



На пути к новому электрическому миру

В.В. БУШУЕВ
Генеральный директор
Институт энергетической стратегии

**XII Международная научно-техническая конференция
«Перспективы развития электроэнергетики и высоковольтного
электротехнического оборудования. Энергоэффективность и энергосбережение»**

Москва. 20-21 марта 2012 года

«Кризис 2010-х» – первый многомерный системный кризис эпохи глобализации

Опасные «симптомы»



Экологические

Рост числа и интенсивности природных катастроф

Геополитические

Рост напряженности в «разломах» мировой политики и борьба за ресурсы



Социально-экономические

Пузыри «виртуальной» экономики и кризис суверенного долга



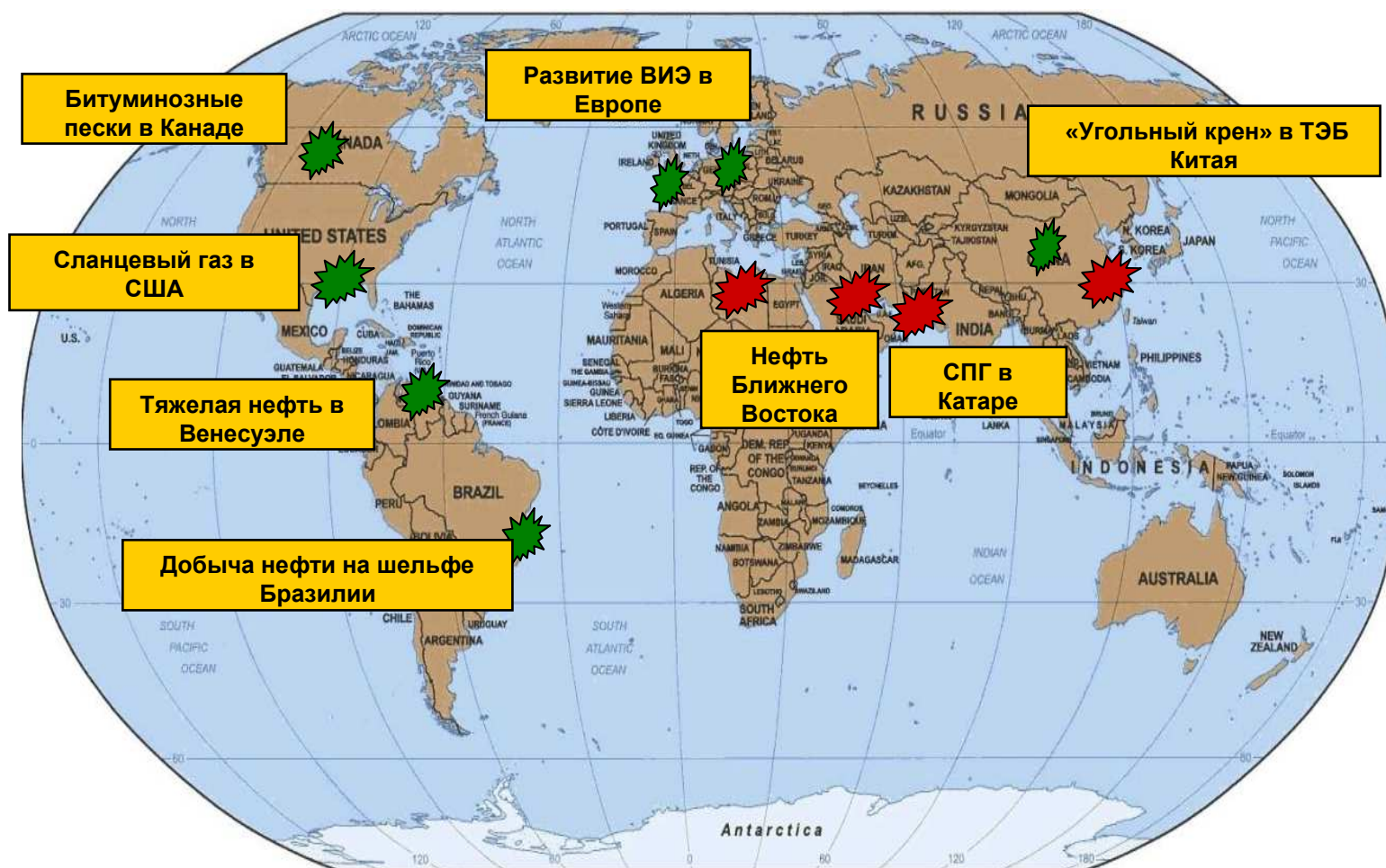
Энергетические

Кризис глобальной энергетической безопасности



Кризис глобальной энергетической безопасности

Переход к энергетическому регионализму





Глобальные энергетические вызовы и тренды

Неоиндустриальное развитие

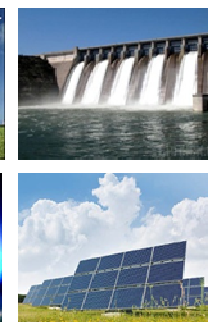
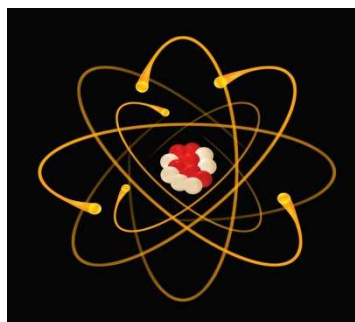
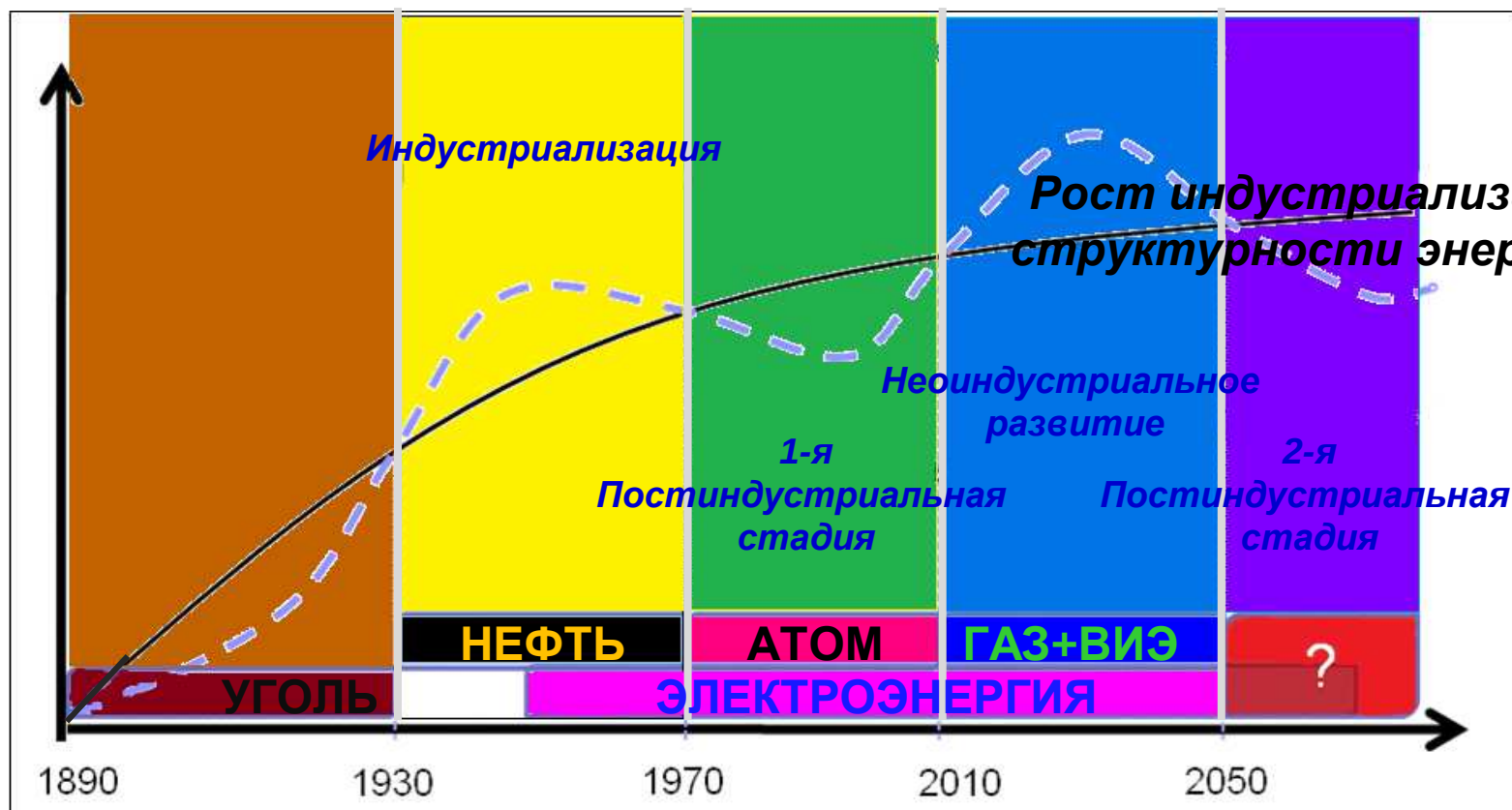
Количественный
и качественный
рост
электроэнергети
ки



