



**СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR**

Приоритетные направления развития в ЕЭС

Опадчий Федор Юрьевич
Председатель Правления АО «СО ЕЭС»
Ялта 12.10.2021



Динамика электропотребления в субъектах Российской Федерации в сравнении с 2020 годом (фактическая)

2

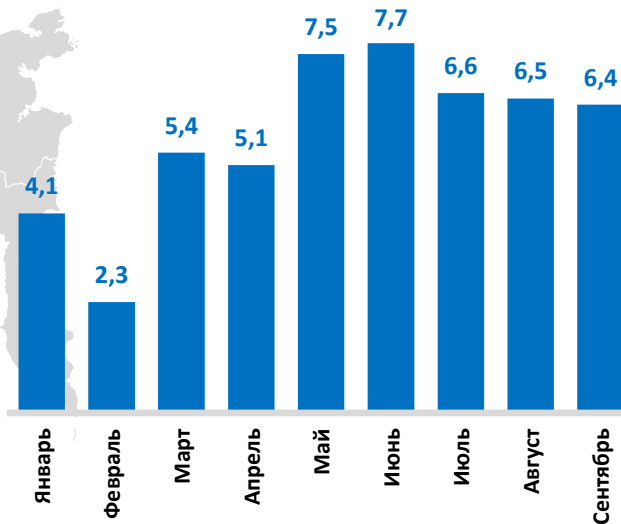
Максимальный
рост

1	ЭС Чувашской республики	+12,0 %
2	ЭС Республики Крым и г. Севастополя	+ 11,1 %
3	ЭС Республики Дагестан	+10,6 %

Максимальное
снижение

1	ЭС Мурманской области	- 4,8 %
2	ЭС Республики Марий Эл	- 0,1 %

Динамика потребления электроэнергии в
ЕЭС России за 9 месяцев 2021 года в
сравнении с 2020 годом, фактическая (%)



+ 5,6 %

Фактический прирост
потребления
электроэнергии в ЕЭС
России на 1 октября 2021 г.



% к 2020 г.

-4/-6 -2/-4 -2/0 0/+2 +2/+4 +4/+6 +6/+8 +8/+10 +10/+12 +12/+14 Изолированные ЭС



Динамика электропотребления в субъектах Российской Федерации в сравнении с 2020 годом (при сопоставимых температурных условиях)*

3

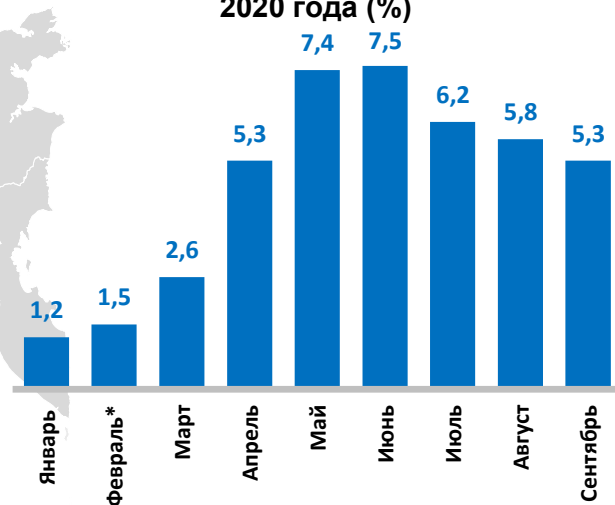
Максимальный
рост

1	ЭС Республики Крым и г. Севастополя	+ 10,8 %
2	ЭС Чувашской республики	+9,8 %
3	ЭС Республики Дагестан	+9,8 %

