

# Роль ВИЭ-генерации в будущем энергобалансе России

**Алексей Жихарев**  
Директор АРВЭ

14.02.2023

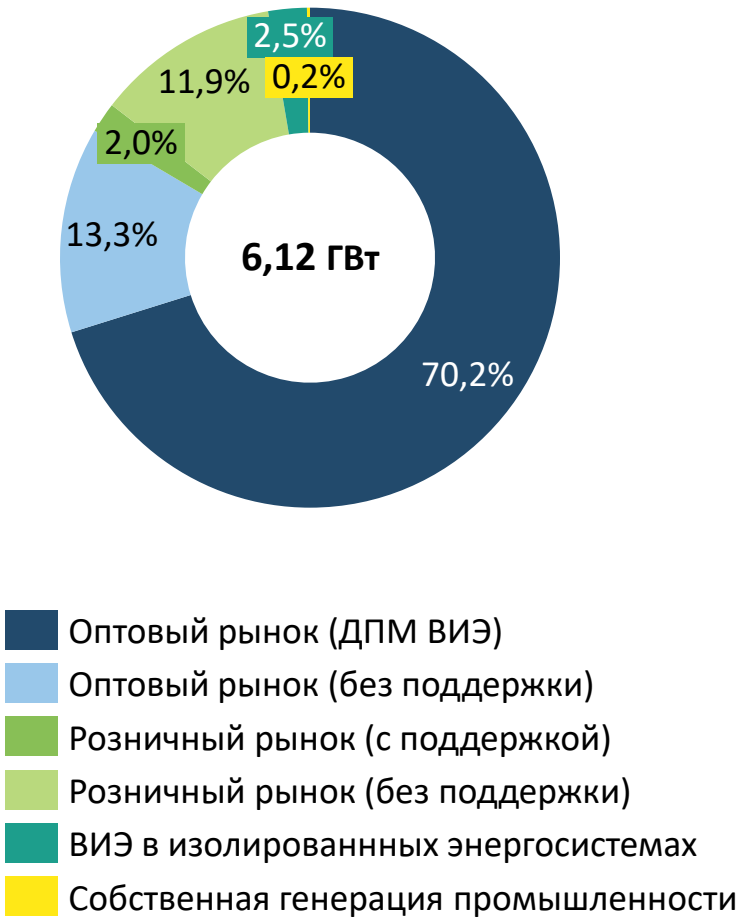
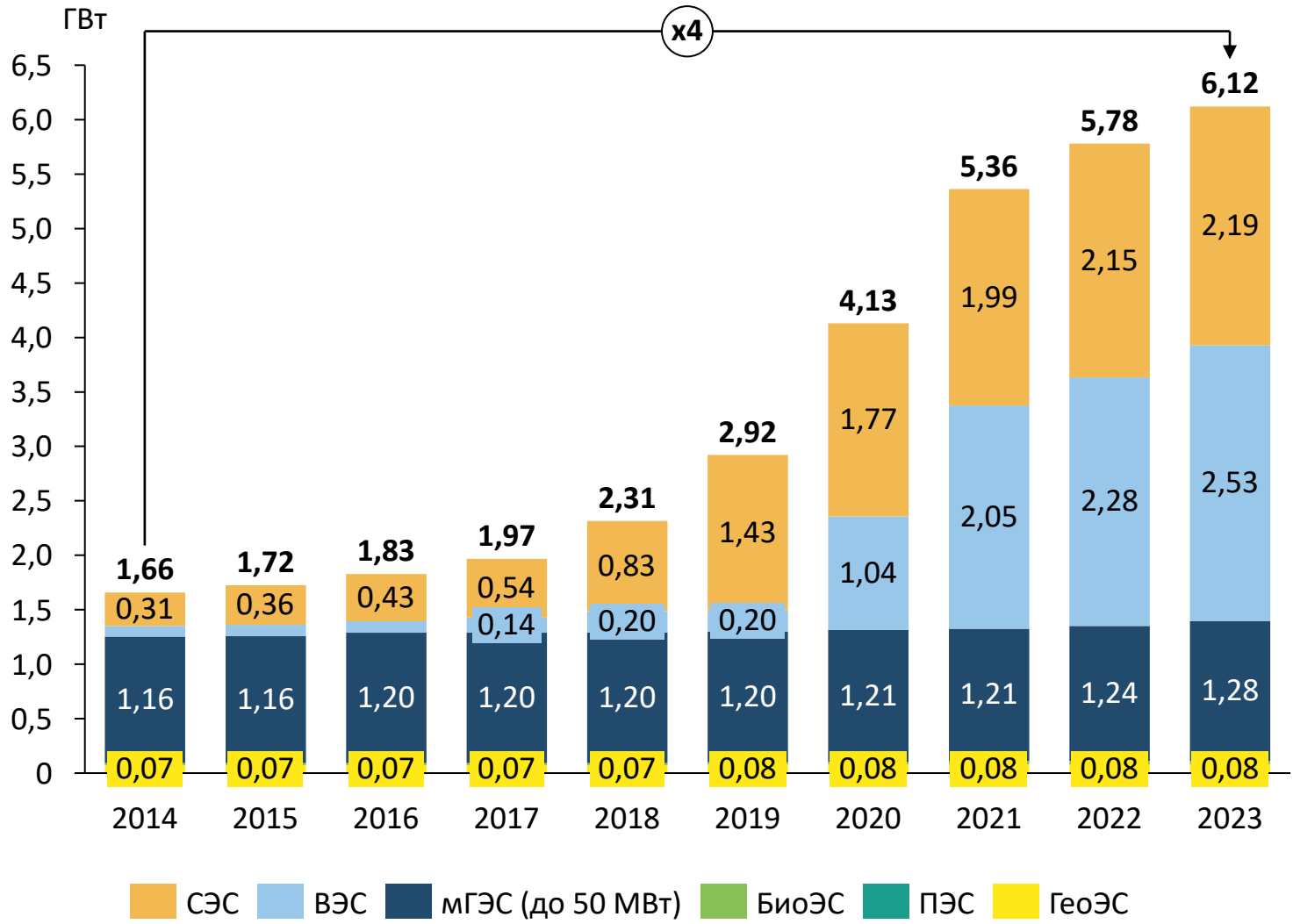


