

# Новая энергетика:

Эффективность какой модели энергетики мы обсуждаем?

Владимир Княгинин, директор Фонда «ЦСР «Северо-Запад»

«Нефтегазовая отрасль: управление крупными проектами 2010»,  
Сентябрь 2010

## В какой ситуации мы обсуждаем дальнейшее развитие энергетики?

Требования, которые предъявляет общество к энергетике:

1. Энергия должна быть доступна. Причем в достаточном количестве.
2. Энергия должна быть дешевой.
3. Использование энергии не должно наносить невосполнимый ущерб экосистеме.
4. Все ранее названные параметры энергосистемы должны сохраняться в пределах действия длинных экономических циклов развития (как минимум, «кондратьевского цикла»).

Вопрос об энергосбережении, понимаемом как экономия энергии, сокращение ее потребления, встает в тот момент, когда энергосистема перестает соответствовать заявленным требованиям. Видимо, речь идет о завершении жизненного цикла данной модели энергосистемы.

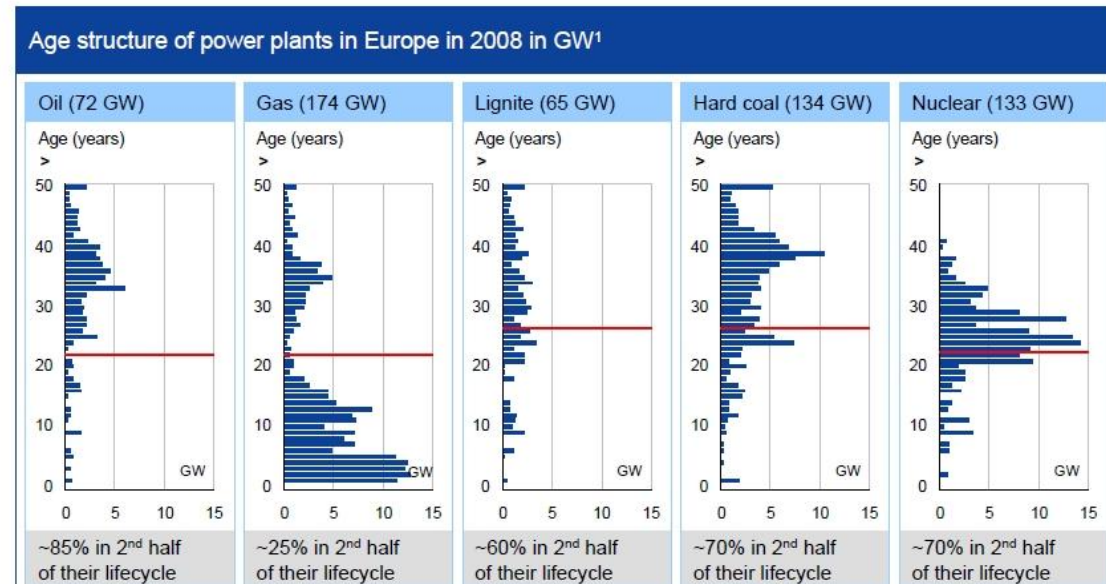
Эффективной энергосистема является тогда, когда отвечает названным требованиям. Вопрос об эффективности произведен от вопроса о модели энергетики.

# В глобальной энергетике запускается новый инвестиционный цикл

Драйверами нового цикла инвестиционного роста выступают:

