Будущее уже наступило

Александр Старченко,
Председатель Наблюдательного совета
Ассоциации «Сообщество потребителей энергии»

В мире появились технологии, позволяющие создавать гибкие энергосистемы

КОМПОНЕНТЫ

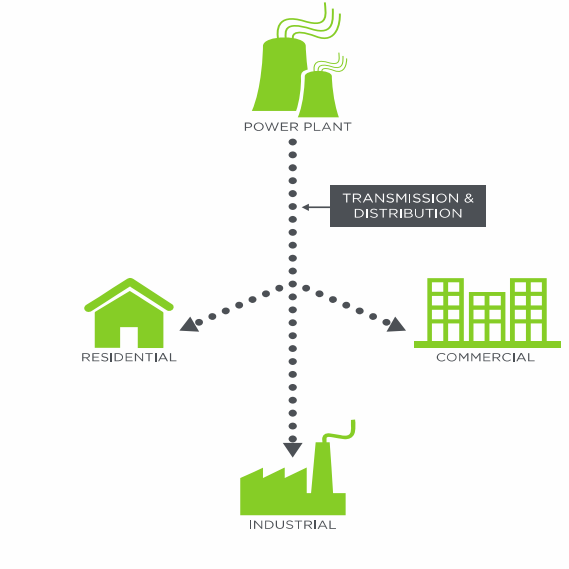
- системы хранения энергии
- распределённая генерация (углеродная и ВИЭ; водород?)
- управление спросом
- микросети (microgrids), самобалансирование

СВЯЗУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

- цифровые технологии:

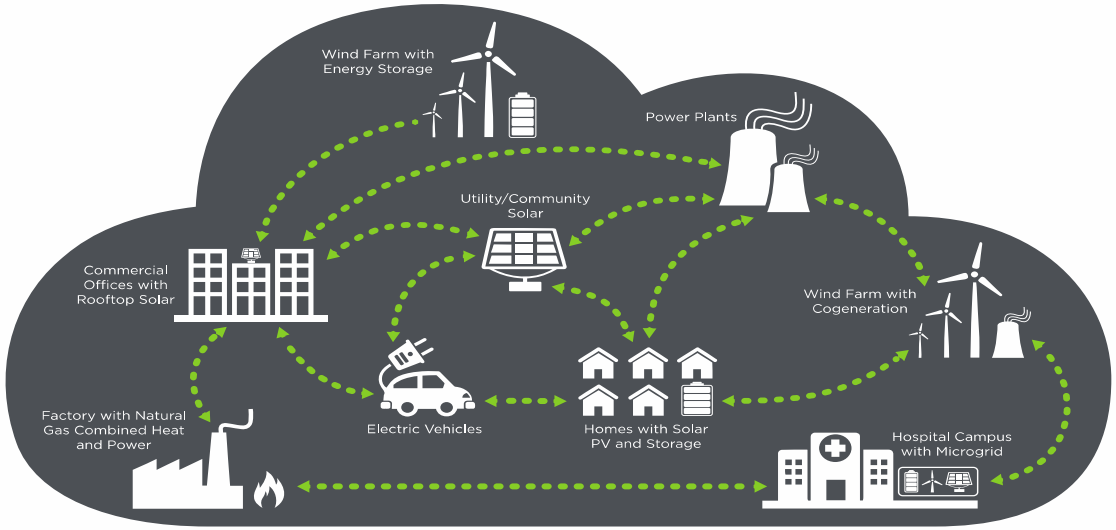
- интернет вещей (IoT)
- анализ больших данных
- технологии искусственного интеллекта (AI)

БЫЛО: энергосистема с вертикальной структурой и однонаправленными потоками



© 2018 Navigant Consulting, Inc. All rights reserved.

СТАНОВИТСЯ: распределённая энергосистема с многосторонним взаимодействием всех участников



© 2018 Navigant Consulting, Inc. All rights reserved.