Максимальное
снижение

1	ЭС Мурманской области	- 5,6 %
2	ЭС Республики Марий Эл	- 3,1 %

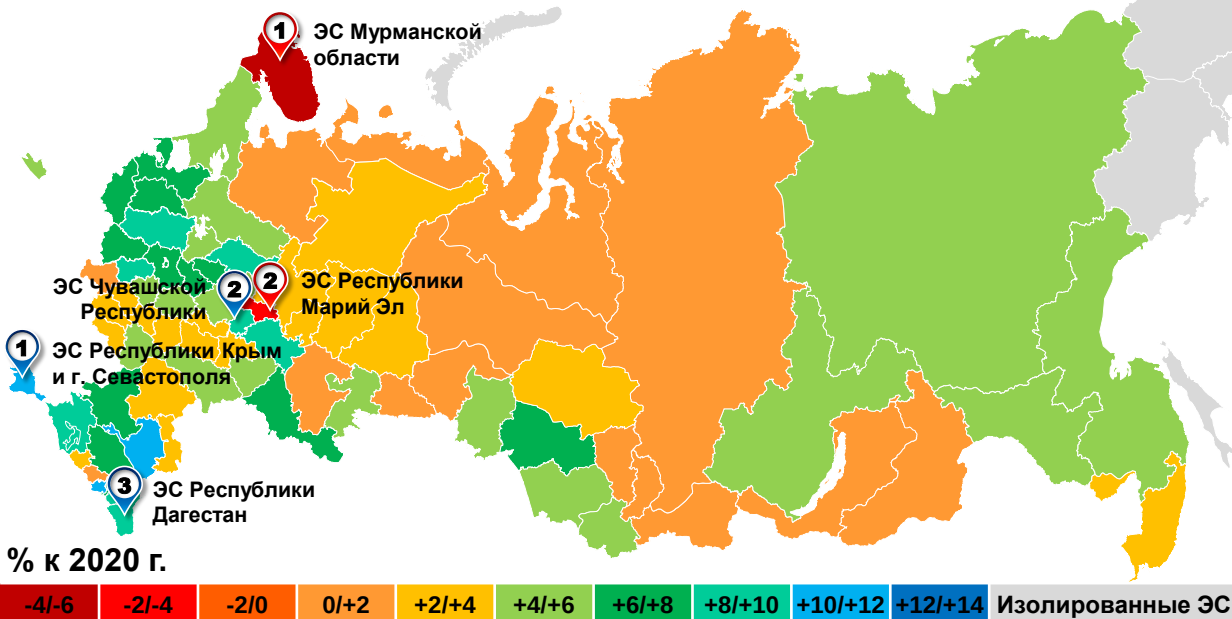
Динамика потребления электроэнергии в ЕЭС России за 9 месяцев 2021 года, приведенного к температурным условиям 2020 года (%)



+ 4,5 %

Прирост потребления электроэнергии в ЕЭС России на 1 октября 2021 г. при сопоставимых температурных условиях

* Без учета 29.02.2020 г.





Динамика электропотребления по Федеральным округам и видам экономической деятельности

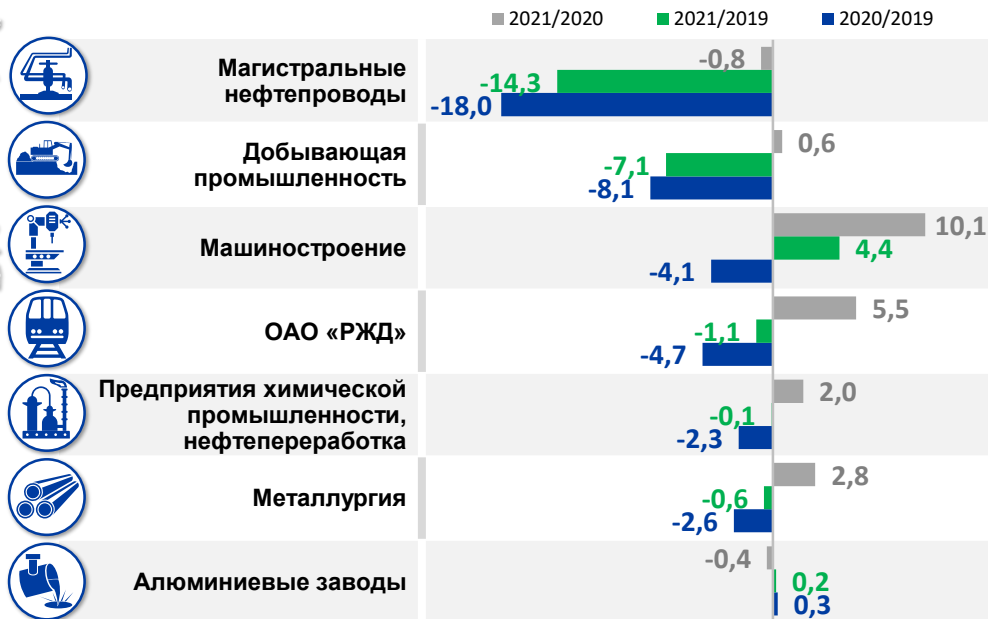
Электропотребление в Федеральных округах на октябрь в сравнении с 2020 г. *



