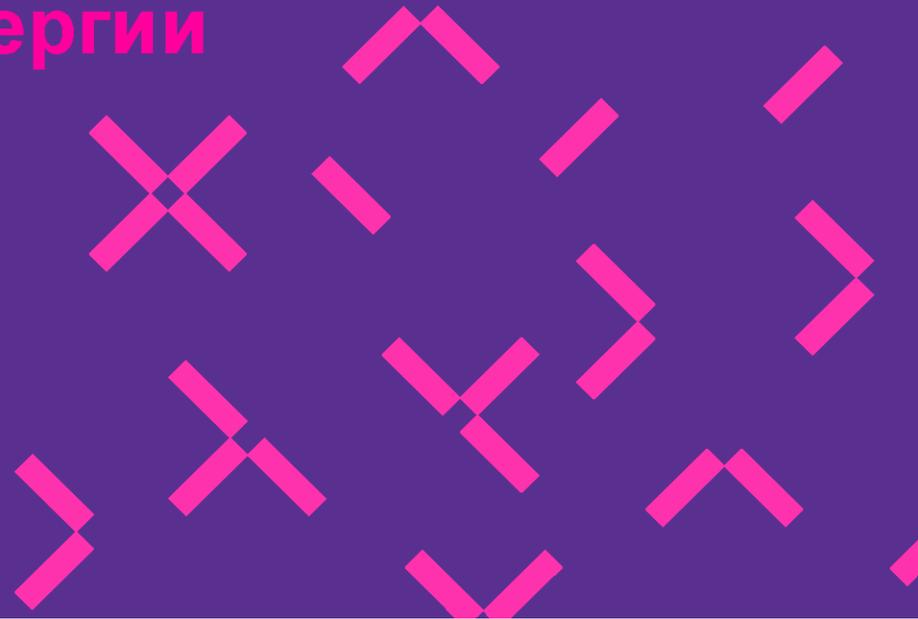


enel x

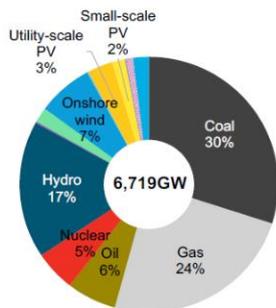
Перспективы внедрения проектов по промышленному хранению электроэнергии



Увеличение доли ВИЭ и распределенных генерирующих мощностей...

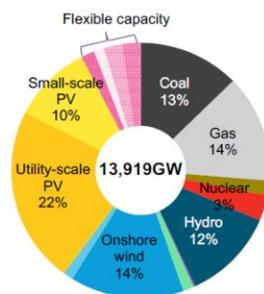


Global cumulative installed capacity: 2016



Source: Bloomberg New Energy Finance

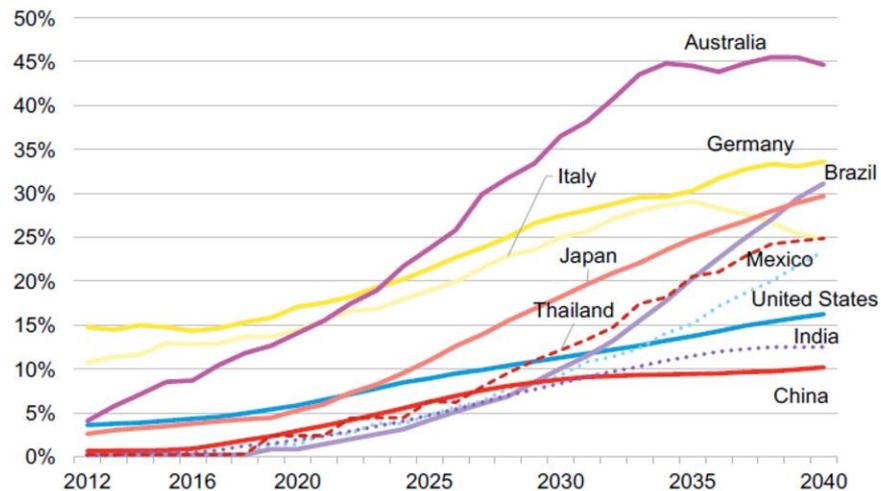
Global cumulative installed capacity: 2040



