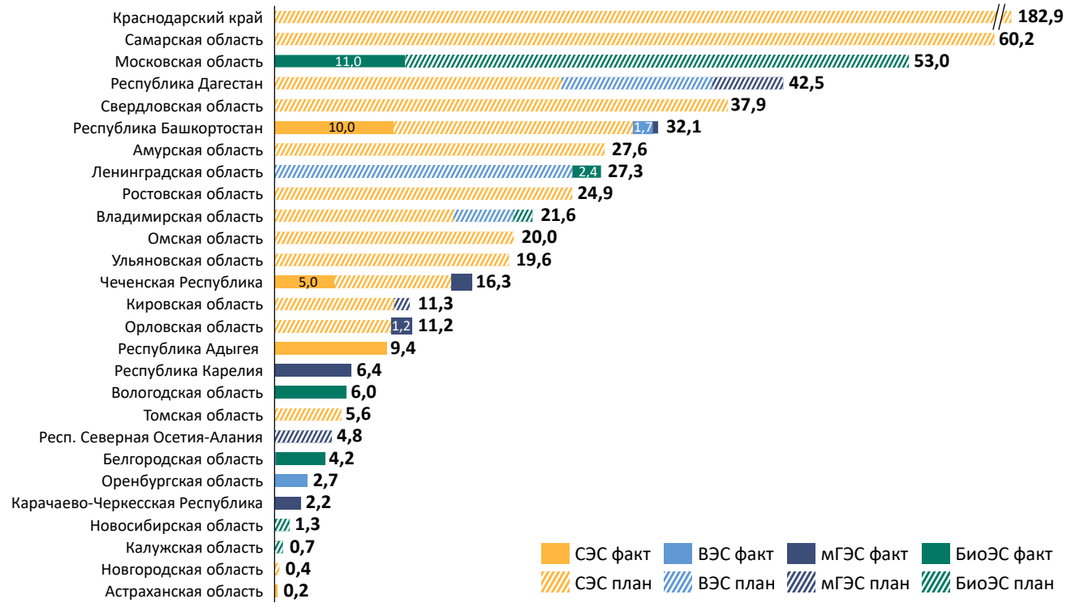
Н сегодняшний день мощность объектов ВИЭ-генер ции, функционирующих в р мк х мех низм поддержки н РРЭ, сост вляет около 54 МВт, из которых около 30 МВт — это объекты, построенные до 2015 год (то есть без проведения конкурсных процедур), кв лифициров нные и прод ющие выр бот нную электроэнергию в сеть по специ льному т рифу[43]. Регион льное р спределение действующих и отобр нных объектов ВИЭ-генер ции н розничных рынк х электроэнергии предст влено н **Рис. 26**.

Т рифы н электроэнергию, приобрет емую в целях компенс ции потерь в электрических сетях, уст н влив ются ежегодно в соответствии с Методическими ук з ниями. Н 2021 год н розничных рынк х электроэнергии т рифы были уст новлены для 17 кв лифициров нных генерирующих объектов, функционирующих н основе ВИЭ.

По специ льному т рифу прод ют электроэнергию дв объект солнечной генер ции — Верхняя и Нижняя Бурзянские СЭС в Республике Б шкортост н. Т кже т рифы н 2021 г. уст новлены для трех кв лифициров нных объектов ВЭС в Оренбургской обл сти и Республике Б шкортост н. При этом ветров я генер ция в прошлом году ст л с мым дешевым видом возобновляемой электроэнергии, приобрет емой в целях компенс ции потерь в электрических сетях. Одност вочный т риф н электроэнергию, уст новленный для ветроуст новки в Республике Б шкортост н, сост вил 1,94 руб./кВт·ч.

Для кв лифициров нных объектов м лой гидрогенер ции н 2021 год т рифы н электроэнергию уст новлены в отношении н ибольшего количеств объектов. Среди восьми объектов, р змещенных в Республик х К релия, Б шкортост н, К р ч ево-Черкесской и Чеченской Республик х, т кже Орловской обл сти, с мый низкий т риф н электроэнергию уст новлен н уровне 2,93 руб./кВт·ч (мГЭС в Республике

Рис. 26. Регион льное р спределение действующих и отобр нных проектов ВИЭ, функционирующих в р мк х розничного мех низм поддержки, МВт



Источник: АРВЭ, НП «Совет рынк », с йты уполномоченных орг нов исполнительной вл сти субъектов РФ

43 В период с 2013 по 2015 гг. после введения нормы о приоритетной покупке потерь у кв лифициров нных объектов ВИЭ и до введения обяз тельной процедуры конкурсных отборов н розничных рынк х были кв лифициров ны объекты ВИЭ, построенные р нее вне р мок мех низм поддержки.

Б шкортост н), с мый высокий — н уровне 16,87 руб./кВт·ч (мГЭС в Республике К релия).

По состоянию н 2021 год т рифы н электроэнергию, произведенную н кв лифициров нных генерирующих объект х ВИЭ и приобрет емую в целях компенс ции потерь в электрических сетях, определены для одного объект н основе бином ссы в Вологодской обл сти, т кже двух биог зовых ст нций, р сположенных в Белгородской обл сти, и для кв лифициров нного объект , функционирующего н основе св лочного г з , в Ленингр дской обл сти.

В целом, н текущий момент розничный сегмент ВИЭ вызыв ет всё больший интерес у инвесторов. З семь лет р боты мех низм поддержки проектов ВИЭ регионы постепенно включ ются в ре лиз цию потенци л розничных рынков для проектов ВИЭ-генер ции.

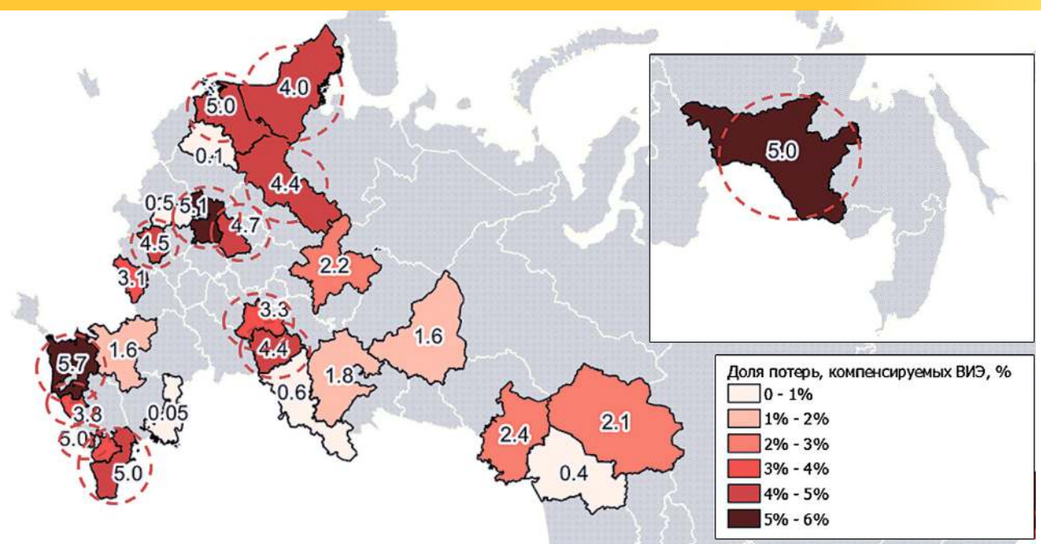
По состоянию н июнь 2022 год всего н розничных рынк х ре лизов но или пл нируется к ре лиз ции по меньшей мере 95 объектов ВИЭ-генер ции в 27 регион х России. До конц 2024 год совокупн я мощность д нных объектов должн сост вить около 625 МВт.

Одн ко в соответствии с д нными по объему потерь электроэнергии в сетях субъектов РФ н 2021 год, т кже н основе прогнозных и ф ктических пок з телей объемов выр ботки электроэнергии объект ми ВИЭ, уже почти для половины субъектов РФ с розничными проект ми квот ВИЭ превысил 70% от доступного объем в р змере 5% сетевых потерь (**Рис. 27**). При этом потенци л для р змещения розничных ВИЭ исчерп н, к к пр вило, в регион х с н ибольшим ресурсом возобновляемой энергетики.

Для Кр снод рского кр я, Московской обл сти объем доступной квоты преодолел доступный порог в 5%. Это ф ктически озн ч ет, что регионы не имеют возможности инициировать новые отборы.

Повышение квоты с текущих 5% до 15% сетевых потерь, в р мк х которой субъекты РФ проводят конкурсные отборы инвестиционных проектов ВИЭ-генер ции в целях д льнейшего з ключения договор купли-прод жи электрической энергии с территори льными сетевыми орг низ циями для компенс ции потерь, приведет к дополнительному стимулиров нию р звития ВИЭ н розничных рынк х, т кже будет способствов ть дек рбониз - ции сетевого комплекс , зн чит — и российской экономики.

Рис. 27. Доля ВИЭ (с учетом пл нируемых вводов) в объеме прогнозных потерь электроэнергии в субъекте РФ, %



Источник: АРВЭ, НП «Совет рынк », Сводный прогнозный б л нс производств и пост вок электрической энергии (мощности) в р мк х ЕЭС России н 2021 год



М рченковск я ВЭС — перв я электрост нция АО «Нов Винд» в Ростовской обл сти

Рынок микрогенерации

Перспективным н пр влением р звития возобновляемой энергетики в России является мех - низм стимулиров ния сектор микрогенер ции. В дек бре 2019 год вступил в силу Федер льный з кон № 471-ФЗ «О внесении изменений в Федер льный з кон «Об электроэнергетике» в ч сти р звития микрогенер ции», уст н влив ющий в отношении любого физического или юридического лиц , обл д ющего объектом микрогенер ции, пр во отд в ть излишки электроэнергии в сеть (в объеме не более 15 кВт). При этом энергосбытов я орг низ ция обяз н купить д нную электроэнергию. 2 м рт 2021 год вышло Пост новление Пр вительств РФ №299[44], определяющее особенности пр вового регулиров ния отношений по функциониров нию объектов микрогенер ции и их вз имодействия с сетевыми и энергосбытовыми комп ниями.

Мех низм р боты объект микрогенер ции основ н н том, что выр бот нн я электроэнергия в первую очередь идет н покрытие н грузки потребителя, т ее ч сть, котор я ок з л сь в этот момент «лишней», поступ ет во внешнюю сеть. З тем потребитель в нужный момент «з бир ет» свои излишки н условиях вз имоз чет или т к н зыв емого с льдиров ния, осуществляемого з р счетный период, или осуществляет их ре- лиз цию и, соответственно, получ ет опл ту. Стоимость приобретения излишков электроэнергии энергосбытовой комп нией определяется мех низмом учет электроэнергии для з - д нной ценовой к тегории потребителя.