% к 2020 г. -2/-4 0/-2 0/+2 +2/+4 +4/+6 +6/+8

* При сопоставимых температурных условиях

ВЭД (по данным участников оптового рынка, %)



Федеральный округ	Центральный	Приволжский	Уральский	Северо-Западный	Южный	Северо-Кавказский	Сибирский	Дальневосточный
Динамика к 2020 *	+5,5 %	+4,2 %	+2,4 %	+3,9 %	+6,6 %	+7,3 %	+2,7 %	+2,2 %
Динамика к 2019 *	+4,2 %	-0,7 %	-2,5 %	+1,6 %	+4,9 %	+7,3 %	+2,3 %	+5,5 %



Основные вводы генерирующих мощностей в 2021 году

5

2 005,581
МВт

Генерирующих мощностей
введено в ЕЭС России, в том числе
7 новых СЭС и ВЭС (580,49 МВт) *

По итогам 2021 года ожидается ввод **3 349** МВт, в том числе:

ТЭС	АЭС	ВЭС	СЭС
949 МВт	1 188 МВт	1 009 МВт	203 МВт

Наиболее крупные фактические вводы:



1 188,151 МВт

Ленинградская АЭС
(блок 6)



160 МВт

Свободненская ТЭС
(ТГ 1, 2)



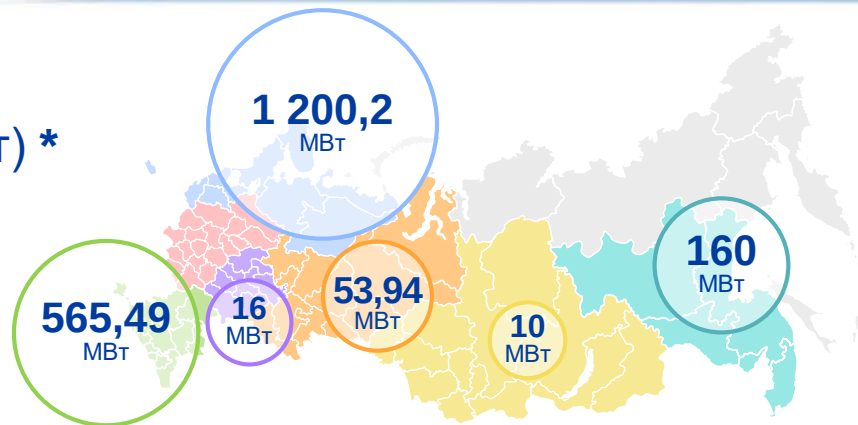
120 МВт

Марченковская ВЭС



120 МВт

Бондаревская ВЭС



* По состоянию на 01.10.2021 г.



