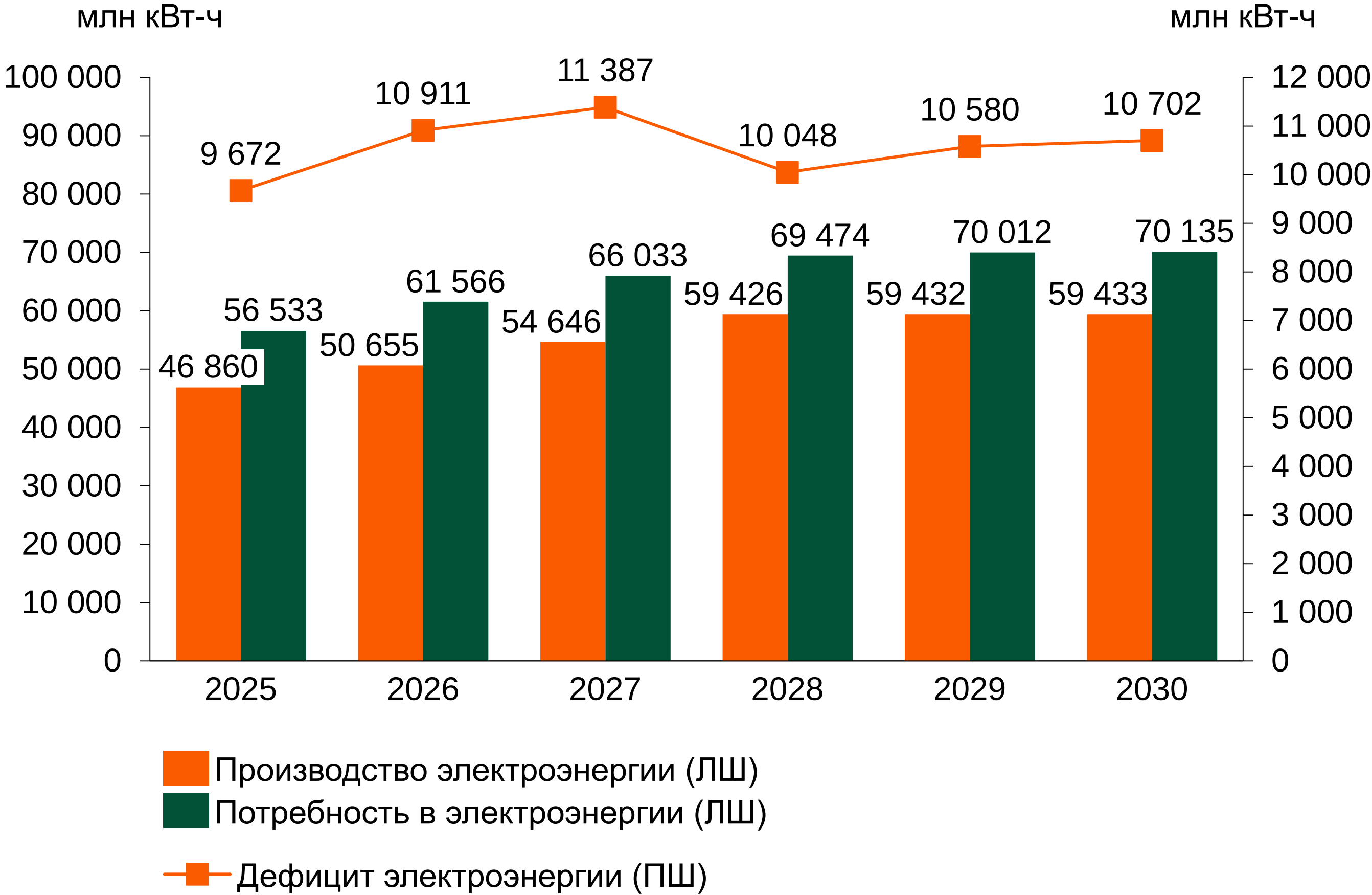

Возможности покрытия дефицита
электроэнергии в ДФО за счет интеграции СЭС

Дальний Восток характеризуется высокими темпами роста потребления электрической энергии



Прогноз баланса и дефицита электрической энергии в ДФО, млн кВт·ч



3,5% рост потребления электроэнергии на Дальнем Востоке в 2023 году (против **1,4%** в среднем по России)