При осуществлении технологического присоединения сетев я комп ния безвозмездно уст н влив ет прибор учет — специ льный двун пр вленный счетчик, бл год ря которому энергосбытов я комп ния может уд ленно н - лизиров ть количество потребляемой и выр б - тыв емой электроэнергии.

Участники рынка микрогенерации и основные технические решения

Уч стник ми рынк микрогенер ции являются домохозяйств , предприятия м лого и среднего бизнес , т кже комп нии, специ лизирующиеся н производстве и уст новке объектов микрогенер ции бытовым и промышленным потребителям. Юридические лиц и индивиду льные предприним тели ст новятся н иболее з интересов нными в микрогенер ции, поскольку стоимость центр лизов нного энергосн бжения для к тегорий потребителей, не относящихся к н селению, выше и при этом р стет более быстрыми темп ми. В то же время стоимость оборудов ния и технологий для ВИЭ-генер ции и систем н копления энергии сниж ется. Микрогенер ция в домохозяйств х т кже является перспективным н пр влением для сектор ВИЭ и может внести весомый вкл д в прогнозируемый рост рынк при условии полноценного информиров ния н - селения о преимуществ х д нного инструмент . Н р щив ние мощности пойдет з счет широкого вовлечения гр жд н в приобретение объектов микрогенер ции, в том числе бл год ря сокр - щению стоимости т ких решений.

Рынок микрогенер ции в России преимущественно предст влен солнечными фотоэлектрическими ст нциями н основе монокрист ллических и гетероструктурных солнечных модулей. Это связ но с тем, что в России уже имеется ряд комп ний, з ним ющихся уст новк ми СЭС. При этом для д нного вид уст новок отсутствуют серьезные огр ничения (по объему миним льной мощности, р змещению, обслужив нию), х р ктерные для других объектов, н - пример, для ВЭС или микро-ГЭС. Помимо этого, стоимость устройств СЭС ежегодно сниж ется, и их уст новк н текущий момент является н иболее предпочтительной для потенци льных

44 Пост новление Пр вительств РФ от 02.03.2021 № 299 «О внесении изменений в некоторые кты Пр вительств Российской Федер ции в ч сти определения особенностей пр вового регулиров ния отношений по функциониров нию объектов микрогенер ции».

вл дельцев объектов микрогенер ции. По мере снижения стоимости устройств ветроэнергетических уст новок м лой мощности, т кже н - р щив ния объемов их производств , конкурентоспособность ВЭУ т кже будет р сти.

Уровень и потенциал развития рынка микрогенерации в России

Достоверно оценить текущей уровень р звития рынк микрогенер ции н основе ВИЭ в России дост точно сложно, поскольку его игроки являются преимущественно небольшими комп ниями, не публикующими свои д нные, госуд рственн я ст тистик вводов объектов микрогенер ции н сегодняшний день не ведется. Р споряжением Пр вительств РФ от 24.03.2022 № 594-р[45] Минэнерго России поручено осуществлять ежегодный мониторинг дин мики р звития ВИЭ, включ я мониторинг уст новленной мощности объектов микрогенер ции, функционирующих н основе использов ния возобновляемых источников энергии и отпуск ющих выр б тыв емую электрическую энергию в общую сеть.

По оценк м АРВЭ, ежегодные объемы ввод микрогенер ции н основе ВИЭ в России в 2020–2021 гг. сост вляли около 50 МВт. Основн я ч сть этого объем уст новлен н объект х юридических лиц, н ч стных лиц приходится объем в ди п зоне 10–15 МВт. По д нным АРВЭ, н н ч ло 2022 год з ключено около 50 договоров с энергосбытовыми комп ниями н прод жу электроэнергии в сеть объект ми солнечной микрогенер ции.

Н сегодняшний день микрогенер ция в России не успел получить широкого р спростр нения, одн ко потенци л рынк микрогенер ции н б зе ВИЭ оценив ется н дост точно зн чительном уровне. Прогнозируется, что в течение ближ йших пяти лет эти пок з тели увелич тся до 150–200 МВт в год, оборот рынк достигнет порядк 10 млрд руб.

После принятия в 2021 году Пост новления Пр вительств № 299 н блюд лся рост з интересов нности среди н селения в возможности уст новки ими объектов микрогенер ции, после чего были з фиксиров ны первые з явки н



З вод АО «Нов Винд» по производству узлов и грег тов ВЭУ

подключение микрогенерирующих устройств в р мк х принятого мех низм . Одн ко н текущий момент ещё существует ряд б рьеров для инвестиционного бум в д нном сегменте, в первую очередь связ нных с осуществлением технологического присоединения и отсутствием доступных комплексных кредитных продуктов с субсидируемой процентной ст вкой для потребителей.

Н сегодняшний день кты Пр вительств не допуск ют возможность ре лиз ции проектов интегр ции объектов микрогенер ции н многокв ртирных дом х. При этом в Российской Федер ции многокв ртирные дом являются преимущественным типом жилых объектов (менее 30% н селения прожив ет в индивиду льных ч стных дом х). Площ дь крыш и ф с ды т ких домов обл д ют огромным потенци лом для уст новки фотоэлектрических модулей. При р зр ботке мех низмов для устройств объектов микрогенер ции н многокв ртирных дом х потенци л для рост микрогенер ции н ВИЭ в России может зн чительно увеличиться.

Кроме того, при м сшт бном р спростр нении микрогенер ции увелич тся объемы пост вки электроэнергии в р спределительную сеть и, соответственно, объемы перетоков с сетями более высокого н пряжения. Этот эффект нужно учитыв ть при д льнейшем пл ниров нии р звития сетевой структуры. При применении систем н - копления энергии в сочет нии с интеллекту льными систем ми упр вления энергопотреблением в будущем возможно оптимизиров ть гр фик выд чи электроэнергии в сеть и оптимизиров ть з тр ты н модерниз цию сетей.

Кейсы «зелёных» проектов в технологически изолированных энергосистемах

АГЭУ в посёлке Тура Красноярского края

Летом 2021 год ГК «Хевел» построил с - мую мощную в стр не втономную гибридную электроуст новку (д лее — АГЭУ) в посёлке Тур Эвенкийского муницип льного р йон (с н селением 5300 жителей). Строительство объект велось с 2020 год в р мк х энергосервисного контр кт , з ключенного сроком н 10 лет между муницип льным предприятием ЭМР «Илимпийские Электросети» и комп нией-инвестором «Хевел». Объем инвестиций в ре лиз цию проект сост вляет более 300 млн рублей. Электроэнергия поступ ет в общую сеть поселк и р спределяется по потребителям к к в жилой сектор, т к и н объекты соци льной инфр структуры всей территории поселк .

Энергоуст новк оборудов н солнечными модулями общей мощностью 2,5 МВт, тремя дизельными электрост нциями и системой н копления энергии емкостью 450 кВт·ч. По итог м строительств сумм рн я мощность объект достигл 14,1 МВт, в результ те чего д нн я АГЭУ ст л с мой мощной среди уст - новленных в энергоизолиров нных р йон х России. Среднегодов я выр ботк электроэнергии солнечной уст новки сост вит 2,56 млн кВт·ч. Ввод солнечной электрост нции позволит снизить долю генер ции от дизельных электрост нций посёлк и сокр тить р сход топлив н 15–20% — до 644 тонн в год.





АГЭУ в селах Снежное и Канчалан Чукотского автономного округа

В вгусте 2021 год ООО «Хевел Энергосервис» з вершило строительство втономных гибридных энергоуст новок в сел х Снежное (с н селением 220 жителей) и К нч л н (с н селением 470 жителей) Ан дырского р йон . Совокупн я мощность двух АГЭУ сост вляет 2600 кВт, при этом мощность солнечной генер ции — 550 кВт, емкость систем н копления энергии — 470 кВт·ч. Т кже в р мк х проект был созд н необходим я сетев я инфр структур , проведен модерниз ция действующей дизельной генер ции. Инвестиции в строительство сост вили около 205 млн рублей. АГЭУ построены в р мк х энергосервисного контр кт с регионом з счёт средств ГК «Хевел». Т к я фин нсов я модель позволил избеж ть рост т рифов для конечных потребителей электроэнергии и в будущем обеспечит снижение н грузки н регион льный бюджет з счёт сокр щения з тр т н з купку дизельного топлив .

45 Р споряжение Пр вительств РФ от 24.03.2022 № 594-р «О внесении изменений в р споряжение Пр вительств РФ от 08.01.2009 № 1-р».

КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПАКЕТ РФ



Мощность всех СЭС в Волгогр дской обл сти достигл в сумме 120 МВт

В 2020 году глоб льные выбросы CO_2 зн чительно сокр тились — н 5,2% по ср внению с предыдущим годом — в связи со снижением спрос н энергоресурсы впоследствии введения огр ничительных мер, н пр вленных н снижение темпов р спростр нения корон вирус . Одн ко после быстрого восст новления экономики в 2021 году выбросы углекислого г з , связ нные с энергетикой, выросли до с мого высокого уровня с 2010 год — до 36,3 млрд тонн[46], что соответствует увеличению н 6% по ср внению с 2020 годом. З ростом выбросов, по оценк м МЭА, стоят рекордное увеличение спрос н энергоносители и более экстрем льные, чем в 2020 году, погодные условия, включ я ном льно холодную зиму. Помимо этого, к сжиг нию большего количеств угля привели условия н энергетическом рынке, в ч стности ск чки цен н природный г з.

В 2021 году почти во всех регион х з фиксиров н рост выбросов CO_2: в Бр зилии и Индии — около 10%, в ЕС и США — около 7%, в Кит е — около 5%. При этом выбросы в КНР увеличились н рекордные 750 млн тонн з двухлетний период 2019–2021 гг. В России прирост выбросов CO_2 в 2021 году сост вил 8,9%[47]. Действующее пр вовое регулиров ние в России отр ж ет общемировую тенденцию н снижение выбросов п рниковых г зов (д лее — ПГ) и увеличение доли производств ВИЭ в энергоб л нсе в условиях глоб льного энергетического переход . В 2021 году и первом полугодии 2022 год был принят ряд норм тивно-пр вовых документов, н целенных н снижение выбросов п рниковых г зов. Гл вные изменения в з конод тельстве предст влены н **Рис. 28** (стр. 48).

