

Мировой опыт реформирования электроэнергетики

Реформирование энергетики в мире: доминирующие тренды

Период реформирования

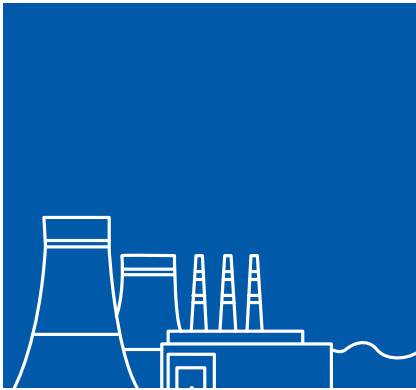
1990 – н. 2000 гг. реформа в большинстве стран ОЭСР,
> 70 развивающихся. Старт – законодательство

- **ЕВРОПА:**
Великобритания (1989 г.), Норвегия (1990 г.), Финляндия (1995 г.), Швеция (1996 г.), Директивы ЕС (1996 г.)
- **СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА:**
США (1992 г.), Канада (Альберта 1996 г., Онтарио)
- **ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА:**
Чили (1982 г.), Аргентина (1992 г.), Бразилия (1995 г.)
- **АВСТРАЛИЯ (1996 г.), НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ (1998 г.)**
- **РОССИЯ (2001 г.)**

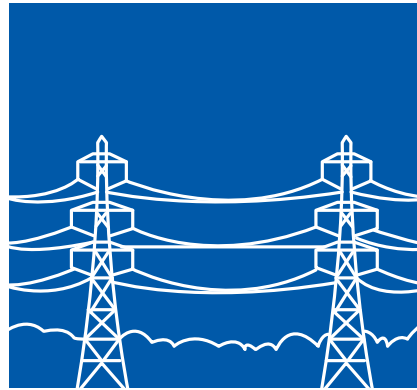
Электроэнергетика до реформирования

Вертикально - интегрированная компания (ВИК)

Управление режимами (диспетчеризация)



Генерация



Передача



Распределение



Сбыт

- Монополия. На всю страну и/или региональные ВИК
 - В основном государственная, муниципальная собственность. Не коммерциализированы
- Полное государственное регулирование:
 - Тарифное регулирование методом «затраты +»
 - Бюджетное софинансирование

Цели реформирования

- Повышение эффективности функционирования отрасли, сдерживание цен
- Обеспечение эффективного и инновационного развития отрасли в будущем
- Разворот отрасли лицом к потребителю.
Новое качество обслуживания, право выбора поставщика
- Привлечение частных инвестиций
- Энергосбережение и энергоэффективность
- Экология и охрана окружающей среды

Предпосылки реформирования

- **Технологические:** развитие сетевой инфраструктуры, новые технологии производства (новые ПГУ, ВИЭ), снижение удельных капитальных затрат
- **Экономические:** высокие цены и избыток мощностей, отсутствие адекватных времени перспектив в развитии отрасли
- **Экологические:** усиление настроений за «чистую энергию» (без CO₂, использования угля), новые стандарты АЭС, введение платы за выбросы CO₂
- **Социально-политические:** смена экономического курса правительства (приоритет частной собственности и либерализации), забота о потребителях и бизнесе

Основные направления реформирования

Изменение структуры отрасли

Разделение естественно-монопольных и конкурентных видов деятельности

- Разделение вертикально-интегрированных компаний (ВИК) на отдельные, преимущественно, частные компании
 - Единые/уникальные для естественно-монопольных секторов
 - Множественные, соревнующиеся между собой в конкурентных секторах

Изменение структуры отрасли

Виды деятельности	Компании по итогам реформирования
Естественно монопольные	
Диспетчеризация	Системный Оператор
Услуги по передаче электроэнергии	Национальная сетевая компания
Коммерческие учет	Региональные распределительные компании
	Оператор коммерческого учета
Конкурентные	
Производство электроэнергии	Генерирующие компании
Сбыт электроэнергии	Сбытовые компании
Коммерческий учет	Нет специальной компании – любая, в том числе сбытовая, электросетевая

4 основные формы разделения ВИК

В порядке ужесточения требований

1. ОПЕРАЦИОННОЕ
(разный менеджмент)
2. БУХГАЛТЕРСКОЕ
(раздельные счета)
3. ПО КОМПАНИЯМ *Самая популярная*
(отдельные юридические лица)
4. ПО СОБСТВЕННОСТИ *Распространено для магистральных сетей и СО*
(разные собственники)

! Полное разделение по собственности не наблюдается

Изменение принципов функционирования отрасли

- Дерегулирование и либерализация
 - Переход к рыночному ценообразованию на электроэнергию. Развитие оптового рынка электроэнергии, вторичных финансовых рынков
 - Развитие конкуренции на розничном рынке, право потребителя выбирать сбытовую компанию
- Свободный, недискриминационный доступ к услугам инфраструктуры (third party access)
- Изменение системы регулирования отрасли.
Создание независимых регуляторов (OFGEM, FERC)

Страновой опыт:

**Великобритания – классика
реформы электроэнергетики**

До реформирования

До 1990-х гг. – государственная собственность
и тотальное регулирование

Англия и Уэльс

1 компания по производству и трансмиссии э/э,
12 региональных ВИК,
осуществляющих распределение и сбыт э/э

Шотландия

2 ВИК

Северная Ирландия

1 ВИК

~
70% производства
э/э ТЭС на угле,
~ 20% АЭС

Начало реформ (1989 г.)