Регулирование энергетики тоже становится более гибким

EC Energy Efficiency directive (2012/27/EU):

- Требования к национальному регулированию в том числе в области demand response, агрегаторов, хранения энергии, распределённой генерации

Horizon 2020:

- Программа финансирования научных разработок по важнейшим направлениям; на 2018-2020 год выделено €3,5 млрд на инновации в низкоуглеродной энергетике

Clean Energy for All Europeans package (13.11.2018)

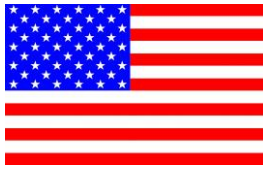
- к 2030 году: ВИЭ - более 32%, повышение энергоэффектив-ности не менее, чем на 32,5%, снижение выбросов CO2 на 45%

Upgrading our energy system: smart systems and flexibility plan:

- С июля 2017 года OFGEM ведёт разработку плана модернизации энергосистемы, отражающего новые условия функционирования (ВИЭ, хранение, гибкость и т.д.). Более гибкая система может сэкономить потребителям до £40 млрд к 2050 году

Energy Innovation program:

- Поддержка инноваций в энергетике в объёме £2,5 млрд в течение 2015-2021 гг., в т.ч. в области коммерциализации чистой энергетики, смарт грид, хранение энергии



Приказы FERC:

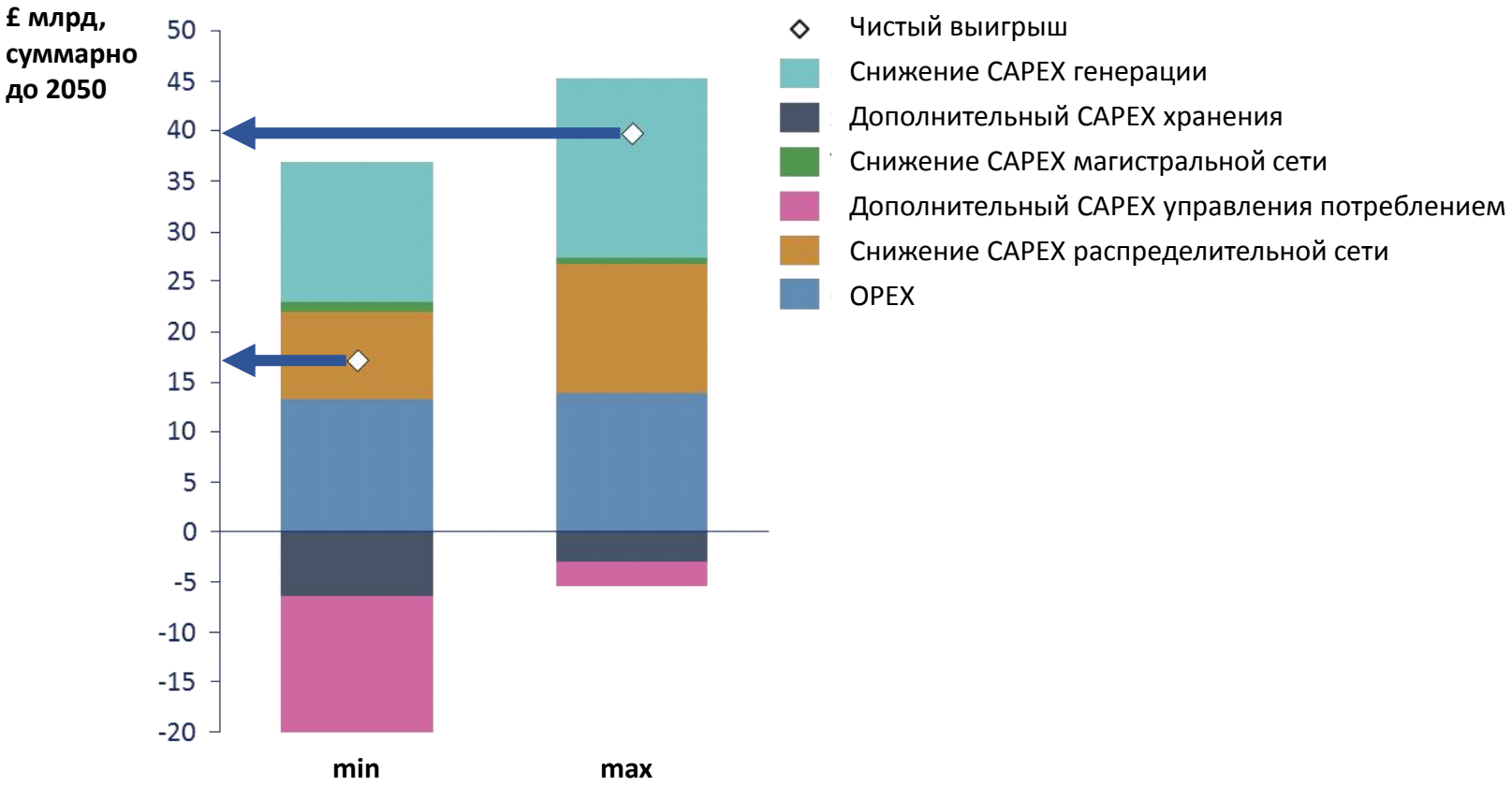
- #745 (2011): О стимулировании Demand Response на оптовых рынках
- #841 (2019): Об участии систем хранения в торгах на энергорынках