**А Р В Э**

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

# За 10 лет функционирования программ поддержки мощность объектов ВИЭ в РФ выросла почти в 4 раза

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



\*С учетом вывода из эксплуатации и замещения на объектах ВИЭ-генерации выработавшего парковый ресурс оборудования.

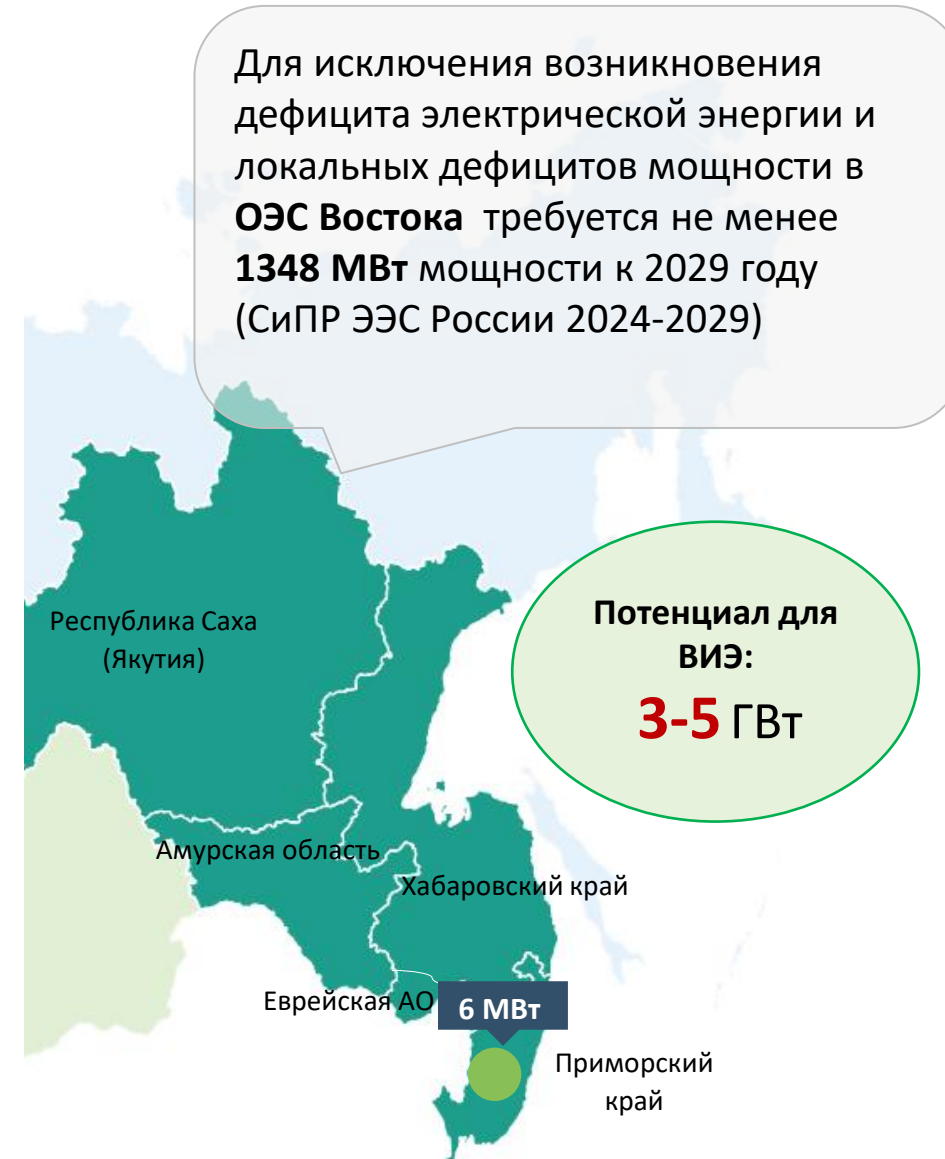
# С 2023 года отношение к роли ВИЭ-генерации в энергобалансе начинает стремительно меняться

Формируемые в ЕЭС России дефициты электрической энергии, являются важным триггером для переосмысления к планированию развития ВИЭ-генерации и определяют значительный дополнительный потенциал для развития возобновляемой энергетики за рамками ДПМ ВИЭ.