Правительство Тэтчер – курс на либерализацию

Англия и Уэльс

- 2 генкомпании «National Power», «Powergen» (приватизированы), атомная – «Nuclear Electric»
- Компания магистральных сетей и ОДУ (National Grid)
- 12 региональных сетевых компаний (владение генерацией ограничено)

Шотландия

2 ВИК проданы нераспакованными

Северная Ирландия

3 генерирующие компании
с долгосрочными договорами

Структурные изменения

- Последовательное разукрупнение генерации
 - В 1990 г. – «National Power», «Powergen» и «Nuclear Electric» ~ 90% всей генерации страны
 - 2000 г. их доля < 49 %, 2001 г. – количество генерирующих компаний > 50
- Создан независимый регулятор (Ofgem)
- National Grid и региональные сетевые компании – стимулирующее тарифное регулирование (метод доходности инвестированного капитала, долгосрочной индексации с фактором эффективности)

Конкурентный рынок

- Создан конкурентный оптовый рынок (Electricity Pool) (Англия + Уэльс) (цены в Шотландии = ценам пула)
 - Участники – генерирующие компании (обязательно), сбытовые компании, крупные потребители
 - Торговля э/э – рынок на сутки вперед, балансирующий рынок. Маржинальные получасовые цены, учитывающие пропускную способность сети. Финансовые договоры на разницу цен э/э
 - Доплата за мощность, системные услуги
- Позже модель рынка изменена – двусторонние договоры
- Поддержка генерации на ВИЭ (специальные конкурсы, совершенствование правил)

Розничный рынок – постепенная либерализация

- С 1990 г. – крупные потребители (> 1 МВт) выбирают сбытовую компанию, с 1994 г. – потребители > 100 кВт, с сентября 1998 г. – все потребители
- С 2002 г. сбытовая деятельность полностью либерализована: отсутствует тарифное регулирование, каждый потребитель имеет право выбора поставщика. Любая лицензированная компания может продавать э/э покупателям вне зависимости от месторасположения покупателей
- Сейчас – один из самых конкурентных рынков в Европе. 66 % бытовых потребителей – у конкурентных сбытов

Результаты реформ в Великобритании

- Переход на газ – один из самых заметных результатов – производство э/э на газе выросло с 0 % в 1992 г. до 1/3 к 2000 г.
- Цены на э/э – снижение до 2004 г. вследствие конкуренции, повышения эффективности производства э/э и снижения цен на топливо, нового стимулирующего регулирования услуг по передаче э/э (с 2004 г. цены растут вслед за ценами на топливо)
- Потребители выиграли ~ £1 млрд. из-за снижения цен
- 35 % потребителей (домашних хозяйств) сменили сбытовые компании
- Увеличение инвестиций в сети на 50 %

Директивы и опыт Евросоюза

Задача

Цель

создание единого европейского рынка со свободным выбором для потребителей, конкуренцией среди поставщиков, недискриминационным доступом к услугам инфраструктурных организаций

Ожидаемый результат

повышение эффективности отрасли, снижение цен для потребителей и повышение качества обслуживания, обеспечение надежности и качества поставок э/э на всей территории ЕС

Содержание

3 директивы ЕС: 1996 г. (Directive 96/92/EC)

2003 г. (Directive
2003/54/EC)

2009 г. (Directive
2009/72/EC)

- Разделение конкурентных и естественно-монопольных видов деятельности
- Наличие конкурентных оптового и розничного рынков
- Обеспечение недискриминационного доступа к электросетям. Тарифы на услуги по передаче – 2 модели (предельный тариф и норма доходности на инвестированный капитал)
- Независимые регуляторы

Исполнение Директив

Варианты реструктуризации	Содержание	Страны
Разделение по собственности	Магистральные сети, диспетчеризация отделяются по собственности: создается отдельная компания магистральных сетей, не зависящая от генерации и сбыта (разные собственники, нет перекрестного владения)	Финляндия, Швеция, Норвегия, Дания, Италия, Бельгия, Чехия, Эстония

Исполнение Директив

Варианты реструктуризации	Содержание	Страны
Независимый оператор сети внутри ВИК	По собственности нет отделения. Независимый оператор сетей – внутри ВИК, ограничен правилами функционирования с целью минимизации аффилированности	Франция, Австрия, Германия, Нидерланды, Греция, Венгрия, Ирландия

Исполнение Директив

Варианты реструктуризации	Содержание	Страны
Независимый системный оператор	Только диспетчеризация (СО) отделяется по собственности с возможностью сохранения в ВИК магистральных сетей	Латвия