Глобализация и регионализация
(централизация и децентрализация
энергетики)

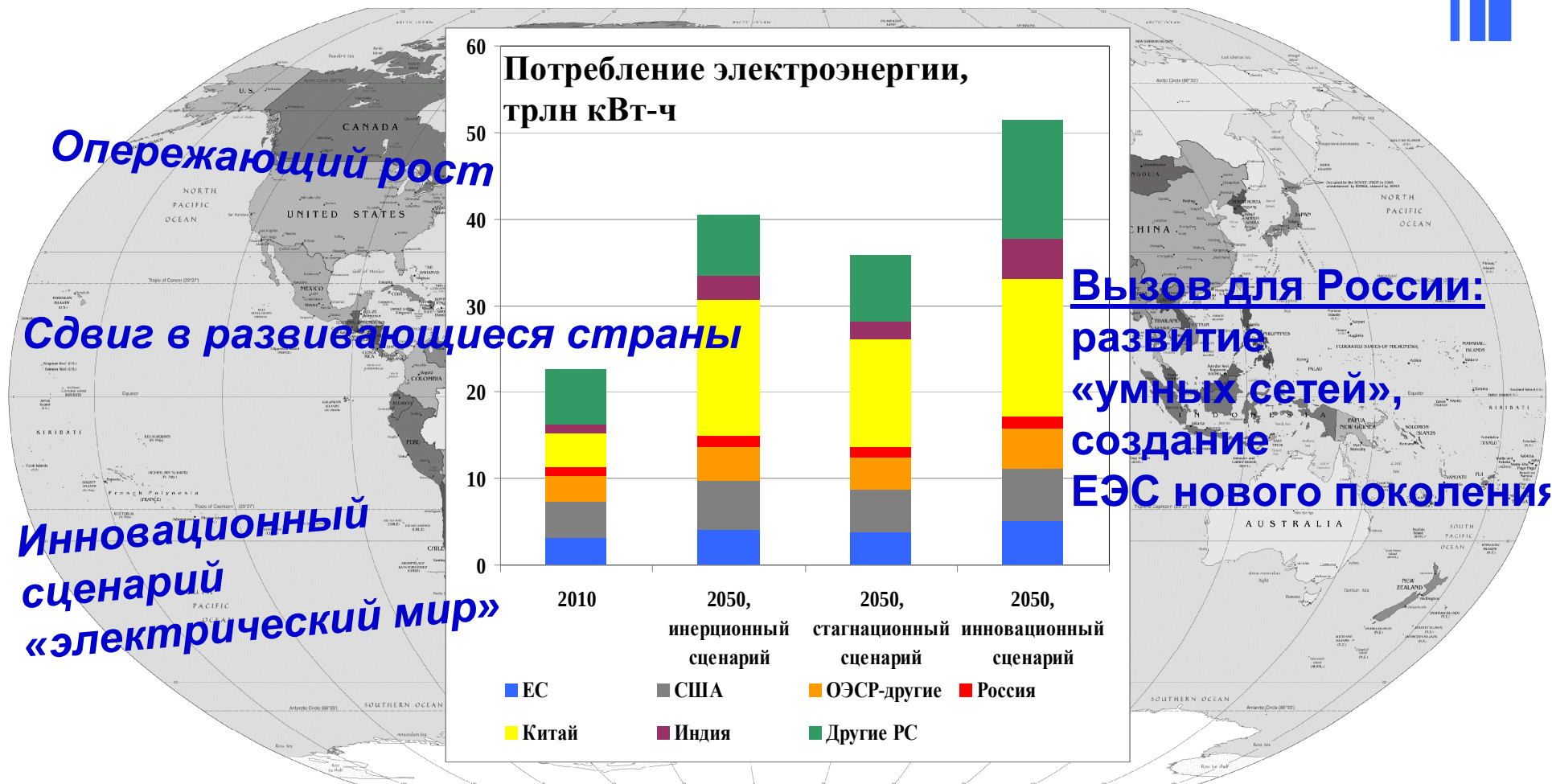


Динамика индустриального развития





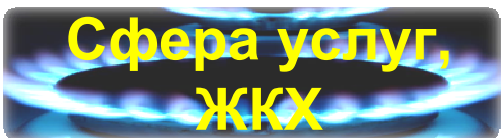
Региональные тренды в электроэнергетике





Структура электропотребления

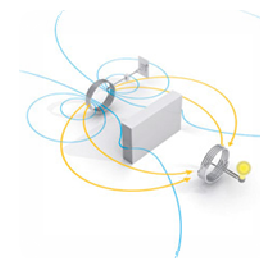
млрд. кВт*ч / %

	2010 г.	2020 г.	2030 г.	2050 г.
Всего, в т.ч.	1020 / 100%	1326 / 100%	1740 / 100%	2670 / 100%
 Промышленность	560 / 55%	700 / 53%	860 / 50%	1300 / 48%