На ВЭФ-2024 отмечено, что **потребление электроэнергии в регионах Дальневосточного федерального округа (ДФО) будет ежегодно увеличиваться в среднем на 5% до 2030 г.**

К 2030 году дефицит электрической энергии составит 10 702 млн кВт·ч (с учетом реализации мероприятий по вводу мощности на:

- Партизанской ГРЭС (280 МВт),
- Артемовской ТЭЦ-2 (Шкотовской ТЭЦ) (440 МВт),
- Владивостокской ТЭЦ-2 (37 МВт),
- Хабаровской ТЭЦ-4 (Южной ТЭЦ) (410 МВт),
- Нерюнгринской ГРЭС (450 МВт),
- Якутской ГРЭС-2 (2-я очередь) (Туймаада ТЭЦ) (160 МВт),
- Южно-Якутской ТЭС (330 МВт),
- Якутской ГРЭС Новая (50 МВт)).

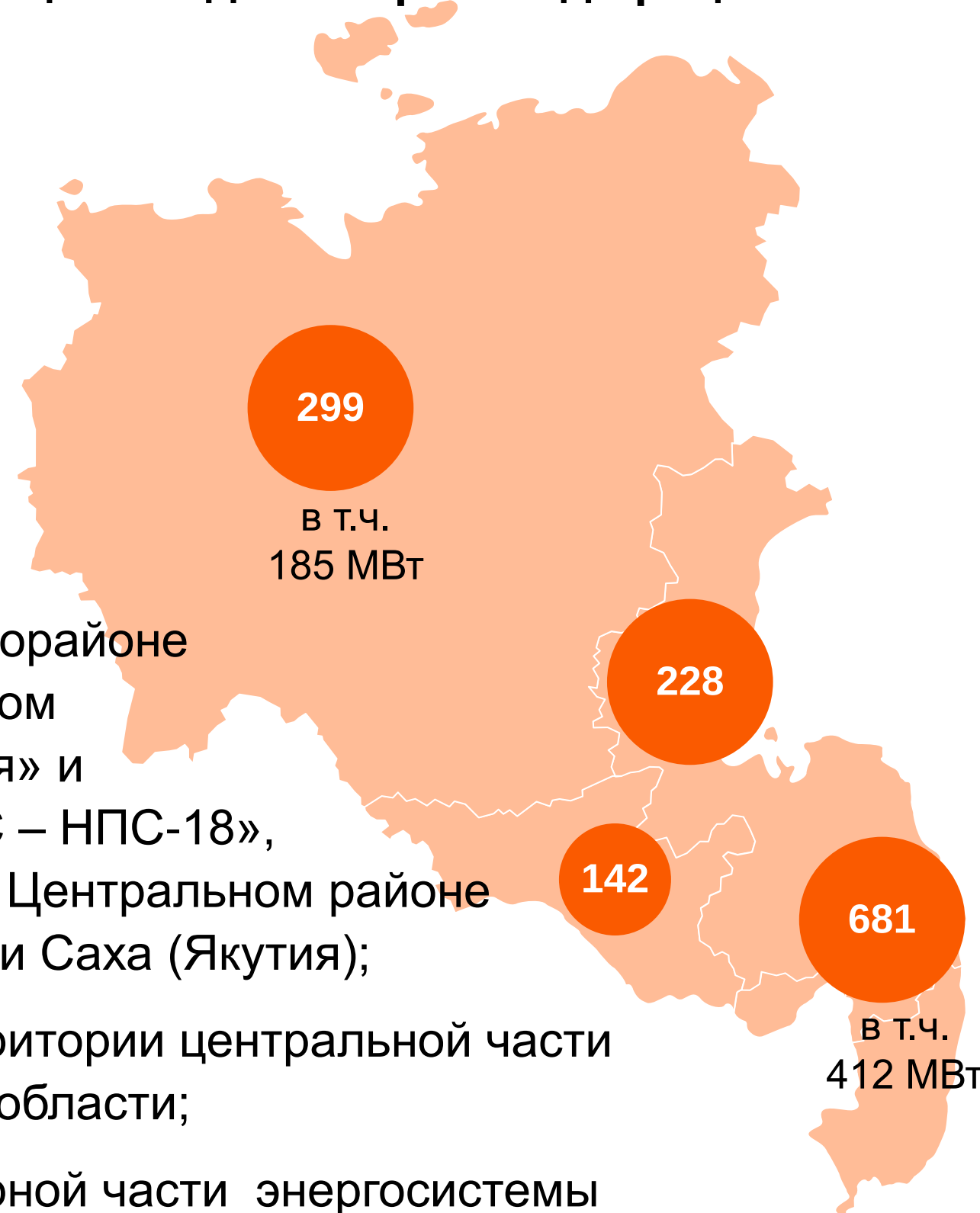
Дефицит электроэнергии к 2027 году (**11 387 млн кВт·ч**) эквивалентен **1752 МВт** максимальной установленной мощности традиционной генерации