Инициативы штатов:

- **Нью-Йор**к (REV, 2014) – к 2030 50% электроэнергии от ВИЭ, на 40% меньше выбросов парниковых газов, повышение энергоэффективности
- **Калифорния** (2015) – 50% электроэнергии от ВИЭ к 2030
- **Аляска** (Affordable Energy Strategy, 2014) – снижение цены и повышение доступности электроэнергии, в т.ч. за счёт ВИЭ

Гибкой энергосистеме требуется меньше мощности

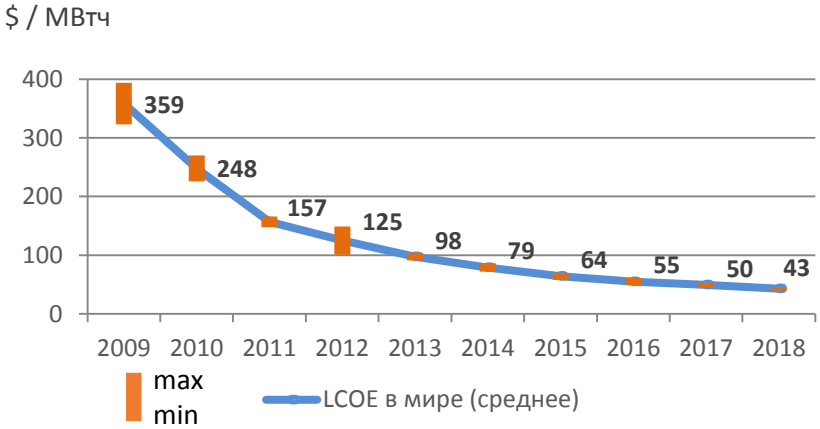
Пример: выигрыш потребителей Великобритании от развития гибкости энергосистемы может составить от **17 до 40 млрд** фунтов стерлингов за период до 2050 года.