Основные вводы электросетевого оборудования в 2021 году

6

Фактические вводы

Наименование объекта	Энергосистема	Эффект
ПС 330 кВ Барсуки с двумя ВЛ 330 кВ Невинномысск – Барсуки	Ставропольского края	СВМ Кочубеевской ВЭС
ВЛ 220 кВ Спасск – НПС-40, ВЛ 220 кВ Дальневосточная – НПС-40, ВЛ 220 кВ Арсеньев-2 – НПС-41, ПС 220 кВ Суходол с заходами ВЛ 220 кВ Владивосток – Зелёный угол	Приморского края	Повышение надежности электроснабжения потребителей Приморского края ТП морской порт «Суходол»
ПС 220 кВ Строительная с заходами ВЛ 220 кВ Свободненская ТЭС – Новокиевка	Амурской области	ТП Амурского газохимического комбината (строй пл.)
ПС 220 кВ Налдинская с заходами ВЛ 220 кВ Нерюнгринская ГРЭС – НПС-18 № 2	Республики Саха (Якутия)	ТП АО «ГОК «Инаглинский» ТП ГТС «Сила Сибири»
 ВЛ 330 кВ Борей – Лоухи № 1 и 2, ВЛ 330 кВ Борей – Каменный бор № 2	Республики Карелия	Увеличение на 210 МВт пропускной способности Кола-Карельского транзита
КВЛ 330 кВ Копорская – Ленинградская АЭС, 4 АТ 750 кВ Ленинградская АЭС	СПб и ЛО	Обеспечение СВМ Ленинградской АЭС
ВЛ 220 кВ Означенное – Степная I, II цепь, ВЛ 220 ВЛ Степная – Абаза	Республики Хакасия	Обеспечение возможности ТП новых нагрузок РЖД
ВЛ 220 кВ Камала-1 – Саянская тяговая №2	Красноярского края	
ВЛ 220 кВ Озёрная – ТАЭ № 1, 2, 3, 4, ПС 220 кВ Столбово с отпаечными ВЛ 220 кВ	Иркутской области	

Ожидаемые вводы

Наименование объекта	Энергосистема	Эффект
ПС 220 кВ КС-1 с заходами ВЛ 220 кВ НПС-12 – НПС-13	Республики Саха (Якутия)	ТП АО «ГОК «Инаглинский» ТП ГТС «Сила Сибири»
ВЛ 220 кВ Тында – Лопча – Хани – Чара	Амурской области	ТП ООО «Удоканская медь»
ПС 220 кВ Находка с заходами ВЛ 220 кВ Лозовая – Находка и ВЛ 220 кВ Находка – Широкая	Приморского края	ТП потребителей, в том числе ОАО «РЖД»
 ВЛ 330 кВ Каменный Бор – Кондопога, ВЛ 330 кВ Борей – Каменный бор № 1, ВЛ 330 кВ Петрозаводск – Тихвин-Литейный	Республики Карелия	Увеличение на 210 МВт пропускной способности Кола-Карельского транзита
Организация заходов ВЛ 220 кВ Саратовская ГЭС – Кубра с отпайкой на ПС Возрождение с образованием ВЛ 220 кВ Саратовская ГЭС – Возрождение и ВЛ 220 кВ Возрождение – Кубра	Саратовской области	Повышение надежности работы ВЛ 220 кВ, подверженных гололедообразованию
Вторая цепь транзита 220 кВ Минусинская опорная – Саянская тяговая	Красноярского края	Обеспечение возможности ТП новых нагрузок РЖД
Вторая цепь транзита 220 кВ Междуреченская – Степная	Республики Хакасия, Кемеровской области	

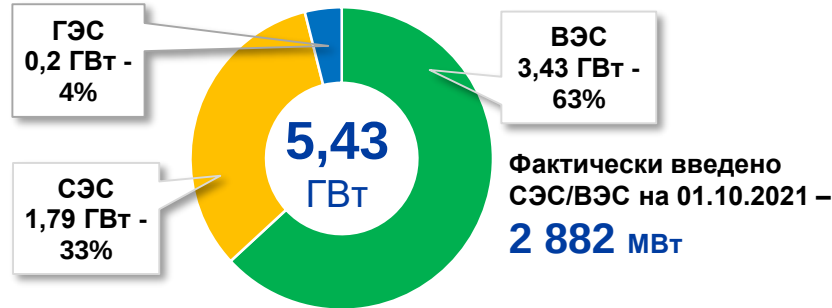


Проекты, направленные на усиление надежности ЕЭС России

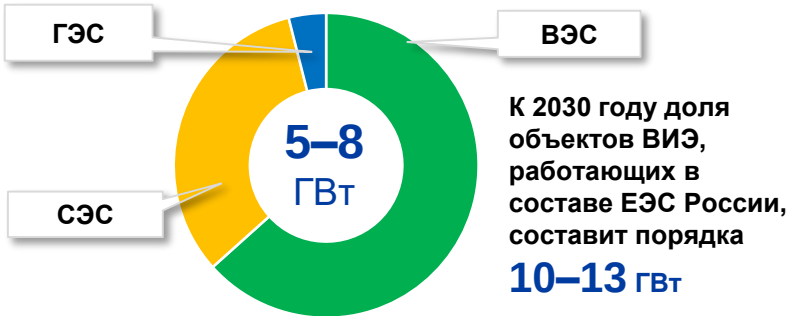


СЭС, ВЭС в ЕЭС России: объемы и размещение

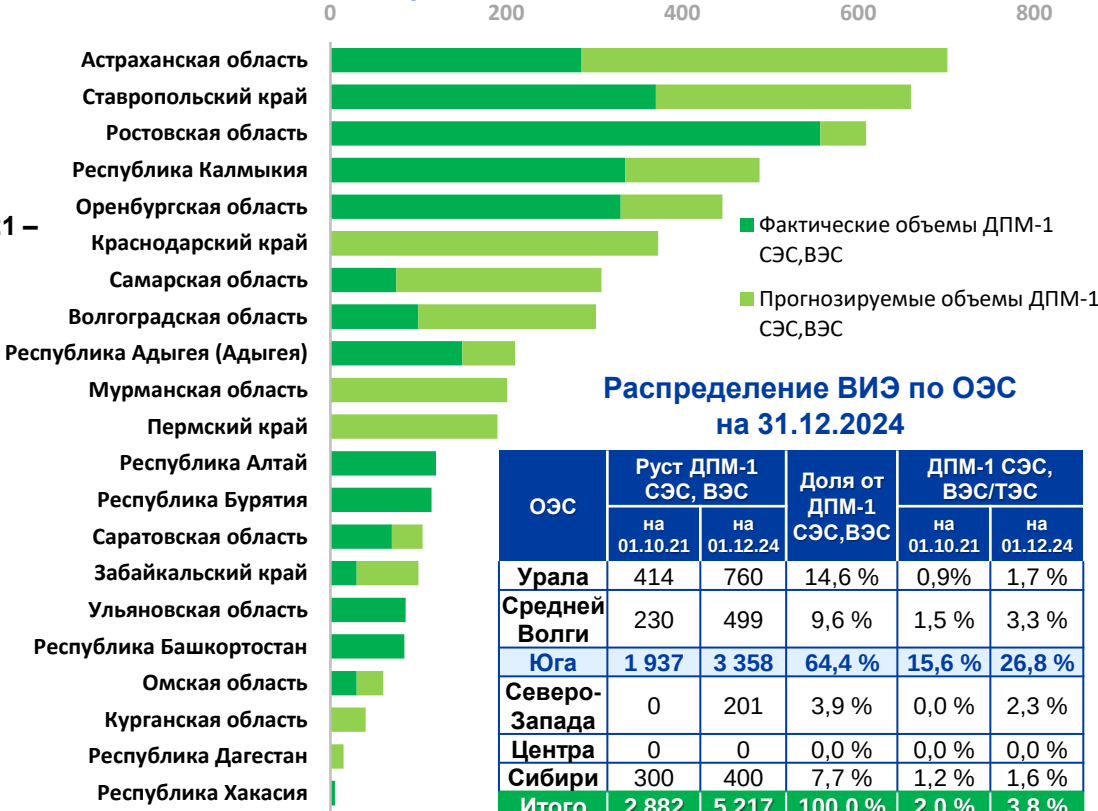
Программа поддержки ДПМ ВИЭ-1 (2014–2024 годы)



Программа поддержки ДПМ ВИЭ-2 (2025–2030 годы)