Интеграция ВИЭ в качестве решения проблем энергодефицита

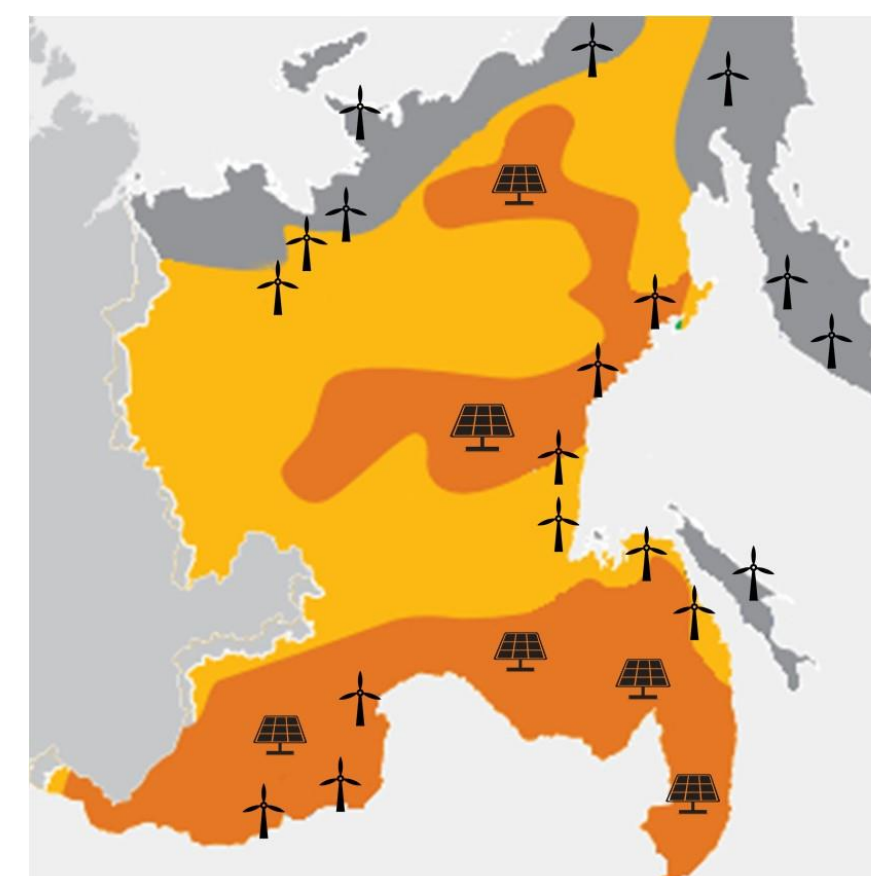
Потребность в активной мощности для покрытия дефицита в ОЭС Востока, МВт

Территориальное распределение потребности в активной мощности:

- не менее **299 МВт** в энергорайоне ОЭС Востока, ограниченном КС «Районная – Городская» и КС «Нерюнгринская ГРЭС – НПС-18», в т. ч. не менее 185 МВт в Центральном районе энергосистемы Республики Саха (Якутия);
- не менее **142 МВт** на территории центральной части энергосистемы Амурской области;
- не менее **228 МВт** в северной части энергосистемы Хабаровского края и Еврейской автономной области;
- не менее **681 МВт** за КС «Переход через Амур», в т. ч. не менее 412 МВт в южной части энергосистемы Приморского края.