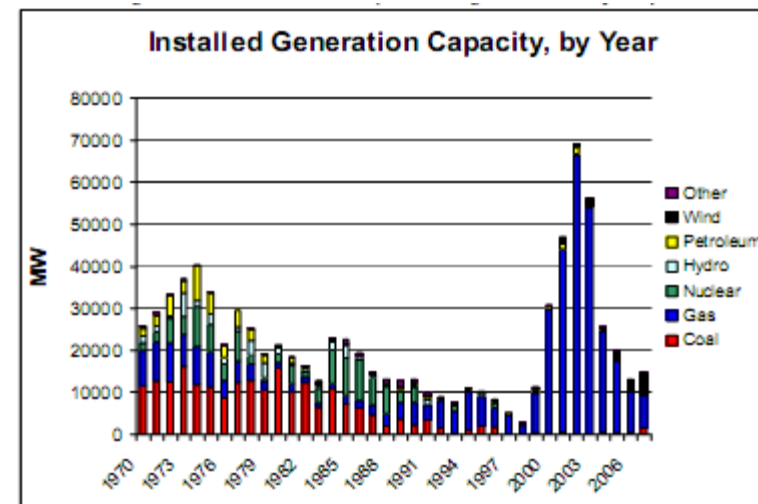
а) Потребность в замене большого количества изношенных генерирующих мощностей в индустриально развитых странах.

Структура и возраст генерирующих мощностей Европы на 2008 год



Источник: RWE

Ввод генерирующих мощностей в США с 1970 по 2008 гг.



Источник: IEA 2006 Annual Electric Generator Report

# Ситуация в российской энергетике в целом повторяет ситуацию в энергетике других старых индустриальных стран

## Износ оборудования ГЭС России

Всего		Срок эксплуатации от 30 до 50 лет			Срок эксплуатации более 50 лет		
кол-во агрегатов (шт.)	кол-во агрегатов (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля от общей мощности ГЭС	кол-во агрегатов (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля от общей мощности ГЭС	
510	173	22,6	56,8%	196	8,3	20,9%	

## Износ оборудования АЭС России

Всего		Срок эксплуатации до 20			Срок эксплуатации от 20 до 40 лет		
кол-во агрегатов (шт.)	кол-во агрегатов (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля от общей мощности АЭС	кол-во агрегатов (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля от общей мощности АЭС	
39	5	5,0	20,4%	34	19,5	79,6	

## Износ оборудования ТЭС России

Всего			Срок эксплуатации от 30 до 50 лет				Срок эксплуатации более 50 лет			
Котлов (шт.)	Турбин (шт.)	Мощность (ГВт)	Котлов (шт.)	Турбин (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля, %	Котлов (шт.)	Турбин (шт.)	Мощность (ГВт)	Доля, %
3136	2180	145,3	1847	955	75,6	52%	669	360	10,2	7%

# В глобальной энергетике запускается новый инвестиционный цикл

Драйверами нового цикла инвестиционного роста выступают:

б) Необходимость обеспечения энергетической инфраструктурой стран с быстрыми темпами экономического роста (прежде всего, государств Азии)

Прогнозы прироста потребления энергии по странам и отраслям, QBTU (2020 год)

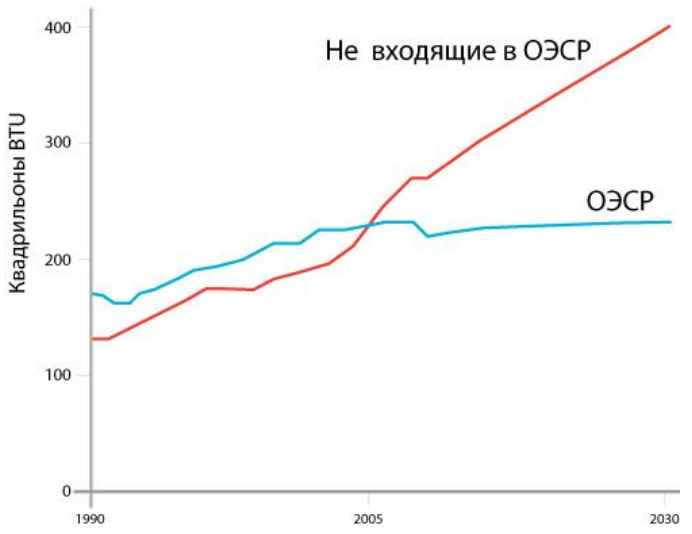
		Сектор конечного потребления и транспорт					Промышленность					Всего
		Перевозки легкими грузовиками	Перевозки средними и тяжелыми грузовиками	Авиатранспорт	Жилые дома	Коммерческая недвижимость	Черная металлургия	Нефтехимия	Целлюлозно-бумажная промышленность	НПЗ	Другая индустрия	
Развивающиеся страны	Остальные страны мира	5,3	3,3	2,2	14,9	3,3	3,6	4,1	0,6	0,1	20,7	58,3
	Россия	0,8	0,2	0,3	0,7	0,9	-0,1	0,9	0,4	0,1	-0,3	4,0
	Индия	2,3	1,0	0,0	3,2	1,4	3,7	1,3	0,1	0,4	1,1	14,5
	Китай	4,8	1,7	0,9	11,6	5,5	9,7	8,8	0,8	0,4	8,2	52,4
	Бл. Восток	2,4	0,9	0,4	4,8	0,5	0,2	3,3	0,0	0,6	5,0	17,9
Развитые страны	Япония	-0,5	-0,1	0,3	0,0	1,1	-0,5	0,0	-0,3	-0,5	-0,1	0,4
	Северозап. Европа	-0,5	0,4	0,9	1,7	0,8	-0,1	1,0	0,2	-0,5	1,4	5,2
	США	-1,8	0,6	0,7	1,5	1,7	0,1	1,4	-0,8	-0,5	2,9	5,7
<b>Всего</b>		<b>11,8</b>	<b>8,2</b>	<b>5,6</b>	<b>38,1</b>	<b>15,3</b>	<b>16,7</b>	<b>20,8</b>	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	<b>2,9</b>	<b>5,7</b>
		80					79					159