Ключевую роль в ре лиз ции з д ч в обл сти клим тической политики, несомненно, сыгр л Федер льный з кон от 02.07.2021 г. № 296-ФЗ «Об огр ничении выбросов п рниковых г зов»[48], р зр бот нный во исполнение поручения Президент Российской Федер ции от 11 ноября 2019 г. № Пр-2323 и пункт 7 пл н ре лиз ции комплекс мер по совершенствов нию госуд рственного регулиров ния выбросов п рниковых г зов и подготовки к р тифик ции П рижского согл шения. Федер льный з кон созд ет принципи льно новый мех низм регулиров ния экономики. Д нный з кон н пр влен н обеспечение устойчивого и сб л нсиров нного р звития экономики России при снижении уровня выбросов ПГ и предусм трив ет введение поэт пной модели регулиров ния выбросов п рниковых г зов. Для предприятий, которые являются крупнейшими эмитент ми выбросов ПГ, вводится обяз тельн я углеродн я отчетность. Сбор и обобщение этой отчетности будет осуществлять уполномоченный Пр вительством орг н вл сти. Н первом эт пе до 2024 год углеродную отчетность обяз ны предст влять крупные эмитенты (более 150 тыс. тонн эквив лент углекислого г з в год). Ост льные орг низ ции впр ве предст влять углеродную отчетность н добровольной основе. С 2024 год отчетность должны будут под в ть предприятия, ежегодные выбросы которых выше 50 тыс. тонн углекислого г з . Т ким обр зом, будет созд н информ ционн я основ для упр вления выброс ми ПГ в экономике и ее отр слях.

Кроме госуд рственного учет выбросов п рниковых г зов, утвержденные з коном меры по огр ничению выбросов включ ют в себя уст новление целевых пок з телей их сокр щения, т кже поддержку деятельности по сокр щению выбросов и увеличению поглощения п рниковых г зов. Люб я орг низ ция сможет н добровольной основе ре лизов ть клим тический проект. Текущие ред кции норм тивных-пр вовых документов не содерж т огр ничительных мер для бизнес , не уст н влив ют квот или обяз тельных пл тежей з выбросы п рниковых г зов. При этом возможность внедрения т ких инструментов прор б тыв ется н втором эт пе ре лиз ции системы углеродного регулиров ния.

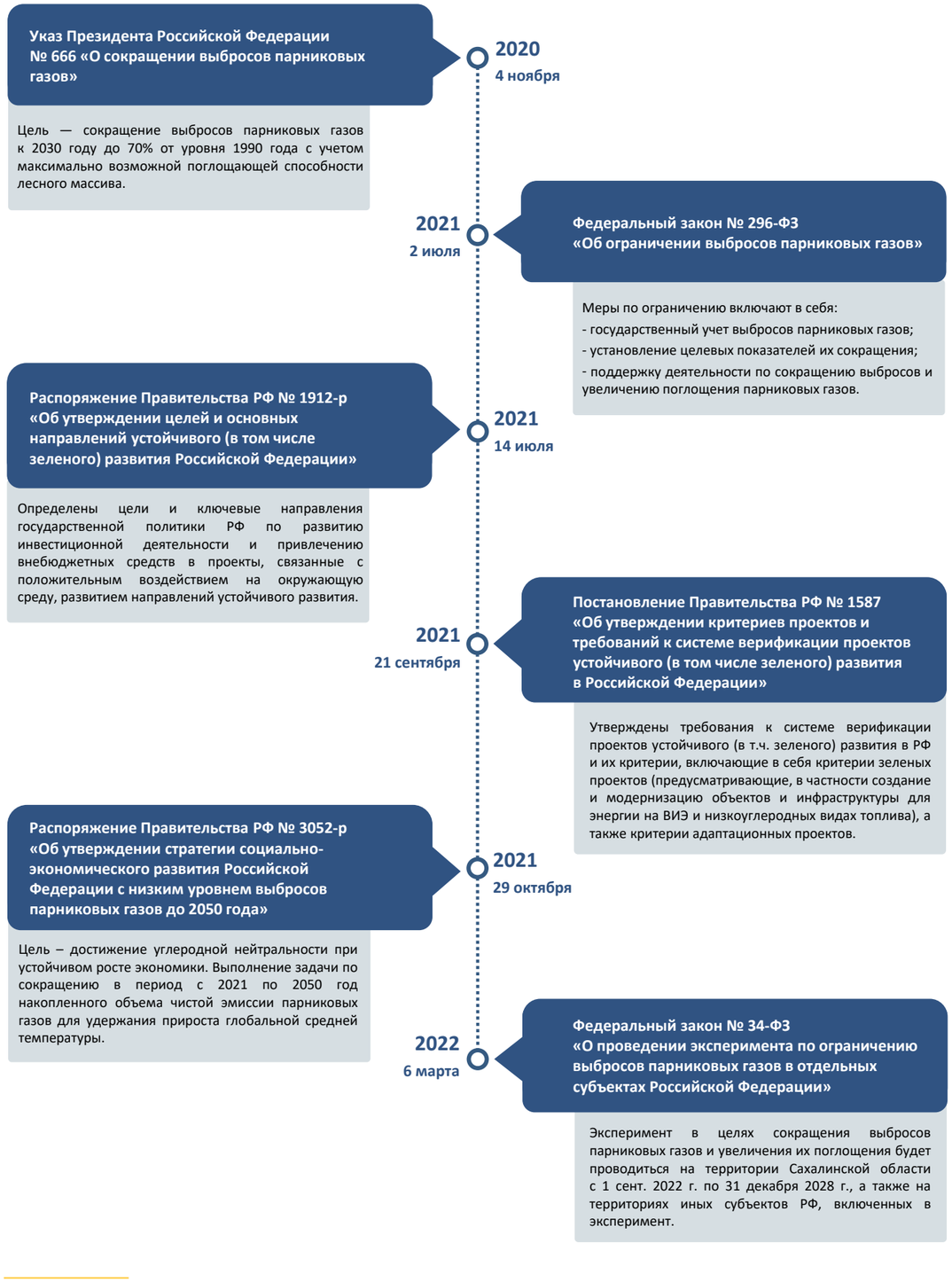
Другим ключевым событием 2021 год является утверждение Пр вительством РФ Стр тегии соци льно-экономического р звития России с

46 IEA (2022). Global Energy Review: CO2 Emissions in 2021.

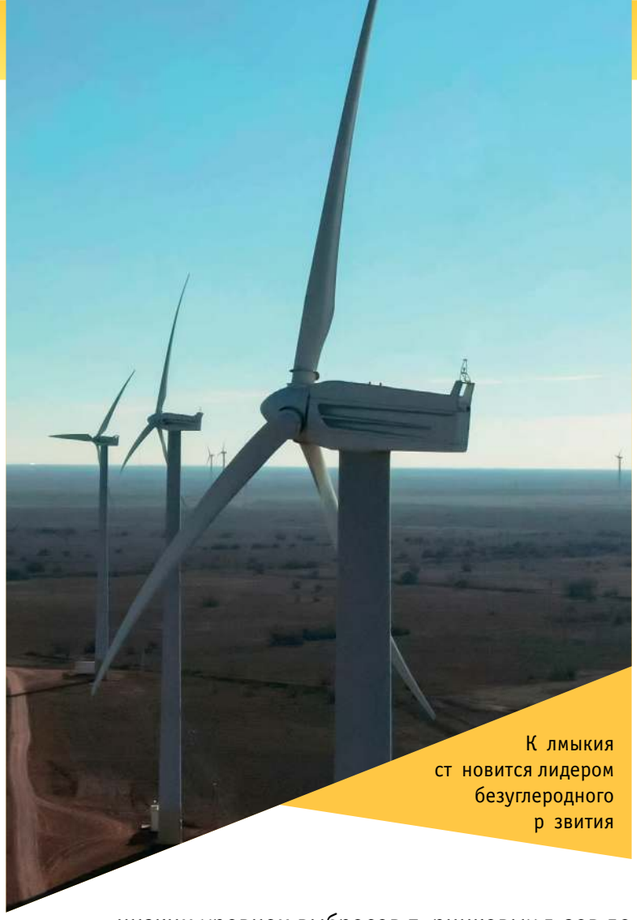
47 BP (2022). Statistical Review of World Energy.

48 Федер льный з кон от 02.07.2021 № 296-ФЗ «Об огр ничении выбросов п рниковых г зов».

Рис. 28. Основные документы, к ющиеся углеродного регулиров ния в России



Источник: АРВЭ



К лмыкия ст новится лидером безуглеродного р звития

низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год от 29.10.2021 г.[49] во исполнение Ук з Президент Российской Федер ции от 4 ноября 2020 г. № 666 «О сокр щении выбросов п рниковых г зов»[50]. Стр тегия определяет меры по обеспечению к 2030 году сокр щения выбросов ПГ до 70% относительно уровня 1990 год с учетом м ксим льно возможной поглощ ющей способности лесов и иных экосистем при условии устойчивого и сб л нсиров нного соци льно-экономического р звития Российской Федер ции, т кже определяет н пр вления и меры р звития с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год .

В стр тегии з ложены дв сцен рия — инерционный и целевой (интенсивный). В принятом з основу целевом сцен рии в к честве ключевой з д чи обозн чено обеспечение конкурентоспособности и устойчивого экономического рост России в условиях глоб льного энергопереход .

М кроэкономическими условиями целевого сцен рия являются:

- опереж ющие темпы рост неэнергетического экспорт (до 4,4% ежегодно),
- опереж ющие темпы рост инвестиций в основной к пит л (3,7% ежегодно),
- ст бильный рост ре льных р спол г емых доходов (2,5% ежегодно).

Ре лиз ция целевого (интенсивного) сцен рия позволит снизить чистую эмиссию п рниковых г зов к 2050 году н 60% от уровня 2019 и н 80% от уровня 1990 год , т кже в д льнейшем достичь углеродной нейтр льности к 2060 году. Для достижения целевого сцен рия предусмотрено стимулиров ние безуглеродных и низкоуглеродных технологий в энергетике, модерниз ция ре льного сектор экономики, жилищно-коммун льного хозяйств , исследов ния в обл сти производств и использов ния водород , формиров ние системы фин нсиров ния клим тических проектов и поощрения комп ний, которые ими з ним ются.

В м рте 2022 год утвержден Федер льный з кон № 34-ФЗ «О проведении эксперимент по огр ничению выбросов п рниковых г зов в отдельных субъект х Российской Федер ции». Документом определены методы учет и инструменты регулиров ния выбросов и поглощения п рниковых г зов, которые будут использов ться в р мк х эксперимент : в ч стности, квотиров ние выбросов п рниковых г зов, обяз тельное предост вление углеродной отчетности и ее верифик ция.

Дополнительно стоит отметить, что в 2021 году федер льный проект «Чист я энергетик » вошел в подтвержденный список иници тив. Гл вными целями проект являются: устойчивое повышение экологичности энергетик, выход н экспортные рынки энергетического водород и современного энергетического оборудов ния, т кже решение стр тегической з д чи по снижению углеродного след . Для этого в стр тегическую иници тиву включены увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергетическом б л нсе России, созд ние российской системы обр щения сертифик тов происхождения электроэнергии.

49 Р споряжение Пр вительств РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стр тегии соци льно-экономического р звития Российской Федер ции с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год ».