 Транспорт	80 / 8%	115 / 8,8%	170 / 9,7%	293 / 11%
 Сфера услуг, ЖКХ	235 / 23%	318 / 25%	510 / 30%	935 / 35%

«Электрический мир» как основа новой энергетической цивилизации



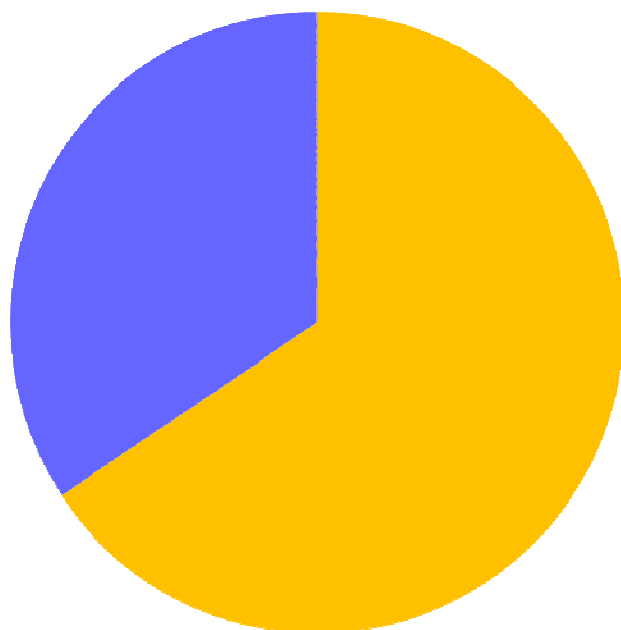
- Наиболее квалифицированный вид энергопотребления
- Электротранспорт – инфраструктура будущего
- Производство электроэнергии на месте потребления
- Технологии беспроводной передачи
- Технологии хранения электроэнергии