■ X < 0 QBTU   
 ■ 5 QBTU > X > 2 QBTU   
  2 QBTU > X > 0 QBTU   
  X > 5 QBTU

Источник: McKinsey Global Institute

Прогноз потребности в энергии развитых и развивающихся стран

## Энергопотребление



Источник: Exxon Mobil

**При запуске нового инвестиционного цикла необходимо ответить на вопрос, будет ли он воспроизводить прежнюю модель или последняя будет существенно изменяться?**

По консервативному базовому сценарию МЭА (World Energy Outlook, 2009 г.), до 2030 г. в мировую энергетику должно быть инвестировано около 26 трлн. долл., из них 53% - в электроэнергетику. По амбициозному «сценарию 450» в энергетику должно быть инвестировано дополнительно к заявленным капиталовложениям 10,5 трлн. долл.: 4,5 трлн. – транспорт; 2,5 трлн. – энергооборудование зданий; 1,7 трлн. – электростанции; 1,1 трлн. – промышленность; 0,5 трлн. – биотопливо.

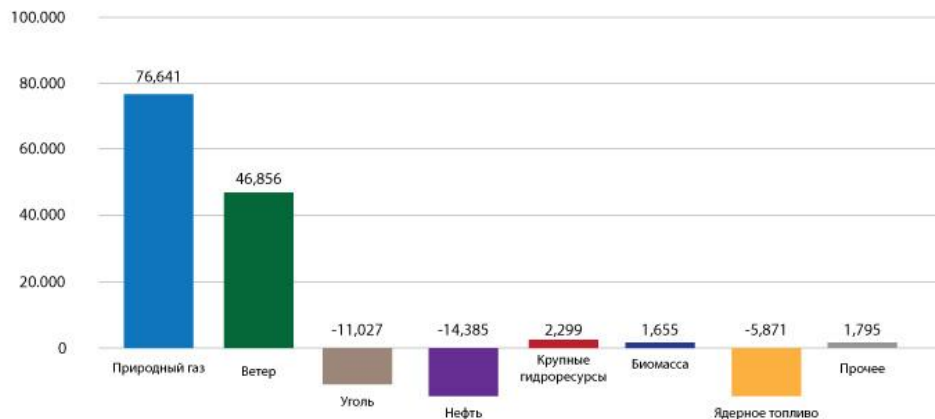
Будут ли эти инвестиции направлены на восстановление и расширение старой энергосистемы? Она сформировалась в своих принципиальных чертах в 1970-е годы в момент «нефтяных кризисов», которые наряду с идеологией крупных централизованных энергетических сетей выступили ключевым фактором, определившим ее архитектуру.

