



Энергетический переход и цифровизация – каковы могут быть последствия для российской электроэнергетики?

Александр Старченко,
партнер FirstImagine! Ventures

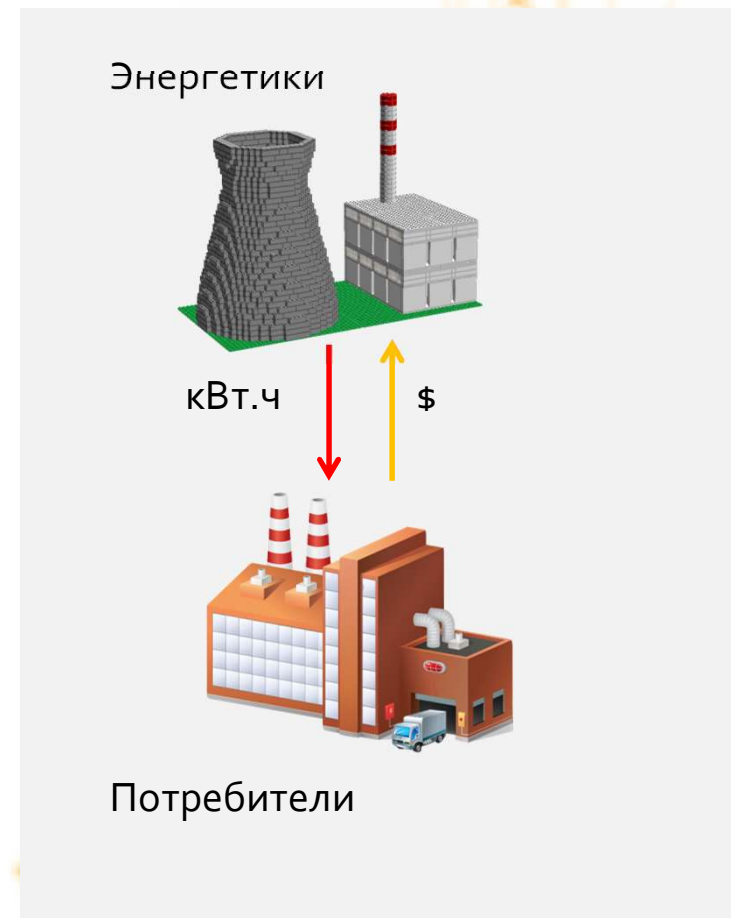
Июнь 2017



Централизованная электроэнергетика для централизованной экономики

В течение XX века электроэнергетика развивалась в сторону укрупнения и централизации:

- Крупные электростанции: приближение к источникам ресурсов (уголь, гидро), экономия от масштаба
- Мощные сети: передача больших потоков электроэнергии, снижение потерь
- Централизованное диспетчерское управление: координация энергосистемы
- Доминирование промышленной нагрузки: крупные центры нагрузки в ведении диспетчера



Принципы работы существующей электроэнергетики



Автор: USSR Post: User Matsievsky from personal collection. Общественное достояние, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17885256>