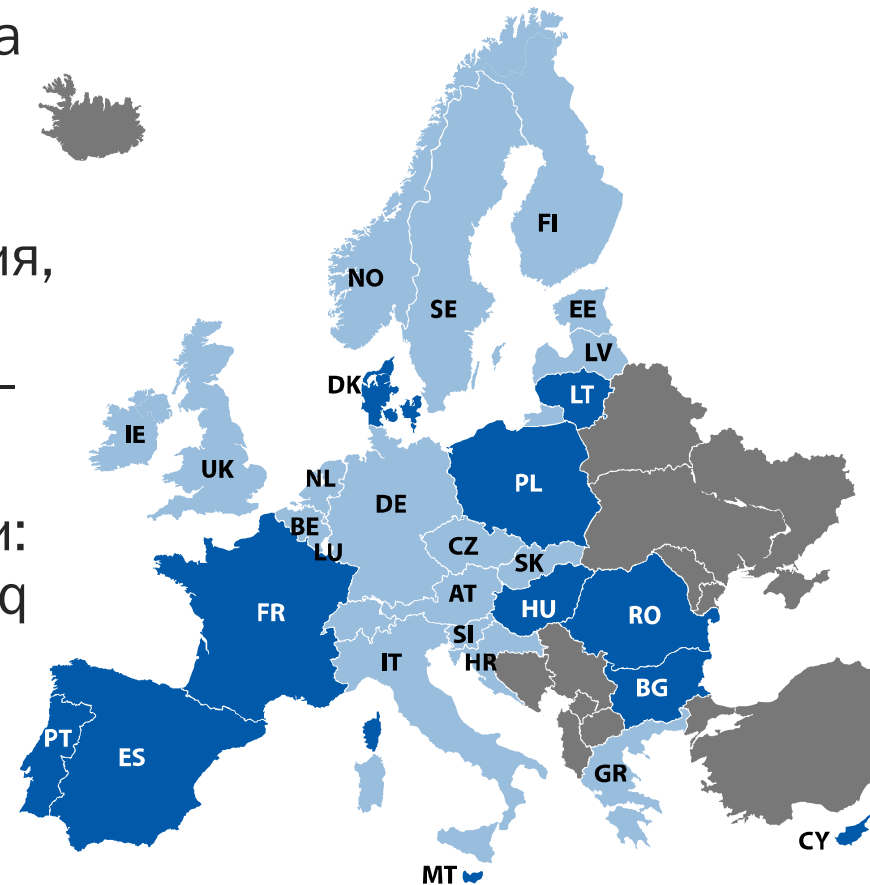
Оптовый рынок электроэнергии

- Преимущественно э/э, без мощности
- Полностью конкурентный
- Охватывает все страны ЕС



Различные рынки электроэнергии

- Формально – все рынки либерализованы.
С 2007 г. все потребители – право выбора сбытовой компании
- 2011 – 2016 гг.: рост количества ритейлеров на 41%
- Средняя сменяемость сбытов – 6.4%; >10% - Финляндия, Бельгия, Англия, Ирландия, Норвегия, Португалия, Нидерланды, < 1% – Польша Румыния, Болгария
- Глобальные сбытовые компании: E.ON, RWE, EDF, ENI, ENGIE, Alpiq
- Регулирование цен:
для населения 11 стран,
небытовых потребителей – 7 стран



■ Регулирование цен
для населения

**Северные страны ЕС –
единый конкурентный рынок**

До реформирования

Финляндия, Швеция, Норвегия –
похожие стартовые условия

- Множество генерирующих компаний (до 100) с доминирующими государственными (Финляндия – IVO (Fortum), Швеция – Vattenfallsverket, Норвегия – Statkraft) с магистральными сетями и диспетчеризацией
- ГЭС генерация – значительна
- Много небольших муниципальных распределительных компаний (Финляндия – 100, Швеция – 270, Норвегия – 230), совмещали сбыт э/э конечным потребителям



Начало

Старт реформирования – в 90-х гг., к началу 2000-х:

- Цель – эффективность использования генерации (избыток) и сетей, развитие ВИЭ и снижение CO₂
- Создано несколько генерирующих компаний, большинство приватизированы.
(Финляндия (4) – Fortum ..., Швеция (3) – Vattenfall...
Норвегия – государственная Statkraft)
- Выделение трансмиссии и диспетчеризации в государственные компании
(Fingrid, Svenska Kraftnät, Statnett)
- Распределительные сети – отдельные компании, преимущественно в собственности у генерации

После реформирования

- Недискриминационный доступ к услугам сетевых компаний и диспетчеризации
- Сбытовая деятельность – поэтапная либерализация, много конкурентных сбытов, часть – у крупных генерирующих компаний
- Нет требований к системам коммерческого учета для смены сбытовой компании.
Типовые профайлы потребления
- На 2015 г. наиболее конкурентными розничными рынками признаны рынки Финляндии, Швеции, Норвегии.
Рыночная доля 3-х наиболее крупных сбытовых компаний < 40 % (наименьшая в Европе)

Норд Пул (Nord Pool)

- Nord Pool – один из самых успешных рынков в мире
- Основан Норвегией, к 2000 г. стал общим для северных стран (Норвегия, Швеция, Дания, Финляндия).
Сейчас – самая большая европейская биржа с участием 20 стран и > 380 компаний
- Организованная биржевая площадка по торговле э/э «на сутки вперед» и в реальном времени
- Обслуживание внебиржевых сделок
- Нет централизованной диспетчеризации
- Отклонения компенсируются с помощью рынка вспомогательных услуг

Германия, Франция, Италия –
умеренные/консервативные
реформы

Германия.

До реформирования

- 8 компаний (RWE, VEW, HEW, Bewag, EnBW, Bayernwerk, PreussenEnergie и VEAG), вырабатывающих > 80 % э/э и владеющих магистральными сетями. Структура капитала (государство, федеральные земли и частный капитал)
- 80 региональных распределительных сетевых компаний с функциями сбыта э/э, которыми владели 5 генерирующих компаний (ВИКи)

Германия.