Источник: An analysis of electricity flexibility for Great Britain, Imperial College London/ Carbon Trust, 2016

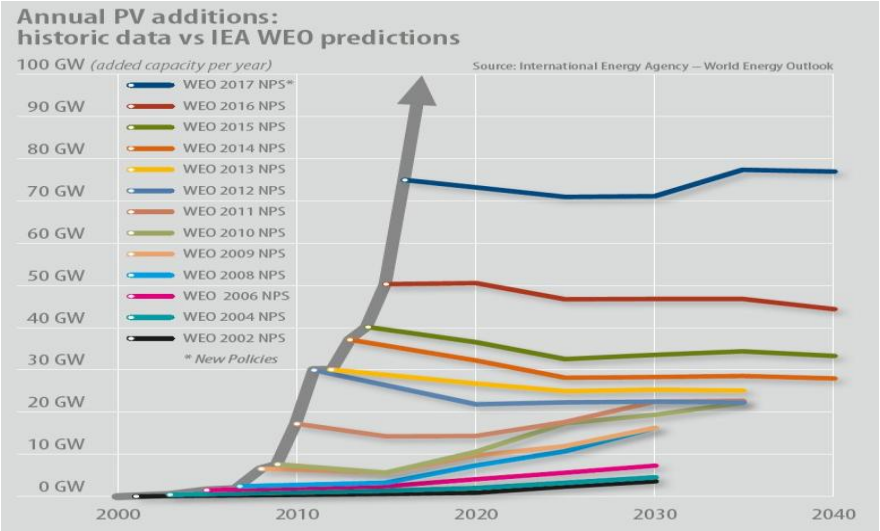
Прогнозы не успевают за развитием технологий (1)

LCOE солнечных панелей в мире (PV)



LCOE ветроустановок в мире

Источник: LAZARD



Евросоюз:

13 ноября 2018 г. Европарламент одобрил пакет **«Clean Energy for All Europeans package»**

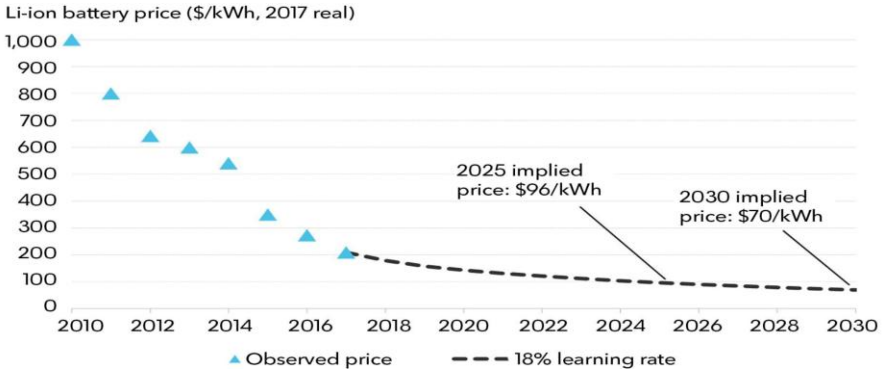
Китай:

+ 60 ГВт солнечной генерации уже установлено сверх плана до 2020 года уже к сентябрю 2018 года (105 ГВт было запланировано, а введено уже 165 ГВт)

Нормированная стоимость электроэнергии, Levelised Cost of Energy (LCOE)

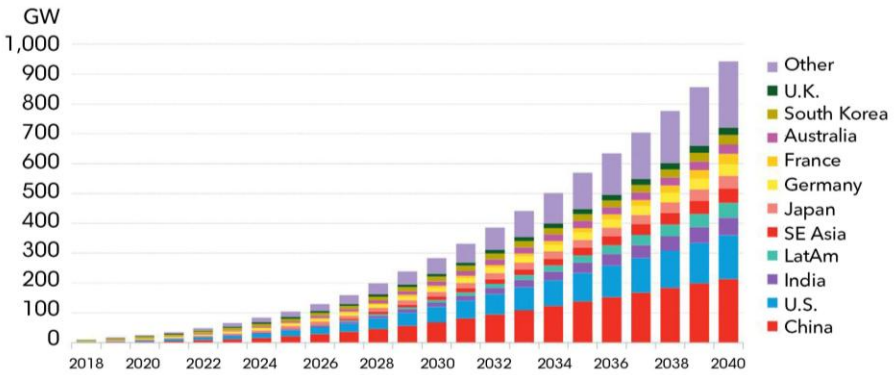
Прогнозы не успевают за развитием технологий (2)