1

Электричество нельзя хранить

2

Нагрузка стохастична и непредсказуема

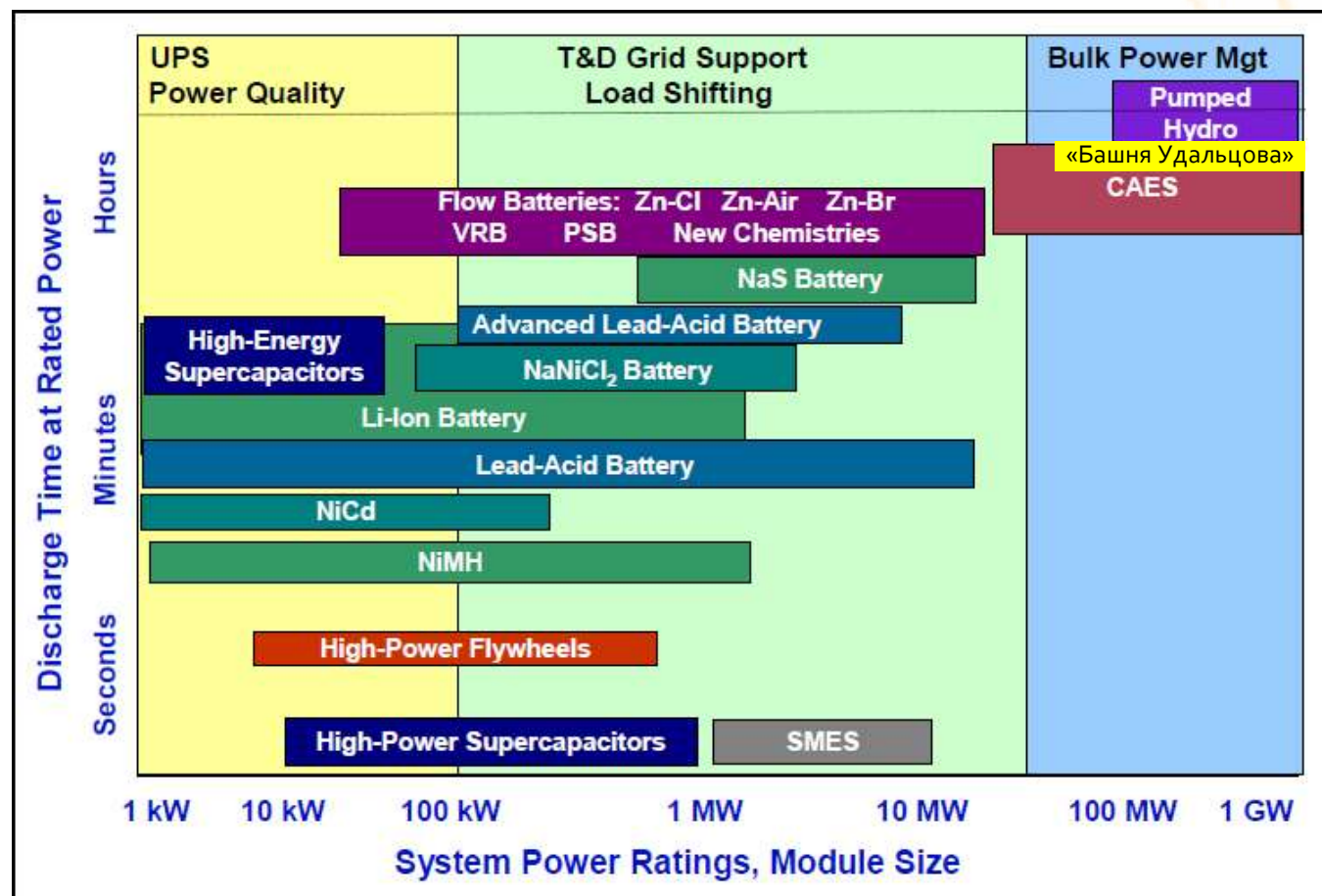
3

Генерацию можно контролировать

4

Потоками энергии нельзя управлять

Принципы стали мифами: Электроэнергию можно хранить



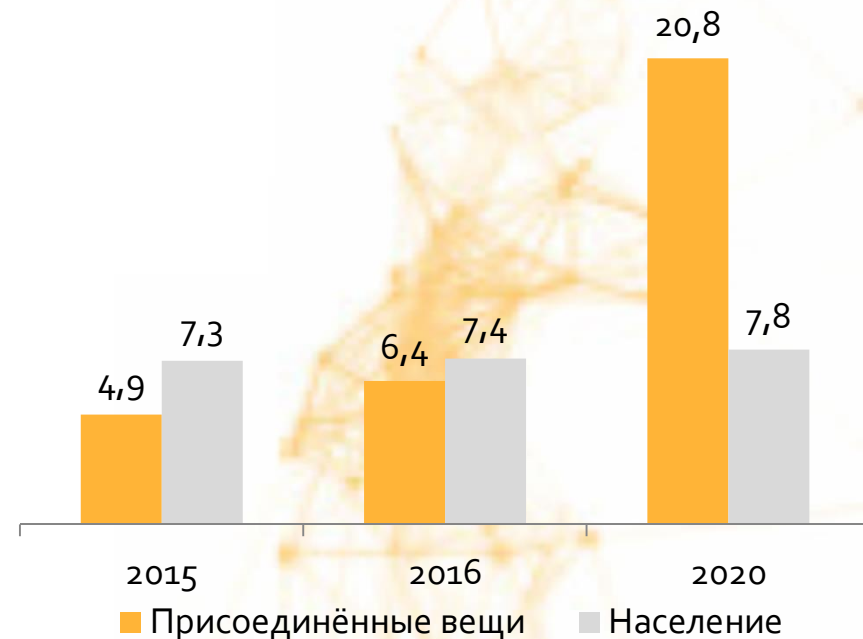
Стремительно развиваются технологии промышленного хранения электроэнергии
Разные технологии для разных сфер применения