Source: Bloomberg New Energy Finance

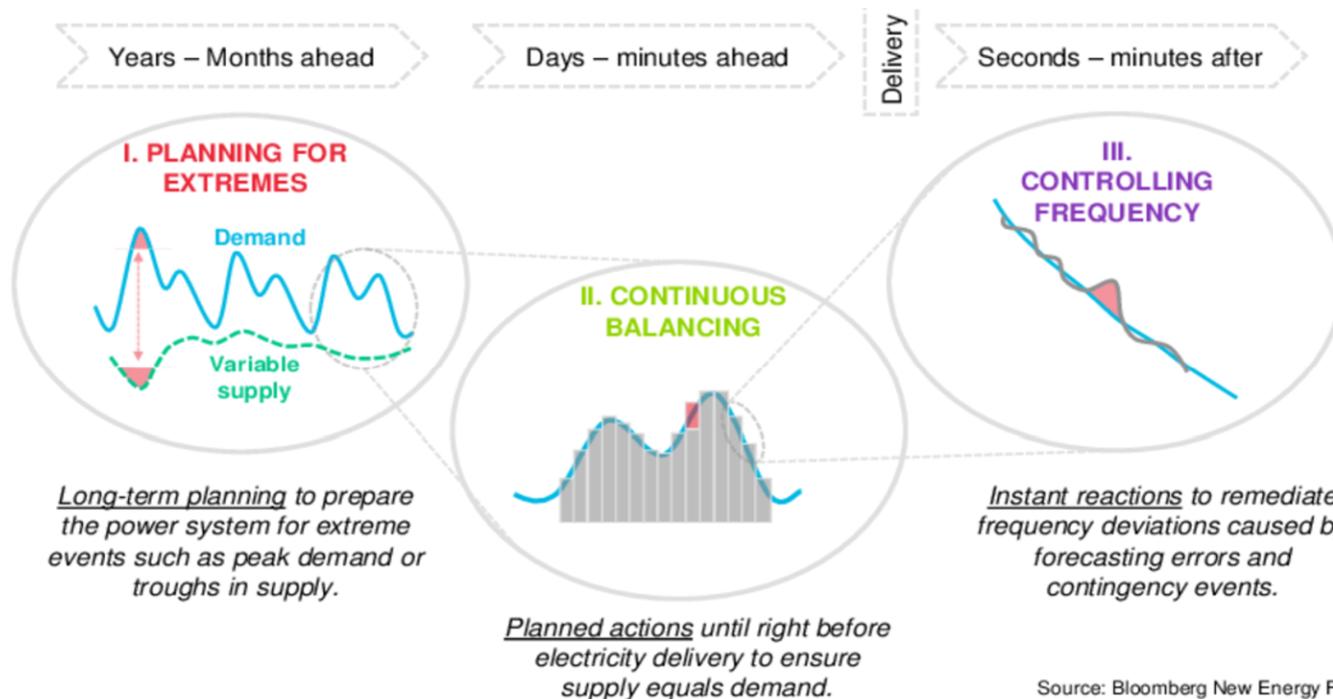
По прогнозам Ветер и Солнце займут около 50% от общей установленной мощности к 2040 году

Decentralization ratio



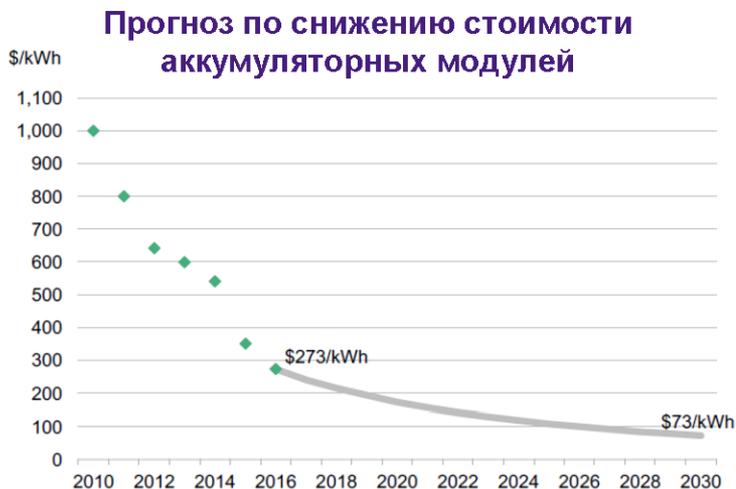
Source: Bloomberg New Energy Finance Note: decentralization ratio is the ratio of non-grid-scale capacity to total installed capacity.

...которая увеличивает потребность в гибкости энергосистемы...