После реформирования

- Приватизация холдингов/ ВИК завершилась к 2007 г. Количество холдингов сократилось в 2 раза
- К 2004 г. «большая 4» E.ON, RWE, Vattenfall, EnBW контролировала магистральные сети (позже проданы), распределительные сети, сбытовую деятельность. Отдельные юридические лица внутри ВИК
- Сейчас > 800 производителей, 4 магистральных сетевых компаний (TSO). Из них 3 – независимых
- > 900 территориальных распределительных компаний
- Стандартный оптовый рынок э/э. Сбытовой бизнес полностью либерализован
- Сильная поддержка ВИЭ

Франция – самая консервативная в реформировании

- Сохраняет крупнейший государственный ВИК (EDF): производство э/э, магистральные сети и диспетчеризация, ~ 95 % распределительных сетей в совместной собственности с муниципалитетами
- Сохраняется частичное регулирование тарифов на э/э (~ на 40 % объемов э/э, против 70 % в 2015 г.)
- Снижение монопольной силы EDF на рынке э/э – обязанность продавать на оптовом рынке до 25 % объемов э/э альтернативным поставщикам по регулируемым тарифам

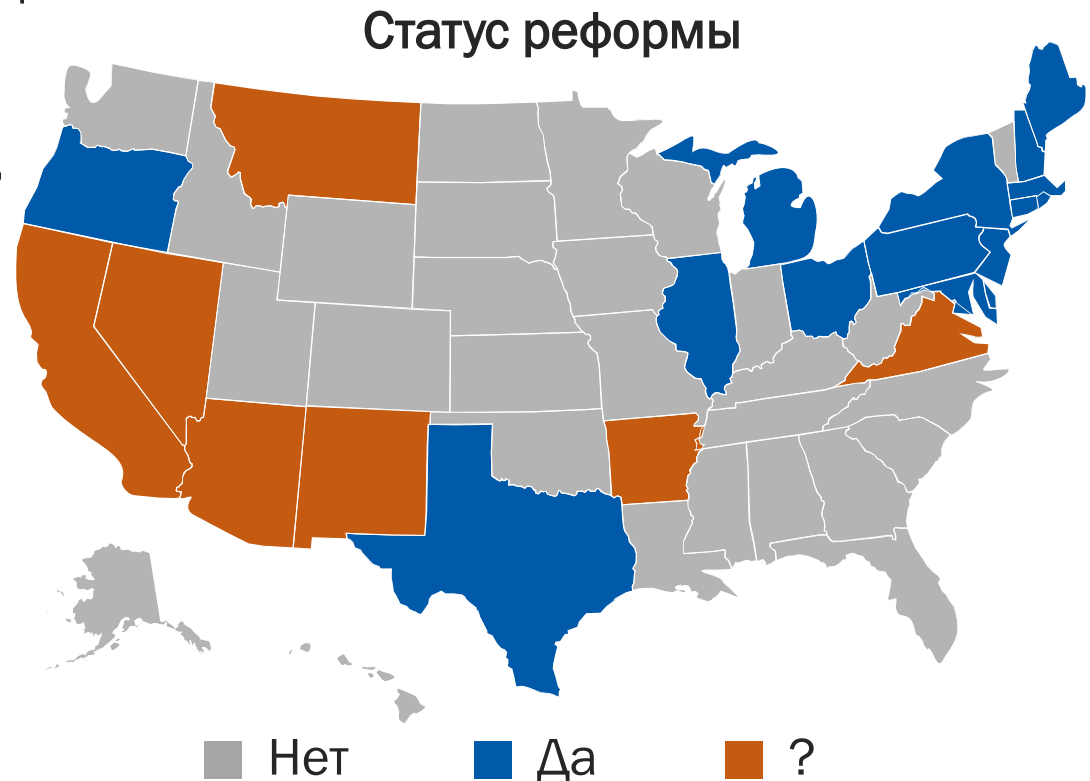
Италия

- 1999 г. государственный ВИК (Enel) разделен на 3 компании внутри холдинга: Enel Produzione, Enel Distribuzione, Terna (TSO, магистральные сети и CO)
 - 31,7 % Enel приватизировано (2015 г. государственная доля – 25,5%)
 - Enel Produzione – до 50 % от общего производства э/э
- Terna – 2005 г. ENEL продало 50 % через IPO
- Сейчас Enel в Италии владеет: 2 генерирующими компаниями (Enel Produzione, Enel Green Power), сбытовой компанией (Enel Energia), распределительной компанией (Enel Distribuzione)

**США –
различные модели
в каждом штате**

Особенности. Каждый штат – уникален

- Первые: Калифорния, Северо-восток (высокие цены)
- Северо-запад, Иллинойс почти полностью разделили ВИК по собственности
- Техас, Калифорния, Монтана – акцент на развитии новой независимой генерации
- Юго-восток с влиятельными ВИК, тихоокеанское побережье Северо-запада (с федеральной и муниципальной генерацией) не реформируются



До реформирования

- Децентрализация. > 100 ВИК (преимущественно частных), 10 крупнейших – 30% всей выручки.
Полностью регулируемы (тарифы, планы развития).
Тарифы – методом «затраты +»
- 3 синхронные энергозоны (Север, Юг, Техас),
150 локальных зон диспетчерского управления
- Оптовая торговля э/э между ВИК
- Детальные правила и договоры о взаимодействии ВИК
- Хорошее функционирование: надежность, инвестиции (с избытком), низкие потери э/э, цены < большинства стран ОЭСР. НО дифференциация по штатам (Северо-восток, Калифорния – самые высокие)

Реформа электроэнергетики

Начало 1992 г. Основной период 1995 – 2002 гг.