# Выбор технической, технологической, рыночной модели будущей энергетики, возможно, будет определяться уже не «фактором нефти». Будут действовать следующие глобальные тренды:

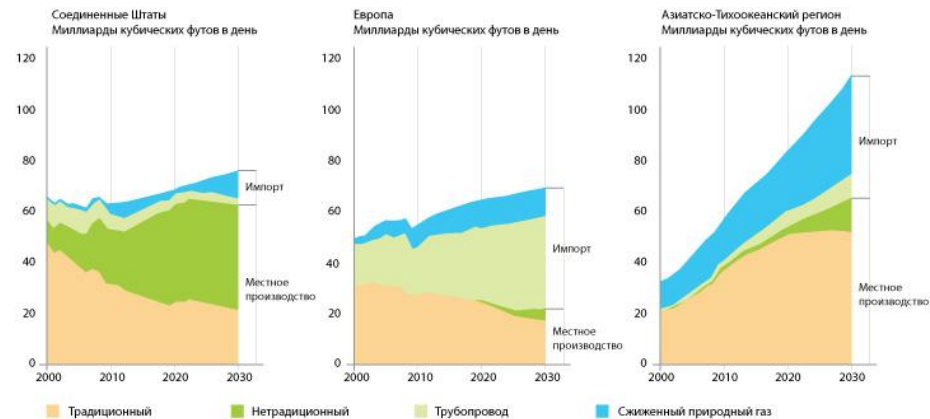
- 1.** Реструктуризация рынка газа: мобильный, конкурентный, с развитой дистрибуцией и спотовыми ценами. Газовая генерация становится новым лидером энергетики - выигрывает в конкуренции с другими источниками (атомной, угольной, ВИЭ) как наиболее эффективный, дешевый и надежный ресурс.

*Рост доказанных запасов газа, диверсификация поставок в связи с выходом на полную мощность комплекса проектов СПГ, благоприятные прогнозы по «нетрадиционному» газу (прежде всего, в США), вкпе с действиями по повышению конкуренции сделали газ более доступным ресурсом. Его цена сейчас практически не привязана к дорожающей и дефицитной нефти.*

Европа компенсирует выбытие старых мощностей благодаря переходу на газ и ветровую генерацию.  
Изменение в установленной мощности ЕС в период 2000-2007 гг. (МВт)



Прогноз структуры рынка газа разных источников в основных центрах потребления



Источник: Exxon Mobil

# Глобальные тренды:

## 2. Рост экологических требований.

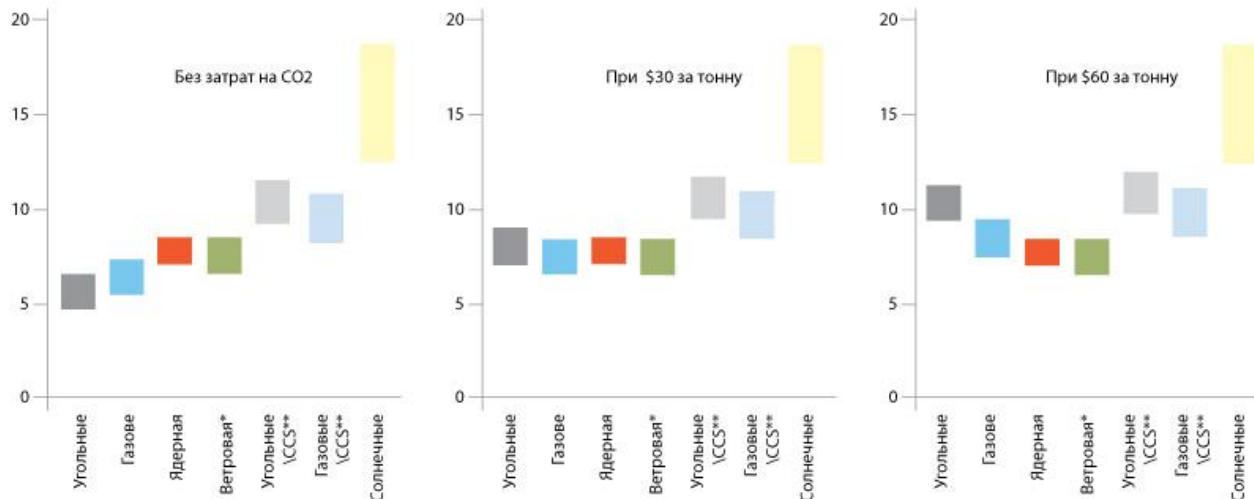
Калькуляция стоимости последствий воздействия на окружающую среду проблематизирует ряд секторов «традиционной» энергетики. Экологически нейтральные, т.н. «чистые» виды генерации, напротив, получают приоритетную поддержку национальных правительств