Фактические и прогнозируемые вводы СЭС, ВЭС в рамках ДПМ ВИЭ-1



Распределение ВИЭ по ОЭС на 31.12.2024

ОЭС	Рост ДПМ-1 СЭС, ВЭС		Доля от ДПМ-1 СЭС, ВЭС	ДПМ-1 СЭС, ВЭС/ТЭС	
	на 01.10.21	на 01.12.24		на 01.10.21	на 01.12.24
Урала	414	760	14,6 %	0,9%	1,7 %
Средней Волги	230	499	9,6 %	1,5 %	3,3 %
Юга	1 937	3 358	64,4 %	15,6 %	26,8 %
Северо-Запада	0	201	3,9 %	0,0 %	2,3 %
Центра	0	0	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Сибири	300	400	7,7 %	1,2 %	1,6 %
Итого	2 882	5 217	100,0 %	2,0 %	3,8 %



СЭС, ВЭС – международный опыт интеграции

8

Доля СЭС, ВЭС в производстве электроэнергии 2020 год*



Первый этап* выработка до 3 %

Мощности ВИЭ не оказывают влияния на систему. Отклонения СЭС и ВЭС незаметны на фоне иных отклонений (флуктуации потребления, аварийность сетевого и генерирующего оборудования). Изменений основных рыночных механизмов и технологий управления не требуется.

Задачи, требующие решения – разработка технических требований к объектам ВИЭ и требований по их присоединению к энергосистеме

Второй этап выработка 3–13 %

Влияние ВИЭ становится заметным. Регулирующие электростанции в дополнение к компенсации традиционных для энергосистемы отклонений должны эффективно уравнивать изменения нагрузки ВИЭ.

Задачи, требующие решения – изменение процедур управления и рыночных механизмов, создание системы прогнозирования мощности ВИЭ

Третий этап выработка 13–25 %

Влияние ВИЭ ощущается как с точки зрения общей работы системы, так и с точки зрения режимов работы каждой из электростанций.

Задачи, требующие решения – повышение «гибкости» энергосистемы за счет сетевого строительства и/или привлечения дополнительных ресурсов регулирования, качество прогнозов нагрузки ВИЭ становится принципиально важным для эффективной работы системы

Четвертый этап выработка более 25 %

ВИЭ становится одним из основных видов генерации в энергосистеме.

Требуется решение принципиально новых задач. Увеличение доли асинхронизированной генерации требует создания технологий обеспечения стабильности и поддержания синтетической инерции, значительные объемы ВИЭ у конечных потребителей требуют создание систем регулирования напряжения и устранения перегрузок в распределительных сетях

* По данным Statistical Review of World Energy 2021 | 70th edition

* Деление на этапы дано на основании результатов исследований Международного энергетического агентства



Интеграция СЭС, ВЭС в ЕЭС России

9

Реализованные инструменты в рамках ДПМ ВИЭ-1

Регламентами ОРЭМ определен порядок учета ВИЭ в процедурах ВСВГО:

- Минимально обеспеченной выработки СЭС и ВЭС
- Потенциально возможной выработки ВЭС

При управлении электроэнергетическим режимом применяются ранжированные таблицы на ограничение (отключение) объектов ВИЭ.

Реализуются пилотные проекты прогнозирования СЭС на территориях энергосистем, входящих в ОЭС Юга.



Субъекты Российской Федерации, на территории которых:
■ По результатам отбора ДПМ ВИЭ планируется ввод объектов ВИЭ
■ Ведены в эксплуатацию объекты ДПМ ВИЭ
■ Ведены в эксплуатацию объекты ДПМ ВИЭ и в 2021 году ожидается начало их загрузки

На официальном сайте АО «СО ЕЭС» ежемесячно публикуется отчет о функционировании ВИЭ, включая информацию о фактических ограничениях выдачи.

Максимальное ограничение выдачи мощности ВЭС в 2021 г. – **210 МВт**, доля снижения выработки в период ограничений в общей выработке ВЭС – **0,529 %**

Информация о фактических объемах работы объектов ДПМ ВИЭ в августе 2021 года													
Исходные данные	Установленная мощность, МВт	Выработка, тыс. кВт		Максимальное ограничение выработки				Максимальное ограничение выработки				Процент от фактической выработки	
		по плану	фактически	по плану	фактически	по плану	фактически	по плану	фактически	по плану	фактически	по плану	фактически
Всего объектов	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
ВЭС	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
СЭС	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Гидроэнергетика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ветроэнергетика	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Солнечная энергетика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Гидроэнергетика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ветроэнергетика	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Солнечная энергетика	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Установленные НПА инструменты для ДПМ ВИЭ-2

