



# Распределенная генерация

Мировые тенденции  
и окно возможностей для России

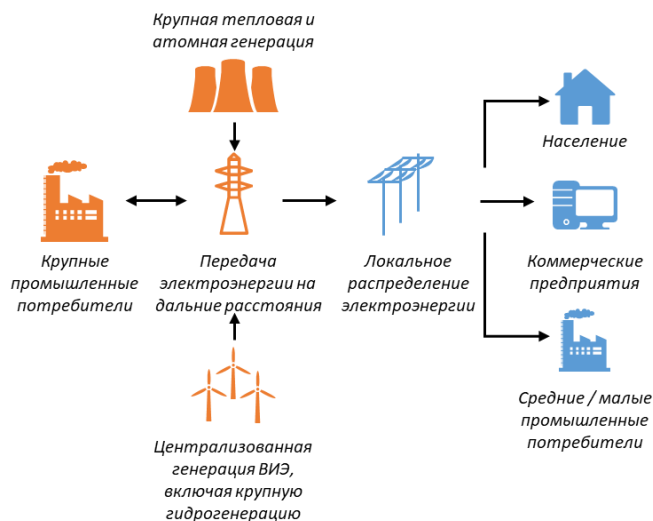
*29 июня 2017 г.*



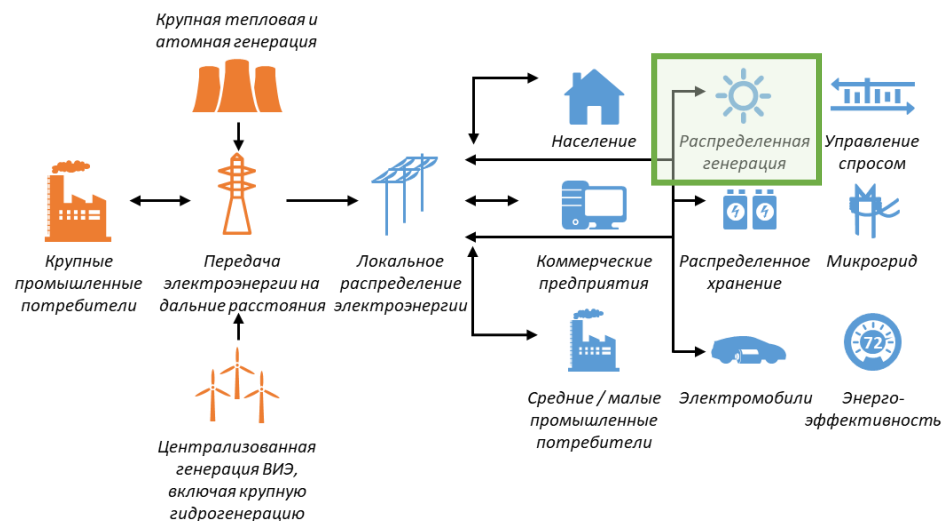
# Распределенная генерация - один из трендов новой энергетики

- **Распределенная генерация (РГ)** - один из видов **распределенных энергетических ресурсов (РЭР)**, при активном развитии которых в ряде стран формируется **децентрализованная модель энергетики**
- РГ не имеет единого определения, но обычно подразумевает использование большого количества установок **малой мощности**, расположенных **рядом с местом потребления** электроэнергии, в том числе **у потребителей**
- Применяемые в РГ технологии используют как **возобновляемые** (солнечные, ветровые, геотермальные установки, биомасса), так и **традиционные** источники энергии (газопоршневые и газотурбинные установки, микротурбины, топливные элементы, малые когенерационные установки)