*В случае принятия систем платы за выбросы (cap-and-trade) или квотирования очевидно удорожание наиболее грязной угольной генерации*

США — базисные электростанции, запуск в 2025

«Базисные электростанции» — это электростанции, которые непрерывно работают, чтобы обеспечить минимальные потребности в электроэнергии, в то время как пиковые электростанции работают периодически, чтобы удовлетворить сезонные нагрузки или суточный пик нагрузки.

Затраты за киловатт-час в центах 2009 года



\*Ветровые и солнечные исключают дополнительные затраты на инвестиции в периодичность и транспортировку

\*\*Включая технологии улавливания и удержания CO2

*Кроме того, есть вероятность, что другие экологические риски в ближайшее время будут недооценены:*

- Деградация ландшафтов при строительстве ГЭС
- Дефициты воды ограничат использование угля в развивающихся странах
- Риски неизбежных техногенных катастроф на крупнейших объектах



## Глобальные тренды:

- 3.** Технологический прогресс делает новые решения в энергетике все более эффективными, дешевыми. Комплекс технологий возобновляемой энергетики быстро «масштабируется» в массовые решения, и степень участия в энергобалансе секторов, ранее считавшихся «альтернативными», резко возрастает. При этом старые технологии, чтобы оставаться конкурентоспособными, становятся все более сложными и капиталоемкими.

*Даже по самым сдержанным прогнозам, доля ВИЭ к 2030 году будет составлять не менее 15% в глобальной электроэнергетике. С 2015 года ветровая энергетика может стать дешевле угольной генерации в случае, если будут приняты стандарты по выбросам углекислоты.*

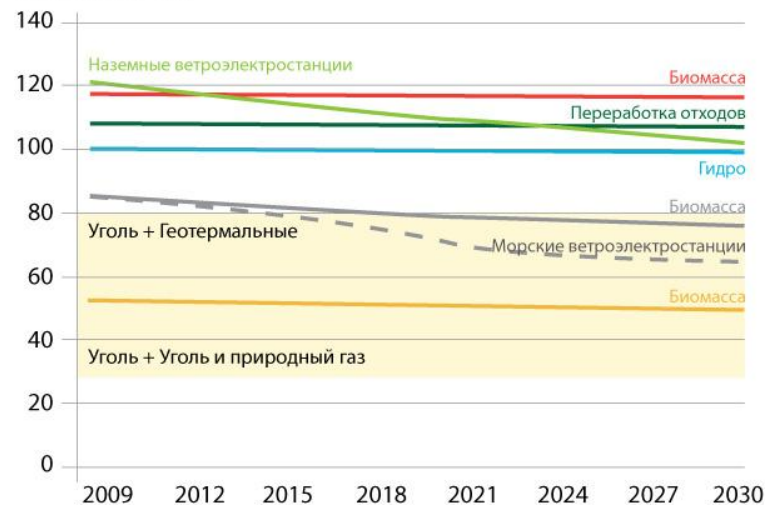
Доля возобновляемой энергетики (кроме ГЭС) в общей генерации электроэнергии к 2030 г.