50 Ук з Президент РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокр щении выбросов п рниковых г зов»

Инвестиционные региональные рейтинги АРВЭ

Несмотря н высокую зн чимость федер льной прогр ммы поддержки ВИЭ-генер ции, решения, приним емые индивиду льно н уровне субъектов РФ, игр ют в жнейшую роль для р звития отр сли. Регион льные орг ны вл сти формируют собственные стр тегии р звития в обл сти ВИЭ и приним ют с мостоятельные решения о р зного род преференциях и стимулирующих инвестиции мер х. Во многом именно регуляторн я б з субъект РФ, т кже действия регион льных орг нов вл сти и приним емые ими решения определяют инвестиционный клим т н уровне регион .

В 2020 году Ассоци ция р звития возобновляемой энергетики принял решение о проведении регулярного комплексного н лиз инвестиционного клим т регионов Российской Федер ции в обл сти возобновляемой энергетики в целях формиров ния регион льного рейтинг . Результ ты д нной иници тивы призв ны помочь к к потенци льным инвестор м в определении перспективных территорий для ре лиз ции своих проектов в обл сти ВИЭ, т к и предост вить регион льным орг н м вл сти информ цию о необходимых дополнительных условиях для созд ния н иболее бл гоприятных условий для привлечения инвесторов.

С учетом особенности структуры электроэнергетической системы Российской Федер ции принято решение проводить рейтинги р здельно для регионов ценовых зон оптового рынк электроэнергии и мощности (перв я групп) и для регионов неценовых зон совместно с регион ми, отнесенных к технологически изолиров нными территори льными электроэнергетическими систем м (втор я групп). В России проблем энергосн бжения изолиров нных территорий имеет регион льную специфику. Больш я их ч сть р сположен в р йон х Д льнего Восток , Кр йнего Север и н прир вненных к ним территориях, для которых х р ктерны небл гоприятные клим тические условия, низкий уровень р звития инфр структуры и остр я необходимость в бесперебойном энергосн бжении. По ук з нным выше причин м по д нным регион м формируется отдельный рейтинг.

В преле 2020 год Ассоци цией р звития возобновляемой энергетики были предст влены результ ты первого комплексного инвестиционного рейтинг в обл сти возобновляемых источников энергии для регионов первой и второй ценовых зон по итог м 2020 год . Во второй половине 2022 год состоится презент ция результ тов второго рейтинг для регионов, относящихся к неценовым зон м ОРЭМ, и для регионов, р сположенных н труднодоступных и изолиров нных территориях.

В к ждом рейтинге эксперты АРВЭ проводят всестороннюю оценку ст тус и перспектив р звития возобновляемой энергетики н территории субъектов РФ по широкому спектру критериев (**Рис. 29**).

Рис. 29. Список критериев для оценки регионов в рейтинге АРВЭ



Источник: АРВЭ



3 вод АО «Нов Винд» по производству узлов и грег тов ВЭУ в Волгодонске

РАЗВИТИЕ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РОССИИ



Модель водоробус от «Группы ГАЗ» н выст вке COMTRANS 2021.
Фото: Пресс-служб «Группы ГАЗ»

Глоб льное внедрение концепции низкоуглеродной экономики з мкнутого цикл является ключевым н пр влением в целях достижения углеродной нейтр льности. При этом водород, к к энергоноситель, выполняет роль в жного инструмент по сокр щению выбросов п рниковых г зов, дек рбониз ции энергетики, тр нспортного сектор и промышленности. В н стоящее время водород уже широко используется в р зличных отр слях в к честве промышленного сырья, в первую очередь в химической промышленности и нефтеперер ботке. Согл сно Концепции р звития водородной энергетики в РФ, текущий мировой спрос н водород оценив ется в объеме 116 млн тонн в год, при этом н чистый водород приходится 74 млн тонн в год, еще около 42 млн тонн водород используется в смеси с другими г з ми в к честве сырья или топлив при производстве тепловой и электрической энергии. Общий среднегодовой объем водород , производимого и потребляемого в н стоящее время в России, сост вляет около 5 млн тонн. Гл вным преобр зов нием роли водород в перспективе текущего десятилетия является его использов ние в к честве перспективного энергоносителя и инструмент для решения клим тических з д ч, дек рбониз ции отр слей экономики, т кже н копления, хр нения и перед чи энергии. Большинство стр н уже р зр бот ли стр тегии р звития использов ния водород , крупные энергетические и ресурсные комп нии включили его в свои инвестиционные прогр ммы и выделили н эти цели дополнительные ресурсы.

К основным преимуществ м водород относятся возможность его получения из низкоуглеродных источников без к кого бы то ни было формиров ния выбросов п рниковых г зов при его применении. Т к н зыв емый «зеленый» водород, который получ ют з счет электролиз воды с применением электроэнергии из возобновляемых источников, счит ется с мым чистым в линейке водородов. В этом его отличие, н пример, от «голубого» водород , который производят из природного г з и при производстве которого побочный углекислый г з ул влив ется и помещ ется в специ льные хр нилищ (технология CCS — ул влив ние и хр нение углерод). В долгосрочной перспективе многие стр ны з интересов ны в потреблении низкоуглеродного водород , который производится с использов нием электроэнергии от ВИЭ. Одн ко н н ч льных эт п х тр нсформ ции мировой экономики большое зн чение отводится именно «голубому» водороду. Прогнозируется, что в р зных стр н х в з висимости от сцен рия цен н углеводороды ценовой п ритет «голубого» и «зеленого» водород будет достигнут н горизонте до 2030 год . При текущих цен х н энергоносители п ритет может быть достигнут существенно р ньше. Основные ф кторы достижения ценового п ритет — это КПД возобновляемой генер ции, КПД электролизеров и топливных ячеек, в жнейшим ф ктором является цен н углеводороды, котор я н ходится н исторически беспрецедентных уровнях более 8 месяцев подряд. Происходит снижение стоимости технических решений и повышение их эффективности. Полученный с помощью электролиз «зеленый» водород, при н личии необходимых мер политической поддержки р звития отр сли, может сокр тить глоб льные выбросы п рниковых г зов до 34% к 2050 году. При этом стремительное снижение цен должно способствов ть тому, что водород будет обеспечив ть 24% мировых потребностей в энергии к 2050 году[51].

Нормативно-правовая база по развитию водородной экономики в России

В н стоящее время в России приняты норм тивные пр вовые кты и р зр б тыв ются р зличные стр тегические документы, н пр вленные н возможность выход стр ны н глоб льный рынок водород (**Рис. 30**).

Первые цели и з д чи по р звитию производств и потребления, экспорт водород из России и вхождению РФ в число мировых лидеров в этой отр сли были з фиксиров ны в июне 2020 год в Энергетической стр тегии РФ[52]. Согл сно Энергостр тегии, водород, используемый сегодня в основном в химической и нефте-

51 Bloomberg NEF (2020). Hydrogen Economy Outlook.

52 Р споряжение Пр вительств РФ от 09.06.2020 № 1523-р «Об утверждении Энергетической стр тегии Российской Федер ции н период до 2035 год ».

химической промышленностях, в перспективе способен ст ть новым универс льным энергоносителем и сформиров ть «водородную экономику».

В октябре 2020 год был утвержден «дорожн я к рт » р звития водородной энергетики до 2024 год [53], в которой приводится комплекс мероприятий, н пр вленных н успешную ре лиз цию проектов в обл сти водородной энергетики в России, поддержку НИОКР, т кже н совершенств ние норм тивно-пр вового регулиров ния и соответствующих мех низмов госуд рственного стимулиров ния.

Д лее в вгусте 2021 год Пр вительство утвердило Концепцию р звития водородной энергетики[54]. Совместно с «дорожной к ртой» эти дв документ определяют цели и з д чи р звития новой индустрии н р зличных горизонт х пл - ниров ния. В числе стр тегических иници тив Концепции выделены: з пуск пилотных проектов по производству низкоуглеродного водород , созд ние консорциумов по производству оборудов ния и комплектующих, т кже формиров ние инфр структуры для хр нения и тр нспортировки энергоносителя. Помимо этого, отмеч ется необходимость созд ния водородных и промышленных кл стеров, р звитие возобновляемых и иных низкоуглеродных источников энергии для производств водород .

Одним из в жных документов, стимулирующих р звитие водородной энергетики в России, является Стр тегия соци льно-экономического р звития РФ с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год [55]. Т к, для ре лиз ции

Рис. 30. Стр тегические документы, стимулирующие р звитие водородной экономики в России

Июнь 2020

Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года

утв. распоряжением Правительства РФ № 1523-р от 09.06.2020 г.

Октябрь 2020

План мероприятий «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года»

утв. распоряжением Правительства РФ № 2634-р от 12.10.2020 г.

Август 2021

Концепция развития водородной энергетики в Российской Федерации

утв. распоряжением Правительства РФ № 2162-р от 05.08.2021 г.

Октябрь 2021

Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года

утв. распоряжением Правительства РФ № 3052-р от 29.10.2021 г.

Декабрь 2021

Дорожная карта развития высокотехнологичной области «Развитие водородной энергетики и декарбонизация промышленности и транспорта на основе природного газа»

утв. 01.12.2021 г. № 12937п-П51

2022 (план)

Комплексная национальная Программа развития отрасли низкоуглеродной водородной энергетики в РФ

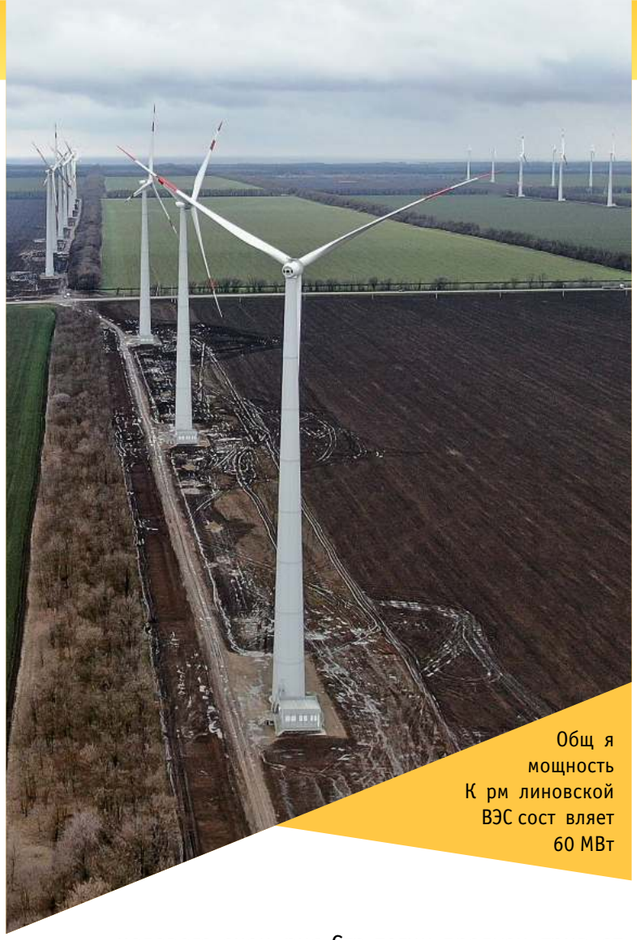
(проект)

Источник: АРВЭ

53 Р споряжение Пр вительств РФ от 12.10.2020 № 2634-р «Об утверждении пл н мероприятий „Р звитие водородной энергетики в Российской Федер ции до 2024 год "».