## Традиционная централизованная энергетика

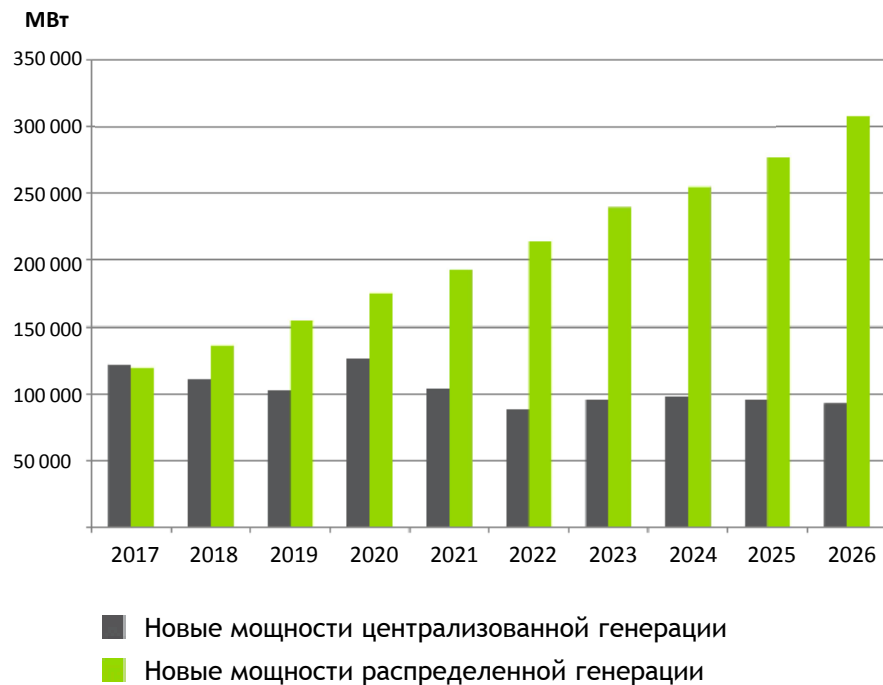


## Формирующаяся децентрализованная модель энергетики



# Ожидается, что в ближайшие годы распределенная генерация выйдет в лидеры по новым вводам

## Прогноз ввода новых мощностей централизованной и распределенной генерации электроэнергии в мире

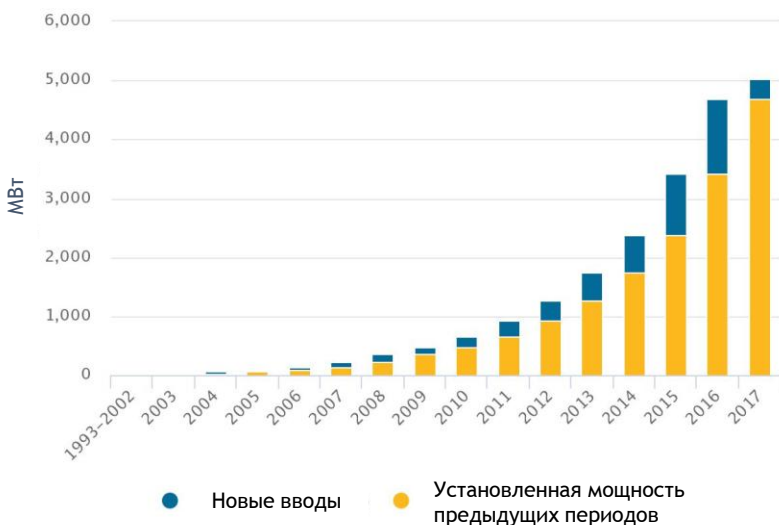


Источник: Navigant Research

- Navigant Research прогнозирует в 2018 году ввод большего объема распределенной генерирующей мощности, чем централизованной генерации - а к 2026 году в мире ожидается трехкратный разрыв между новыми вводами этих видов генерации
- **Преимущества распределенных энергетических ресурсов** включают:
  - Снижение затрат на развитие сетевого комплекса и крупной генерации
  - Сокращение потерь при передаче энергии
  - Увеличение надежности и более быстрое восстановление снабжения после природных катаклизмов или кибер атак
  - Расширение возможностей для потребительского выбора
  - Создание локальных рабочих мест и увеличение налоговых поступлений
  - Сокращение выбросов парниковых газов (для ВИЭ)

# Калифорния - лидер распределенной генерации США

## Рост установленной мощности распределенной солнечной генерации в Калифорнии



**Всего реализовано 681 488 проектов**

Источник: California Distributed Generation Statistics

*Согласно Navigant Research фото-электрические установки составят 98% новой возобновляемой распределенной генерации в США за следующие 10 лет*

- В 2015 году в Калифорнии был принят закон «О чистой энергии и снижении загрязнения», ставящий задачи по снижению выбросов парниковых газов, двукратному увеличению целевых показателей энергоэффективности и генерации не менее 50% электроэнергии на основе ВИЭ к 2030 году
- Регулятор инфраструктурных и энергетических компаний штата Калифорния (CPUC) обязал компании представить планы развития распределенных энергетических ресурсов (РЭР), в которых:
  - Дать комплексную оценку ценности РЭР для компании
  - Указать участки системы распределения электроэнергии, в которых РЭР могут принести максимальную пользу
  - Предложить пилотные проекты для подтверждения результатов анализа
  - Представить сценарии развития РЭР в базовом варианте и при более оптимистических оценках
  - Предложить новые подходы к перспективному планированию развития сети, способствующие успешной интеграции РЭР
- Компании представили детальный анализ возможностей подключения РЭР разного типа (например, PG&E - для 500 тысяч узлов и 102 тысячи сегментов сети) и оценку экономического эффекта РЭР в части предотвращенных или дополнительных затрат в зависимости от места присоединения к сети
- Результаты работы стали частью плана регулятора по поддержке РЭР, который также включает меры по тарифам и интеграции РЭР в структуру оптового рынка