Источник: New Energy Finance, IEA, EIA

Прогнозы стоимости энергии из различных источников

Выровненные затраты прогнозов по энергетике  
\$/ Мегаватт-час



Источник: Bloomberg New Energy Finance, GE2M analysis

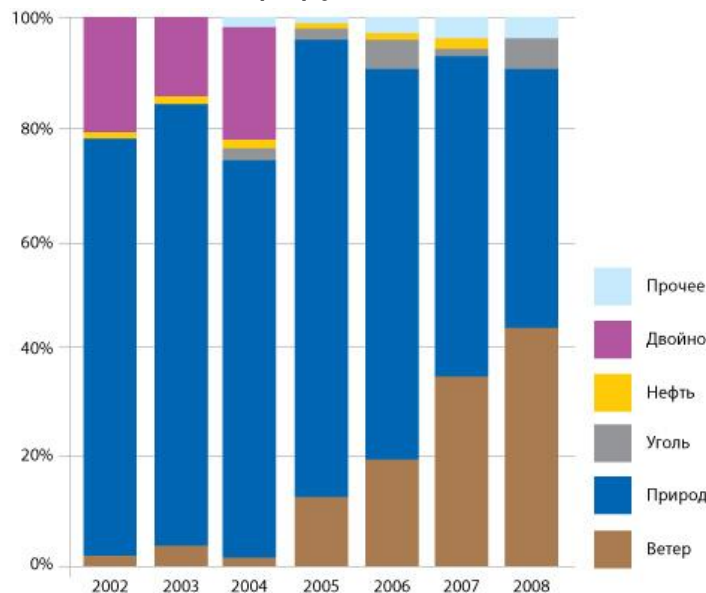
## Глобальные тренды:

### 4. Формируются новые центры притяжения инвестиций с более низкими, чем в традиционной энергетике «порогами входа»!

Основными ресурсами нового инвестиционного цикла на среднесрочную перспективу могут стать: ВИЭ, газ, атомная энергетика. Эти сектора в последние годы испытывают максимальный приток капитала, даже во время кризиса. В долгосрочной перспективе (после 2020 года) возможен угольный ренессанс, когда технологии «чистого угля» станут коммерчески оправданными.

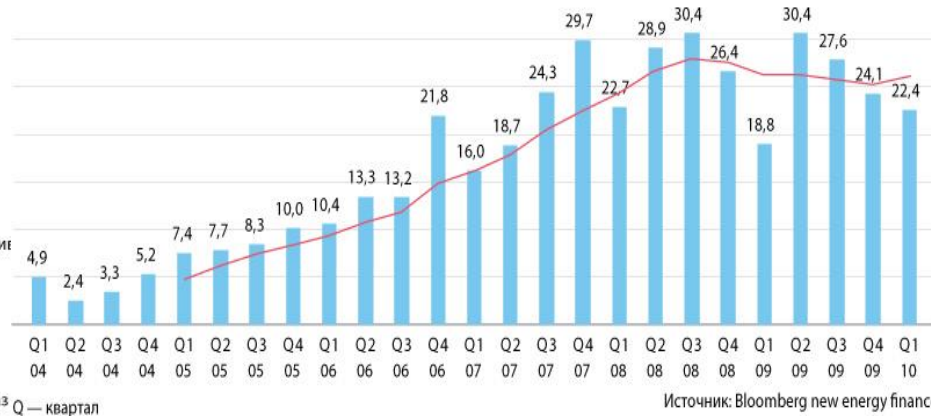
*В 2009 г. в чистую энергетику в мире инвестировано 139,1 млрд. долл. В США 5 лет подряд, а в ЕС – 9 лет, ветровая энергетика занимает второе место в объеме ввода новых генерирующих мощностей.*

*Уже сейчас рынки альтернативной энергетики привлекают максимальные инвестиции*



Источник: Ventyx. SNL. AMEA SEA. Beleby Lab

Глобальные капиталовложения в новые объекты экологически чистой энергетики  
1-й кв. 2004 — 1-й кв. 2010 (\$ млрд)



Примечание: Включает средние показатели по 4-му кварталу. Общие величины включают подсчеты по неразглашенным сделкам.