Цель

Оптимизация генерации и цен, развитие новых технологий

Суть реформы

- Дeregулирование и рыночное ценообразование
- Создание оптового и розничных рынков э/э
- Разделение ВИК: по видам деятельности и составляющим конечного тарифа
- Недискриминационные условия для независимых генераторов. С 1995 г. 50% прироста генерации – независимые производители

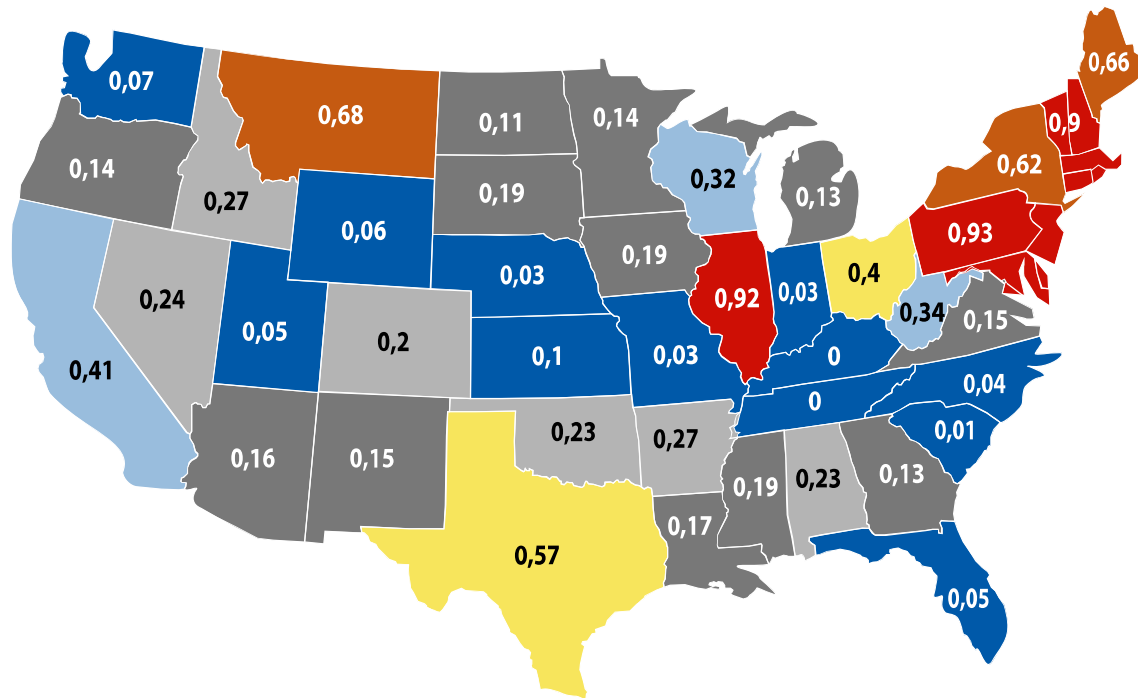
Создание независимых производителей

- Выделение (продажа) генерации из ВИК
- Недискриминационные условия для независимых генераторов

- Увеличение доли производства э/э независимыми производителями:
1997 г. – 1.6%
2002 г. – 25%
2012 г. – 35%

Независимые АЭС:

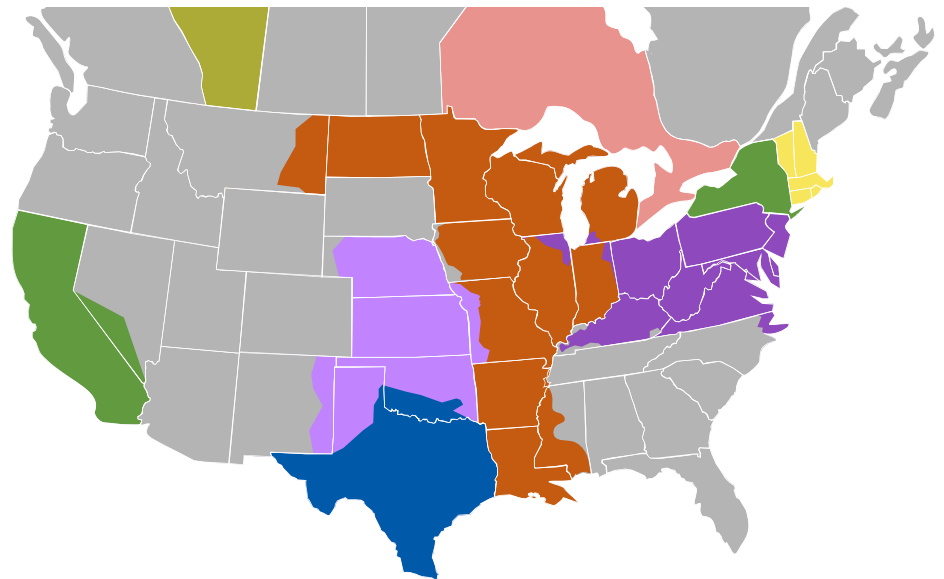
1997 г. – 0 %
2012 г. – 50%



Доля производства э/э независимыми производителями, 2012г.

Независимые системные операторы – основа конкурентного рынка

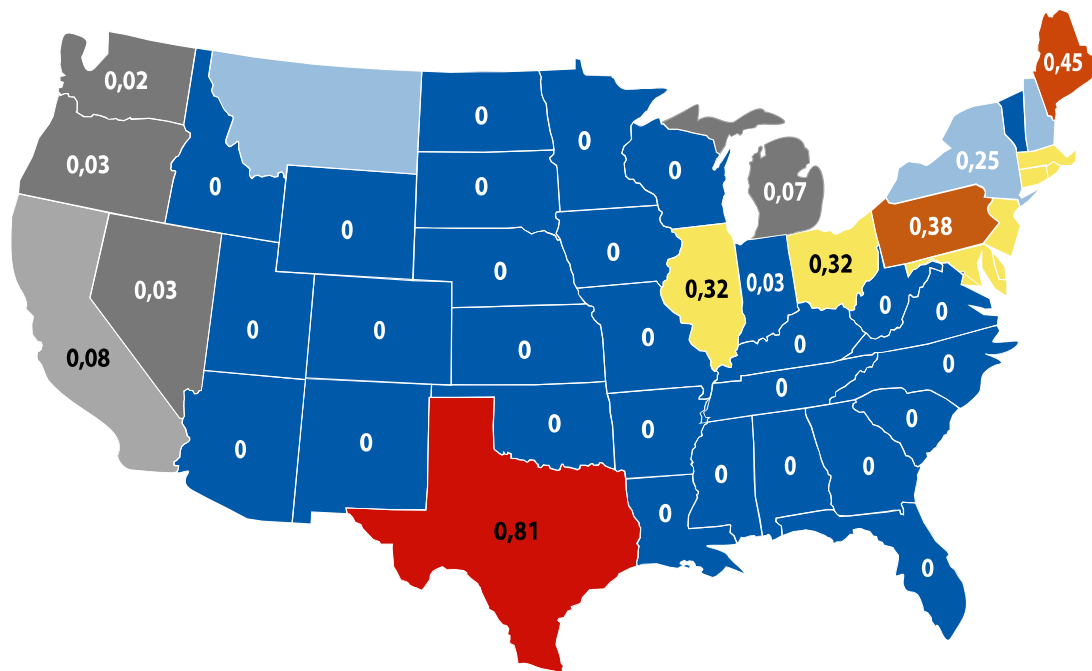
- НСО – некоммерческие организации, не владеют энергообъектами
- Управляют режимами генерации и сетей по правилам рынка, обеспечивают недискриминационный доступ
- Конкурентные оптовые рынки э/э – в границах НСО
- С середины 2000-х к НСО присоединяются штаты без реструктуризации
- 2005 г. – под управлением НСО 56% генерации страны



Независимые СО, 2012г.

Конкурентный розничный рынок э/э

- Только в 14 штатах. 1/3 потребления э/э США
- В 13 штатах (без Техаса) – гарантирующие поставщики
- Потребители у конкурентных сбытов:
НЕ бытовые – 28.4% в 2003 г., 85% после 2013 г.
(35% – в Массачусетсе, 100% в Вашингтон DC).
Бытовые потребители (средний % по штатам): 2% – 2007 г.,
19,5% – 2016 г.
- Техас – назван самым «здоровым» розничным рынком в Северной Америке и одним из топ 3-х – в мире
- Кризис Калифорнии 2000 г. – разрыв оптовых и розничных цен



Австралия

Реформирование н. 1990-х

- Каждый штат – индивидуальный план и скорость разделения ВИК. Разные решения по собственности (от 100% государственной до 100% частной)
- Приватизация основных энергетических активов
- Сейчас 32 генерирующие компании, 23 сбытовые компании с 3-мя крупными, обслуживающими > 70 % всех мелких потребителей.
Большинство – соединены с генерацией
- Energy Australia – крупнейшая вертикально-интегрированная компания (генерация, сбыт, распределение)
- 5 трансмиссионных компаний,
13 распределительных
и 3 транзитные (между штатами)