# Австралия - мировой лидер распределенной солнечной генерации

## Применяемые меры стимулирования

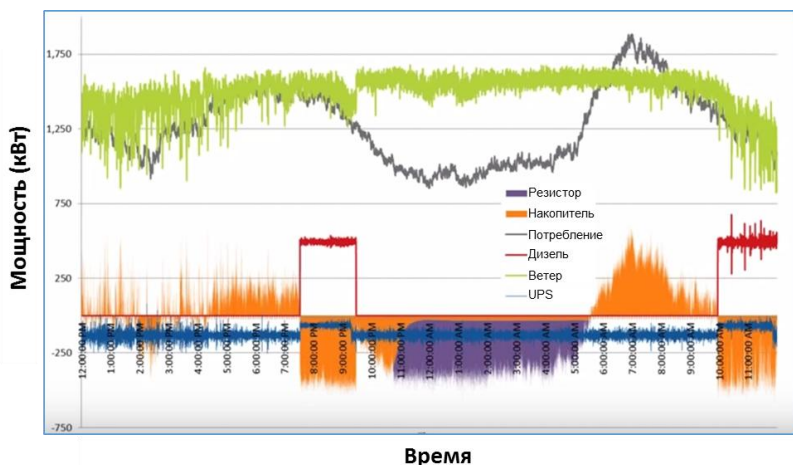
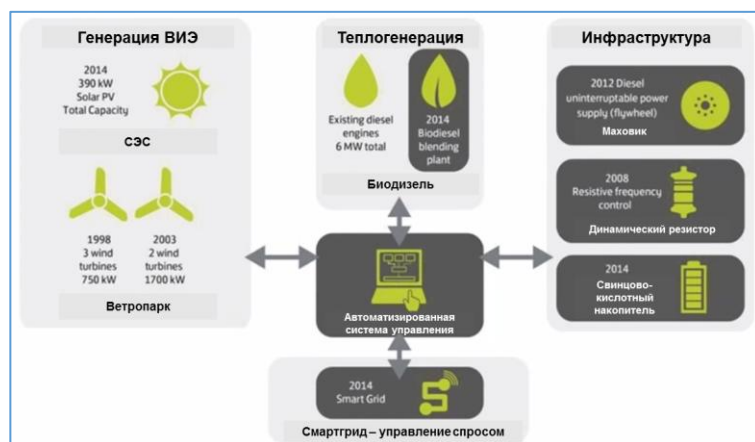
	«Зеленые» сертификаты		Нетто-тарифы
Объект	Покупка оборудования		Продажа э/э в сеть
Суммы	1 сертификат = 1 МВт э/э, произведенной за «расчетный период» (15 лет) = ~35 AUD		Max: ~0,12 \$ за кВт (штат Queensland) Min: нет
Порядок получения	Для установок	<100 кВт: при покупке оборудования	Установка счетчиков и получение компенсации от сетевого оператора
		>100 кВт: по факту произведенной оборудованиям э/э	
Параметры, определяющие размер субсидии	Рыночная цена сертификата, размер установки, уровень инсоляции местности		Политика штата, расценки сетевого оператора

- Первое место в мире по количеству частных кровельных солнечных установок
- Текущая установленная мощность распределенной солнечной генерации - 5,6 ГВт, а к 2030 году ожидается ее рост до 23 ГВт (источник: Australian Photovoltaic Institute )
- По состоянию на апрель 2017 года было установлено 1,67 млн. панелей, покрывающих 21% доступных для этого крыш - самая высокая степень покрытия в мире
- Эти панели производят 8,400 ГВт/ч электроэнергии в год, что составляет ~3,3 % общей потребности страны
- С 2011 года наблюдается тенденция к сокращению мер государственной поддержки