Источник: Bloomberg new energy finance

## Глобальные тренды:

- 5.** Кардинальная смена характера спроса и статуса потребителя энергии на рынке: спрос на «цифровую энергию»; «электрификация» энергетического рынка и сокращение поставок тепла; рост управления потреблением со стороны потребителя.

### Требования по энергоэффективности зданий и сооружений в некоторых странах

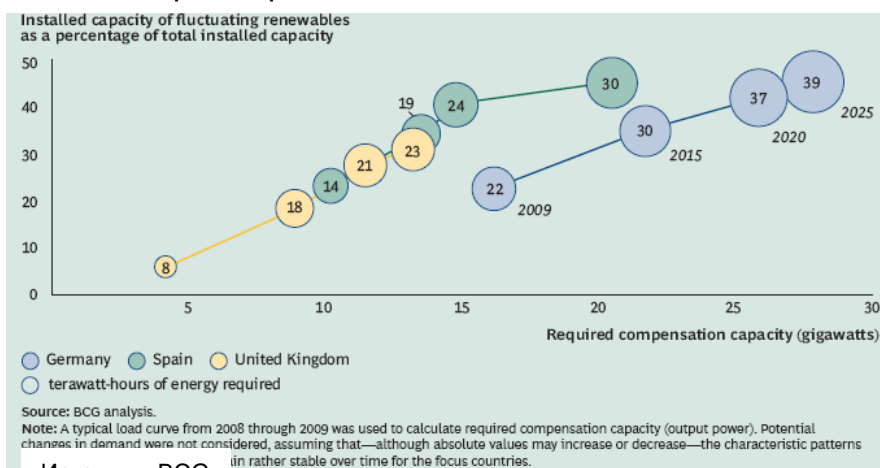
	ЕС	Франция	Германия	Гонконг	США (Калифорния)
Акт	Директива 2002/91/ЕС (2002)	Постановление о характеристиках новых зданий (2006)	Закон об энергосбережении (2009)	Закон об энергоэффективности зданий (2009)	California Public Resources Code (1976-2008)
Ответственный орган	Правительства стран-членов ЕС	Агентство по окружающей среде и энергетике	Министерство экономики и технологий	Департамент электроснабжения и технологий	Комиссия по энергетике штата Калифорния
Приоритеты	Сократить потребление электроэнергии в странах ЕС	Снижение потребления энергии при эксплуатации зданий на 15%	Общее сокращение потребления энергии	Разработка и введение в действие стандартов энергоэффективности для зданий	Введение в действие и обновление стандартов энергоэффективности для зданий
Нормативы	н/д	Нормативы по стандарту RT-2005 (отопление): 80-130 кВт/ч/м <sup>2</sup> в год (центральное отопление) 130-250кВт/ч/м <sup>2</sup> в год (электроотопление)	Усредненный стандарт – расход энергии 100кВт/ч./м <sup>2</sup> в год Все здания подлежат энергетической сертификации.	Допустимое количество расходуемой зданием энергии: Электроосвещение – 8 - 20Вт/м <sup>2</sup> Кондиционирование – энергия, необходимая для температуры 22 - 24С Лифты - 6.7 - 275.5кВт	Подробные строительные нормативы. Варьируются в зависимости от климатической зоны.

## Глобальные тренды:

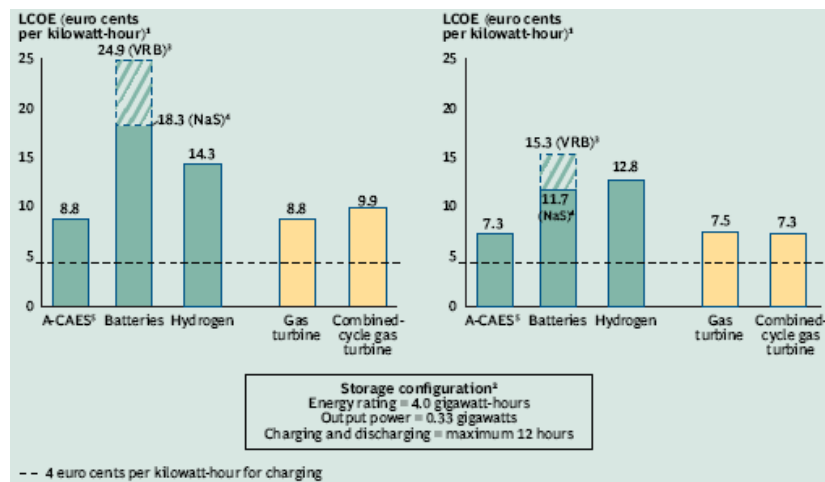
- 6.** Есть технологические возможности интегрировать новые технологические решения и новых потребителей и новых поставщиков, а также вписать эти новые элементы энергетики в городские и производственные системы. Такие технологические возможности предоставляют «умные сети». Ключевым для них является следующий класс технологических решений.

*Потребность в технологиях запасаения, «страховочного» резервирования энергии будет возрастать, причем к 2025 году новые технологии хранения могут по стоимости стать конкурентоспособными газовой генерации*

Прогнозы роста потребности в резервных мощностях в условиях наращивания доли возобновляемой энергетики для некоторых стран ЕС



Прогнозы стоимости некоторых технологий хранения энергии



## Глобальные тренды:

### 7. Реструктуризация бизнес-процессов.

«Распределенный» характер новой энергетики требует сетевого устройства отрасли, гибкости основных игроков и инфраструктур. На лидерство в этой модели претендуют компании с комплексной линейкой продуктов и с собственными сетевыми решениями.

Причем на энергетические рынки выходят новые игроки – глобальные технологические компании. Они реализуют самые передовые проекты в энергетике и составляют альянсы с традиционными игроками.

#### **Например:**

- *В начале 2010 г. Федеральная комиссия по регулированию энергетики США предоставила Google Energy лицензию на покупку и перепродажу электроэнергии на рынке*
- *Siemens, который предоставляет комплексные технологические решения в энергетике, сейчас выходит на рынки создания инфраструктурных решений под электромобильный транспорт*
- *IBM, Cisco и другие сетевые компании являются лидерами рынка технологий «умных сетей», в т.ч. энергетических*
- *«Семь нефтяных сестер» являются одними из самых крупных инвесторов в секторе возобновляемой энергетики*
- *Машиностроительные компании, такие как Alstom, являются одними из лидеров в технологиях чистого угля и пр.*

### 1. Есть ли альтернативная традиционной энергетике модель?

Пока есть все основания считать, что есть и исходные элементы данной модели уже налицо (децентрализованные сети, рынок не энергии, а мощностей, преобразование рынка поставщика в рынок, на котором поставщик и покупатель совмещены в одном лице, опора на локально доступные ресурсы и проч.).

### 2. Когда может утвердиться новая модель энергетики?

Есть все основания считать, что к 2020-2030 году в основных параметрах новая энергетика утвердится в индустриально развитых странах, сделавших ставку на ее формирование. Но переход к новой модели может свершиться как очень быстрый. Инерционное развитие пока поддерживается сложностью перестройки не столько самого энергосектора, сколько «старых» городов, в которые он интегрирован.

### 3. Кто может выступить «драйвером» новой эффективной энергетики?

Если «новая парадигма» утвердится как рынок мощностей (т.е. объектов и устройств, в которые инсталлированы генерирующие утилиты), то «двигателем» новой модели энергетики могут выступить, прежде всего, технологические компании.

### 4. На что сделать ставку игрокам рынка в условиях, когда краткосрочные задачи вступают в противоречие с долгосрочными трендами?

**Центр стратегических разработок «Северо-Запад»**

**Адрес:** 197022, Россия, Санкт-Петербург, проспект Медиков, дом 5

**Телефон и факс:** +7 812 380 0320, 380 0321

**E-mail:** [mail@csr-nw.ru](mailto:mail@csr-nw.ru)

Материалы исследований ЦСР «Северо-Запад»  
на сайте [www.csr-nw.ru](http://www.csr-nw.ru)