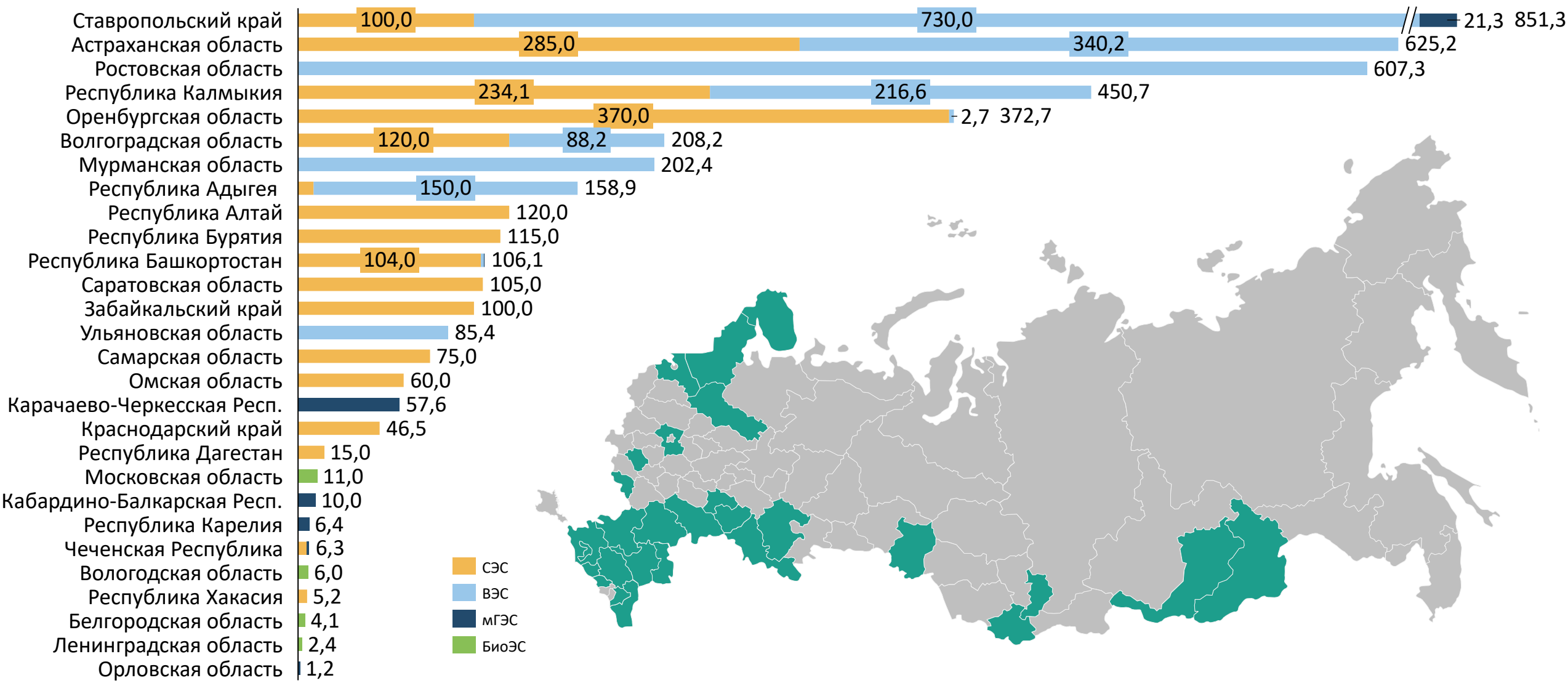
На территории ДФО могут быть отработаны эффективные варианты компенсации локальных дефицитов электроэнергии новыми вводами ВИЭ-генерации в рамках технологически нейтрального КОМ НГО.

Преимущества ВИЭ-генерации:

- Проекты ВИЭ-генерации (ВЭС, СЭС) до 5 раз дешевле проектов строительства ТЭС
- Углеродная нейтральность (отсутствие прочего НВОС)
- Сроки строительства до 2 лет

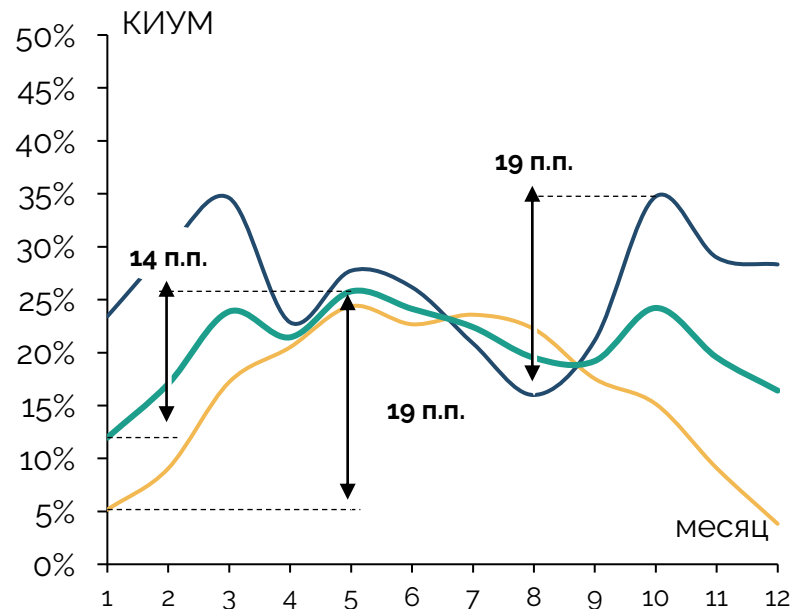


# Текущее региональное распределение объектов ВИЭ-генерации в энергосистеме РФ: реализована лишь малая доля потенциала

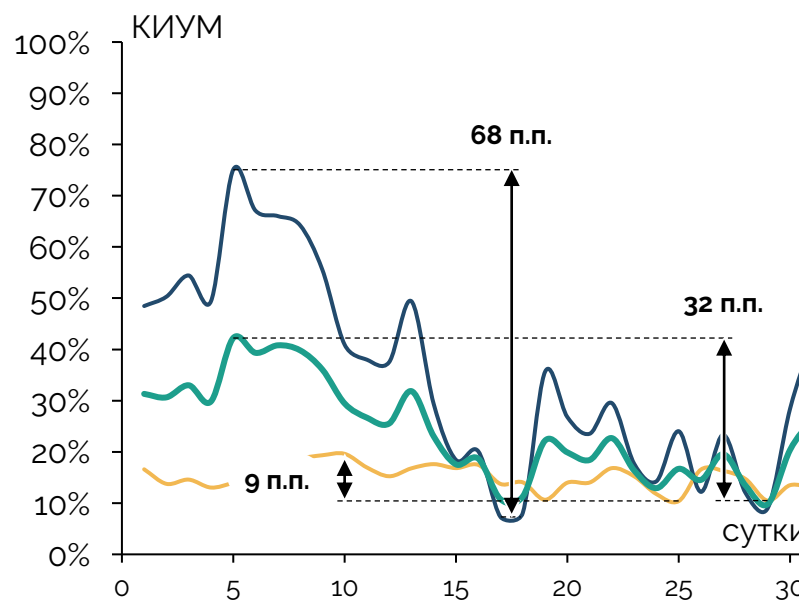


# Параллельная работа ВЭС и СЭС обеспечивает сглаживание совмещенных графиков нагрузки как на годовом, так и на месячном и суточном периоде

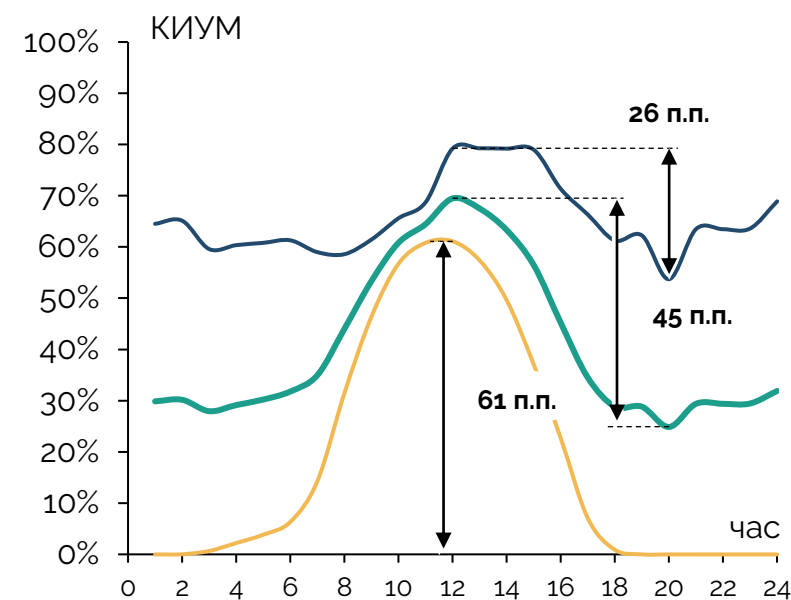
Совмещенные сезонные графики планового КИУМ\* ВЭС и СЭС в ЕЭС России в 2021 г.



Совмещенные месячные графики планового КИУМ\* ВЭС и СЭС в ЕЭС России в октябре 2021 г.



Совмещенные суточные графики планового КИУМ\* ВЭС и СЭС в ЕЭС России 07.10.2021



— КИУМ СЭС — КИУМ ВЭС — КИУМ совмещенный

Наибольшая неравномерность нагрузки ВЭС наблюдается на месячном периоде, наибольшая неравномерность нагрузки СЭС на суточном периоде.

Различный характер сезонности нагрузки приводит к взаимной компенсации снижения нагрузок ВЭС и СЭС.

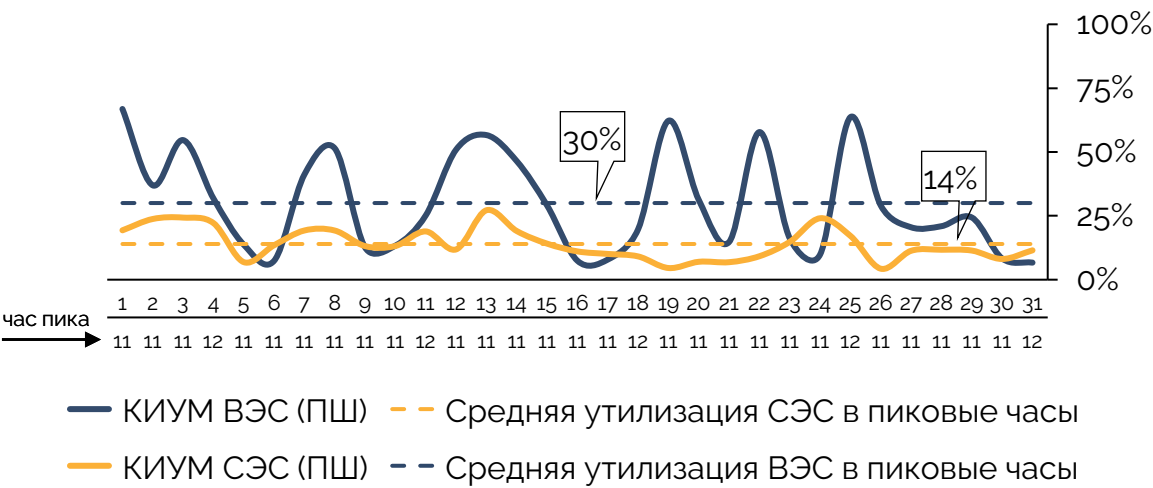
На месячном периоде СЭС с отклонением нагрузки 9 п.п. сглаживают совокупный график нагрузки ВИЭ (при отклонении нагрузки ВЭС 68 п.п.).

На суточном периоде ВЭС с отклонением нагрузки 26 п.п. сглаживают совокупный график нагрузки ВИЭ (при отклонении нагрузки СЭС 61 п.п.).

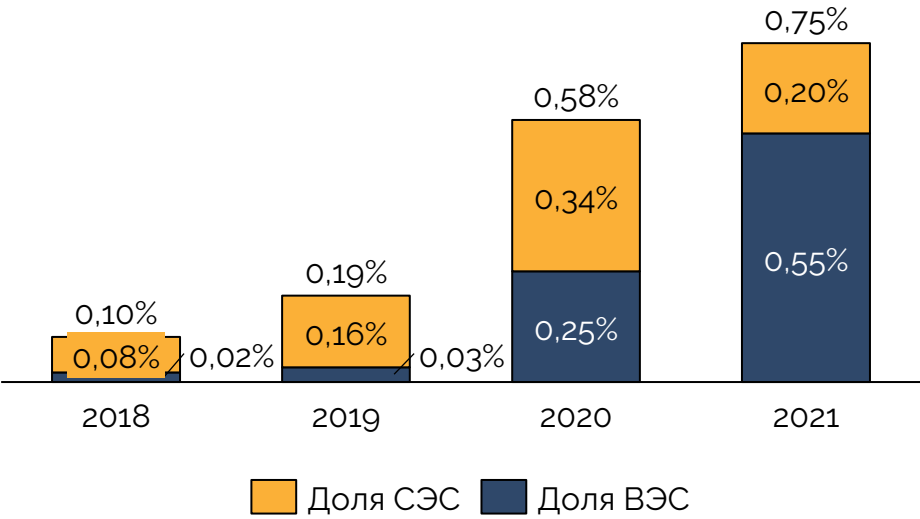
Колебания нагрузки ВИЭ меньше в энергосистеме, включающей одновременно ВЭС и СЭС, чем в энергосистеме, включающей только ВЭС, либо только СЭС.

# ВЭС и СЭС участвуют в покрытии утренних пиков потребления в ЕЭС России в декабре в объеме до 70% и 27%, соответственно

Утилизация мощности ВЭС и СЭС в 1-ой ЦЗ в утренний пик\* (декабрь)



Доля покрытия утренних пиков потребления в 1-ой ЦЗ объектами ВИЭ (от общего потребления)



При проведении конкурентного отбора мощности (КОМ) прогнозируемый объем потребления мощности по ценовым зонам рассчитывается на основании прогноза максимального часового потребления электроэнергии по субъектам России с учетом температурного фактора и декабрьских коэффициентов совмещения пиков потребления субъектов и пика потребления ценовой зоны.

С учетом действующего порядка определения величины спроса на мощность при проведении КОМ (Приказ Минэнерго от 07.09.2010 №431) объекты ВИЭ в среднем покрывают не более 1% спроса.

Указанные величины покрытия пиковой нагрузки объектами ВИЭ наблюдаются при незначительной доле установленной мощности ВИЭ в энергобалансе России (не более 2%). При увеличении установленной мощности ВИЭ в энергобалансе до 30% доля покрытия пиковой нагрузки может превысить 10%.

\*представлены графики для пиковых часов декабря 2021 г. (характерные часы пика: 11-ый и 18-ый).

График нагрузки ГЭС и СЭС в сутки. Показывает пиковую нагрузку ГЭС в 17 часов (12,2 ГВт) и пиковую нагрузку СЭС в 12 часов (3,8 ГВт). Разгрузка ГЭС происходит в период накопления водохранилищ (с 9 до 11 часов).

Час	Нагрузка ГЭС (ГВт)	Нагрузка СЭС (ГВт)
1	4,0	1,2
2	3,8	1,1
3	3,8	1,0
4	3,8	1,0
5	3,8	1,0
6	4,0	1,0
7	4,2	0,9
8	4,8	1,0
9	6,5	1,2
10	6,8	1,5
11	6,5	1,8
12	5,5	3,8
13	5,0	3,5
14	5,5	2,5
15	6,5	1,5
16	10,8	1,2
17	12,2	1,2
18	11,8	1,2
19	8,2	1,2
20	6,8	1,2
21	5,2	1,2
22	4,8	1,2
23	4,7	1,2
24	4,2	1,2

Загрузка ГЭС в пиковые часы – «срабатывание» водохранилищ

Разгрузка ГЭС – «накопление» водохранилищ

$P_{\max} \text{ ГЭС} > 15 \text{ ГВт}$

+3,5 ГВт

+2,2 ГВт

+2,4 ГВт

увеличение нагрузки ВЭС\*\*

Час

Выработка ГЭС в часы пикового потребления может кратно превышать пиковую выработку ВИЭ за счет распределения выработки ГЭС на более короткий период. Таким образом ВИЭ должны учитываться при проведении КОМ, так как опосредованно участвуют в предоставлении долгосрочных резервов мощности, несмотря на отсутствие нагрузки СЭС в вечерние часы пика (в декабре) и периодическое снижение нагрузки ВЭС в часы пика.





**А Р В Э**

АССОЦИАЦИЯ РАЗВИТИЯ  
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

123610, г. Москва, Краснопресненская наб.,  
д. 12, подъезд № 6, офис 1002  
[info@rreda.org](mailto:info@rreda.org)  
тел. +7 (495) 115-10-34



<https://rreda.ru/>



[https://t.me/rreda\\_official](https://t.me/rreda_official)



[https://vk.com/rreda\\_official](https://vk.com/rreda_official)



<https://dzen.ru/rreda>