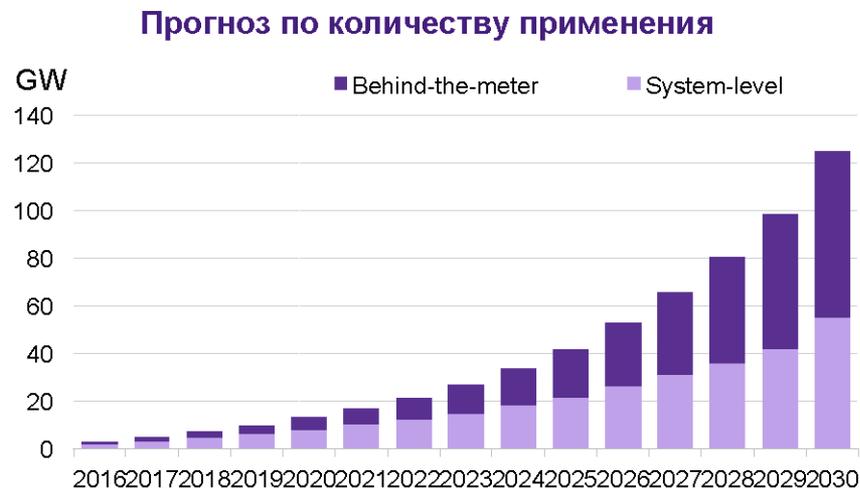
Source: Bloomberg New Energy Finance

... вместе со снижением стоимости батарей
приводит к увеличению применения накопителей



Source: Bloomberg New Energy Finance

Стоимость аккумуляторов постоянно
снижается



что увеличивает эффективность применения
накопителей

Source: Bloomberg New Energy Finance. Note: System-level refers to projects that provide system services independent of where they are connected to the grid.

Стимулы для роста объемов АСНЭ

Ключевые сегменты рынка АСНЭ

Увеличение объема внедрения ВИЭ

• Рост мощности генерации на базе энергоисточников с непостоянным профилем выработки (ВИЭ) увеличивает потребность в **гибкости и безопасности** в системе, которые могут быть обеспечены за счет систем хранения, а также **ценозависимого потребления**

Декарбонизация

Постепенное сокращение синхронной мощности, в основном, угольных электростанций, за счет реализации долгосрочных целей обезуглероживания для борьбы с изменением климата

Оптимизация системных услуг

• Системные услуги становятся все более значимыми для энергосистемы
• Рост конкуренции благодаря созданию рынка системных услуг снижает общие затраты сетевых организаций

Рост числа тендеров на установку АСНЭ

• США: рост числа тендеров, в рамках которых системы хранения могут быть конкурентными как автономно, так и в комбинации АСНЭ+ВИЭ
• Другие страны, такие как Австралия, Великобритания и Ирландия, также организуют тендеры на ввод мощности АСНЭ

Удешевление оборудования

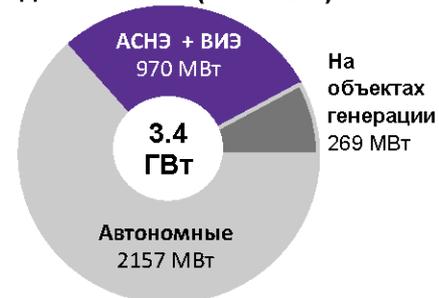
Снижение стоимости аккумуляторных батарей делает АСНЭ более конкурентоспособными

Создание нормативной базы

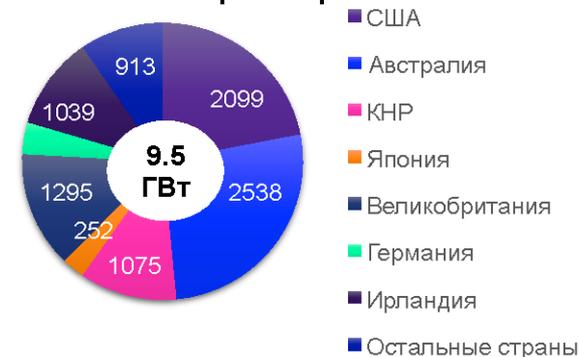
• **США**: полноценное участие накопителей в рынках мощности, электроэнергии и РСУ
• **Великобритания**: высококачественные услуги по регулированию частоты
• **Северная Европа**: накопители получили возможность участия в рынке первичного регулирования частоты



АСНЭ в эксплуатации, установленные до счетчика (сетевые)

