

# Тенденции развития технологий Smart grid

Санатов Д.В., руководитель проектного направления

Фонд «ЦСР «Северо-Запад»

10.09.2013

**1. Снижение предсказуемости поведения спроса.**

**2. Появление генерирующей способности у потребителя и необходимость получения электроэнергии обратно в сеть.**

**3. Низкая энергоэффективность и экологичность энергосети, построенной на аналоговых принципах и технологиях.**

**4. Дигитализация управления отдельными элементами сети и риск снижения их способности к взаимной интеграции.**

**5. Проблема устойчивости иерархизированных энергетических систем**



**Smart Grid** – электрическая сеть, которая путем использования интеллектуальных решений интегрирует действия всех подключенных к ней участников в целях обеспечения устойчивого, экономически эффективного и безопасного энергоснабжения

**3 базовых принципа SG**

**Безопасность**

**Стандартизация**

**Интеграция**

Источник: выводы демонстрационного проекта SG в г.Остин

# Изменение роли потребителя – ключевое условие для Smart grid



Smart grid 1.0 – состояние электроэнергетической инфраструктуры, при котором отдельные устройства и объекты системы могут подключаться к сети без применения единых цифровых стандартов.

Smart grid 2.0 – состояние электроэнергетической инфраструктуры, при котором подключение любых узлов системы возможно только при условии перехода на единый IP-протокол и включение в единую интегрированную IP-сеть.

Smart grid 3.0 – гибкая энергетическая система, базирующаяся на принципах децентрализованного управления и равноправии потребителя и поставщика.

Поколение	Ключевые технологии			
<b>SMART GRID 3.0</b>	Роуминг энергии	Торговля энергией Peer-to-Peer		
<b>SMART GRID 2.0</b>	IP-протокол	Электромобили	Хранение энергии	
<b>SMART GRID 1.0</b>	Реагирование на спрос	AMI-сеть (на базе AMR, RTU и т.п. устройств)	Специализированное ПО (EMS/SCADA)	Распределенная автоматизация
<b>Текущая ситуация</b>	Аналоговые счетчики, Цифровые счетчики, Системы управления для локальных решений (DCS, BMS и проч.)			В стадии становления: США, ЕС, Китай
				Россия