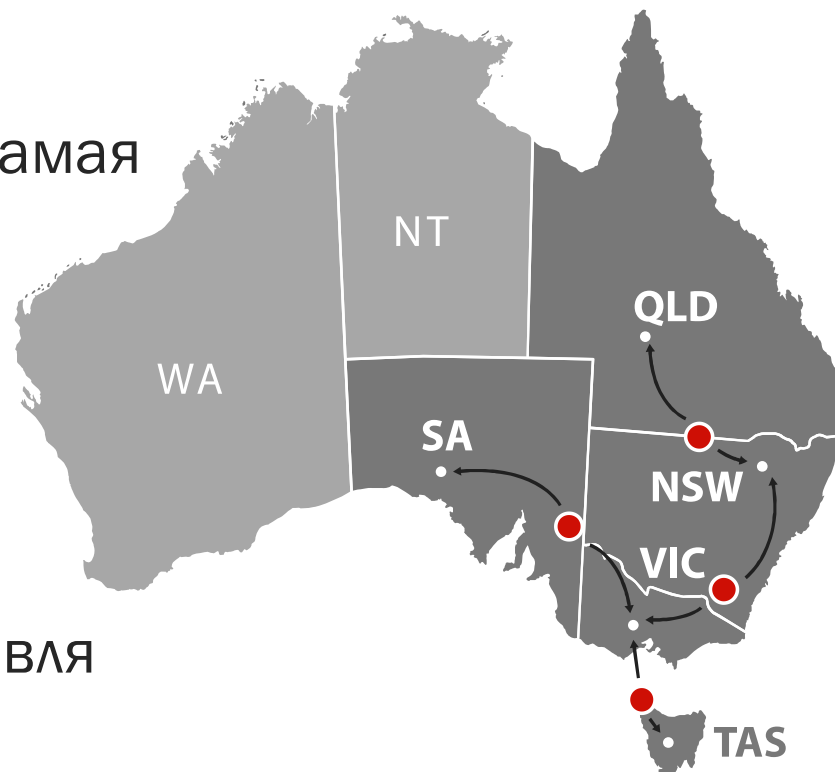
Конкурентный рынок

Оптовый рынок э/э

Восточный – National Electricity Market (NEM) > 85% всей э/э, самая протяженная энергетическая система в мире

Юго-Западный (South-West Interconnected System (SWIS))

Централизованные спот рынки, зональные получасовые цены. Внебиржевая и биржевая торговля э/э



Розничные рынки – конкурентные, но глубина конкуренции и дерегулирования различна

Виктория, Южная Австралия – полное дерегулирование, другие – постепенное «открытие» рынков

Чили –
классическая
и успешная реформа

Структурные изменения

- До реформы: государственные ВИК, в плохом финансовом состоянии (Endesa, Chilectra)
- Реформа (с 1982 г.) – вертикальная дезинтеграция
- Endesa разделена на 14 компаний (6 генерирующих, 6 распределительных, 2 изолированных), Chilectra – на 3: (1 генерирующая и 2 распределительные компании)
- Приватизация всех энергоактивов – 1985 – 1989 гг..
- К н. 2000 г.: независимый СО (Transelec – Hydro-Quebec), частные иностранные генерирующие компании (Colbun – Tractabel Group, Enersiy – Endesa, Gener – AES)
- Генерирующие компании приобрели распределительные сетевые компании и сбыты

Реформирование 1982-2000 гг.

- Конкурентный рынок э/э (2 территории SIC – юг и центр, SING – север)
- Часовые маржинальные цены на оптовом рынке, «квази» регулируемые цены для потребителей менее 2 МВт: на основе прогноза рыночных цен на э/э + надбавка на мощность
- Сетевые компании – стимулирующее регулирование (эталон, RPI-X, yardstick)
- Розничный рынок э/э – поэтапная либерализация. Сначала – для потребителей > 2 МВт



Реформирование 2004 г.

Дальнейшая либерализация

- Цены для конечных потребителей не могут отклоняться > 5% рыночных оптовых
- Розничный рынок либерализован для потребителей > 0.5 МВт
- Акцент на недискриминационном доступе к услугам по подключению к сетевой инфраструктуре и передаче э/э
- Запуск рынка системных услуг
(реактивная мощность и контроль напряжения)

Результаты реформы к 2004 гг.

- Одна из самых впечатляющих и результативных реформ
- Увеличение генерирующих мощностей:
SIC 260% (резервы 26%), SING 849% (резервы 59%)
(стала избыточной)
- Длина магистральных линий электропередачи
выросла в 2 раза в SIC и в 14 раз в SING
- Распределительные сети:
количество электрифицированных домовладений выросло
с 38% до 86% в с/х и с 95% до 98% в городах



Общие итоги реформирования

Цены

- М. Флорио (M. Florio), 2008 г. – влияние реформы на цены э/э для потребителей в 15 странах ЕС – чем меньше вертикальная интеграция, тем ниже цены
- П. Джоскоу (P. Joskow), 2006 г. – эконометрические исследования – конкурентные рынки снижают цены на 5-10% для бытовых потребителей, на 5% для промышленных
- М. Политт (M. Pollitt), 2009 г., ЕС – усиление межгосударственных связей и торговли, лучшее регулирование, существенное увеличение производительности, снижение цен

Эффективность

- Zhang, Parker, Kirkpatrick, 2008 г. – данные 51 страны, 1985 – 2000 гг., – при реализации всех ключевых мероприятий – рост количества и готовности мощностей, производительности труда, снижение цен для потребителей, улучшение сервисов
- Х. Нагаяма (H. Nagayama), 2007, 2010 г., > 80 стран, 1985 – 2006 гг.. – увеличение генерирующих мощностей, снижение потерь э/э при передаче. Но эффект на цены не однозначный. Важно иметь все элементы: независимый регулятор, независимые производители, конкурентный оптовый и розничный рынок.

Нет страны, которая остановила реформирование и вернулась к прежней системе. Везде путь углубления и совершенствования рыночных преобразований

**Будущее мировой
электроэнергетики –
чистая, технологичная,
распределенная
электроэнергия**

Тренды от Bloomberg (до 2040 г.)

- СЭС и ВЭС – доминируют, станции на угле и газе – $< 1/3$
- Спрос на э/э вырастет на 58%, генерирующие мощности удвоятся. Ветрогенерация – в 3.5 раза, солнечная – в 14 раз (31% – мелкие солнечные панели у домохозяйств)
- ~ 50% инвестиций в ВИЭ в Азиатско-Тихоокеанских странах, основная часть (\$4 трл) – Китай, Индия
- Необходимость изменения правил рынка и ценообразования
 - Минимальные переменные затраты.
Рост фактора постоянных затрат
 - Системные услуги/ резервы от традиционной генерации

- СЭС дешевеют (72% с 2009 г., доп. на 67% до 2040 г.)
- ВЭС – снижение цены + новое качество

Когда цена э/э от СЭС, ВЭС < традиционной генерации?