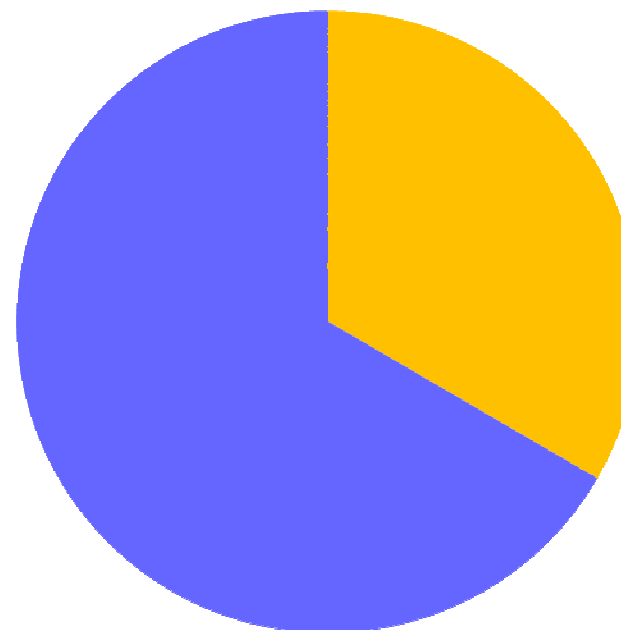


Структура электроэнергетики по источникам первичной энергии

До 2020 года



К 2035 году



■ Ископаемые углеродные

■ Неуглеродные и возобновляемые углеродные

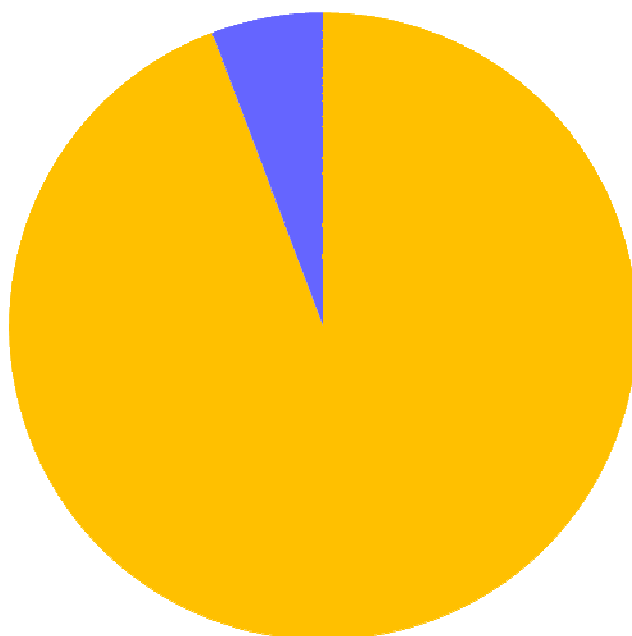
Источник:
World energy outlook 2011



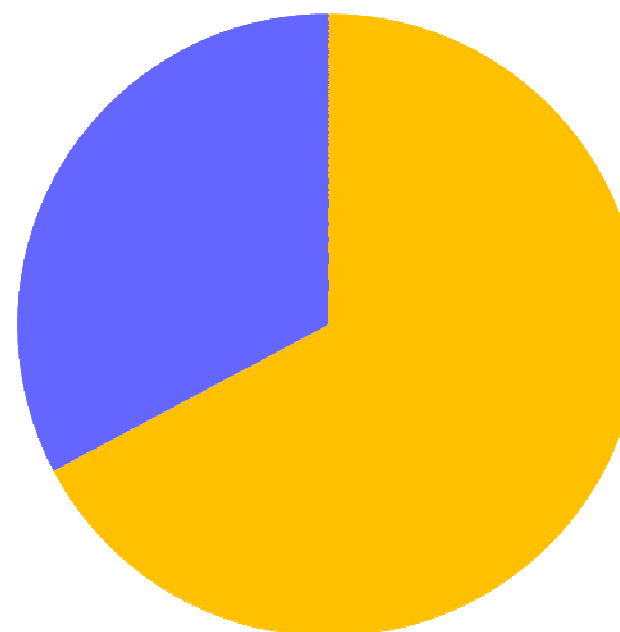
Рост абсолютного объема и значения «микроэнергетики»