Цены на Li-ion батареи, история и прогноз



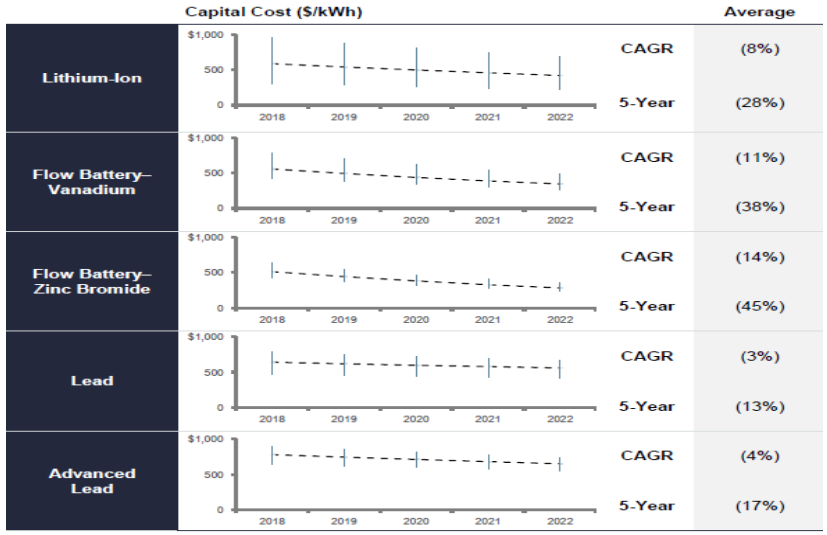
Источник: Bloomberg NEF

Накопленный ввод систем хранения энергии



Источник: Bloomberg NEF

Прогноз динамики цен на системы хранения энергии



Источник: LAZARD

США:

4 накопителя мощностью **567,5 МВт** и ёмкостью **2 270 МВт•ч** заменят газовую ТЭС в Калифорнии к 2020 г.

Австралия:

Проект **Hornsdale Power Reserve.**

Литий-ионные накопители на **100 МВт/ 129 МВтч** (80 МВт на заряд) в комплексе с ветропарком на 300 МВт, рядом угольная станция на 1700 МВт.

За 4 месяца работы проект захватил **55% рынка регулирования частоты**, цены на системные услуги **упали на 90%**, сэкономив потребителям до **$35 млн**

Будущее наступило. Но пока не в России…

«Скажите государю, что у англичан ружья кирпичом не чистят…»

- Планируется потратить 5,5 трлн на искусственное продление жизни крупной генерации на устаревшей технологии паросилового цикла

  Руст ЕЭС = 243 ГВт

  Рпик ЕЭС = 152 ГВт (62,5% от Руст)

  Ррезерв = 45**+** ГВт

  Ризбыток ≥ 40 ГВт (40 ГВт объём модернизации)

- Вводятся запреты и ограничения для распределённой энергетики – до 25 МВт, оплата «сетевого резерва» и пр.

- Вводится лицензирование энергосбытовой деятельности

- Планируется бессрочно субсидировать угольную генерацию в 1-ой ценовой зоне

- . . .

Ещё не поздно начать?…

- Ценозависимое потребление мощности на оптовом рынке *(стимулы отсутствуют - оплачивается по цене КОМ, а не по средней цене мощности оптового рынка, пока участвуют: 1 потребитель, 54 МВт)*
- Микрогенерация на основе ВИЭ – законопроект внесён в Госдуму
- Проект об агрегаторах на розничном рынке – в стадии обсуждения *(оплата не увязана с размером общественной выгоды)*
- Проект ЭССО/АЭК – в стадии обсуждения *(масштаб проектов искусственно ограничивается до 25 МВт)*

Энергетика России. Эволюция или революция?

?

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

АССОЦИАЦИЯ
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО
СООБЩЕСТВО
ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭНЕРГИИ