



А Р В Э

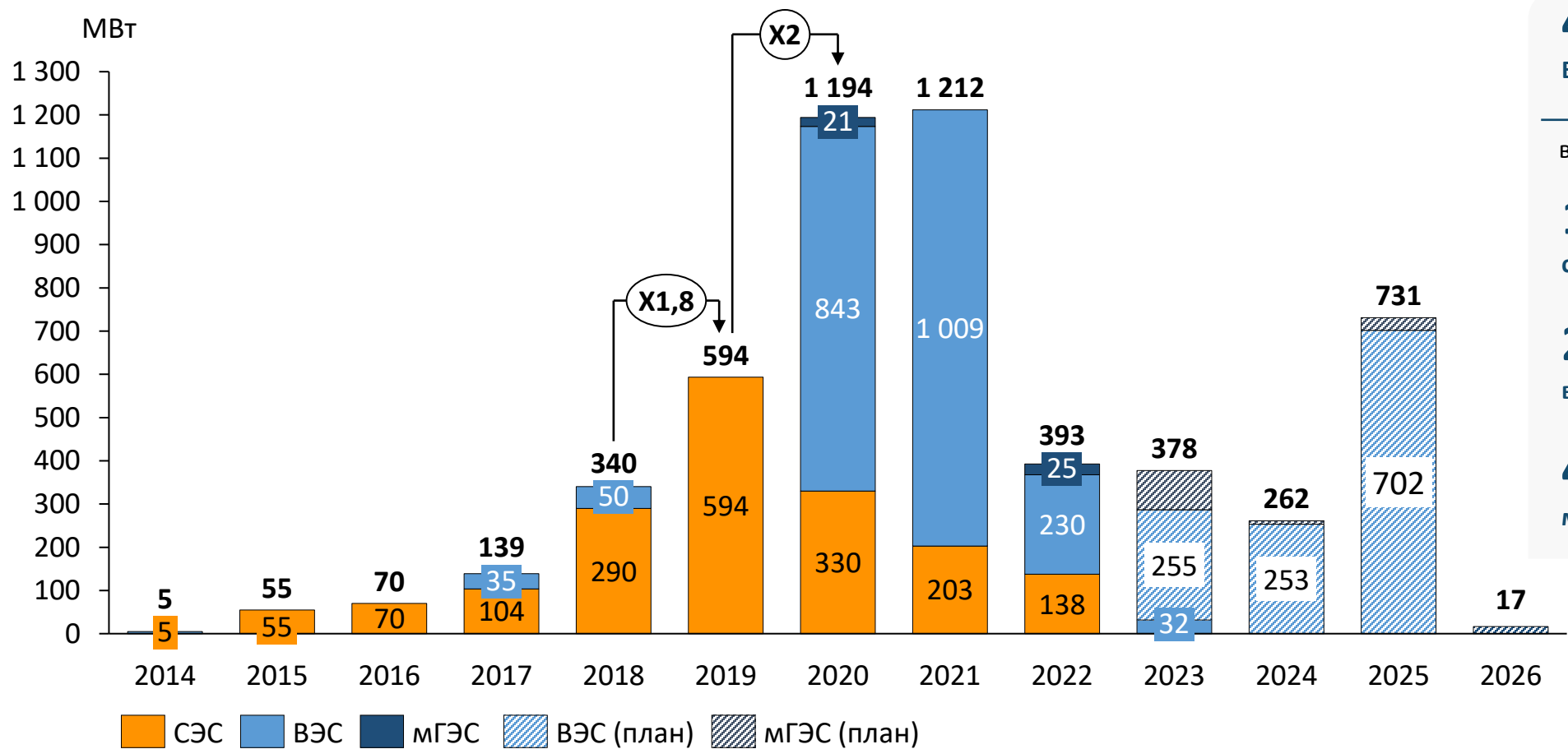
АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Возобновляемая энергетика в России: статус и перспективы развития

Алексей Жихарев

В рамках ДПМ ВИЭ 1.0 на текущий момент реализовано уже более 4 ГВт проектов ВИЭ-электростанций из запланированных 5,4 ГВт

Динамика вводов объектов ВИЭ-генерации (ДПМ ВИЭ 1.0), МВт



В рамках ДПМ ВИЭ 1.0 введено в эксплуатацию:

4 034,1 МВт
ВИЭ-генерации (98 электростанций)

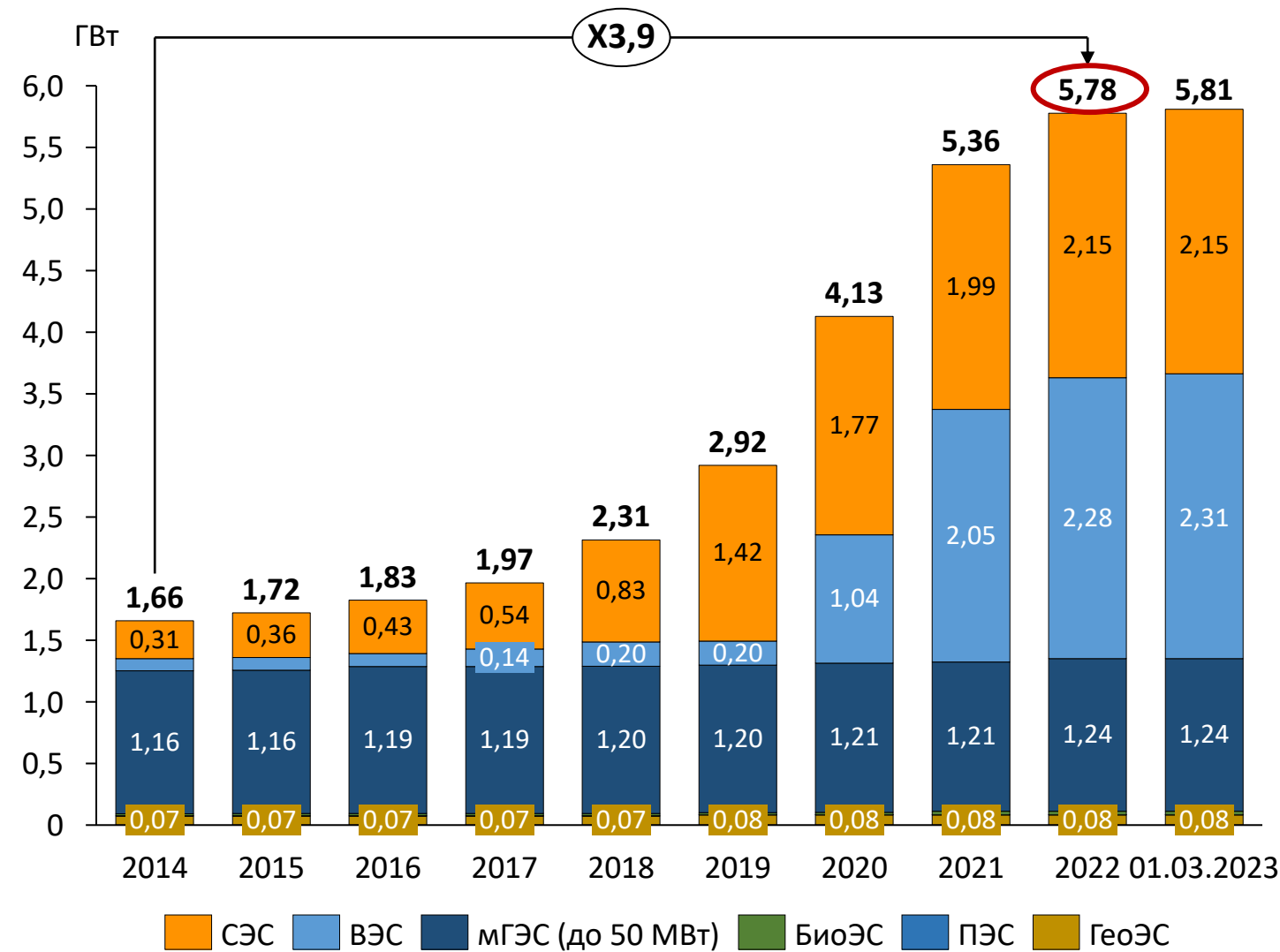
в том числе:
1 788,3 МВт
солнечной генерации (70 электростанций)

2 200,0 МВт
ветрогенерации (24 электростанции)

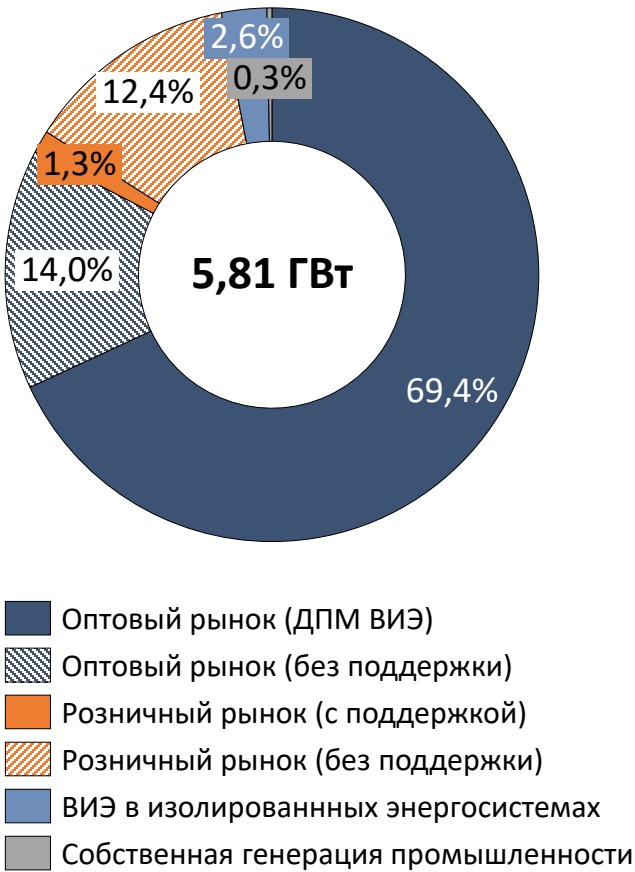
45,8 МВт
малой гидрогенерации (4 электростанции)

По итогам 2022 года совокупная установленная мощность ВИЭ-генерации в Российской Федерации превысила 5,78 ГВт

Совокупная установленная мощность электростанций на основе ВИЭ в России, ГВт*



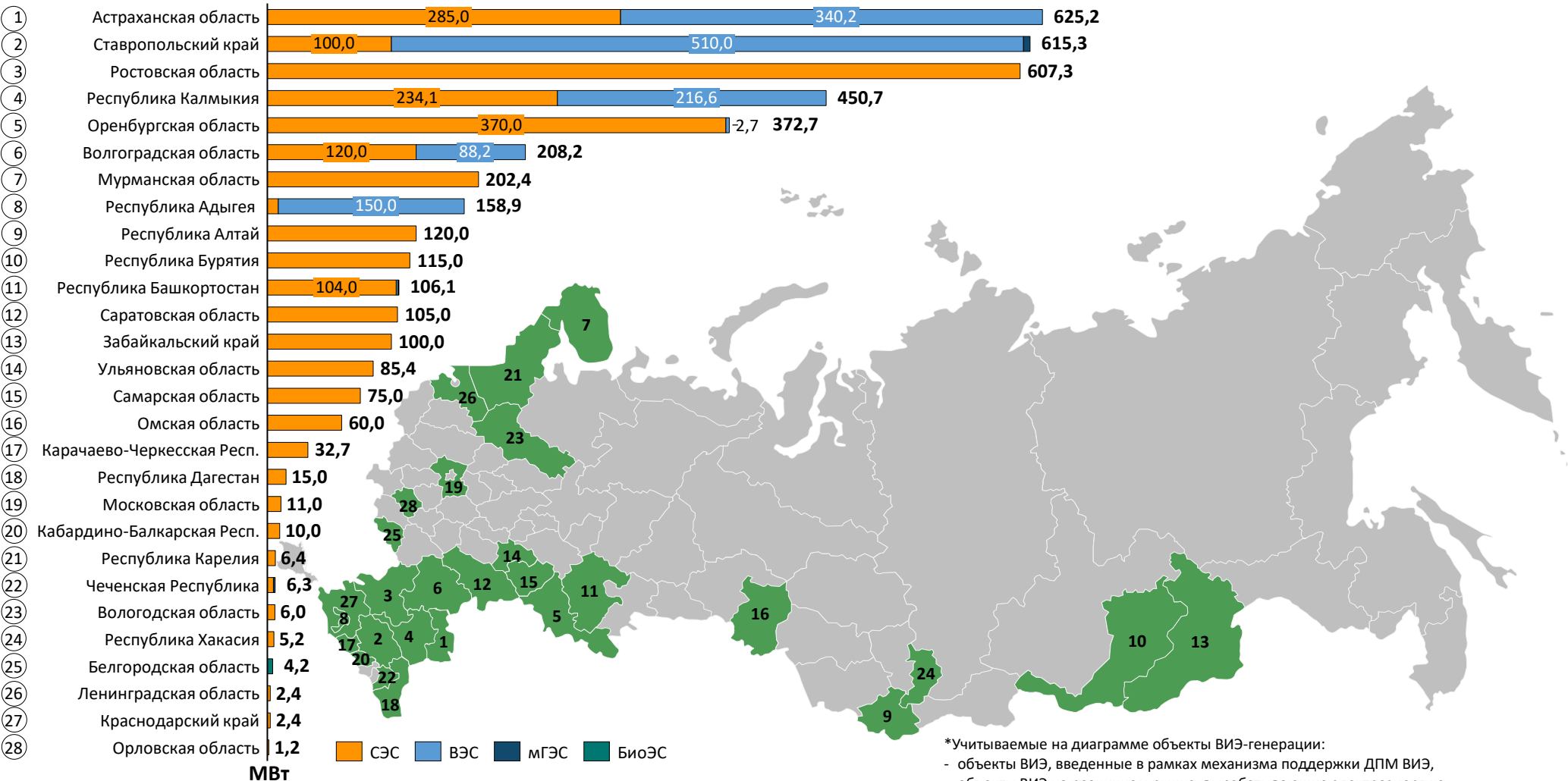
По состоянию на 01.03.2023 г.:



*включая малые ГЭС до 50 МВт, объекты ВИЭ в ТИТЭС и собственную генерацию промышленности

Объекты ВИЭ-генерации функционируют в более чем 50 субъектах РФ, в 28 субъектах РФ проекты реализованы в рамках программ поддержки на ОРЭМ и РРЭ

Региональное распределение введенных объектов ВИЭ, функционирующих в рамках мер стимулирования* по состоянию на 01.03.2023 г., МВт

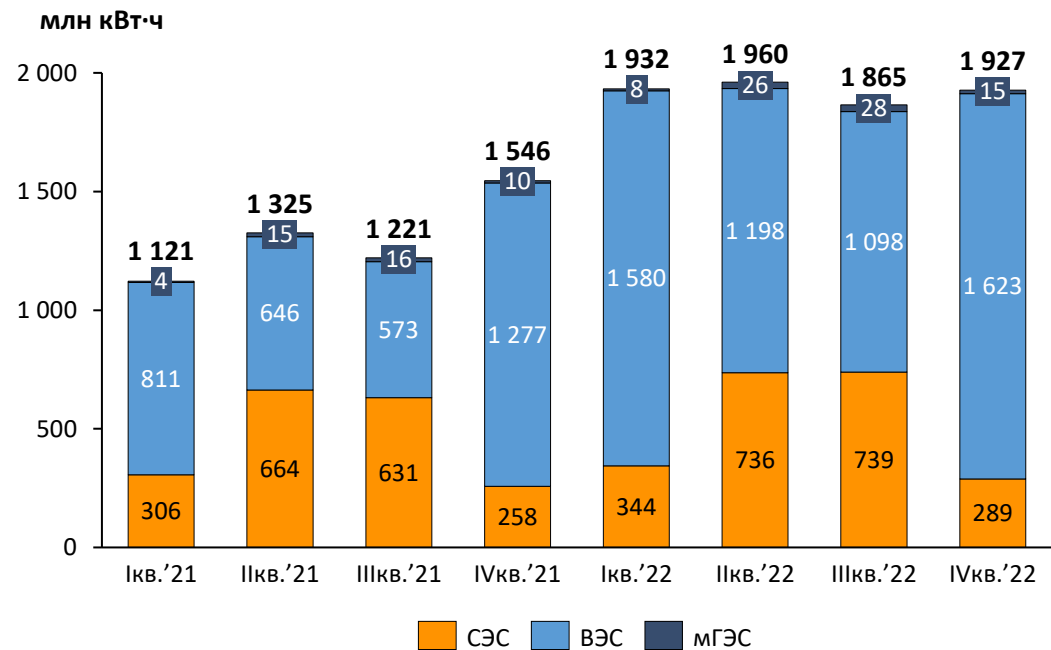


*Учитываемые на диаграмме объекты ВИЭ-генерации:
- объекты ВИЭ, введенные в рамках механизма поддержки ДПМ ВИЭ,
- объекты ВИЭ на розничном рынке, вырабатывающие электроэнергию, приобретаемую в целях компенсации потерь в электрических сетях

Объем выработки электроэнергии на квалифицированных объектах ДПМ ВИЭ по итогам 2022 года составил 7 689 млн кВт*ч, доля ДПМ ВИЭ в выработке по ЕЭС - 0,7%



Динамика выработки э/э на квалифицированных объектах ДПМ ВИЭ, млн кВт·ч



Показатели функционирования квалифицированных объектов ДПМ ВИЭ по итогам 2022 года

	Выработка электроэнергии, млн кВт·ч	КИУМ, %	Доля ВИЭ в выработке электроэнергии, %
СЭС	2110	13,9 %	0,19 %
ВЭС	5502	32,1 %	0,49 %
мГЭС	78	40,6 %	0,01 %

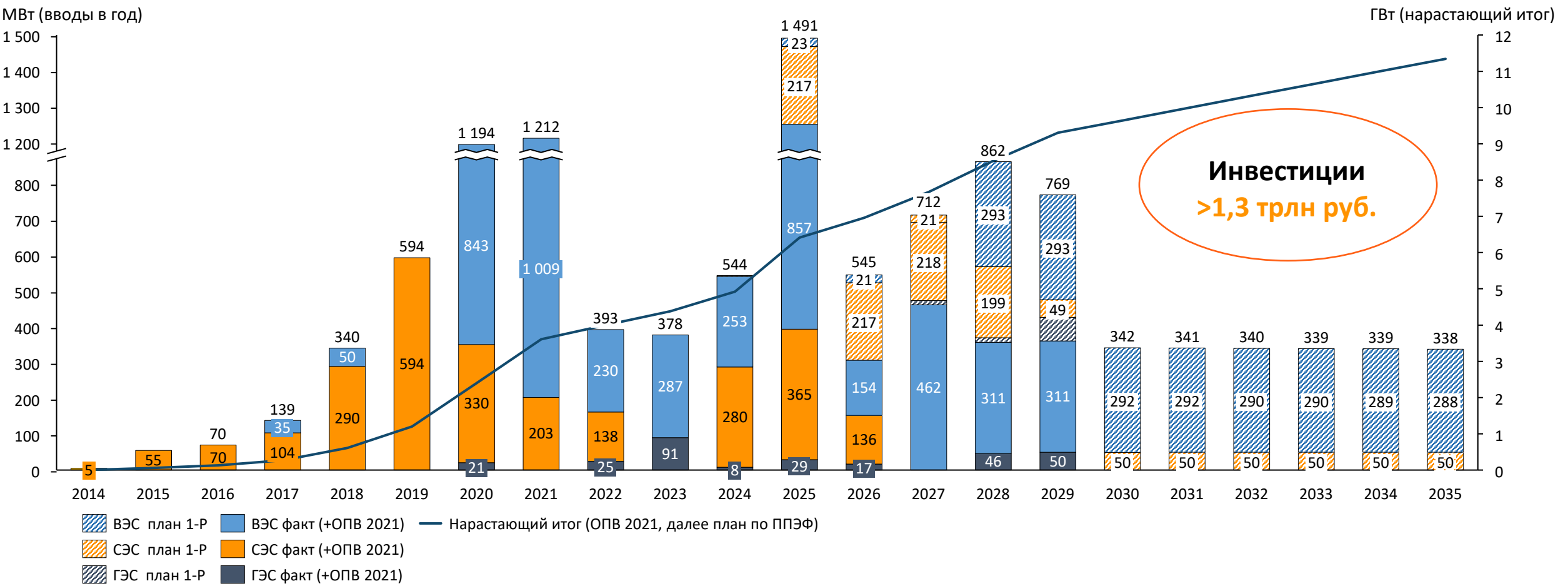
В рамках отбора проектов 2021 года по программе ДПМ ВИЭ 2.0 уже запланированы к реализации 2 269 МВт. Минимальный объем будущих отборов по ППэфф составит 3 685 МВт



Несмотря на существенное повышение размера капитальных затрат в 2021-2022 гг. на фоне кризисных явлений в мировой экономике, в среднесрочной перспективе прогнозируется дальнейшее снижение стоимости технологий и стоимости строительства ВИЭ-генерации. Это позволит обеспечить совокупный объем вводов по программе ДПМ ВИЭ 2.0 в объеме около 7 ГВт.

*С учетом реализованного инвесторами права переноса сроков ввода объектов в эксплуатацию, а также отказа от реализации проектов в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 20.05.2022 № 912, по итогам ОПВ 2021 запланированы к реализации объекты с совокупным плановым объемом установленной мощности – 2 269 МВт.

Текущее отставание вводов по ДПМ ВИЭ из-за отсрочек компенсируется к 2025 году.
Совокупный объем вводов к 2035 году превысит план не менее чем на 1 ГВт*



Совокупный объем инвестиций по программам ДПМ ВИЭ к 2023 году составил около 600 млрд рублей,
а к 2035 году превысит 1300 млрд рублей

*в случае, если все объемы после 2021 года будут разыграны по ППЭф-предельный показатель эффективности. Установлены Распоряжением Правительства РФ № 1-р. В перспективе прогнозируется дальнейшее снижение заявок в диапазоне 10-20%
Источник: АРВЭ, АО «АТС», распоряжение Правительства № 1-р

Ведущие участники сектора промышленного производства ВИЭ оборудования в России наращивают потенциал для реализации проектов и усиливают компетенции для экспорта



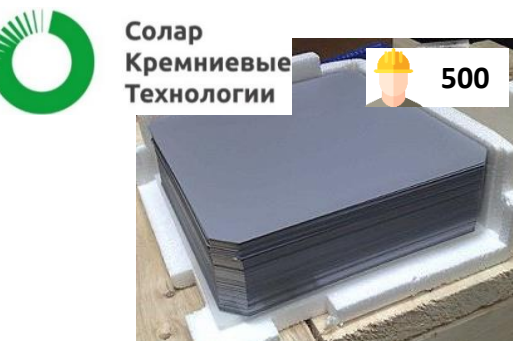
Создано более 2500 рабочих мест, а к 2030 году ожидается достижение этого показателя до 4000. Всего же сектор обеспечивает более 10000 рабочих мест.



Завод ООО «Хевел» (Новочебоксарск)



Завод «ЭнКОР» (Калининградская обл.)



350 МВт в год - мощность завода (расширение до 669 МВт к 2024 г.)

Первый в России завод по производству фотоэлектрических преобразователей и модулей нового поколения. Численность сотрудников 600 человек. Экспортные поставки с 2018 года. За 8 лет мощность завода выросла с 97 до 350 МВт, КПД ячейки – с 9% до более 23,5%.

1,3 ГВт в год – план производства кремниевых пластин

>1 ГВт в год – план производства фотоэлектрических преобразователей

Создание крупнейшего промышленного комплекса по серийному производству высокотехнологичной продукции для солнечной генерации в 2024 г. 675 рабочих мест с увеличением до 1150 к 2030 г.

400 МВт в год – план производства фотоэлектрических модулей в 2024 г.

> 500 МВт произведено слитков и пластин

Производимая в России продукция – моно- и мультикристаллические кремниевые слитки и пластины, в перспективе – ФЭМ. Рассматриваются возможности углубления локализации с производством ФЭМ по технологиям PERC и TopCon. Создание более 500 новых рабочих мест.



НОВАВИНД
РОСАТОМ

300-400 МВт в год производство генераторов и гондол ветроэнергетической установки



Завод «НоваВинд»
(Волгодонск, Ростовская обл.)

Создано серийное производство гондол и генераторов безредукторной ВЭУ 2,5 МВт на производственной площадке Атоммаш в г. Волгодонске. Объем инвестиций составил свыше 2 млрд. рублей. Создано 326 рабочих мест. Проект реализуется в рамках СПИК с Минпромторгом России. В цепочке поставок участвует более 70 отечественных поставщиков



Технологический партнер АО «НоваВинд»

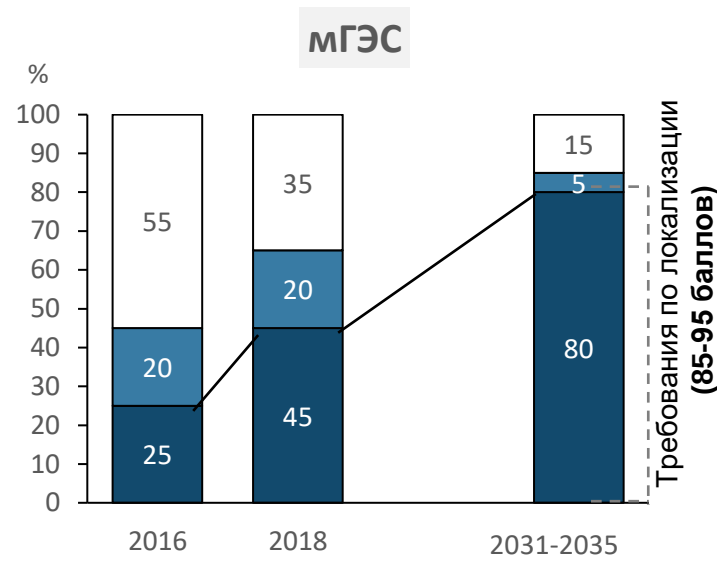
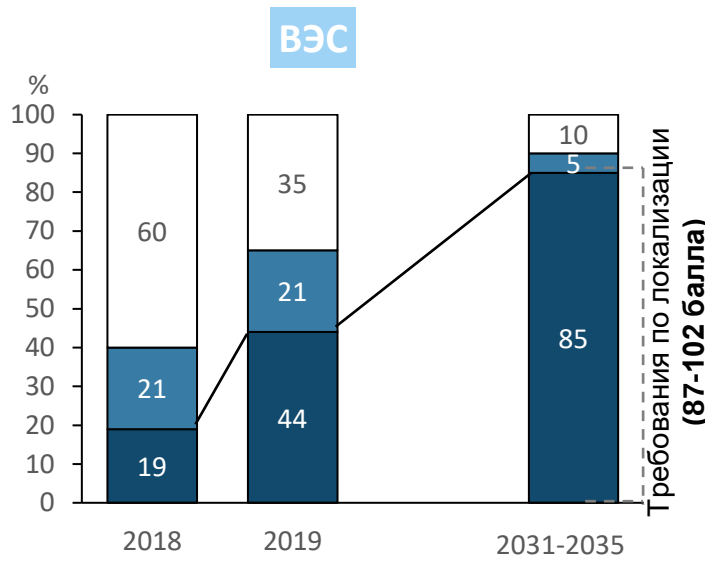


Завод «ВетроСтройДеталь»
(Волгодонск, Ростовская обл.)

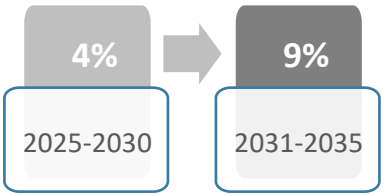
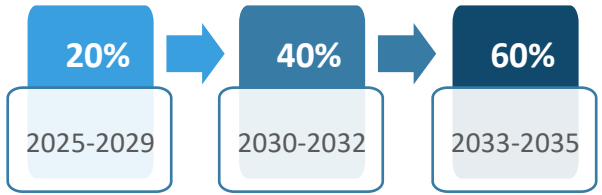
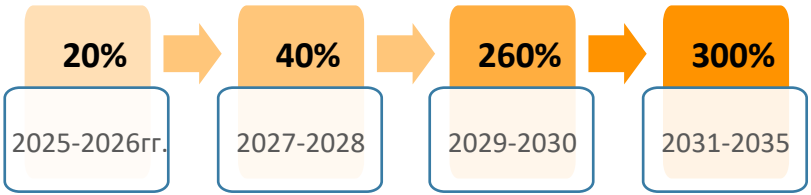
120 башен в год производство башен ВЭУ

Производство модульных стальных башен для ВЭУ. Объем инвестиций – более 1,2 млрд руб. Создано порядка 300 рабочих мест. Проект реализуется в рамках СПИК с Минпромторгом России и Ростовской областью.

Все реализованные проекты в рамках программы поддержки ДПМ ВИЭ 1.0 прошли подтверждение степени локализации оборудования.
Для проектов ДПМ ВИЭ 2.0 требования по локализации повышены почти в 2 раза.



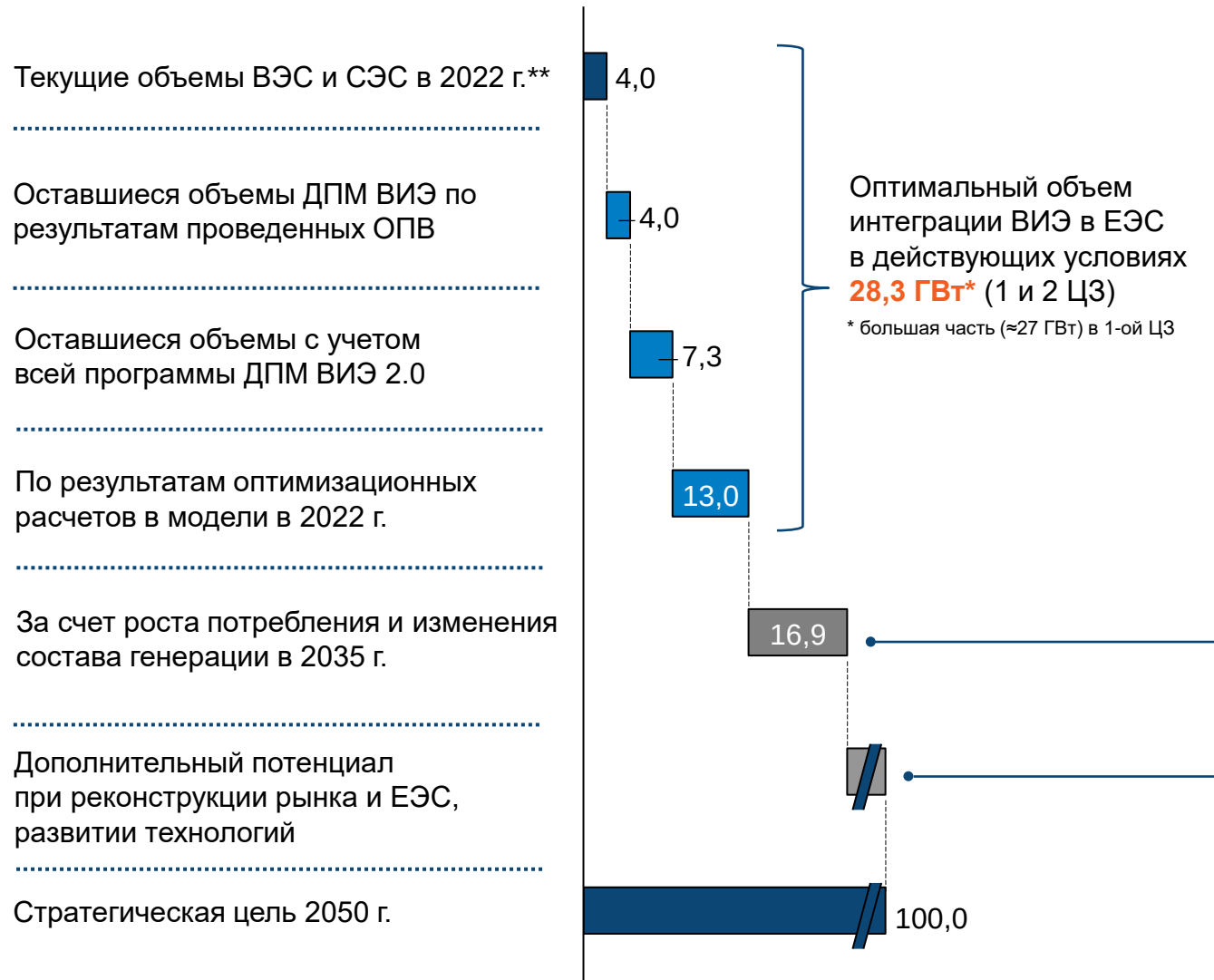
Целевые показатели экспорта для объектов ВИЭ-генерации по ДПМ ВИЭ 2.0 будут расти на протяжении 10 лет новой программы и способствовать повышению конкурентоспособности отрасли по производству генерирующего оборудования



Источник: распоряжение Правительства РФ № 1-р от 08.01.2009 (в ред. распоряжения Правительства от 24.10.2020 г. N 2749-р), постановление Правительства РФ № 426 от 03.06.2008 г., распоряжение Правительства РФ № 1446-р от 01.06.2021 г.

В действующих нормативных условиях и сценариях развития ЕЭС России возможности оптимальной интеграции ВИЭ составляют 28-45 ГВт*

Объем интеграции ВИЭ в ЕЭС, ГВт



В 2035 г. при 43 ГВт ВИЭ в 1-ой ЦЗ:

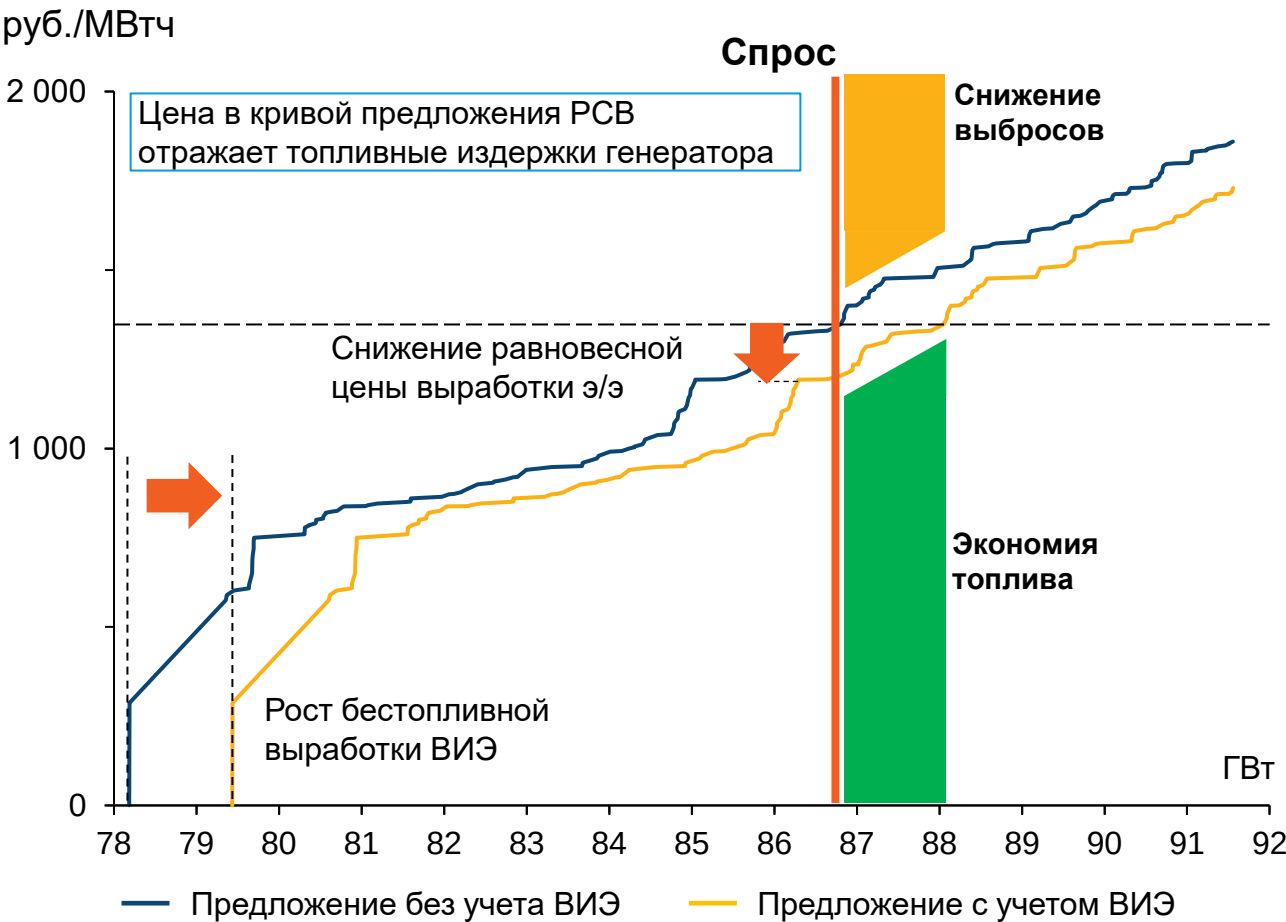
 Действующие нормативные условия ВСВГО (учет минимальной гарантированной выработки ВИЭ)
ограничение 2,5% (2,7 млн МВт·ч) годовой выработки ВИЭ, 429 часов с нулевой ценой (4,5%).

 Новые нормативные условия ВСВГО (учет гарантированной выработки ВИЭ: 80% ВЭС и 80% СЭС)
ограничение 0,1% (0,1 млн МВт·ч) годовой выработки ВИЭ, 10 часов с нулевой ценой (0,1%).

Решения для реализации потенциала:

- цифровизация и автоматизация систем планирования, развития и диспетчерского управления ЕЭС;
- распределенная и высокоманевренная генерация;
- развитие сетей и систем накопления энергии;
- централизованная система прогнозирования метеоусловий;
- переход на единую процедуру ВСВГО-PCB;
- развитие механизма управления спросом (demand response).

ВИЭ замещает наименее эффективную тепловую генерацию, что позволяет сэкономить топливо, снизить цены на РСВ и избежать выбросов CO2



- Удельные выбросы CO₂ определены для различных видов топлива приказом Минприроды от 30.06.2015 №300 в т CO₂ / тут:
 - для природного газа 1,59 т CO₂ / тут;
 - для угля 2,96 т CO₂ / тут /(принят для бурого угля).
- Выработка ВИЭ замещает выработку наименее эффективных «закрывающих» ТЭС с УРУТ 300-350 г/кВтч
- При незначительных объемах ВИЭ (в пределах 5-10 ГВт) замещаемые ТЭС имеют практически одинаковую топливную эффективность, которая по результатам анализа кривых предложений РСВ может быть экспертно принята на уровне 346 г/кВт*ч.

Экспертная оценка потенциала снижения выбросов CO₂ для газовых станций за счет ВИЭ:

$$550 \text{ г(CO}_2\text{)/кВтч} = 346 \text{ г.ут/кВтч} * 1,590 \text{ г(CO}_2\text{)/г.ут}$$

Экспертная оценка потенциала снижения выбросов CO₂ для угольных станций за счет ВИЭ:

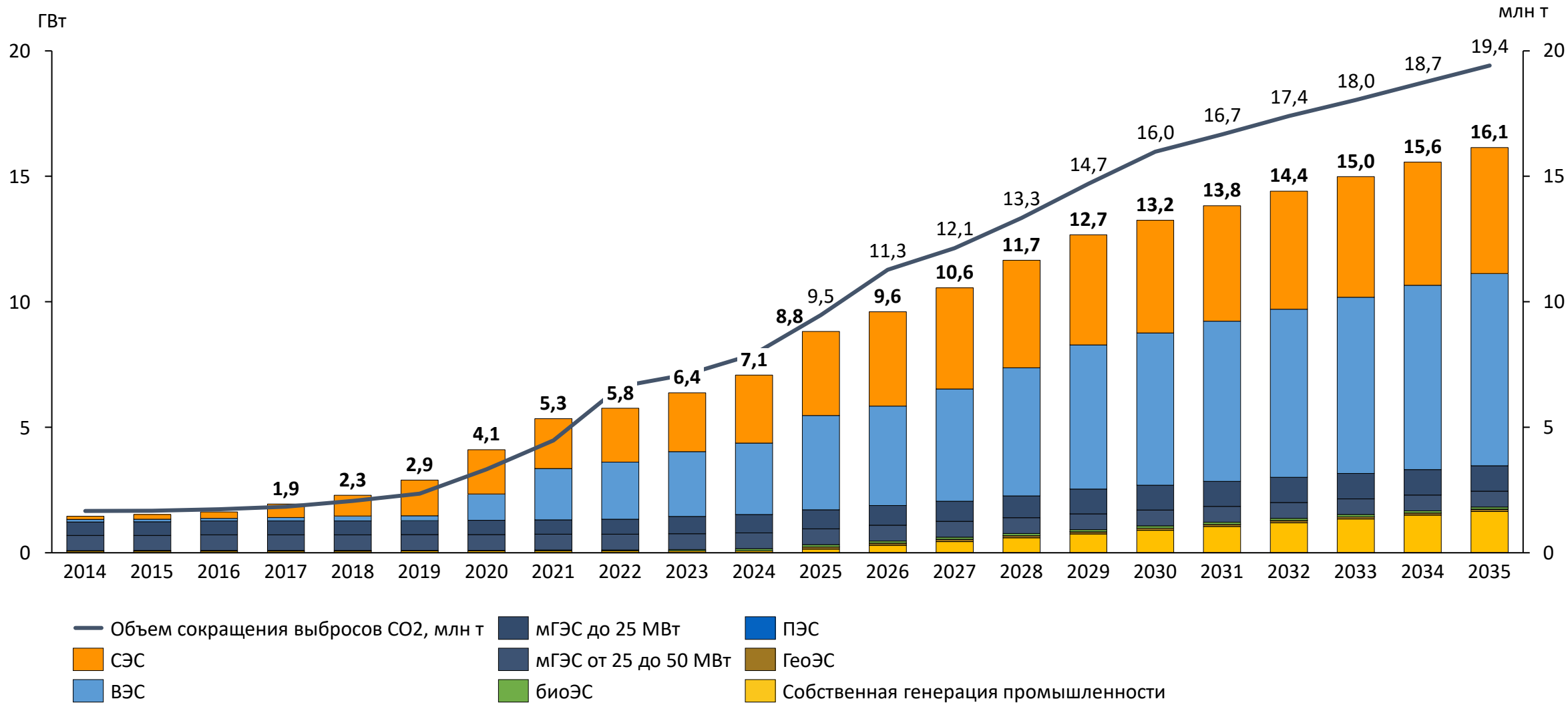
$$1024 \text{ г(CO}_2\text{)/кВтч} = 346 \text{ г.ут/кВтч} * 2,96 \text{ г(CO}_2\text{)/г.ут}$$

По результатам регрессионного анализа и анализа кривых предложений на РСВ, в условиях отсутствия сетевых ограничений на выдачу и переток мощности ВИЭ, увеличение объемов генерации ВИЭ снижает цену РСВ в 1-ой ЦЗ на 180 руб./МВтч (~12,6%) на каждый 3 ГВтч выработки ВИЭ.

Увеличение объемов интеграции ВИЭ требует развития методологического подхода к расчету сокращения выбросов CO₂ и распределению эффектов снижения углеродного следа с учетом географии размещения ВИЭ, сетевых ограничений и рыночных инструментов (СДД, зеленых сертификатов).

К 2035 году ВИЭ-генерация обеспечит ежегодное снижение выбросов в объеме около 19,4 млн тонн CO2 экв. (около 6% от ежегодных выбросов электроэнергетики РФ)

Совокупная мощность ВИЭ-генерации и объем сокращения выбросов CO2 (прогноз, все ВИЭ)





А Р В Э

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ



R R E D A

RUSSIA RENEWABLE ENERGY
DEVELOPMENT ASSOCIATION

Ассоциация развития возобновляемой энергетики

123610, Москва, Краснопресненская наб., д.12, подъезд №6 офис 1002

info@rreda.org / rreda.org