

Энергетический форсайт (видение будущего энергетики)

В. Н. КНЯГИНИН
Фонд ЦСР «Северо-Запад»

В 2008-2010 годы на мировых энергетических рынках произошли события, свидетельствующие о том, что эти рынки близки к своей принципиальной модификации

- 1** Трансформация рынка природного газа, вызванная: а) «газовой войной» между Россией и Украиной; б) взрывным ростом добычи нетрадиционного газа в США; в) выходом на мировой рынок значительных объемов сжиженного природного газа, объединением за счет этого американского, европейского и азиатского газовых рынков; г) ростом объемов спотового рынка газа и д) сокращением сектора рынка, где действуют долгосрочные контрактные цены, привязанные к цене нефти.
- 2** Рост волатильности цен на углеродное топливо. Подтверждение цикличности данного рынка. Менее, чем за год, цены на нефть достигли пиковых значений, а затем упали почти в 3,5 раза и вновь выросли почти в 2 раза.
- 3** В США 5 лет подряд, а в ЕС – 9 лет, ветровая энергетика занимает второе место в объеме ввода новых генерирующих мощностей (в ЕС в 2008-2009 гг. – 1-е место). В 2009 г. в чистую энергетiku в мире инвестировано 139,1 млрд. долл. В январе 2009 г. 142 государства подписали соглашение о создании Международного Агентства по возобновляемой энергетике (IRENA).
- 4** На энергетический рынок стали выходить новые субъекты. В начале 2010 г. Федеральная комиссия по регулированию энергетики США предоставила Google Energy лицензию на покупку и перепродажу электроэнергии на рынке.
- 5** В сентябре 2010-го года Американский Институт нефти (API) и Национальная ассоциация производителей (MAPI) обратились в федеральный апелляционный суд США с просьбой приостановить рассмотрение первых общенациональных правил ограничения выбросов парниковых газов заводами, угольными шахтами, электростанциями и другими объектами (GHG Rules).

1

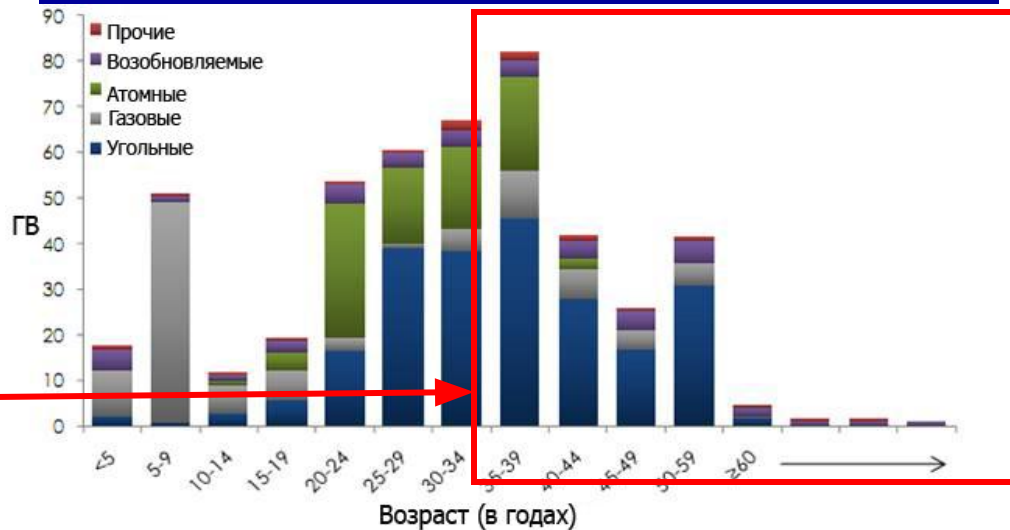
Для участников глобальных энергетических рынков резко возросла неопределенность их будущего.

Сложность заключается в том, что все это разворачивается на фоне запуска нового крупного инвестиционного цикла в энергетике развитых индустриальных стран. Обычная продолжительность такого цикла составляет 40-60 лет и определяется она сроком эксплуатации основных генерирующих объектов и энергетических инфраструктур.