Территория ДФО обладает существенным потенциалом в солнечной энергетике: продолжительность солнечного сияния – свыше 1700 часов в год



Продолжительность солнечного сияния, ч/год

● < 1700

● 1700-2000

● > 2000

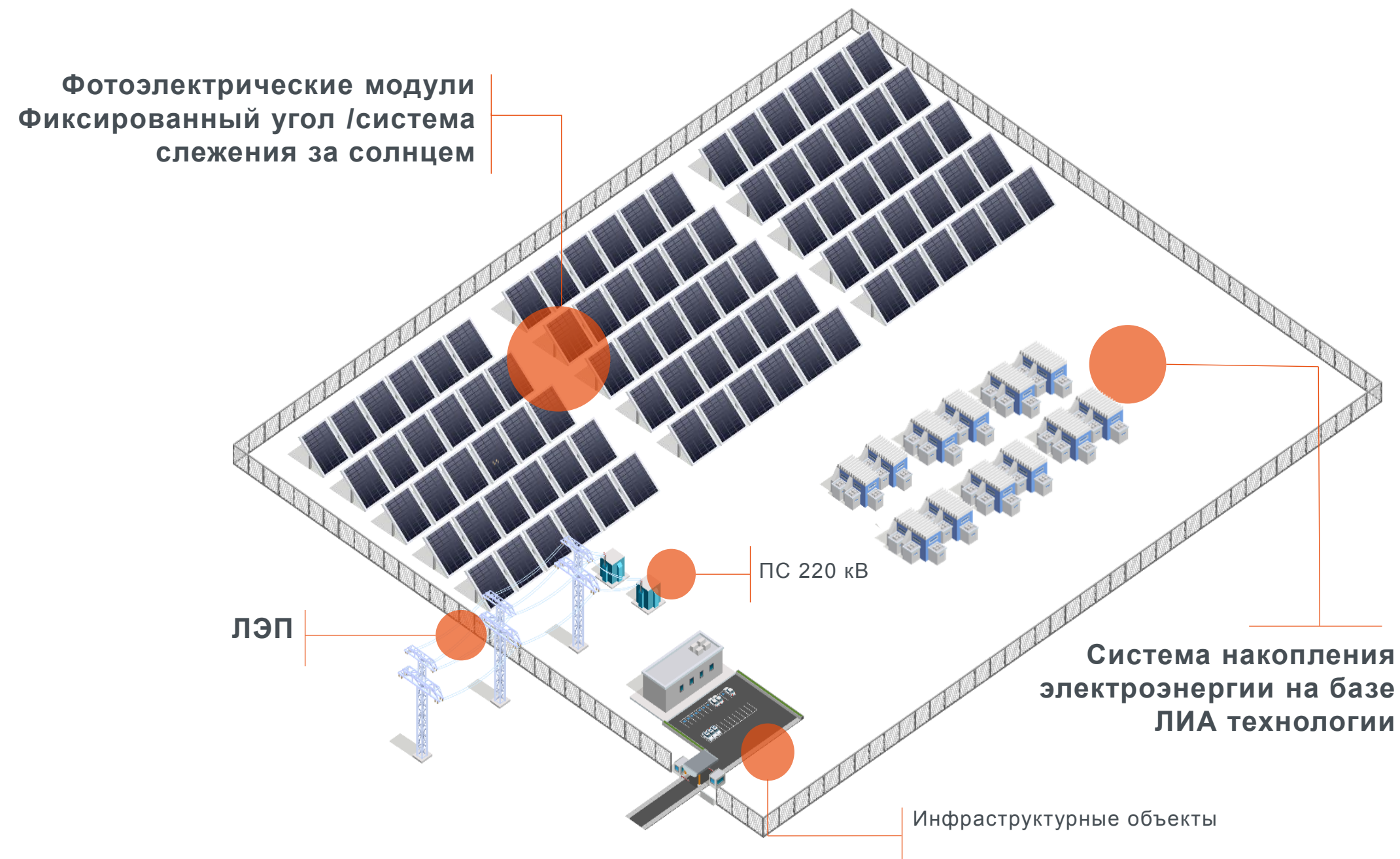
✶ Значительный потенциал ветровой энергии

С учетом роста максимума потребления мощности и электроэнергии уже в 2027 году единственно возможным путем развития энергосистемы является строительство солнечных электростанций.

Сегодня уже ведется внестадийная работа по вводу мощности СЭС на Дальнем Востоке.

Планируется к вводу СЭС суммарной установленной мощностью **~1 ГВт**.

Интеграция ВИЭ в качестве решения проблем энергодефицита



Кроме скорости ввода в работу СЭС стоит отметить следующие преимущества:

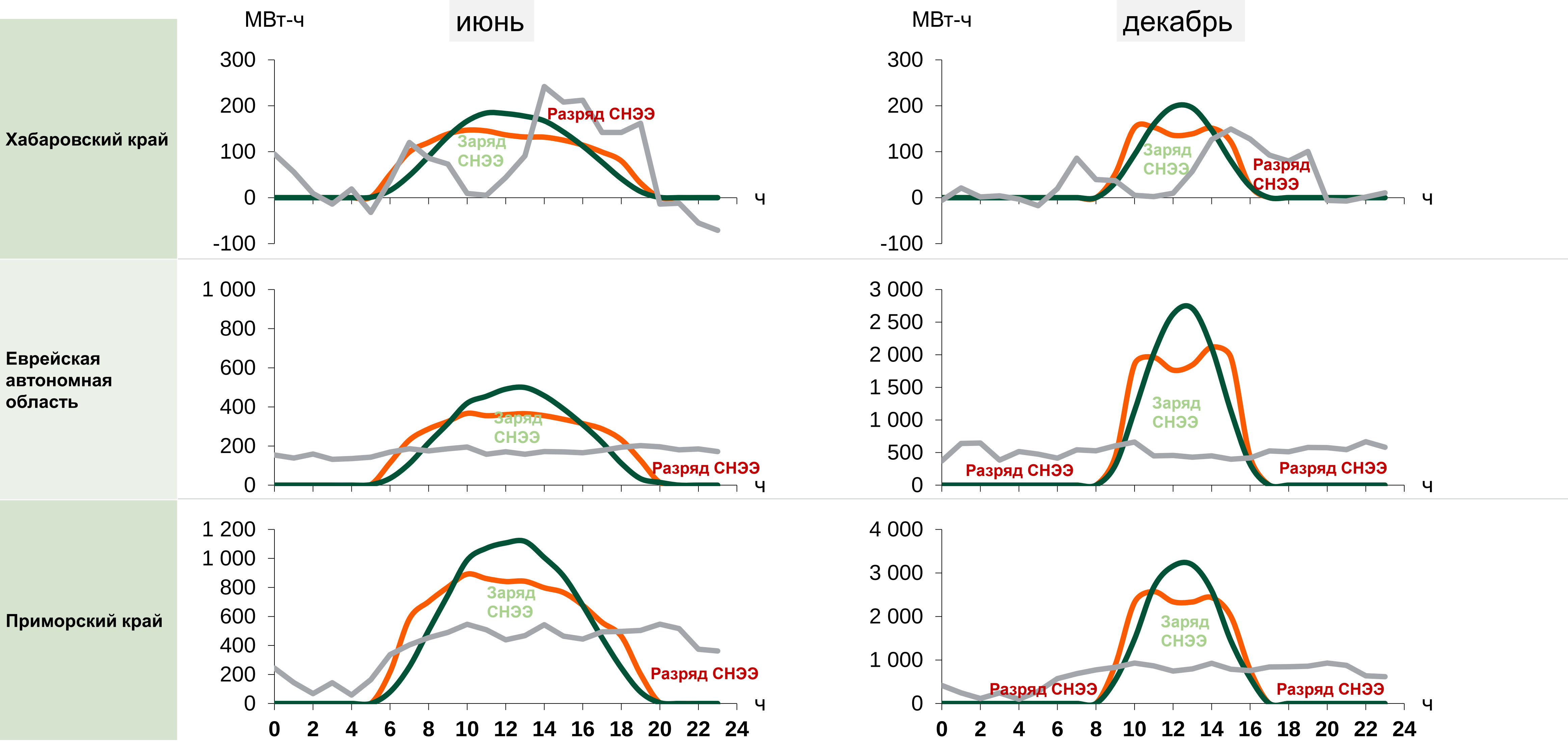
1. Скорость строительства и ввода в эксплуатацию
2. Экологичность;
3. Способность регулирования напряжения в рамках заданного диапазона;
4. Возобновляемый источник электроэнергии;
5. Длительный срок эксплуатации;
6. Простота обслуживания и эксплуатации;
7. Надежность;
8. Безопасность с точки зрения охраны труда;
9. Развитие инновационных технологий в отечественной промышленности;

Интеграция солнечных электростанций позволит снизить энергодефицит в регионе.

Ввиду технологических особенностей и изменения уровня инсоляции (только дневные часы), генерация СЭС электроэнергии не совпадает с пиками потребления в регионе.

Данную проблему возможно решить с учетом применения крупных систем накопления электроэнергии, которые будут устанавливаться на территории СЭС, что снизит капитальные затраты в части технологического присоединения на интеграцию СНЭЭ в электросетевой комплекс.

Суточные объемы выработки электроэнергии на СЭС в регионах ОЭС Востока в летний и зимний сезон для нулевого дефицита в сутки



НОЯБРЬ 2024

- Объем выработки электроэнергии на СЭС с трековой системой
- Объем выработки электроэнергии на СЭС с модулями с фиксированным углом
- Дефицит электроэнергии

Результаты расчета



Регион	Потребление электрической энергии, МВт*ч (Прогноз на 2026)	Максимум потребления мощности, МВт (Прогноз на 2026)	Установленная мощность СЭС, МВт	Энергоемкость СНЭЭ, МВт*ч	Доля в энергобалансе прогнозная	Установленная мощность СЭС, МВт	Энергоемкость СНЭЭ, МВт*ч	Доля в энергобалансе прогнозная
Хабаровский край	12 254 000.00	2014	361	378	4.8%	437	351	5.47%
Еврейская автономная область	2 047 000.00	355	3441	6097	100.0%	6342	3030	100.00%
Приморский край	17 320 000.00	3166	4376	7056	41.7%	7521	3867	67.23%

- Результаты расчета показывают что с учетом среднего профиля генерации в декабре и июне указанные параметры СЭС и СНЭЭ позволяют обеспечить минимальный энергодефицит в суточном разрезе, т.е покрыть дефицитную электроэнергию за счет выработки СЭС и СНЭЭ для рассматриваемых регионов ДФО.
- С учётом прогнозных данных по потреблению электроэнергии на 2026 год данные конфигурации позволят обеспечить от 5.47% для Хабаровского края до 100 % для ЕАО доли электроэнергии в рассматриваемых районах.
- Выбор оптимального решения по критерию технико-экономических затрат будет проведено в дальнейших исследованиях. В качестве альтернативы СНЭ возможно рассмотреть интеграцию ветроэлектростанций для выравнивания графика генерации в течение суток, а также рассмотреть возможности регулирования на базе существующих гидроэлектростанций в регионе для оптимизации баланса.

Выводы и следующие шаги



- Реализация ВИЭ на Дальнем Востоке позволит сократить потребление органического топлива (от 15 до 70%), сэкономить на издержках по его транспортировке, а также в свою очередь за счет «зеленой энергетики» можно будет снизить уровень выбросов от электростанций, работающих на традиционных видах топлива
- За счет «зеленой энергетики» можно будет снизить уровень выбросов от электростанций, работающих на традиционных видах топлива.
- Изменение экологической обстановки, а также с электро- и энергоснабжением позволит улучшить качество жизни местного населения, привлечь новых жителей, а также простимулирует освоение земельных участков в рамках проекта «Дальневосточный гектар».
- Рассмотрена интеграция СЭС с конструкцией с фиксированным углом и системой слежения за солнцем (трекер) и интеграция СНЭЭ.
- Разница в графика потребления электроэнергии и графика генерации на СЭС с учетом сезонного и стохастического факторов требует установки буферных источников как СНЭЭ для перераспределения избытка электроэнергии от СЭС для покрытия пиков потребления.
- В качестве альтернативы СНЭЭ или оптимизации необходимой энергоёмкости возможно рассмотреть интеграцию ветроэлектростанций для выравнивания графика генерации в течение суток (с учетом того, что профиль выработки ветроэлектростанций позволяет обеспечить участие ВЭС в вечерних пиках энергопотребления региона, особенно в прибрежных регионах, а КИУМ ВЭС в среднем может варьироваться от 30 - 40 %). Также возможно рассмотреть регулирования на базе существующих гидроэлектростанций в регионе для оптимизации баланса. Выбор оптимального решения по критерию технико-экономических затрат будет проведено в дальнейших исследованиях.