Постановлением Правительства РФ от 05.03.2021 № 328 на объемы ДПМ ВИЭ-2:

- Распространены требования по поддержанию генерирующего оборудования в состоянии готовности к выработке электроэнергии, аналогичные применяемым к другим типам генерации
- Закреплены обязательства по определению места размещения объектов ВИЭ – не позднее, чем за 2 года до начала работы

Предлагаемые изменения

Установление приоритетов разгрузки СЭС и ВЭС в процедурах краткосрочного планирования:

- между объектами ВИЭ – в первую очередь разгружаются последние построенные
- по отношению к другим объектам генерации – ВИЭ разгружаются в последнюю очередь по отношению к объектам, загруженным по экономическим критериям, но до объектов, загрузка которых определена требованиями безопасности (АЭС, ГЭС, ТЭЦ)



Агрегированное управление спросом

10



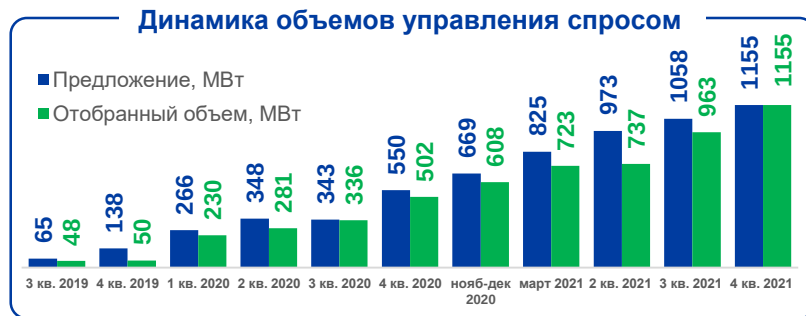
Внедрение в апреле 2021 г. новых критериев задействования ресурсов управления спросом в РСВ позволило вывести на новый уровень величину получаемого эффекта.

В рамках продления «пилота» на 2022 год планируется отработать механизмы, стимулирующие к повышению исполняемости договоров оказания услуг по управлению спросом, в том числе: квалификационные испытания, повышенная финансовая ответственность за неисполнение, возможность частичного исполнения, введение минимального порога готовности, установление требований к минимальному объему снижения потребления.

Целевая модель управления спросом – учет ресурсов управления спросом на всех стадиях планирования и во всех секторах рынка – КОМ, ВСВГО, РСВ, БР.

Планируется реализовать селективное использование ресурсов управления спросом – в рамках события управления спросом будут разгружаться только те потребители, разгрузка которых приводит к оптимальному экономическому результату (а не все одновременно, как на этапе пилотного проекта. 5 событий рассчитывается индивидуально для каждого объекта). Неодновременное использование ресурса позволит увеличить, при необходимости, количество событий управления спросом.

Прорабатывается вопрос оценки и учета влияния управления спросом на сокращение выбросов CO₂.





Совершенствование процессов перспективного планирования в ЕЭС России. Новые функции АО «СО ЕЭС»

11

Начиная с 01.01.2023 (СиПР на период с 2023 г.)

Обеспечение централизованного проектирования развития энергосистем

- 1 **Разработка документов по перспективному развитию электроэнергетики:**
 - генеральная схема размещения объектов электроэнергетики
 - схема и программа развития электроэнергетических систем России (включая ЕЭС, тех.изолир. системы, решения по развитию электроэнергетики регионов)
- 2 **Определение технических решений по СВМ, СВЭ при реализации особо значимых проектов** (поручения Президента, Правительства, Минэнерго, нац. проекты и т.д.), разработка ТЭО по и выводу из эксплуатации ГЭС, АЭС
- 3 **Формирование, поддержание информационных и перспективных расчетных моделей энергосистем. Безвозмездное предоставление** заинтересованным лицам для разработки ТЭО и проектирования **модели энергосистемы в формате CIM**
- 4 **Экспертная поддержка Минэнерго России** при организации проведения, рассмотрении и оценке результатов НИР по применению в энергосистеме перспективных технологий и инновационных решений