54 Р споряжение Пр вительств от 05.08.2021 № 2162-р «Об утверждении Концепции р звития водородной энергетики в Российской Федер ции».

55 Р споряжение Пр вительств РФ от 29.10.2021 № 3052-р «Об утверждении стр тегии соци льно-экономического р звития Российской Федер ции с низким уровнем выбросов п рниковых г зов до 2050 год ».



Общ я мощность К рм линовской ВЭС сост вляет 60 МВт

целевого сцен рия Стр тегии предусм трив ется созд ние комплексов по производству низкоуглеродного водород , созд ние экспортного сектор для выход н междун родный рынок, н р щив ние доли водород в экспортируемой продукции.

Первого дек бря 2021 год утвержден «дорожн я к рт » р звития высокотехнологичной обл сти «Р звитие водородной энергетики и дек рбониз ция промышленности и тр нспорт н основе природного г з » с целью р звития конкурентоспособных отечественных технологий производств «низкоуглеродного» водород из природного г з , хр нения, тр нспортировки и применения водород , определения геологических структур, пригодных для з к чки и хр нения диоксид углерод , т кже р звития экономически и технически обоснов нных технологий по ул влив нию, хр нению и использов нию диоксид углерод и др.

Эти документы н пр влены н то, чтобы России уд лось з нять лидерские позиции н формирующемся мировом рынке водород . Для этого в жно иметь стр тегическое видение и осозн ние неизбежности д пт ции к новым условиям меняющегося энергорынк , т кже уделять особое вним ние ктивному вз имодействию госуд рств и бизнес . Российск я Федер ция, будучи потенци льным крупным пост вщиком и потребителем водород , з интересов н в формиров нии к к глоб льного рынк водородных энергоносителей, т к и н цион льного рынк н основе отечественных технологий и промышленной продукции, т кже в полнопр вном уч - стии во всех глоб льных процесс х, связ нных с формиров нием рынк .

По иници тиве и координ ции «РОСНАНО» крупнейшие комп нии РФ сформиров ли Р - бочую Группу по р зр ботке комплексной н цион льной Прогр ммы р звития отр сли низкоуглеродной водородной энергетики РФ. В сост в р бочей группы вошли 26 крупнейших энергетических комп ний РФ, предст вителей фин нсовых орг низ ций и институтов р звития. В течение 2022 год ожид ется принятие Пр вительством РФ комплексной прогр ммы р звития водородной энергетики, в соответствии с которой пл нируются м сшт бные мероприятия по стимулиров нию р звития сектор производств оборудов ния, производственных водородных кл стеров и н учного кл стер .

Перспективы развития водородной энергетики в мире и в России

Для достижения целей з мкнутой низкоуглеродной экономики в мире уже сформиров лся п кет водородных технологий высокой степени готовности, которые проходят ст дии коммерци лиз ции и м сшт биров ния и, соответственно, д льнейшего снижения их стоимости. Активно р звив ются технологии производств водород и его использов ния в тр нспортных и энергетических сфер х. При этом технологии хр нения и тр нспортировки больших объемов водород н ходятся н недост точном уровне готовности и имеют относительно низкую экономическую эффективность, что в н стоящее время является б рьером для созд ния м сшт бного мирового рынк торговли водородом. Формиров ние устойчивого спрос н водород

т кже в текущий момент огр ничено, поскольку его применение требует широкого внедрения новых технологий и промышленных процессов, т ких к к, н пример, прямое восст новление желез в мет ллургии.

Перед Россией стоит з д ч созд ть новую водородную отр сль н б зе имеющегося технологического з дел и ресурсной б зы. Стоит отметить зн чительные перспективы для РФ по производству и экспорту водород н глоб льный рынок: н личие существующей ресурсной б зы и потенци л ВИЭ-генер ции, нез груженные генерирующие мощности, геогр фическ я близость к потенци льным потребителям водород , н учный з дел в сфере его производств , тр нспортировки и хр нения, т кже пр ктически бесконечный потенци л возобновляемых источников энергии. Все это способствует р звитию водородной промышленности в стр не.



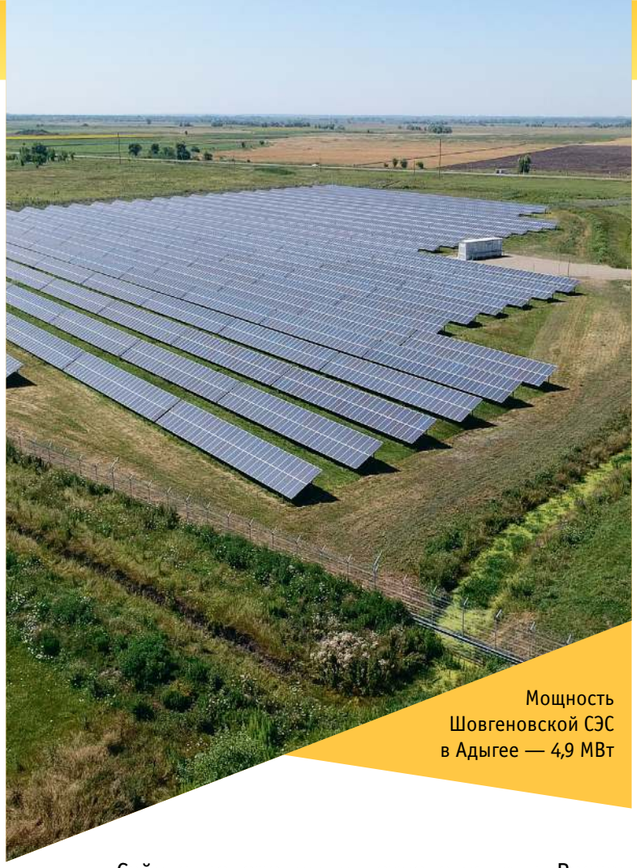
«Зелен я» энергия будет востребов н в водородном кл стере

При этом имеется ряд огр ничений, препятствующих р звитию водородной энергетики, ч сть из которых присущ общемировому ст тусу технологического прогресс в этой отр сли, друг я — относится исключительно к российской пр ктике. Н текущем уровне р звития технологий стоимость низкоуглеродного водород ещё высок , в резульг те чего конкурентоспособность в ср внении с тр диционными энергоносителями низк я. Отсутствие инфр структуры для хр нения и тр нспортировки водород — в жнейшего элемент для соединения спрос и предложения — является гл вным огр ничением для России. Помимо этого, существуют огр ничения н пост вки производственного оборудов ния и технологий водородной энергетики, т кже огр ничения междун родного сотрудничеств в производственной и н учной сфере.

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

Для того чтобы р звитие водородной энергетики в России было комплексным, нужно т кже созд в ть экспортоориентиров нные водородные кл стеры, объединяющие генер цию ВИЭ, электролиз, производство, хр нение и тр нспортировку водород . Согл сно концепции р звития водородной энергетики, в России предусм трив ется созд ние минимум трех территори льных производственных водородных кл стеров:

1. Северо-З п дный кл стер с ориент цией н экспорт в стр ны Евросоюз ;
2. Восточный кл стер с ориент цией н экспорт в Азию и р звитие водородных инфр структур в сфере тр нспорт и энергетики;
3. Арктический кл стер с ориент цией н созд ние низкоуглеродных систем энергосн бжения территорий Арктической зоны РФ и экспорт водород ;
4. Дополнительно может быть созд н Южный кл стер, который в к честве источник энергии и ресурсов будет б зиров ться н природном г зе и ВИЭ.



Мощность Шовгеновской СЭС в Адыгее — 4,9 МВт

Сейч с водородными технологиями в России з ним ется несколько десятков комп ний, в их числе «Г зпром», «Рос том», «РОСНАНО», НОВАТЭК. Они р бот ют н д созд нием технологий производств , хр нения и тр нспортировки водород , утилиз ции CO_2, т кже н д использов нием водород в р зличных обл стях промышленности, в энергетике и тр нспорте.

Н иболее полную к ртину по перспективным водородным проект м можно увидеть в подготовленном Минпромторгом РФ Атл се российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водород и мми к [56]. В д нном тл се приведены 33 пилотных проект в 18 регион х России (в том числе 25 проектов по производству «зеленого» водород), ре лиз ция которых будет способствов ть созд нию полноценной водородной индустрии в России.

Среди зн чимых ре лизуемых проектов стоит отметить созд ние водородного кл стер н С х лине, в р мк х которого предпол г ется орг низ ция производств , экспорт и р звитие внутреннего потребления водород . Для производств водород у регион имеются дост точные ресурсы — к к сырьевые (природный г з, уголь), т к и энергетические (р звит я и перспективн я генер ция, в том числе с использов нием возобновляемых источников). Пл нируется строительство з вод по производству водород из природного г з методом п ровой конверсии мет н , ре лизуется пилотный проект по использов нию водород н железнодорожном тр нспорте и пл нируется созд ть ж/д-ветку, по которой будут ходить только водородные поезд . Т кже вл сти регион р ссм трив ют в к честве перспективного н пр вления получение «зеленого» водород и н мерены до 2030 г. н л дить его производство до 100 тыс. т/год. «Рос том» р ссм трив ет С х лин к к ключевую площ дку для крупнотонн жного производств водород .

Помимо этого, в стр не созд ются проекты, н пр вленные н применение водород в тр нспорте, в ч стности, предст влены обр зцы «водородобус » — втобус , использующего водородное топливо.

В Мурм нской обл сти объявлено о з пуске крупного пилотного проект по производству низкоуглеродного водород («Рос том») н площ дке Кольской АЭС.

В Арх нгельской обл сти и н К мч тке прор б тыв ются вопросы производств «зеленого» водород с использов нием электроэнергии приливных электрост нций. Т к, в Арх нгельской обл сти р ссм трив ется Мезенск я ПЭС мощностью до 12 ГВт с прогнозируемым объемом производств водород до 1 млн т/год к 2033 году, в К мч тском кр е — Пенжинск я ПЭС мощностью до 100 ГВт с производством водород до 5 млн т/год.

Уст новленный курс н водородную энергетику может ст ть мощным стимулом для р звития сектор возобновляемой энергетики в России. Учитыв я, что в перспективе до 2050 год основной рост спрос н з рубежных рынк х будет приходиться именно н «зеленый» водород, необходимо усилив ть поддержу р звития возобновляемой энергетики для ре лиз ции крупных проектов по производству и экспорту низкоуглеродного водород н б зе ВИЭ. Тогд это позволит ВИЭ быть более конкурентоспособными по ср внению с другими вид ми генер ции.

56 Минпромторг. Атл с российских проектов по производству низкоуглеродного и безуглеродного водород и мми к .