В настоящий момент будут выводиться из эксплуатации мощности, возраст которых превышает 40 лет и которые были созданы в рамках предшествующего крупного инвестиционного цикла в 60-80-е годы XX-го века. В ближайшие 10 лет этот процесс примет массовый характер.

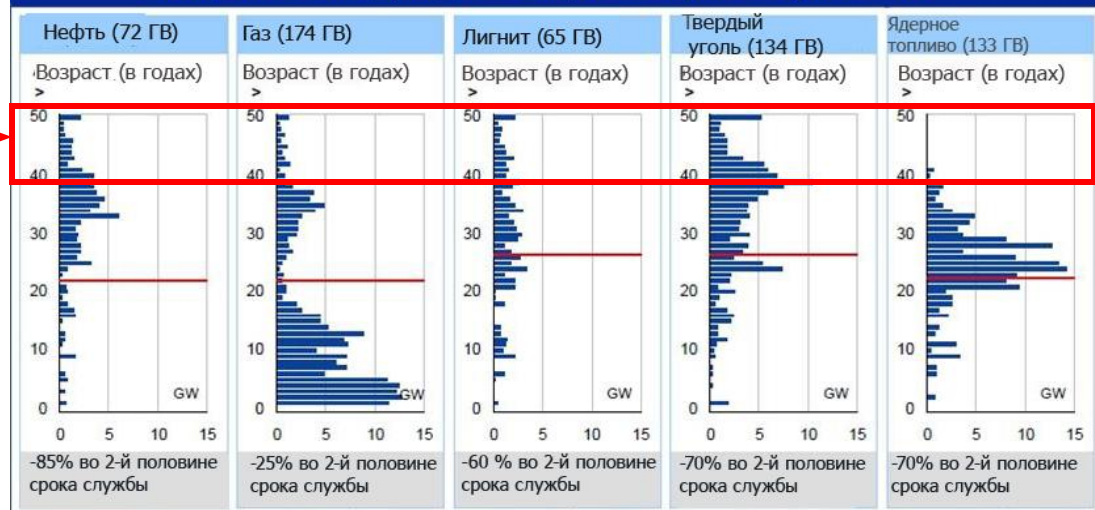
По консервативному базовому сценарию МЭА (World Energy Outlook, 2009 г.), до 2030 г. в мировую энергетику должно быть инвестировано около 26 трлн. долл., из них 53% - в электроэнергетику. По амбициозному «сценарию 450» в энергетику должно быть инвестировано дополнительно к заявленным капиталовложениям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

Срок службы объектов электроэнергетики США (в соответствии с коэффициентом использования)