Принципы стали мифами: Нагрузка предсказуема и управляема

Интернет вещей и хранение электроэнергии позволяют создать управляемое потребление

- Дешевые средства коммуникации и датчики
- Микрогенерация и ВИЭ у потребителей (стоимость дешевле, чем из ЕЭС)
- «Большие данные» о потреблении
- Новые технологии адресации в интернете позволяют обращаться к конкретным устройствам
- Хранение электроэнергии на стороне потребителя позволяет смещать нагрузку во времени, не влияя на потребителя

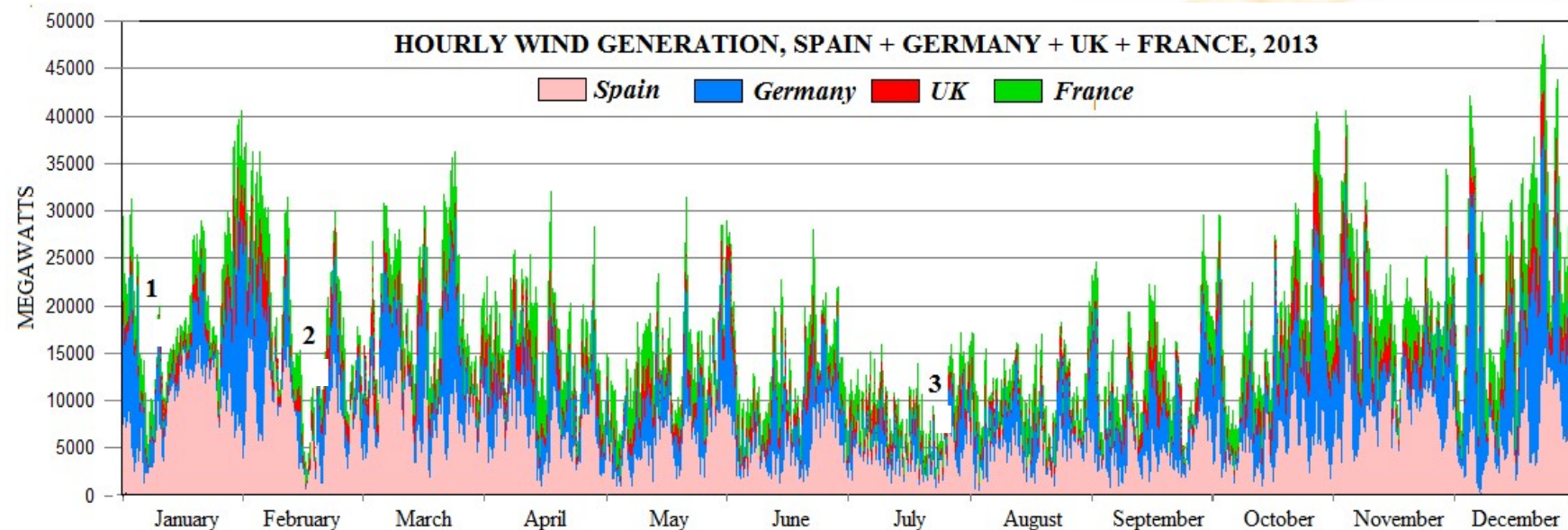
Количество «присоединенных вещей» и население мира, млрд ед.



Источник: Gartner, UN Population Division

Принципы стали мифами: Генерация слабо контролируема

Хотя крупная традиционная генерация остается контролируемой и управляемой, ветряные и солнечные электростанции вырабатывают электроэнергию тогда, когда доступен ресурс



Источник: <http://euanmearns.com/wind-blowing-nowhere/>

Принципы стали мифами: Потоками энергии можно управлять

Технологии умных сетей в сочетании с полной наблюдаемостью сети и хранением энергии позволяют управлять потоками электроэнергии и мощности



Сеть Smart Grid

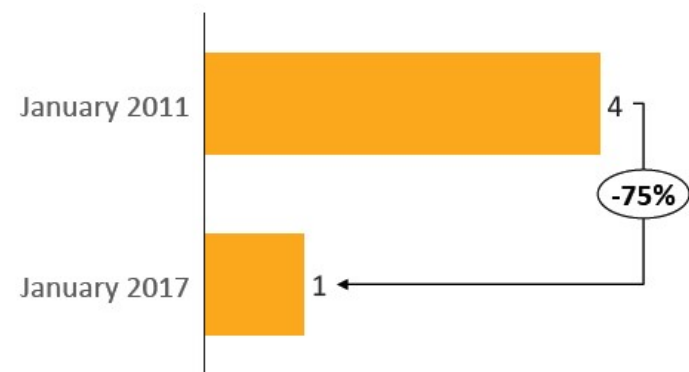
Интеллектуальные подстанции
Автоматизация питающих линий

Что движет изменениями?

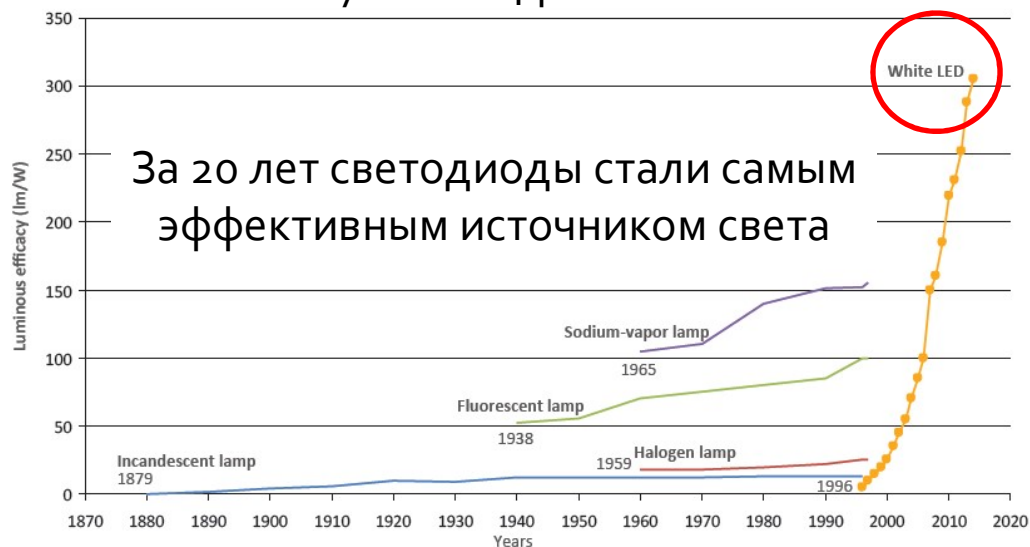
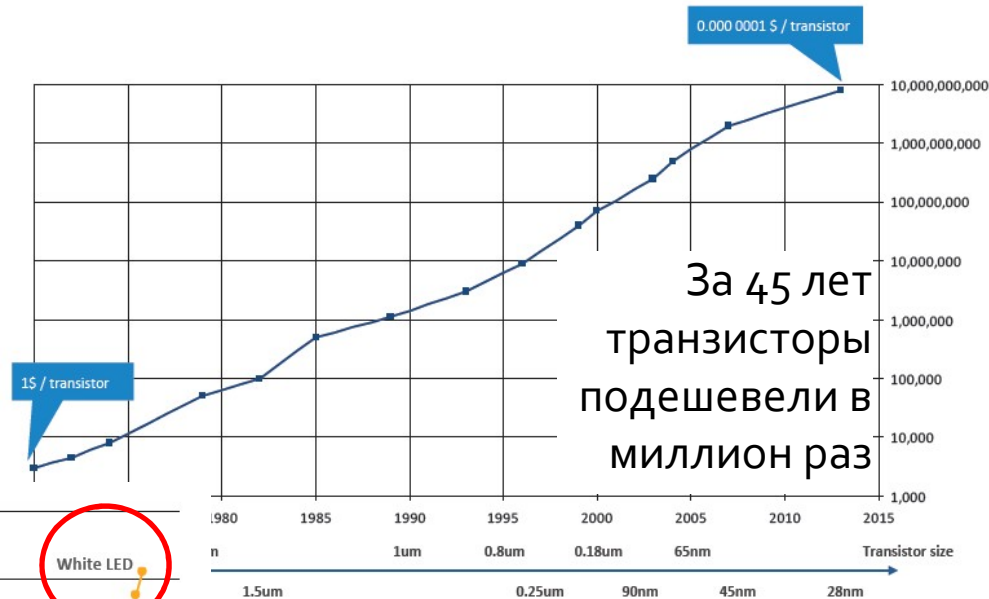
ЦЕНА



Новые технологии быстро дешевеют



Цена солнечной электростанции за 6 лет упала в 4 раза



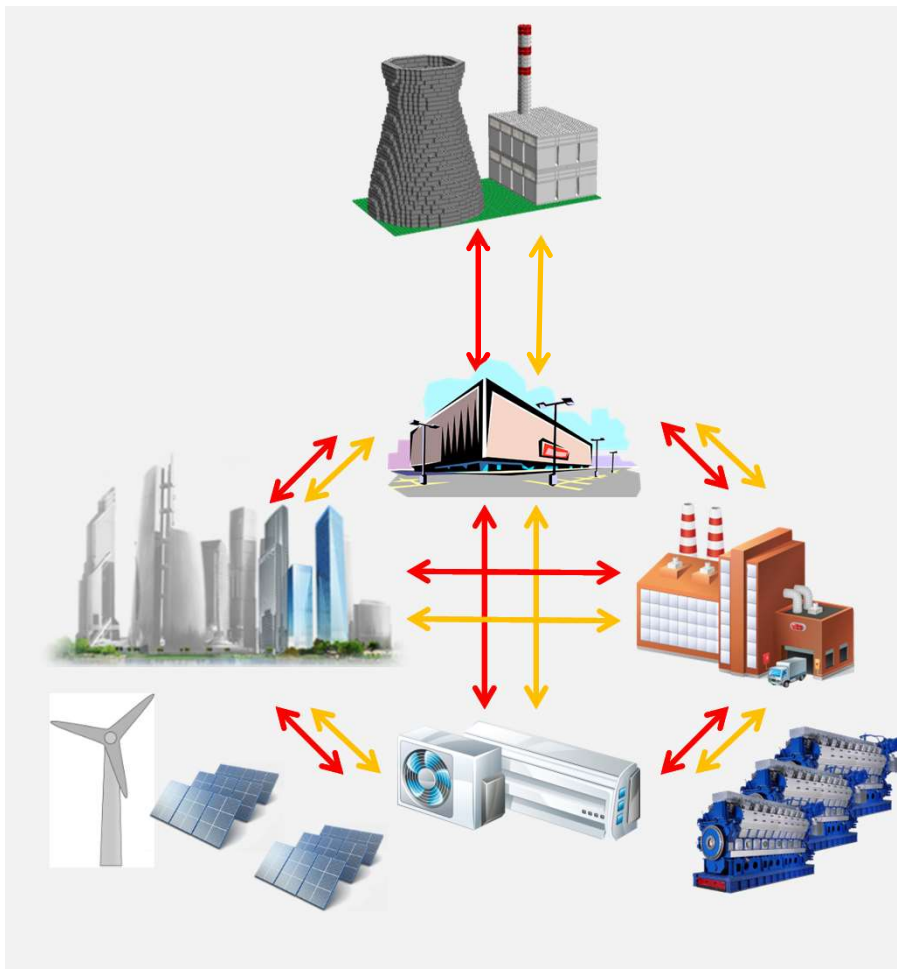
Централизованная электроэнергия в России быстро дорожает



Цена на электроэнергию для потребителей России (кроме населения)

Источник: Российская электроэнергетика: прогноз до 2021 года, АКРА

Последствия для российской электроэнергетики



- Энергетики теряют монополию на поставку электроэнергии
- Развивается конкуренция централизованных и распределенных источников энергии
- «Потребители» становятся «активными субъектами» рынков
- Развивается ко- и тригенерация у потребителей (в т.ч. ВИЭ)
- Закрываются неэффективные станции
- Растет эффективность использования остающихся станций и сетей
- Растет гибкость и эффективность потребления энергии

Мир меняется быстрее, чем мы думаем

1900-й год: найдите машину



1913-й год: найдите лошадь



Пасхальный парад на 5-й авеню в Нью-Йорке

FIRSTIMAGINE!

WHAT COULD BE

<http://firstimage.com>

alexander@firstimage.com