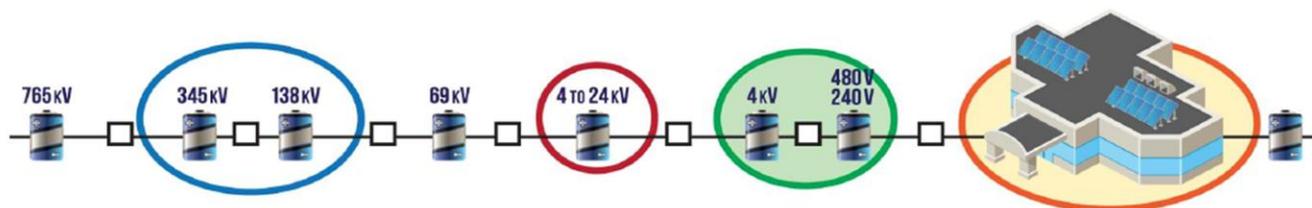


АСНЭ в разработке или на фазе строительства



Источник: IHS Markit. Примечание: данные основаны на проектах, включенных базу данных проектов IHS, которая включает только проекты на базе АСНЭ

Использование единой платформы получить эффект масштаба

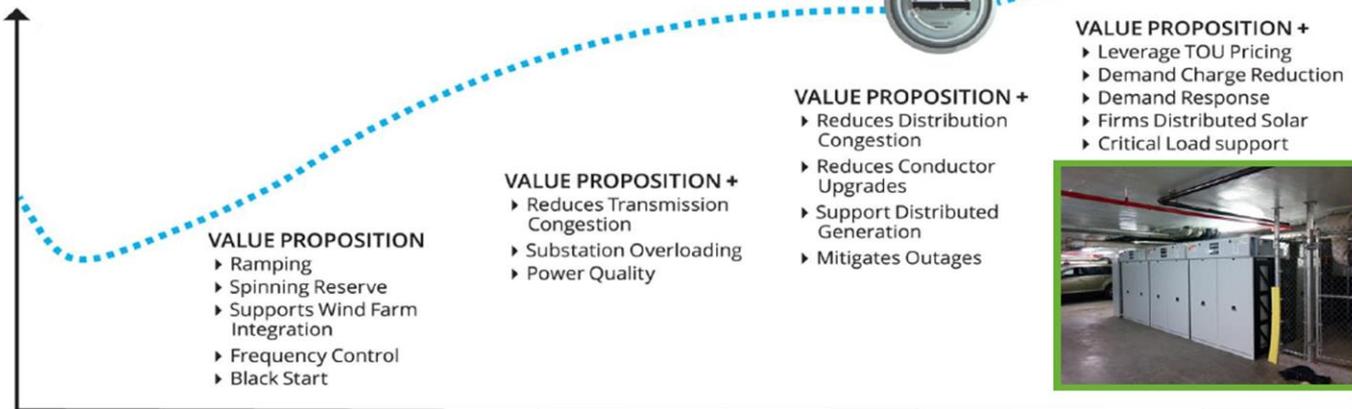


Энергосистема

Подстанция **Общественное потребление**

Промышленность

Уровень сложности



VALUE PROPOSITION

- ▶ Ramping
- ▶ Spinning Reserve
- ▶ Supports Wind Farm Integration
- ▶ Frequency Control
- ▶ Black Start

VALUE PROPOSITION +

- ▶ Reduces Transmission Congestion
- ▶ Substation Overloading
- ▶ Power Quality

VALUE PROPOSITION +

- ▶ Reduces Distribution Congestion
- ▶ Reduces Conductor Upgrades
- ▶ Support Distributed Generation
- ▶ Mitigates Outages

VALUE PROPOSITION +

- ▶ Leverage TOU Pricing
- ▶ Demand Charge Reduction
- ▶ Demand Response
- ▶ Firms Distributed Solar
- ▶ Critical Load support



Централизация

Распределенная

Накопитель э/э это лучший инструмент для увеличения гибкости энергосистемы

Услуга гибкости может быть монетизирована на энергетическом рынке



СЕТЕВЫЕ УСЛУГИ (ДОХОД)

Мощность

Дополнительные услуги

Электроэнергия

Сетевой резерв



- Традиционные механизмы
- Увеличение возможностей с накопителями
- Новые возможности с применением накопителей

ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ (ЭКОНОМИЯ)

Ценозависимое снижение потребления

Оптимизация тарифа

Энергетический арбитраж

Управление системными пиками

Основные мировые тренды



Увеличение ёмкости накопителя и времени его использования

В связи с увеличением стоимости мощности экономические параметры внедрения более ёмких накопителей для промышленных предприятий становится более привлекательной

Увеличение способов применения

Применение наиболее продвинутых контроллеров и программного обеспечения позволяет не только собирать информацию о тарифе, статистику по потреблению, но и прогнозировать использование для многих нужд. Например сдвиг пиковых нагрузок, участие в ценозависимом снижении потребления и т.д.

Вторичное использование накопителей из электротранспорта

- Увеличение количества электротранспорта приводит к тому, что батареи, которые используются в качестве тяговых, выводятся из эксплуатации через 4-6 лет. Но они еще имеют достаточный ресурс для того, чтобы работать в накопителях для промышленного применения.

Крупнейшие проекты по накопителям По данным Navigant research

- 300 МВт и 1200 МВтч
- 182,5 MW и 730 MWh

Эти накопители будут замещать пиковую генерацию Калифорнии.

На сегодня крупнейшие накопители:

- 100 MW и 127 MWh в Австралии
- 50 MW и 300 MWh Японии

Увеличение количества мобильных накопителей

- Перевод транспорта на электрическую тягу приводит к изменению энергобаланса и увеличение количества мобильных накопителей и появление технологий V2G зарядных станций позволяет использовать накопитель для нужд энергосистемы

Наш опыт подключения корпоративных парков к сети



Nissan And Enel Launches World's First Commercial V2G Hub In Denmark

Nissan together with Enel and Nuvve is laying the groundwork for future large application commercial V2G (vehicle-to-grid) systems in Denmark.

The country's utility – Frederiksberg Forsyning has installed **10 Enel V2G** charging units (10 kW each) and also purchased **10 Nissan e-NV200** for use at its headquarters.

- ### Nissan and Enel launch groundbreaking vehicle-to-grid project in the UK
- First ever vehicle-to-grid (V2G) trial in the UK
 - Nissan electric vehicles become mobile energy hubs supplying the grid
 - Trial comprises of 100 V2G units
 - Nissan EV owners can sell stored energy in their vehicles back to the grid for a profit

New V2G Pilot In Genoa Aims To Define Operating Standard For V2G In Italy

May 18th, 2017 by [Kyle Field](#)

Vehicle to Grid (V2G) vehicles have arrived in Italy as part of an agreement between Enel Energia, Nissan Italia, and the Italian Institute of Technology. The pilot project will kick off

Enel and Italy's first vehicle-to-grid pilot

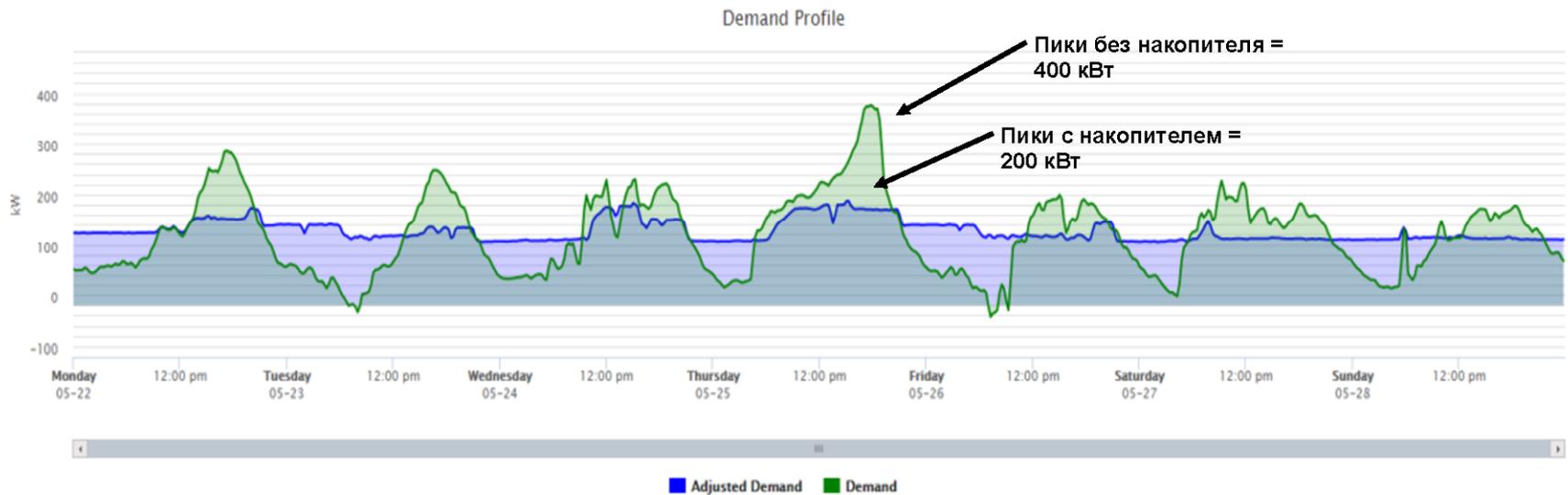
Enel Energia, Nissan Italy and the Italian Institute of Technology have teamed up on a corporate electric car sharing pilot with V2G charging.