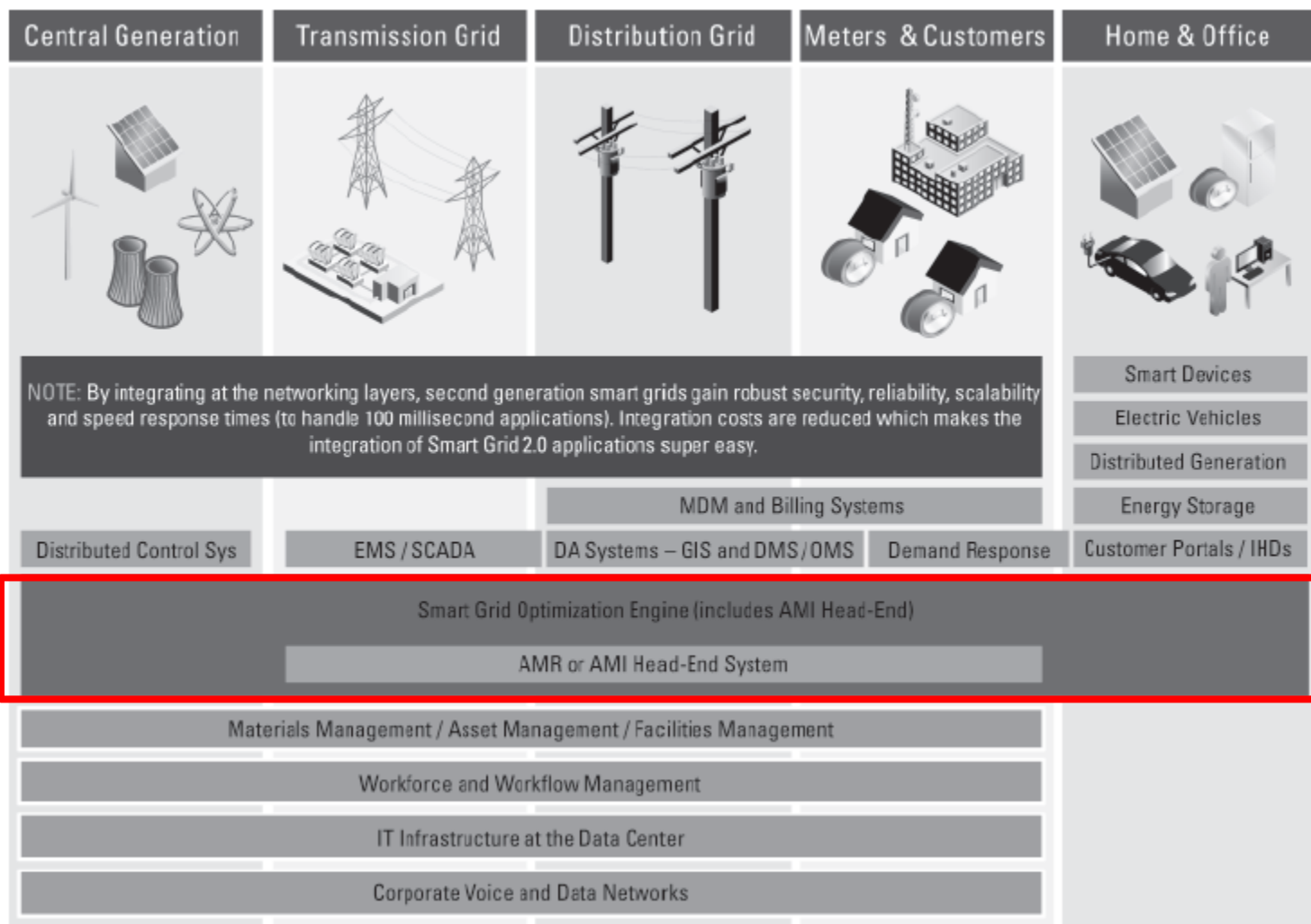
# Внедрение Smart grid ведет 1. к изменению технологий функционирования энергосистемы

## Ключевые элементы Smart grid

- Condition-Based/Predictive Maintenance/Asset Management (профилактическое, реактивное, обслуживающее и оценочное оборудование)
- Demand Response Analysis (анализ реагирования на спрос)
- Direct Customer Load Control (прямое управление нагрузкой у потребителя)
- Dispatcher Training and Simulation (моделирование диспетчеризации)
- Distribution System Real-Time Analysis Tools (инструменты анализа распределенной системы в режиме реального времени)
- Emergency System Restoration Support (поддержка аварийного восстановления системы)
- Fault Detection (обнаружение неисправностей в автоматическом режиме)
- Feeder Equipment Monitoring (оборудование мониторинга подачи электроэнергии)
- Integrated Volt VAR Control (интегрированная система контроля напряжения)
- Integration of DMS (OMS)/AMI/GIS (интеграция систем разных уровней и функционала, включая DMS(OMS), AMI, GIS)
- Load Forecasting (прогнозирование нагрузки)
- Multilevel Feeder Configuration (многоуровневая конфигурация устройств подачи электроэнергии)
- Network Switching Management/Analysis/Optimization (управление, анализ и оптимизация решений по сетевой коммутации)
- Power Quality Assessments (оценка качества электроэнергии)  
Relay Protection Coordination (управление релейной защитой)

# Внедрение Smart grid ведет:

## 2. к изменению системы управления энергосистемой



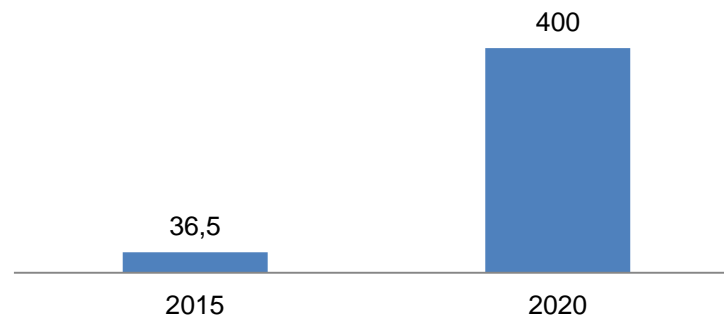
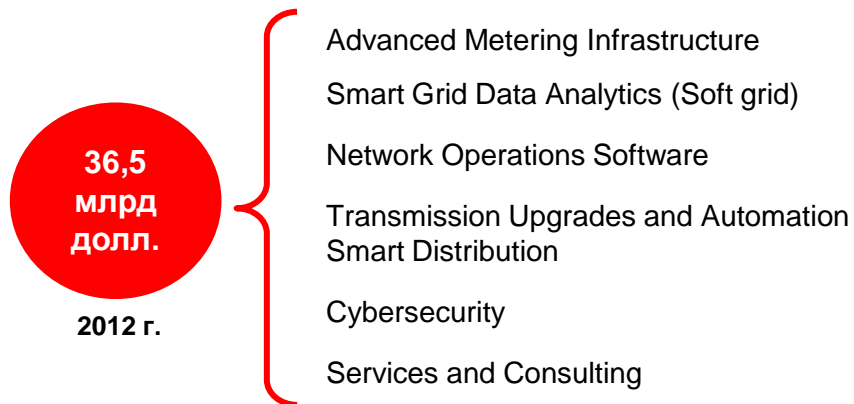
**Возможно при Smart grid 3.0:**

- Сквозная архитектура и стандарты управления.
- Единый Soft-grid для всей сети.

# Внедрение Smart grid ведет 1. к формированию новых рынков

Объем рынка SG нарастающим итогом за 2012-2020 гг. и основные направления инвестиций

Прогноз объема рынка Smart grid в мире к 2020 г., млрд долл.



20 млрд долл. в год – объем рынка SCADA в Китае в 2020 г. (2012 г. – 3 млрд долл.) или 61% мирового рынка

20,5 млрд долл. – инвестиции в Soft grid нарастающим итогом за 2012-2020 гг. Ожидаемый ROI – 121,8 млрд. долл. к 2020 г.

45 млрд долл. – планируемый объем инвестиций в Smart grid в Китае в 2011-2016 гг.

3,72 млрд долл. – объем глобального рынка AMI в 2016 г. в ЕС (2011 г. – 1,2 млрд долл.)

10,3 млрд долл. – затраты на AMI в странах Восточной Европы в 2012-2023 гг.

7 млрд долл. – общие инвестиции в Smart grid в США в 2012 г.

349 крупных блэкаутов и 150 млрд долл. финансовых потерь от них за 2005-2009 гг. в США

15 млрд долл. – объем глобального рынка умных счетчиков к 2016 г. (4,4 млрд долл. в 2010 г.)

# Борьба за рынок идет полным ходом: реализуются масштабные региональные инициативы

Проекты/консорциумы в SG в разных регионах мира



Приоритеты национальных проектов в SG

Регион	Первый уровень значимости	Второй уровень значимости	Третий уровень значимости
АТН	Распределенная автоматизация	ПО для сетевых операций	Модернизация сетей передачи эл.энергии
Китай	Распределенная автоматизация	Инфраструктура АМІ	Модернизация сетей передачи эл.энергии
Европа	ПО для сетевых операций	Анализ данных	Инфраструктура АМІ
Латинская Америка	Модернизация сетей передачи эл.энергии	Инфраструктура АМІ	Распределенная автоматизация
Северная Америка	Анализ данных	ПО для сетевых операций	Распределенная автоматизация



# Формируется новая стандартная база рынка

Пример: международный альянс по продвижению стандарта беспроводной передачи данных Zigbee:

## Promoter Companies



## Participant Companies



- 400 участников
- 50% рынка беспроводных устройств стандарта IEEE 802.15.4
- Конкуренты: WirelessHART, MiWi