До 2020 года



К 2035 году



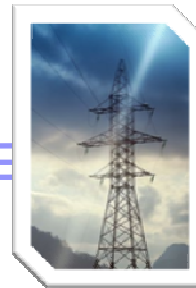
■ Макроэнергетика ■ Микроэнергетика



Схемы электроснабжения



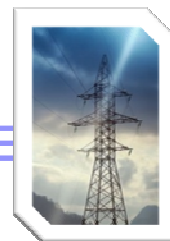
Крупная ГРЭС



Металлургический завод



**Распределенная
генерация**



**Распределенный
потребитель**

Тренды развития распределенной генерации



1. Интеграция электроэнергетики в техносферу



3. Развитие ВИЭ в рамках технологий «активного здания»



2. Производство энергии потребителями



4. Формирование «Виртуальных электростанций»



Структурные тренды в электроэнергетике



Опережающий рост ВИЭ

Высокая неопределенность в атомной энергетике



Значительный потенциал роста газовой электроэнергетики



Возможность сворачивания угольной электроэнергетики

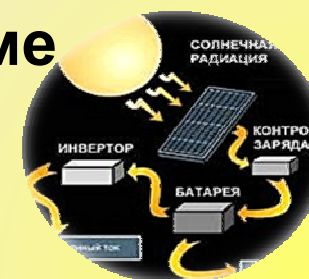


Технологические тренды развития электроэнергетических систем

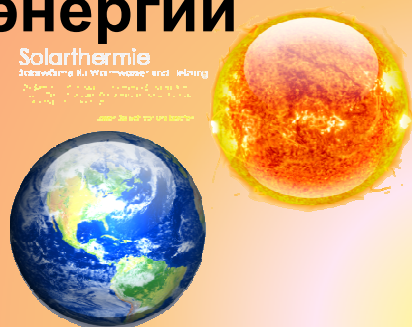
1. Создание систем управления энергосистемой «умная энергосистема»



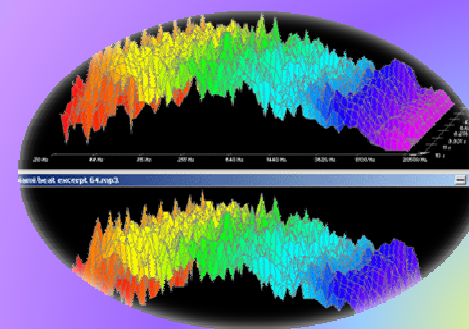
3. Развитие технологий накопления электроэнергии в энергосистеме



2. Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии



4. Преобразователи частоты



Технологические тренды в генерации электроэнергии

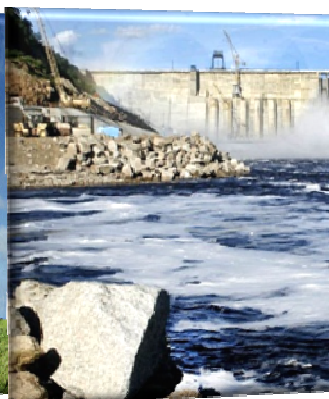
ЗРЕЛЫЕ технологии

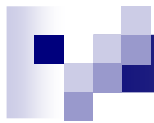
- Газовая топливная генерация
- Ветровая электроэнергетика
- Большая гидроэнергетика
- Реакторы на тепловых нейтронах

+

ФОРМИРУЮЩИЕСЯ технологии

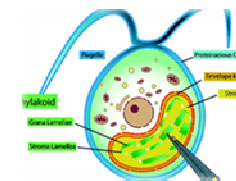
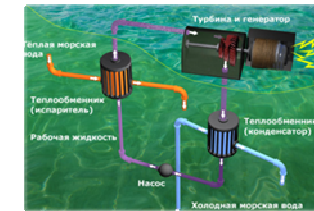
- Прямое получение энергии из окружающей среды
- Солнечная фотовольтаика
- Биоэнергетика
- Реакторы на быстрых нейтронах