📅 Published: Wed 10 May 2017



Управление спросом на мощность

Уменьшение ежемесячных пиков потребления для уменьшения платы за мощность



Пример использования накопителя для снижения пиков

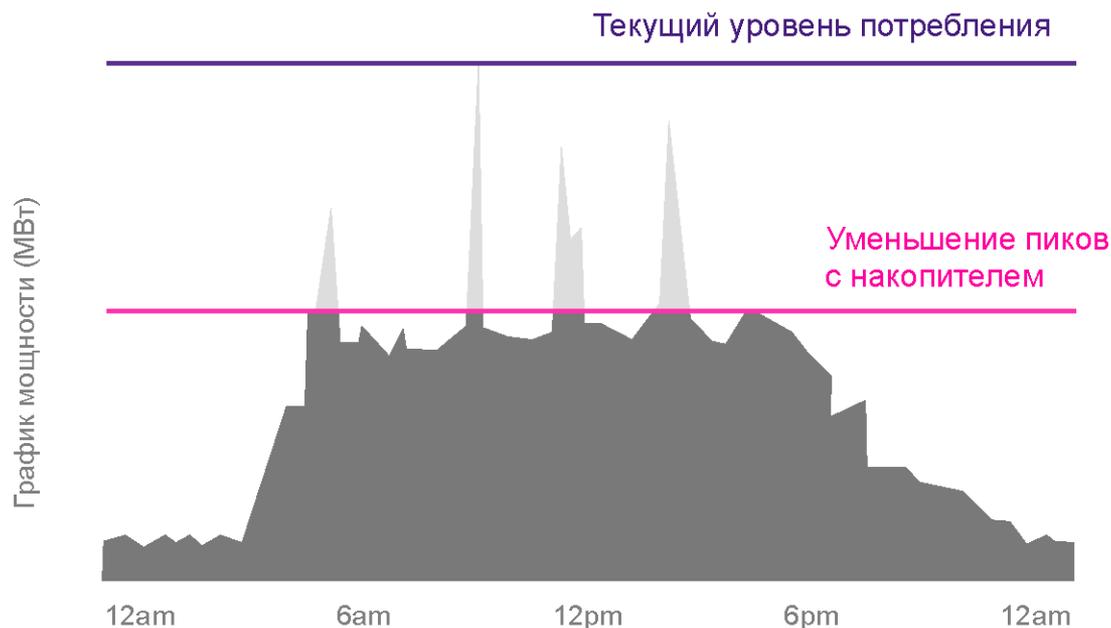
Уменьшение стоимости энергии

Уменьшение пикового потребления позволит избежать оплаты части мощности



Системы накопления позволяют:

- Прогнозируемо уменьшают пиковое потребление
- Автоматически задействуют резерв накопителя при возникновении пиков потребления



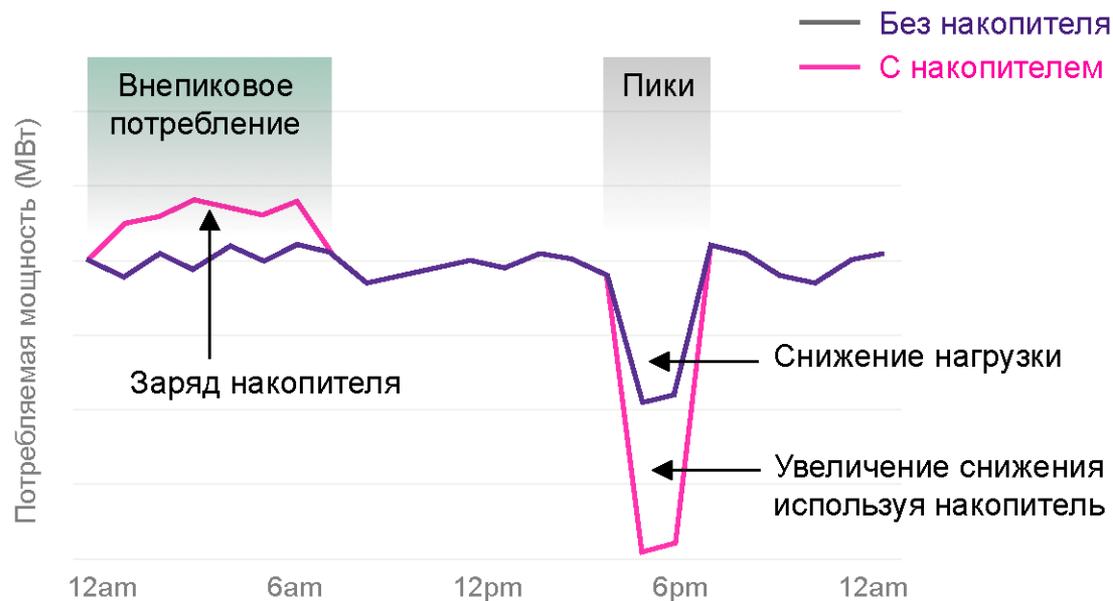
Уменьшение затрат на э/э

Уменьшение потребления из сети в нужное время



Батареи заряжаются в период низкой цены на электроэнергию (в ночные внепиковые часы) и используется во время пиков

- Ежедневное использование уменьшает затраты
- Не влияет на операционную деятельность



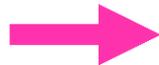
Как работает система управления

enel x



- Определение профиля потребления
- Погодные условия
- Анализ тарифов
- Цены на энергию
- Сигналы от СО

Получение и анализ данных



- Смещение нагрузки
- Зарядка накопителя
- Реагирование на изменение цены э/э
- Увеличение ресурса батареи

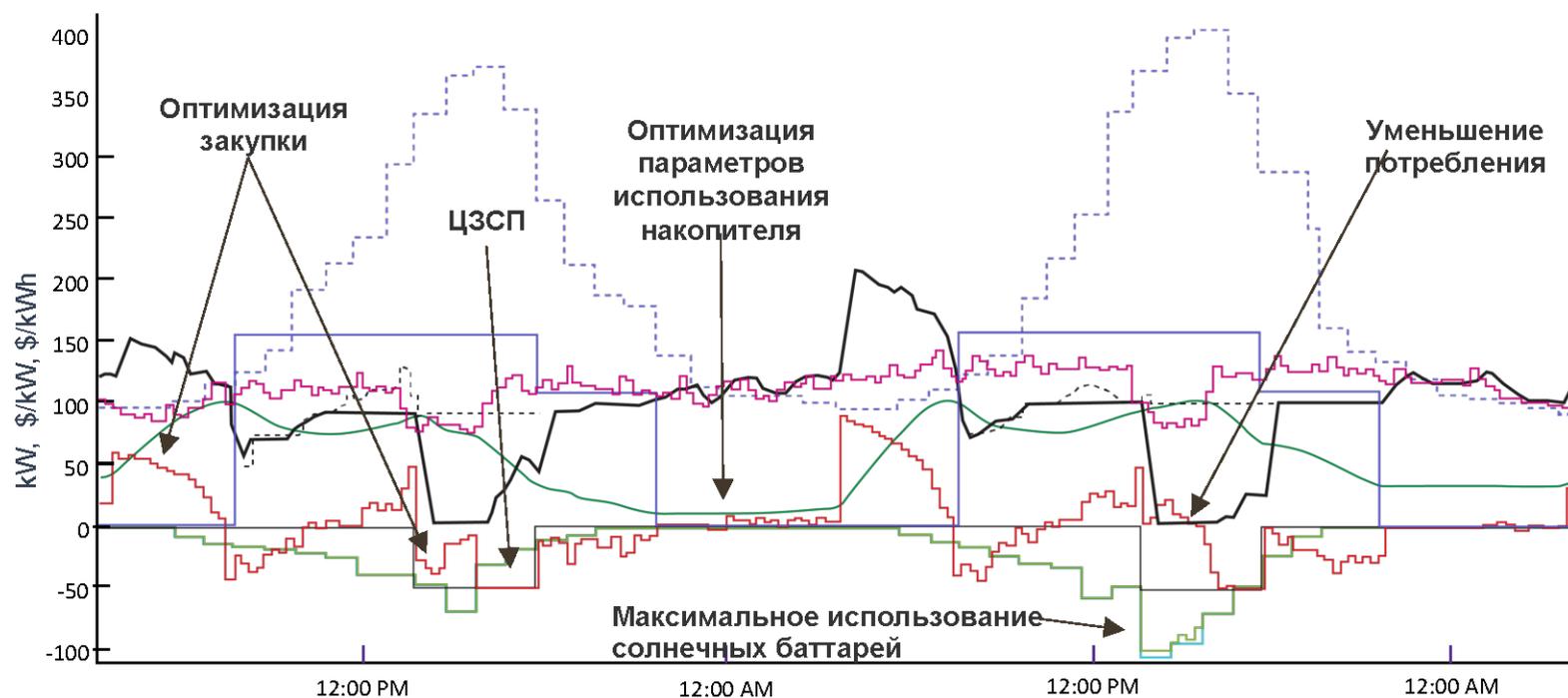
Оптимизация потребления и использования распределенной генерации