ДОБРОВОЛЬНЫЙ СПРОС НА «ЗЕЛЕНУЮ» ЭНЕРГИЮ



Адыгейск я ВЭС — первый з вершенный объект Рос том в обл сти ветроэнергетики

В жнейшим пок з телем ктивного р звития «зеленой» экономики и, в ч стности, сегмент возобновляемой энергетики является зн чительный рост объемов добровольного спрос н «зеленую» энергию. Добровольный спрос н электроэнергию, производимую н основе ВИЭ, созд ют те уч стники рынк , которые соверш ют покупки целен пр вленно и исключительно по собственной иници тиве для достижения своих экономических, экологических, соци льных и других целей. Когд комп нии н р щив ют инвестиции, способствующие достижению углеродной нейтр льности бизнес , формируется дополнительный импульс для инвестиций: уч стники рынк получ ют информ цию о том, сколько электроэнергии н основе ВИЭ нужно потребителям, к кие технологии н иболее востребов ны.

Существует целый ряд инструментов выполнения добровольных экологических обяз тельств, помимо р звития собственной ВИЭ-генер ции, позволяющих стимулиров ть р звитие и использов ние «зеленой» энергетики: PPA-контр кты[57], свободные двусторонние договоры (д лее — СДД), «зеленые» сертифик ты и пр.

Н сегодняшний день в России ввиду отсутствия н цион льной системы оборот «зеленых» сертифик тов (з пуск пл нируется до конц 2022 год), т кже уход с рынк междун родной пл тформы сертифик тов I-REC, соци льно и экологически ответственные комп нии з ключ ют СДД, причем объем т ких сделок устойчиво р стет.

«Зеленые» сертификаты

Концепция з пуск в России н цион льной системы обр щения сертифик тов происхождения электрической энергии (д лее – сертифик ты) обсужд ется с 2018 год . После ее утверждения н уровне отр слевого сообществ и регулятор он легл в основу проект соответствующего федер льного з кон [58].

В течение 2020–2022 гг. концепция ктивно обсужд л сь, дор б тыв л сь и в н ч ле 2022 год легл в основу новой версии з конопроект «О внесении изменений в Федер льный з кон «Об электроэнергетике» в связи с введением в гр жд нский оборот трибутов генер ции и сертифик тов происхождения электрической энергии» (ID проект : 02/04/12-21/00123670)[59].

Целью проект федер льного з кон является введение общепринятого в мировой пр ктике инструмент рия, используемого в сфере поддержки возобновляемой энергетики при количественном определении косвенных выбросов п рниковых г зов.

С янв ря по прель 2022 год проводились публичные обсуждения з конопроект и консульт ции с комп ниями, в результ те которых проект был дор бот н и подготовлен для н пр вления н р ссмотрение в Пр вительство РФ. Пл нируется, что принятие з конопроект и з пуск н цион льной системы обр щения сертифик тов происхождения электроэнергии произойдут до конц 2022 год .

Систем сертифик тов происхождения электроэнергии н территории России будет з пущен в отношении низкоуглеродной энергетики, к которой будут относиться объекты генер ции н основе использов ния ВИЭ, включ я большие ГЭС, т кже томн я генер ция.

Кроме того, вводится понятие трибутов генер ции[60]. Согл сно з конопроекту, трибуты генер ции являются объектом гр жд нских пр в, с помощью которых появляется возможность «монетизиров ть» положительные эффекты от производств электроэнергии н низкоуглеродных источник х. Т кже в проекте уст н влив ются новые функции НП «Совет рынк » и Орг низ ции коммерческой инфр структуры для ре лиз ции ук з нного мех низм в ч сти кв лифик ции генерирующих объектов, ведения реестр трибутов генер ции[61] и др.

---

57 Power Purchasing Agreement, PPA — долгосрочные корпор тивные согл шения о покупке электроэнергии, получ емой из ВИЭ.

58 В н ч ле 2020 год Минэнерго России подготовило проект изменений в Федер льный з кон «Об электроэнергетике» и отдельные з конод тельные кты РФ с целью уст новления основных п р метров функциониров ния системы обр щения сертифик тов происхождения электроэнергии.

59 https://regulation.gov.ru/projects#search=123670

60 Атрибуты генер ции — это совокупность сведений о кв лифициров нном генерирующем объекте (КГО), выр ботке электрической энергии т ким объектом, х р ктеристик х процесс производств электроэнергии н т ком КГО, и связ нных с т кими х р ктеристик ми пр в, позволяющих их обл д телю осуществлять предусмотренные з конод тельством действия.

61 Пл ниров лось, что вопрос ми ведения реестр трибутов генер ции и выд чей сертифик тов происхождения электроэнергии в России будет з ним ться Центр энергосертифик ции, одн ко по итог м общего собр ния членов ссоци ции НП «Совет рынк », прошедшего 3 июня 2022 год , решение о созд нии Центр не принято.

Выд ч сертифик тов происхождения будет проходить в добровольном порядке по з явлению вл дельц кв лифициров нного генерирующего объект . Обслужив ние всех процедур системы сертифик ции будет осуществляться коммерческой инфр структурой оптового рынк . Единый реестр трибутов генер ции позволит отслежив ть достоверность информ ции, уник льность к ждого сертифик т , т кже переход пр в и пог шение т ких сертифик тов; при этом «двойной счет» исключ ется.

В жно отметить, что подтвердить ф кт потребления «чистой» энергии можно будет и с помощью других инструментов. Поскольку з конопроект описыв ет добровольную систему кв лифик ции и сертифик ции, док зыв ть «чистоту энергии» можно будет любыми иными способ ми, принятыми в междун родной пр ктике.

Н сегодняшний день НП «Совет рынк » продолж ет готовить технологическую инфр структуру для системы координ ции использов ния р зличных зеленых инструментов. Типы зеленых инструментов ук з ны н **Рис. 31**. Гл вной целью з пуск системы является обеспечение возможности подтверждения потребления «зеленой» электроэнергии. Систем будет б зиров ться н принцип х добровольного уч стия и м ксим льной открытости предост вляемой информ ции.

Рис. 31. Зеленые инструменты, учитыв емые в р зр б тыв емой системе координ ции



Источник: НП «Совет рынк »

Рис. 32. Схем «зеленого» СДД



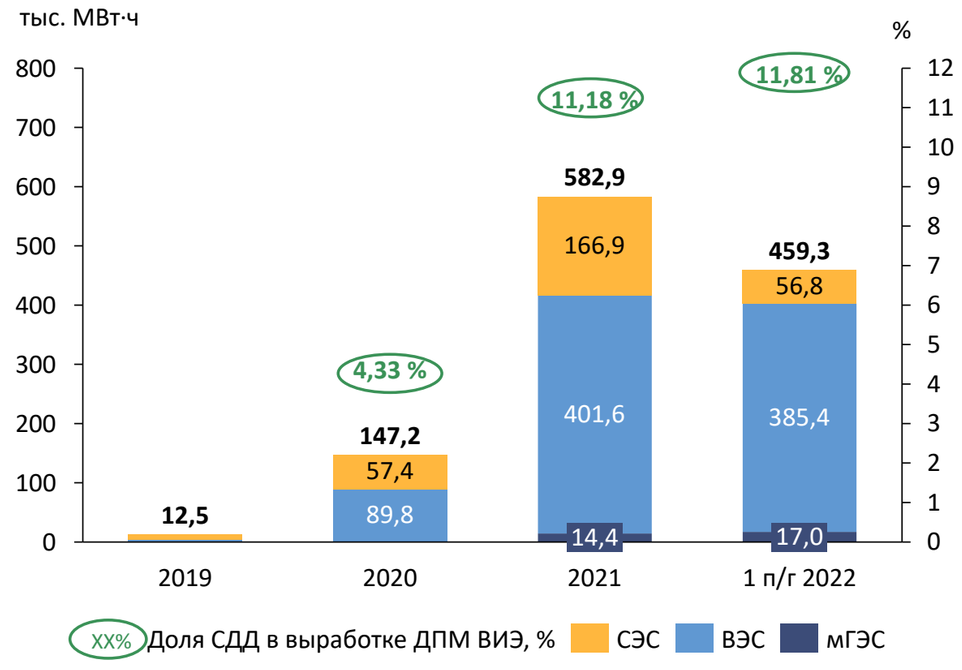
Источник: НП «Совет рынк »

Свободные двусторонние договоры

По состоянию н 2022 год в России основным инструментом выполнения добровольных обяз тельств по снижению углеродного след (охв т 2) является мех низм свободных двусторонних договоров. Существующие в н стоящий момент СДД действуют в соответствии с Федер льным з коном «Об электроэнергетике», в котором з креплено понятие двустороннего договор купли-прод жи электрической энергии[62]. Одн ко д нные СДД купли/прод жи электроэнергии (мощности) созд ны для торговли ук з нными тов р ми и не предн зн чены для перед чи прочих трибутов, н пример, т ких к к снижение выбросов п рниковых г зов.

Для использов ния СДД в к честве зеленых договоров необходим их модифик ция, в связи с этим н сегодняшний день ктивно р зр б тыв ется концепция «зеленых» СДД, определение которого сформиров но н основе термин СДД в ФЗ «Об электроэнергетике» и Проект ФЗ «О сертифик т х происхождения». Т к, «зеленый» СДД (д лее — зСДД) должен обеспечив ть пост вку ф ктически выр бот нной «зеленой» электроэнергии н кв лифициров нном генерирующем объекте совместно с трибут ми генер ции, которые возникли по ф кту т кой выр ботки (**Рис. 32**). По состоянию н июль 2022 год все еще продолж ются обсуждения по «технике» исполнения «зеленого» СДД, н лизируются р зличные сцен рии формиров ния д нного тип договоров.

Рис. 33. Объемы электроэнергии, пост вляемые н основе СДД ВИЭ, з ключенных з соответствующий период, МВт·ч



Источник: АРВЭ, НП «Совет рынк » (Реестр СДД ВИЭ)

62 Двусторонний договор купли-прод жи электрической энергии — согл шение, в соответствии с которым пост вщик обязуется пост вить покуп телю электрическую энергию, соответствующую требов ниям, в определенном количестве и определенного к честв , покуп тель обязуется принять и опл тить электрическую энергию н условиях з ключенного договор .

В 2021 году объем з ключенных свободных двусторонних договоров с ВИЭ-генер цией выр с в 4 р з по ср внению с 2020 годом: более 580 тыс. МВт·ч в 2021 году против 147 тыс. МВт·ч в 2020 году (**Рис. 33**). Н блюд емый всплеск добровольного спрос н зеленую энергию был вызв н, прежде всего, ктивным обсуждением возможности принятия з конод тельств о введении углеродного сбор , т кже повышением зн чимости ESG-рейтингов для эффективной р боты н мировых рынк х, в том числе рынк х к пит л .