- **Новые < новых** – уже/ почти. Германия – сейчас. Китай – самые дешевые новые угольные станции, но ВЭС – дешевле, СЭС – через 2 года. США – дешевый газ, но к 2022 – 2023 гг. СЭС, ВЭС = газовым станциям, СЭС < угольных станций с 2020 г.
- **Новые < действующих.** Быстрее ожиданий. Китай – СЭС < угольных станций к 2030 г.; США – СЭС < газовых к 2027г.; Германия – СЭС, ВЭС < угольных, газовых станций к 2027-2030 гг.

Децентрализация

- Новые источники управления энергосистемой: накопители, управление спросом (замещение ~ 7% всей мощности генерации)
- ~ 45% накопителей – крупные, остальные – бытовые
- Электродвигатели: с 2000 г. 14% нового спроса на э/э в Великобритании, 11% в Австралии, 10% во Франции
- «Умные заправки» – вклад в управление энергосистемой, сглаживание пиков (когда низкие цены, много генерации)
- Бытовые СЭС, накопители, управление спросом – рост децентрализации. Австралия: 45% генерации «за счетчиком». Бразилия, Япония, Мексика, Германия: 30%
- **146 млн людей** уже с распределенной ВИЭ генерацией

Газовая и угольная генерация

- Газовая генерация: 10% рост объемов э/э, 16% рост мощностей к 2040 г., но с меньшим КИУМ. Управление энергосистемой, покрытие нестабильности ВИЭ
- Угольные электростанции – коллапс в Европе (минус 87%), в США (минус 51%) к 2040 г. Замена на газ и ВИЭ
- В Азии по-другому. Китай – рост на 20%, пик в 2026 г., потом падение. Индия умеренный рост (50% в 2020 – 2040 гг.), ниже ожиданий (130%) из-за СЭС
- К 2040 г. мировая угольная генерация < на 5%.
- Выбросы CO₂ в электроэнергетике. Рост следующие 10 лет. Китай – самый крупный. Пик в 2026 г., потом 1% годовой спад, всего на 4% 2016 – 2040 гг.

Реформа электроэнергетики в Российской Федерации

Россия. Реформа 2002 – 2008гг.

Классические составляющие реформы:

разделение ВИК

- Созданы: оптовые и территориальные генерирующие компании, Федеральная сетевая компания (ФСК), Системный оператор (СО), распределительные компании, сбытовые компании – гарантирующие поставщики (ГП)
- Сегодня. Генерация. Преобладание крупных холдингов: РусГидро, Интер РАО, СГК, Т ПЛЮС, Фортум, Энел, Юнипро, Квадра, ГЭХ
- Россети – холдинг распределительных сетевых компаний и ФСК
- 300 региональных энергосбытовых компаний (ГП)

Россия. Реформа 2002 – 2008гг.

**Классические составляющие реформы:
конкурентный рынок э/э, государственное регулирование**

- Оптовый рынок э/э (мощности): обязательный пул, узловые почасовые цены, учёт системных ограничений
- Трансляция оптовых цен в розничные рынки. Регулируемые тарифы для населения
- Коммерческая инфраструктура рынка:
Совет рынка и Администратор торговой системы
- Много позже: поддержка ВИЭ, управление спросом
- Стимулирующее регулирование сетевых компаний

Россия. Новое для мира

Новое для мира

- Модель инвестиционных обязательств при покупке генерации. Договоры предоставления мощности
- Модель оптового рынка – узловое ценообразование, близость к реальным режимам работы генерации
- Рынок мощности

В чем отстаём



- Конкурентные розничные рынки
- Торговля срочными контрактами (форварды, фьючерсы)
- Новые технологии: ВИЭ, системы накопления энергии

Рисунок 2: Performance of European Retail Markets in 2017. CEER Monitoring Report. Ref: C18-MRM-93-03. 17 December 2018

Рисунок 3: Mundaca, L. T., C. Dalhammar, D. Harnesk (2013), The Integrated NORDIC

Рисунок 4, 5: «The U.S. Electricity Industry after 20 Years of Restructuring». Severin Borenstein and James Bushnell, Revised May 2015

Рисунок 6: Tuttle, David P., Gülen, Gürcan, Hebner, Robert, King, Carey W., Spence, David B., Andrade, Juan, Wible, Jason A., Baldwick, Ross, Duncan, Roger, “The History and Evolution of the U.S. Electricity Industry,” White Paper 2016

Рисунок 7: ElectraNet website. <https://www.electranet.com.au/what-we-do/network/national-electricity-market-and-rules>

Рисунок 8: <https://www.electranet.com.au/what-we-do/network/national-electricity-market-and-rules>

Рисунок 9: «Electricity Reform in Chile. Lessons for Developing Countries» Michael Pollitt, 2004

Сокращения

ВИК – вертикально-интегрированная компания

ПГУ – парогазовая установка

АЭС – атомная электрическая станция

ТЭС – тепловая электростанция

СО – системный оператор

ОДУ – оперативно-диспетчерское управление

ВИЭ – возобновляемые источники энергии

СЭС – солнечная электрическая станция

ГЭС – гидроэлектростанция

ВЭС – ветроэлектростанция

КИУМ – коэффициент использования установленной мощности

э/э - электроэнергия