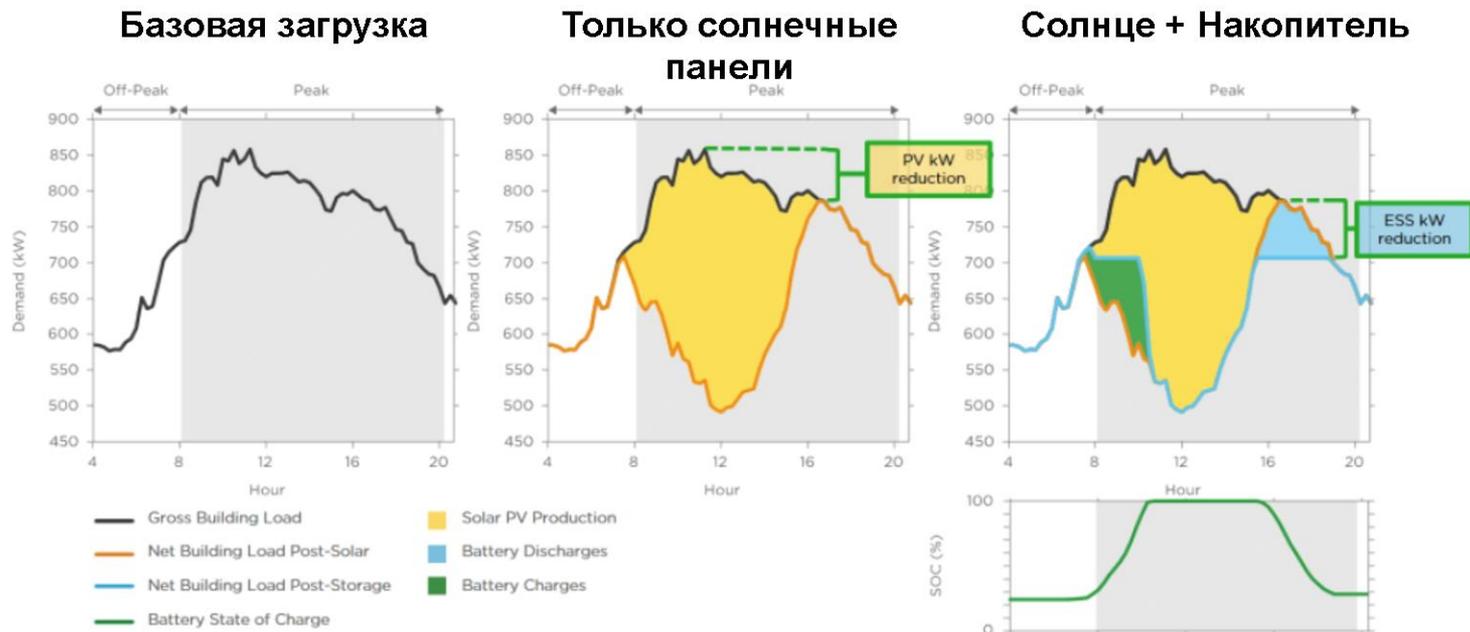
- Капитализация сокращенных расходов и полученной прибыли
- Мониторинг состояния оборудования в реальном времени

Максимизация экономического эффекта

Разные алгоритмы работы системы



Увеличение эффективности использования солнечных панелей



enel x

Спасибо за внимание

Илья Платонов

ilya.Platonov@enel.com