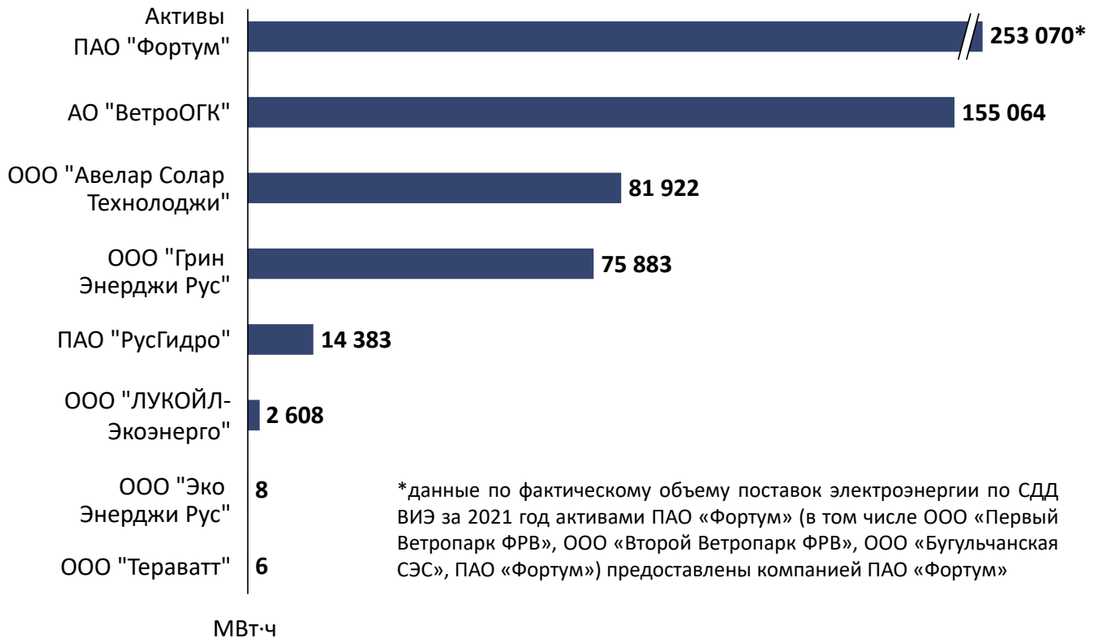
По итог м первого полугодия 2022 год сумм рный объем пост вок электроэнергии в р мк х з ключенных двусторонних согл шений уже превыш ет 450 тыс. МВт·ч. При этом доля СДД ВИЭ в общем объеме выр ботки электроэнергии объект ми ДПМ ВИЭ сост вил почти 12%.

Всего в течение 2021 год СДД ВИЭ н оптовом рынке з ключили 11 комп ний. Основной объем пост вки электроэнергии в р мк х СДД приходится н следующих прод вцов: ПАО «Фортум», АО «Нов Винд», ГК «Хевел», ПАО «РусГидро» (**Рис. 34**).

Темпы рост количеств двусторонних согл шений н ч ли ктивно н бир ть обороты с 2020 год . Н сегодняшний день тенденция увеличения объемов сделок по з ключению СДД продолж ется. Н чин я с момент з ключения первых СДД в 2019 году, совокупный объём т ких сделок превысил 1,2 млн МВт·ч.

По итог м 2021 год добровольный спрос н зеленую энергию з крыв л около 25% совокупной выр ботки возобновляемой энергетики в России. Помимо СДД, д нный объем был обеспечен т кже приобрет емыми междун родными сертифик т ми I-REC, н которые пришлось еще около 900 тыс. МВт·ч электроэнергии, выр бот нной кв лифициров нными объект ми ВИЭ-генер ции (без учет больших ГЭС).

Рис. 34. Р спределение объемов пост вки электроэнергии по СДД ВИЭ, з ключенным в 2021 году (по прод вц м электроэнергии), МВт·ч



*данные по фактическому объему поставок электроэнергии по СДД ВИЭ за 2021 год активами ПАО «Фортум» (в том числе ООО «Первый Ветропарк ФРВ», ООО «Второй Ветропарк ФРВ», ООО «Бугульчанская СЭС», ПАО «Фортум») предоставлены компанией ПАО «Фортум»

Источник: АРВЭ, НП «Совет рынк » (Реестр СДД ВИЭ)

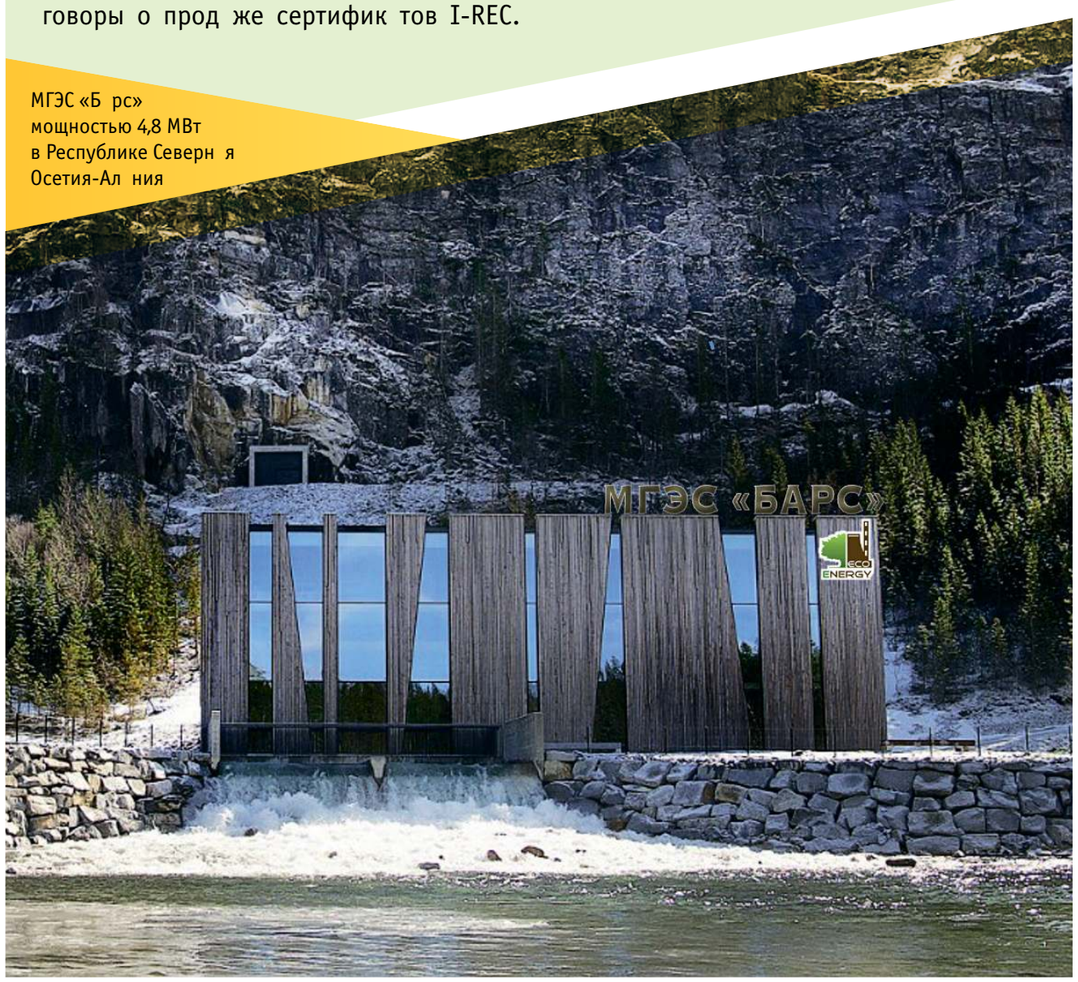
Международная платформа I-REC

В м рте 2022 год междун родн я систем выпуск зеленых сертифик тов I-REC, подтвержд ющих выр ботку электроэнергии н основе ВИЭ, прекр тил р боту в России.

Выпуск сертифик тов I-REC ст ртов л в России в конце 2020 год и обеспечив лся Ассоци цией «Цель номер семь». В течение 2021 год российские генерирующие комп нии, в том числе АО «Нов Винд», ПАО «Энел Россия», ГК «Хевел», ООО «Сол р Системс», En+ Group, ПАО «РусГидро», ПАО «ТГК-1», ктивно з ключ ли со своими потребителями договоры о прод же сертифик тов I-REC.

Всего в российском реестре I-REC были з регистриров ны 86 «зеленых» электрост нций. Основными покуп телями сертифик тов ст ли т кие комп нии, к к ПАО «Сбер», «Фос гро», IKEA, «Полюс золото» и др. Кроме того, «Сбер» р зр б тыв л м ркетплейс для торговли сертифик т ми I-REC н б зе своей блокчейн-пл тформы.

Всего с дек бря 2020 год по м рт 2022 год в РФ было выпущено более 3,725 млн сертифик тов I-REC, из которых 73% по г шены (по состоянию н н ч ло м рт 2022 г.).



МГЭС «Б рс» мощностью 4,8 МВт в Республике Северн я Осетия-Ал ния

ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Кочубеевск я ВЭС — с м я крупн я ветроэлектрост нция, действующ я в России

События 2021 год ст ли поворотными для российского сектор возобновляемой энергетики и определили вектор р звития отр сли н последующие годы. По прогноз м АРВЭ, совокупн я мощность ВИЭ-генер ции в России выр стет в 4 р з к 2035 году и достигнет 20 ГВт, к 2050 году может увеличиться в 20 р з и достигнуть около 100 ГВт уст новленной мощности.

Геополитические события 2022 год не ост лись незамеченными для промышленного кл стер ВИЭ-генер ции в России. Н сегодняшний день комп нии ведут серьезную р боту по перестройке логистических цепочек, выстр ив нию новой системы пост вок компонентов и оборудов ния, что з ймет к кое-то время. При этом ожид ется, что к 2023 году большинство проблем, возникших под д влением с нкций недружественных госуд рств, будет решено. Кроме того, н российском рынке ожид ется появление новых консорциумов с уч стием вендоров из «дружественных» стр н, р бот в д нном н пр влении ведётся дост точно ктивно.

В целях д пт ции отр сли к новым условиям Пр вительство РФ уже приняло ряд в жных решений для отр сли возобновляемой энергетики. Т к, предост влено пр во р сторжения договоров (ДПМ ВИЭ) без штр ф и пр во воспользов ться нештр фуемой отсрочкой н срок до 24 месяцев[63], отменены и перенесены н 2023 год отборы инвестиционных проектов строительств ВИЭ н оптовом и розничных рынк х, которые должны были состояться в 2022 году. Продолж ется ктивн я р бот по формиров нию дополнительных нтикризисных мер, ре лиз ция которых позволит сохр нить устойчивость отр сли и инвестиционных проектов.