ОДУ в изолированных системах

- 5 **До 31.12.2023** выполнение функций по проектированию перспективного развития энергосистем в отношении всех изолир. систем
- 6 Принятие с **01.01.2024** и выполнение всех функций по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике в технологически изолированных энергосистемах **Дальневосточного федерального округа**



Повышение качества планирования развития электроэнергетики, обоснованности и прозрачности технических решений, в т.ч. в субъектах РФ

Равноправный доступ к цифровым информационным и расчетным моделям. Сокращение сроков и снижение издержек на проектирование

Единая техническая политика в ЕЭС России и изолированных системах

Развитие научно-технической базы и повышение уровня технического развития отрасли



Ключевые изменения в нормативном регулировании перспективного планирования развития ЕЭС

12

Законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике» в части совершенствования системы перспективного планирования в электроэнергетике»

- 2021–2022 годы – разработка и принятие
- 01 января 2023 года – вступление в силу

Перспективное планирование развития

Правительство
РФ

Правила разработки и утверждения документов перспективного развития электроэнергетики

Минэнерго
России

Методические указания по проектированию развития энергосистем

Правительство
РФ

Перечень случаев, в которых разработка СВМ, СВЭ, ТЭО по выводу из эксплуатации осуществляется системным оператором

Правительство
РФ

Правила формирования и поддержания в актуальном состоянии информационных и перспективных расчетных моделей энергосистем

Минэнерго
России

Порядок предоставления (раскрытия) информационных и перспективных расчетных моделей

Иные нормативные правовые акты

ОДУ в изолированных системах

Положение об особенностях осуществления ОДУ технологически изолированными территориальными электроэнергетическими системами

Правила ОДУ в электроэнергетике, утв. ПП РФ от 27.12.2004 № 854

Основные положения функционирования розничных рынков электроэнергии, утв. ПП РФ от 04.05.2012 № 442

Стандарты раскрытия информации субъектами ОРЭМ и РРЭ, утв. ПП РФ от 21.01.2004 № 24

Иные нормативные правовые акты

Правительство
РФ



СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
RUSSIAN POWER SYSTEM OPERATOR

Частота в ЕЭС, Гц

50,000

member of



[О компании](#)

[Деятельность](#)

[Филиалы и представительства](#)

[Новости](#)

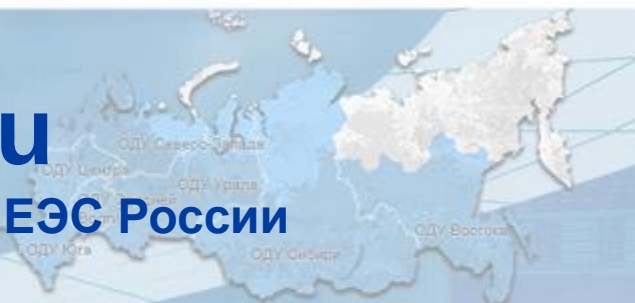
[Контакты и реквизиты](#)

[ЕЭС России](#)



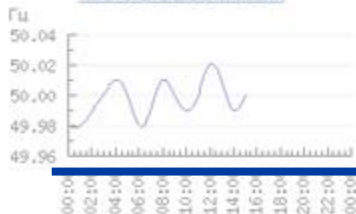
www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России



Индикаторы ЕЭС

Частота в ЕЭС России



Температура в ЕЭС России



Спасибо за внимание

Росстандарт поблагодарил ТК 016 «Электроэнергетика» за развитие системы стандартизации в отрасли

Руководитель Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Антон Шалаев направил благодарственное письмо в адрес Первого заместителя Председателя Правления АО «СО ЕЭС», председателя технического комитета по стандартизации ТК 016 «Электроэнергетика» Алексея Павлушко

Опадчий Федор Юрьевич

fedor@so-ups.ru

(495) 627-84-03

Системный оператор и субъекты электроэнергетики Карелии и Мурманской области успешно завершили комплексные испытания

