



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ: МИРОВОЙ ОПЫТ И РОССИЙСКИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

Игорь Ряпин

Институт энергетики НИУ ВШЭ

# Накопители могут выполнять множество функций

## На оптовом рынке

- Сдвиг потребления (арбитраж)
- Поставка мощности

## Вспомогательные услуги

- Регулирование частоты
- Вращающийся и холодный резерв
- Поддержка напряжения
- Пуск «с нуля»
- Иные услуги

## В магистральной сети

- Перенос инвестиций
- Разгрузка сечений

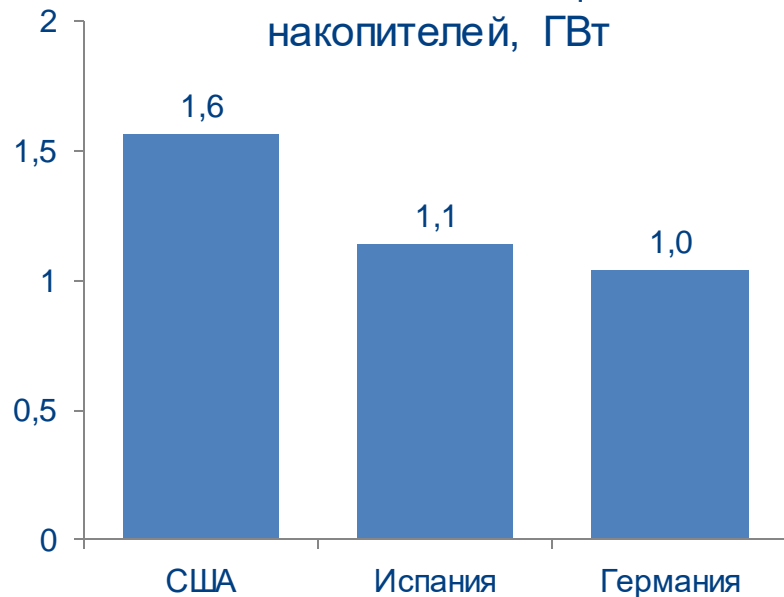
## В распределительной сети

- Перенос инвестиций
- Поддержка напряжения

## У конечного потребителя

- Обеспечение качества электроэнергии
- Обеспечение надежности электроснабжения
- Сдвиг потребления на розничном рынке
- Снижение платы за присоединение и резерв мощности

Установленная мощность  
накопителей, ГВт



- Первичный драйвер развития систем хранения электроэнергии – необходимость балансировать стохастическую выработку СЭС и ВЭС
- Страны-лидеры по развитию систем хранения электроэнергии – те, в которых активно развиваются ВИЭ
- Балансирование ВИЭ остается важной функцией накопителей, но активно развиваются другие применения

Источник: DOE energy storage database

# Российская специфика: иные драйверы

- В России доля ВИЭ (кроме ГЭС) в установленной мощности ЕЭС – менее 1%
- Актуальные проблемы для российской электроэнергетики: низкая загрузка генерирующих и сетевых мощностей, энергоснабжение удаленных и изолированных территорий, локальные дефициты инфраструктуры

## На ОРЭМ

- Замещение мощностей с низким КИУМ
- Отсрочка строительства пиковых станций

## В сетевом комплексе

- Разгрузка центров питания
- Поддержание напряжения и частоты
- Альтернатива строительству и эксплуатации длинных ЛЭП низкого напряжения

## На рынке системных услуг

- Регулирование частоты
- Вращающийся и холодный резерв
- Запуск «с нуля»

## У потребителей

- Обеспечение качества электроэнергии
- Резервное питание
- Demand response
- Снижение мощности присоединения<sup>4</sup>



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Спасибо за внимание!

Игорь Ряпин

Институт энергетики НИУ ВШЭ

Россия, Москва, ул. Вавилова, д.7

Тел.: (495) 698-4458

E-mail: [iryapin@hse.ru](mailto:iryapin@hse.ru)

<http://energy.hse.ru/>