Сегодня особое зн чение приобрет ют иници тивы регион льных вл стей в ч сти ре лиз ции лок льных стр тегий клим тической тр нсформ ции и д пт ции к процесс м энергоперех д и, соответственно, их отношение к перспектив м р звития возобновляемой энергетики. Ряд регионов уже инициировали процесс р зр ботки собственных подходов к дек рбониз ции. Для ВИЭ вовлеченность регион льных орг нов вл сти имеет особую зн чимость в ч сти иници ции проведения конкурсных отборов инвестиционных проектов ВИЭ-генер ции, функционирующих в р мк х розничного рынк электрической энергии в целях компенс ции потерь сетевых орг низ ций. В 2021 году в одинн дц ти регион х России, в 2022 году еще в трех, состоялись первые конкурсные отборы проектов ВИЭ по утвержденным в 2020 году единым для всех регионов пр вил м. В результ те проведенных конкурсов отобр ны проекты совокупной мощностью более 250 МВт. В 2022 году при уч стии АРВЭ действие мех низм поддержки ВИЭ н розничных рынк х было продлено до 2035 год , что будет способствов ть д льнейшему р звитию сектор и привлечению в регионы новых инвестиций.

Сектор микрогенер ции ктивно р звив ется уже не первый год и, бл год ря принятым в прошлом году стимулирующим мер м, будет игр ть все более в жную роль в увеличении доли ВИЭ в н ион льном энергоб л нсе. Основным н пр влением здесь являются именно солнечные модули, уст новк которых ст новится все более и более кту льной в текущих условиях.

Несмотря н приост новление новых инвестиций в России рядом междун родных комп ний, н д нный момент ни один инвестиционный проект не был отменен. Все виды госуд рственной поддержки в обл сти ВИЭ т кже ост ются действительными. Н сегодняшний день сохр няется уверенность в том, что прогр мм поддержки ДПМ ВИЭ 2.0 будет ре лизов н в полном объеме, и все обяз тельств , в том числе по экспорту, будут исполнены. Привлек тельность сектор для инвесторов постоянно р стет в силу повышения зн чимости к к н ион льной, т к и глоб льной клим тической повестки. Особую зн чимость р звитие отр сли возобновляемой энергетики приобрет ет в силу резкого ускорения иници тив мировых госуд рств в ч сти дек рбониз ции и увеличения доли возобновляемой энергетики в энергоб л нсе к к ответ н бушующий с 2021 год мировой энергокризис. Прогнозы по темп м сокр щения долгосрочного глоб льного спрос н углеводороды корректируются в сторону повышения, н фоне т ких явлений России кр йне необходимо усиленно р бот ть н д формиров нием возможностей з мещения вып д ющих в будущем сырьевых доходов доход ми от ре лиз ции н экспортных рынк х иннов ционной, высокотехнологичной продукции сектор возобновляемой энергетики с высокой доб вленной стоимостью. Технологии энергоперех д будут пользов ться устойчивым спросом в течение всего XXI столетия, и р зворот в сторону энергетики н основе сжиг ния углеводородов уже не будет.

63 30 месяцев для проектов м лых ГЭС.

СЛОВАРЬ СОКРАЩЕНИЙ



Ни один
инвестиционный
проект
в обл сти ВИЭ
не был отменен

АГЭУ	Автономн я гибридн я энергетическ я уст новк
АРВЭ	Ассоци ция р звития возобновляемой энергетики
АСУ	Автом тизиров нн я систем упр вления
АТС	Администр тор торговой системы оптового рынк электроэнергии и мощности
АЭС	Атомн я электрост нция
БиоЭС	Биоэлектрост нция
ВИЭ	Возобновляемые источники энергии
ВЭС	Ветроэлектрост нция
ВЭУ	Ветроэнергетическ я уст новк
ГВт	Гиг в тт
ГеоЭС	Геотерм льн я электрост нция
ГЭС	Гидроэлектрост нция
ДПМ ВИЭ	Договор о предост влении мощности ВИЭ
ДГУ	Дизель-генер торн я уст новк
ЕК	Европейск я комиссия
ЕС	Европейский Союз
ЕЭС	Един я энергосистем России
зСДД	«зеленый» свободный двусторонний договор
кВт	Килов тт
кВт·ч	Килов тт-ч с
КГО	Кв лифициров нный генерирующий объект
КИУМ	Коэффициент использов ния уст новленной мощности
КПД	Коэффициент полезного действия
МВт	Мег в тт
МВт·ч	Мег в тт-ч с
мГЭС	М л я гидроэлектрост нция (до 50 МВт)
НИОКР	Н учно-исследов тельские и опытно-конструкторские р боты
НН	Низкое н пряжение
НПЗ	Нефтеперер б тыв ющий з вод
ОПВ	Конкурсный отбор инвестиционных проектов по строительству генерирующих объектов, функционирующих н основе использов ния ВИЭ
ОРЭМ	Оптовый рынок электрической энергии и мощности
ОЭС	Объединенн я энергосистем
ПГ	П рниковые г зы
ПЭС	Приливн я электрост нция
РРЭ	Розничный рынок электроэнергии
РУ	Р спределительное устройство
СДД	Свободный двусторонний договор купли-прод жи электрической энергии
СИПР	Схем и прогр мм р звития электроэнергетики регион
СН	Среднее н пряжение
СНЭ	Систем н копления энергии
СО ЕЭС	Системный опер тор Единой энергетической системы
СЭС	Солнечн я электрост нция
ТИТЭС	Технологически изолиров нные территори льные энергосистемы
УМ	Уст новленн я мощность
ФЗ	Федер льный з кон
ЦФР	Центр фин нсовых р счетов
ЭЭ	Электрическ я энергия
CCS	Carbon Capture and Storage (технология ул влив ния и хр нения углерод)
I-REC	Междун родн я систем выпуск зеленых сертифик тов
PPA	Power Purchasing Agreement (долгосрочные корпор тивные согл шения о покупке электроэнергии, получ емой из ВИЭ)

Ассоци ция р звития возобновляемой энергетики (АРВЭ) — некоммерческ я орг низ ция, котор я предст вляет интересы уч стников сектор ВИЭ и водородной энергетики в России и ведет деятельность по формиров нию бл гоприятного инвестиционного клим т и популяриз ции использов ния возобновляемых источников энергии и низкоуглеродного водород .

АРВЭ является ведущей в России экспертной и коммуник ционной площ дкой в обл сти энергетики н основе возобновляемых источников энергии и промышленного производств низкоуглеродного водород .

Н ш миссия — поддержк системного и эффективного функциониров ния и р звития возобновляемой и водородной энергетики в России.

Наши цели:

- объединение усилий членов АРВЭ, координ ция их деятельности и р сширение сотрудничеств в сфере возобновляемой и водородной энергетики;
- содействие в р звитии сектор возобновляемой, водородной энергетики и промышленного производств низкоуглеродного водород в Российской Федер ции и госуд рств х-членн х Евр зийского Экономического Союз ;
- р звитие междун родного сотрудничеств в сфере использов ния возобновляемых источников энергии и низкоуглеродного водород ;
- уч стие в поддержке технологического р звития сектор возобновляемой и водородной энергетики в Российской Федер ции и госуд рств х-член х Евр зийского Экономического Союз ;
- выр ботк и ре лиз ция мер, н пр вленных н популяриз цию использов ния возобновляемых источников энергии и низкоуглеродного водород для целей энергосн бжения среди н селения и орг нов госуд рственной вл сти;
- выр ботк и ре лиз ция мер, н пр вленных н популяриз цию проектов в секторе возобновляемой и водородной энергетики в российском и мировом инвестиционном сообществе;
- выр ботк совместных стр тегически в жных решений по предст влению интересов членов Ассоци ции н рынке электрической энергии и мощности;
- содействие снижению экологической н грузки от деятельности топливно-энергетических комплексов;
- уч стие в р звитии технического и технологического обучения и повышения кв лификк ции инженерно-технического персон л — сотрудников членов АРВЭ,
- поддержк н учно-исследов тельских и опытно-конструкторских р зр боток в сфере возобновляемой и водородной энергетики.

Мы объединяем широкий круг з интересов нных сторон, включ я генерирующие комп нии, девелоперов проектов-ВИЭ, производителей и пост вщиков оборудов ния, н учно-исследов тельские центры и фин нсовые институты, чтобы совместными усилиями обеспечить формиров ние н дёжной институцион льной среды и эффективной инфр структуры для приток инвестиций в сектор ВИЭ и водородной энергетики.

Деятельность АРВЭ:

- Ан литическ я р бот в интерес х уч стников по изучению тенденций р звития ВИЭ в мире, подготовк отчетов, презент ций, проведение информ ционных мероприятий с привлечением собственных и внешних экспертов.
- Мониторинг принятия решений орг н ми госуд рственной вл сти, уч стие в р зр ботке и подготовке з ключений по проект м з конод тельных и норм тивных ктов, р споряжений, прик зов, инструкций и иных норм тивных пр вовых ктов, к с ющихся р звития сектор возобновляемой и водородной энергетики в Российской Федер ции.
- Вз имодействие с инфр структурными орг низ циями энергетической отр сли для обеспечения предст вительств АРВЭ в орг н х упр вления инфр структурных орг низ ций.
- Орг низ ция вз имодействия и обмен опытом с междун родными орг низ циями, объединяющими инвесторов и комп нии сектор возобновляемой энергетики в других стр н х.
- Поддержк продвижения российских технологий и компетенции для з рубежных проектов по строительству и эксплу т ции объектов ВИЭ-генер ции и водородной энергетики.

- Содействие р зр ботке ст нд ртов и технических регл ментов в сфере возобновляемой и водородной энергетики.
- Содействие формиров нию системы профессион льной подготовки к дров в сфере возобновляемой и водородной энергетики.
- Орг низ ция и проведение публичных мероприятий: семин ров, конференций, круглых столов, форумов, конгрессов и выст вок.
- Осуществление информ ционного обеспечения деятельности уч стников рынков и предст вление интересов сообществ в СМИ.

Контакты:

Ассоциация развития возобновляемой энергетики

123610, Москв ,
Кр снопресненск я н бережн я, д. 12, подъезд 6, офис 1002

Телефон: +7 (495) 115-10-34

E-mail: info@rreda.org

https://rreda.ru/

Компании — члены Ассоциации развития возобновляемой энергетики:

РОСНАНО
UNIGREEN ENERGY
ХЕВЕЛ ГРУППА КОМПАНИЙ
СОЛАР СИСТЕМС
VERSHINA
НОВАВИНД РОСАТОМ
Vestas
ВИНДАР возобновляемая энергетика
Северсталь
СБЕР
enel
HUAWEI
фортум
ГАЗПРОМ НЕФТЬ
ТГК-1
ЮНИПРО
ECO ENERGY
РТ-Инвест
ЕВРОПЕЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ
123610, Россия, Москв , Кр снопресненск я н б., д. 12,
6-й подъезд, офис 1002
тел.: +7 495 115 1034
e-mail: info@rreda.org
web-с йт: https://rreda.ru/

А Р В Э
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