Получение электроэнергии из окружающей среды – залог гармоничного развития энергетики

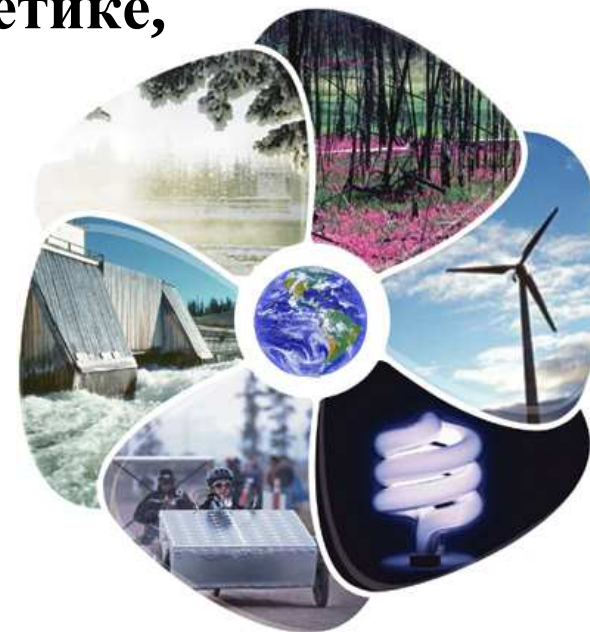
- Разность температур различных слоев океана, на разных глубинах в толще земли
- Разность электрических потенциалов различных атмосферных слоев и земной поверхности
- Живая клетка как биологический микроисточник электроэнергии



Тренды развития электроэнергетических систем



- **Переход к интеллектуальной энергетике, с использованием**
 - Объемов распределенной генерации
 - Энергокластеров
 - Всех инфраструктурных систем
- **Системы мульти-генерации**
- **Повышение уровня энергетического обслуживания**
- **Совместное использование зрелых и формирующихся технологий**



Развитие умной энергетики

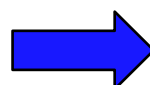
- Управление спросом в режиме реального времени
- Адаптивные системы ПАУ
- Повышение живучести энергосистемы
- Управление структурой

*От силовой энергетики
к умной*



Тренды развития транспорта электроэнергии

- Гибкие системы передачи на переменном токе (FACTS)
- Унифицированная система управления энергопотоками (UPFC)
- ЛЭП постоянного тока (HVDC), сверхпроводящие материалы
- Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии

 *Переход к новым масштабам энергосистем*



Технологии накопления электроэнергии в энергосистеме



- Создание резервов мощности у потребителя
- Накопители для выравнивания графика АЭС
- На уровне энергосистемы - ГАЭС, маховые накопители, химические технологии
- Стабилизация режима и эффективное балансирование нагрузки
- Использование аккумуляторов высокой эффективности



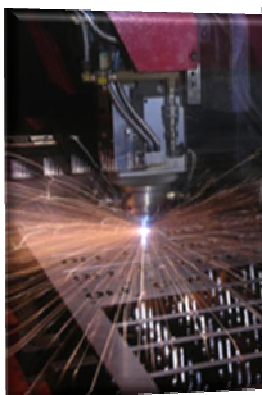
Технологические тренды в потреблении электроэнергии

ЗРЕЛЫЕ технологии

+

ФОРМИРУЮЩИЕСЯ технологии

- Электрификация железных дорог
- Обработка металлов резанием
- Электробытовые приборы
- Электромобили
- Импульсная обработка
- Лазерные технологии
- Миниаккумуляторы



Тренды электромобилей

- Развитие в области аккумуляторов
- Рост доступности
- Более высокая проходимость
- Оснащение новинками техники

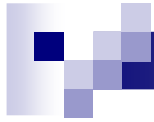


*Выход инфраструктуры
на качественно новый уровень,
с минимизацией усилий по эксплуатации и
повышением эффективности системы.*



Вчера, сегодня, завтра.





Спасибо за внимание!

www.energystrategy.ru