# Проект KIREIP - энергообеспечение острова с помощью ВИЭ

## Надежная гибридная энергосистема, полностью обеспеченная ВИЭ

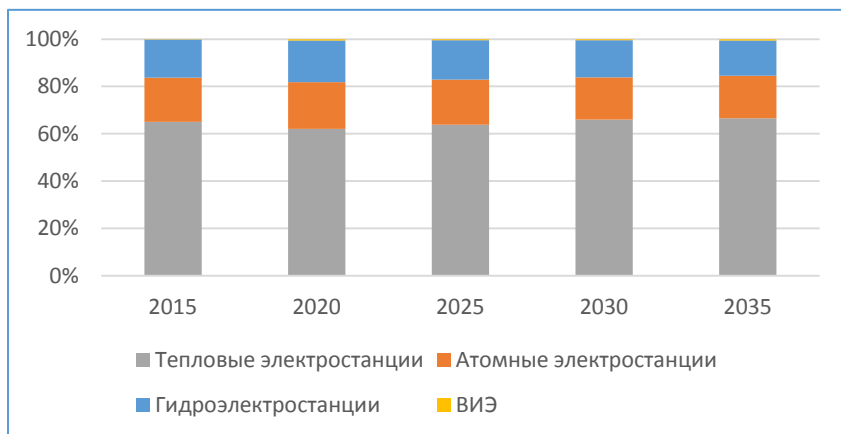


Источник: Hydro Tasmania

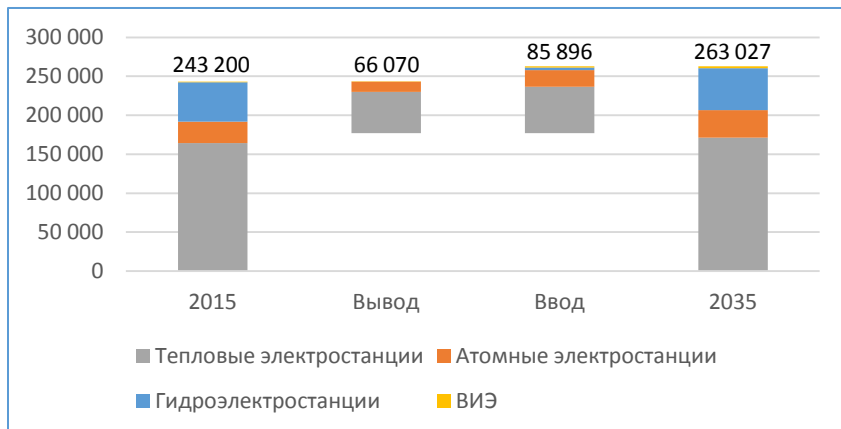
- Остров Кинг к югу от Австралии:
  - Население ~1 600 человек
  - Пиковая нагрузка 2,5 МВт
  - Потребление 12 ГВт-ч в год
  - Генерация - 6 МВт дизель генераторов
  - Протяженность сетей 450 км, 11 кВ
- Hydro Tasmania - государственная энергокомпания, обеспечивающая электроэнергией изолированные острова Австралии
- 1998: установка первого ветряка (15% экономия топлива)
- 2004: расширение ветропарка (2,45 МВт, 30% экономия топлива)
- 2008: установка динамического резистора для балансировки нагрузки и повышения эффективности использования ВИЭ
- 2014:
  - установка накопителей (3MW / 1.5MWh) для сохранения избыточной выработки ВИЭ и резерва мощности на длительное время
  - установка маховика для регулирования частоты и оперативного резерва электроэнергии
  - ввод системы управления потреблением через смартгрид
  - перевод дизель-генераторов на биотопливо
- 2015: первая в мире энергосистема мега-ваттного класса, полностью обеспеченная ВИЭ, экономия \$2 млн. в год

# Генеральная схема РФ - Business as Usual

## Производство электроэнергии в зоне централизованного электроснабжения России\*



## Динамика установленной мощности в зоне централизованного электроснабжения России (МВт)\*



- Структура энергобаланса РФ в течение следующих 20 лет согласно Генеральной схеме остается **практически неизменной**
- Дополнительно рассмотрен сценарий увеличения установленной мощности генерирующих объектов ВИЭ до **11,6 ГВт** к 2035 году, но ни в одном из двух сценариев Генсхемы он не нашел отражения кроме комментария, что это **отрицательно** отразится на **загрузке тепловых электростанций**
- Объем планируемого **ввода** в эксплуатацию генерирующих мощностей в зоне централизованного электроснабжения России в период 2015-2035 г.г. сопоставим с вводами в период реализации программы **ДПМ** (с 2007 по 2014 в среднем 3,8 ГВт в год, с 2016 по 2035 - 4,3 ГВт в год)
- Объем **требуемых инвестиций** также сопоставим с периодом интенсивного нового строительства мощностей (с 2005 по 2012 в среднем 575 млрд. рублей в год по оценке ЦСР, с 2016 по 2035 - 645 млрд. рублей в год согласно Генсхеме)

\*) Базовый вариант