Источник: Securing America's Future Energy

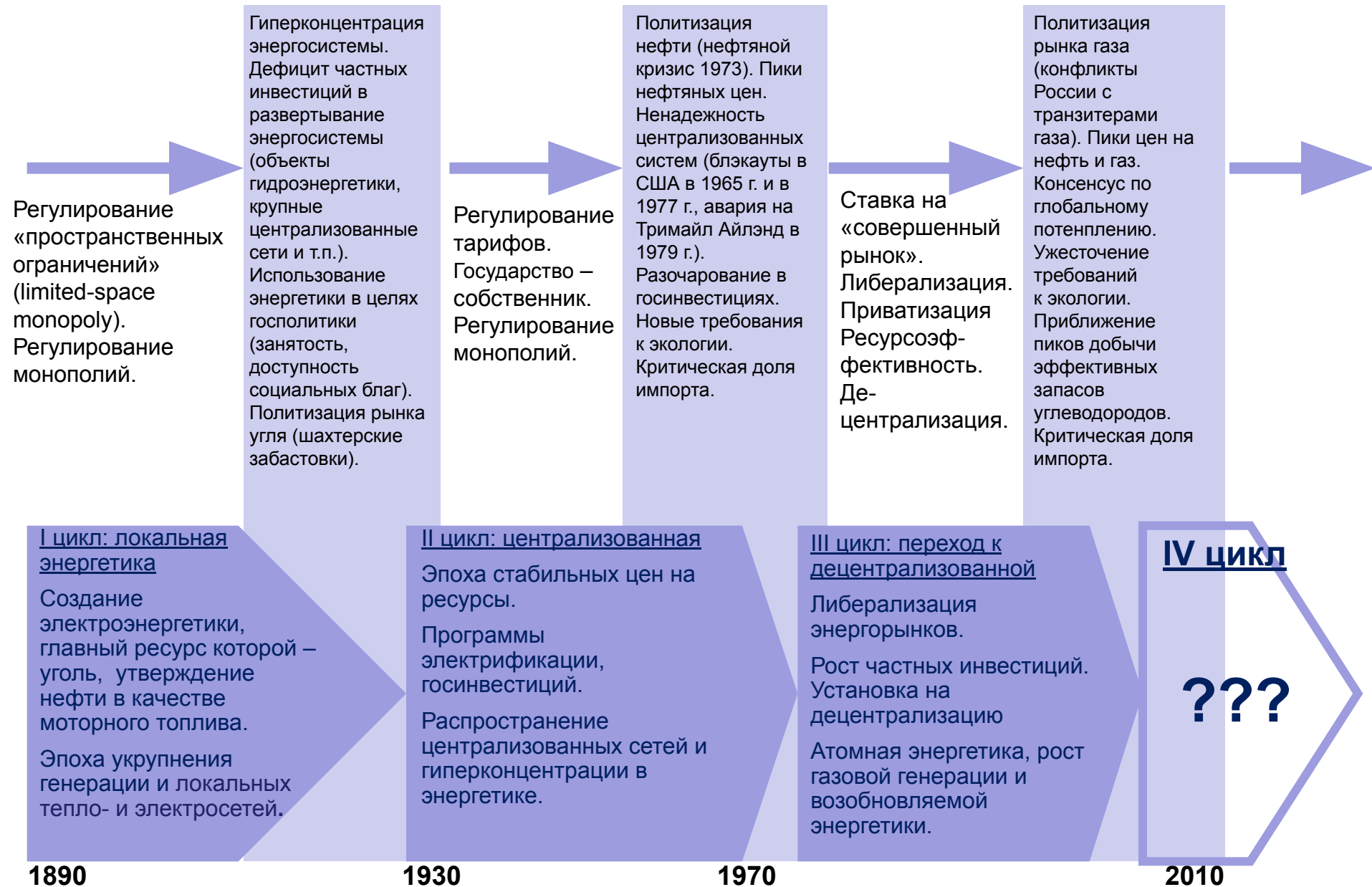
Возрастная структура электростанции в Европе и ГВ



Источник: RWE

— половина срока службы (типичное)

Индустриально развитые страны пережили 3 таких цикла эпохи электричества и стоят в преддверии 4-го.



Энергетические циклы показали высокую чувствительность сектора к мерам государственного регулирования и технологическому развитию, а также доступности ресурсной базы.

1971 – разрешение на 100%-ю добычу нефти к Техасе. Утрата возможности управлять импортом

Переход к открытой добыче угля. Резкий рост производительности труда.

Закон о чистоте воздуха 1970-77
Закон о политике регулирования общественных предприятий от 1978 года (PURPA)

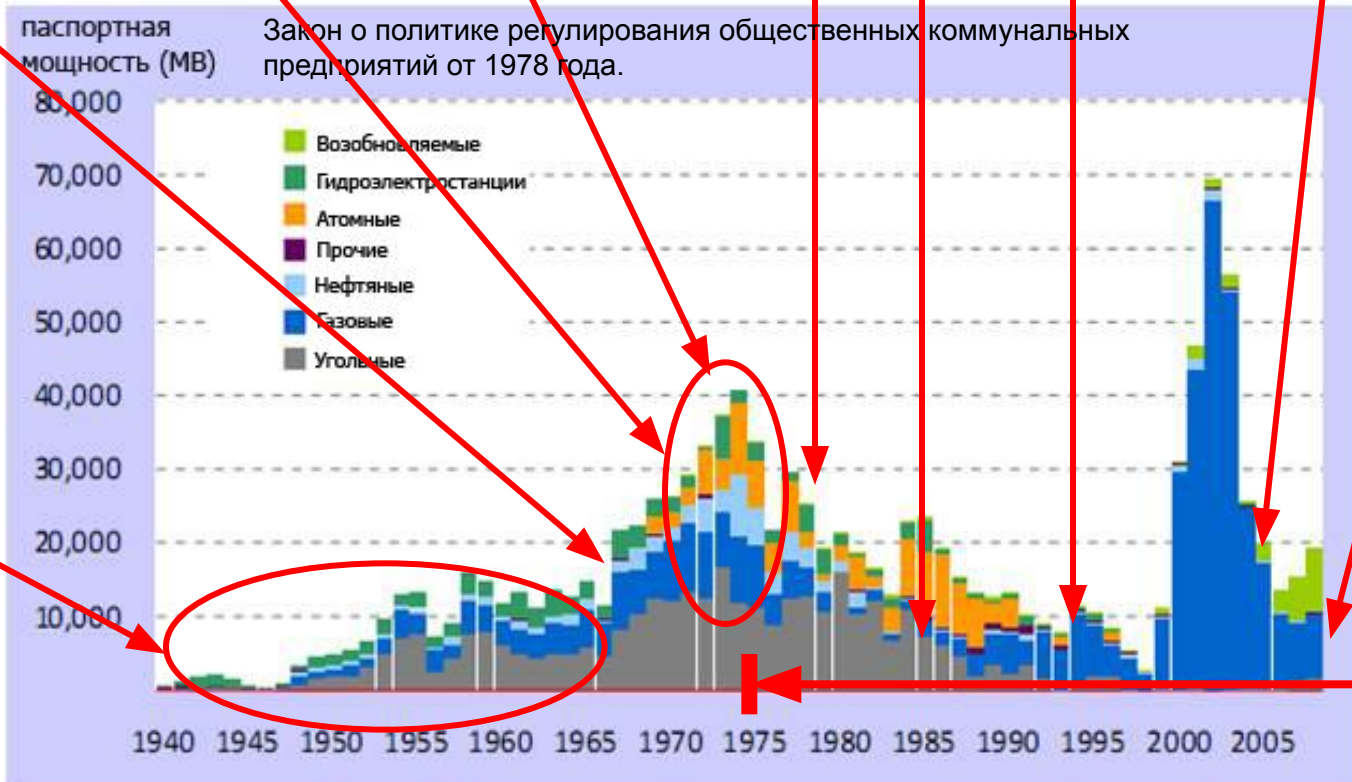
Нефтяной кризис 1973: рост атомной и газовой генерации

Закон об энергетической политике 1992 года (EPACT)

Программы господдержки возобновляемой энергетики

Массовое внедрение ПГУ

Рынок сланцевого газа



Масштабные госпрограммы в гидроэнергетике

Мощность централизов. генерации превысила мощность децентрализ. генераторов

При запуске нового инвестиционного цикла необходимо ответить на вопрос, будет ли он воспроизводить прежнюю модель или последняя будет существенно изменяться? При этом очевидно, что момент перехода от одного цикла к другому потребует усиления государственного

	3-й инвестиционный цикл	4-й инвестиционный цикл
Ситуация, в которой запускается новый цикл	<p>«Нефтяные кризисы» в условиях критической зависимости от импорта.</p> <p>Избыточные генерирующие мощности</p> <p>«Усталость» от государственного управления сектором.</p> <p>Локальные экологические проблемы, катастрофы.</p>	<p>Неустойчивость рынка нефти и газа при критической зависимости от импорта.</p> <p>Дефицит генерирующих мощностей.</p> <p>Либерализация рынка реальна только в сфере дистрибуции (20-25% в цене электричества).</p> <p>«Климатический консенсус».</p>
Задачи, решаемые в ходе цикла	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снижение зависимости от нефти. 2. Снижение критической зависимости от импорта. 3. Экологическая безопасность энергетики. 4. Рост эффективности использования ресурсов. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Привлечение крупных инвестиций в сектор. 2. Устойчивость топливно-энергетического баланса. 3. Соответствие «климатическому консенсусу». 4. Готовность к постуглеродной энергетике (пики добычи угля, нефти и газа за 2050-м).
«Идеальные решения»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Либерализация рынка (приватизация госактивов, децентрализация и децентрализация). 2. Энергоэффективность. 3. Поддержка возобновляемой энергетики. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Продолжить либерализацию, распространив ее на (распределенную) генерацию??? 2. Завершение электрификации энергетики??? Ее информатизация??? «Потребитель-производитель»??? 3. Квоты на выбросы CO₂, углеродный налог??
Регулятивная политика	<p>Пакет реформ в энергетике (90-е годы - первые опыты в Британии, США; сейчас - более 100 государств; 1-3 «энергopakеты» ЕС).</p> <p>Отказ от государственного тарифного регулирования, формирование независимых рыночных регуляторов</p>	<p>Следующий пакет реформ, направленных на формирование распределенных сетей, защиту в них прав «потребителя-производителя», на запуск новых рынков (хранения энергии, CCS, хранения и управления информацией и пр.???</p>

2

Основные модели и сценарии развития энергетики на следующем инвестиционном цикле.

Скорее всего, новый инвестиционный цикл в энергетике может базироваться на двух разных целевых моделях последней и имеет три основных сценария развития.

Есть две модели: старая и новая архитектура энергосистемы



Модель «новой парадигмы» в логике продолжения реформ энергорынка, распространения их на сферу генерации и эффективной интеграции в эту сферу возобновляемых источников энергии, является, фактически, безальтернативной.

Суть модели «новой парадигмы» заключается в том, что потребитель получает возможность не только управлять потреблением, но и производством энергии. При этом используемые технологии «потребления-производства» должны быть конфигурированы таким образом, чтобы вся (или ее значительная часть) производимая энергия сохранялась (хранилась) и могла быть использована (причем не только самим ее производителем). В качестве примеров таких технологий, прежде всего, выступают:

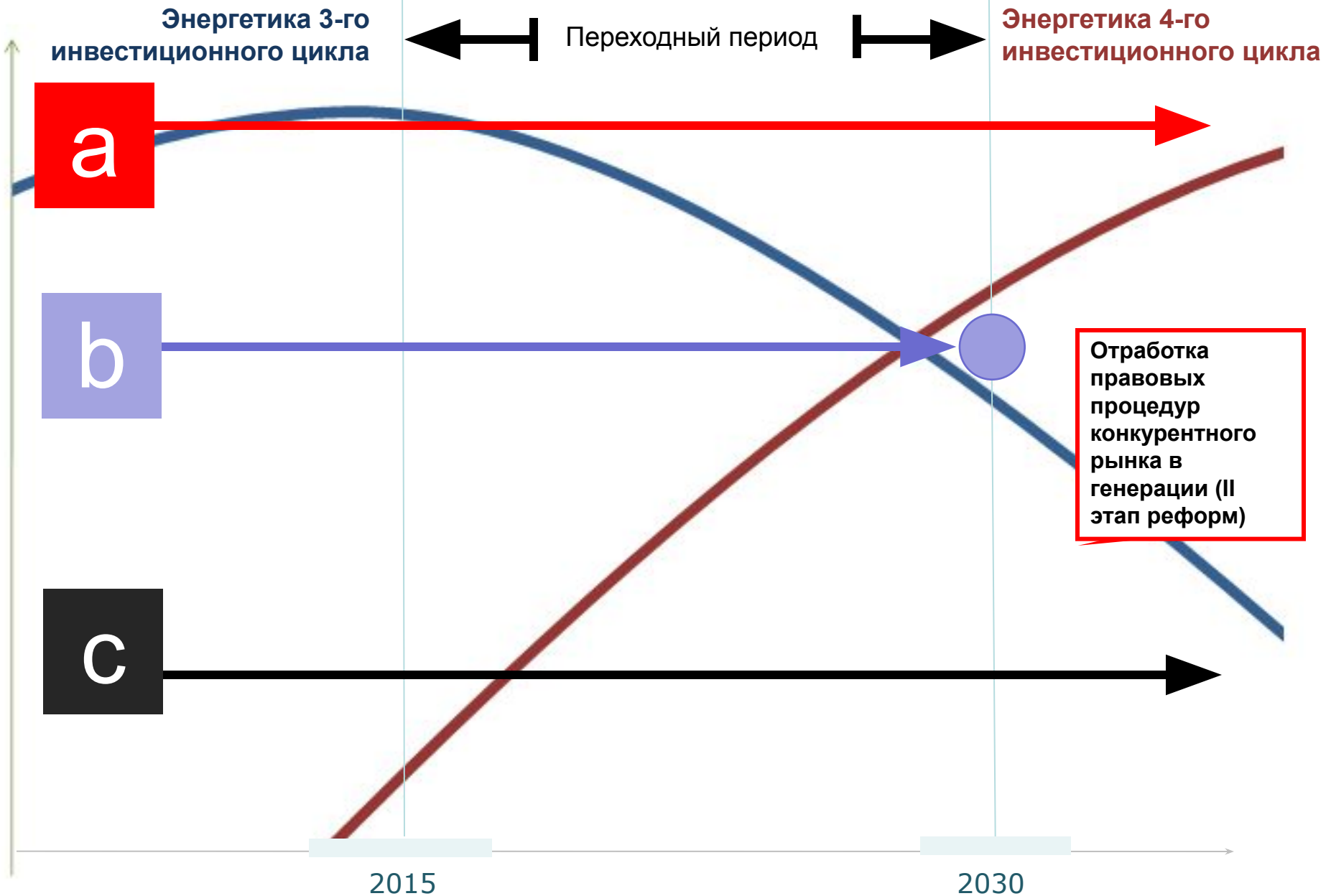
- 1** Электромобили, подключенные в так называемую «активную сеть» (V2Grid), способную не только поставлять, но и принимать электрическую энергию, хранимую в «распределенной батарее» парка электрических автомобилей, например, для покрытия пиковых потребностей в энергии.
- 2** «Активные дома», которые не только сберегают, но и вырабатывают (генерируют) ресурсы, а также способны поставлять их в сети.
- 3** Smart grid в версии «активных сетей», интегрирующих в себя разнообразных субъектов, выступающих в качестве «потребителя-поставщика» энергии и других ресурсов.
- 4** Масштабируемые технологии производства энергии из локально доступных ресурсов и разнообразные технологии хранения энергии.

Условия смены модели архитектуры энергетики: переход к «новой парадигме» возможен в обозримом будущем

Энергетика 3-го инвестиционного цикла ← Переходный период → Энергетика 4-го инвестиционного цикла



Скорость перехода к «новой энергетике» может быть разной, что и составляет суть реализуемых в этой сфере сценариев развития



а**Газовая пауза.**

Формируется «идеальный микст» («газ-ВИЭ» или на основе атомной энергетики, где газовая генерация и АЭС выполняют роль пиковых поставщиков, потребность в рынке хранения энергии слабо актуализирована) либо присоединены к крупным (континентальным) сетям. Частные инвесторы эффективны.

Условия реализации: конкурентный и мобильный рынок газа; «пики добычи» - после 2050 года; масштабируемые различные решения газовой генерации; газ эффективно конкурирует с ВИЭ, углем и атомом.

Риски: тотальная зависимость от одного ресурса.

b

Сбалансированный сценарий.

К 2030 году формируются 2 сектора энергетики – традиционный («энергоэффективность+») и сектор «новой парадигмы». Они эффективно интегрируются в Smart grid. Высока вероятность формирования самостоятельного рынка хранения энергии в его разных версиях, включая «распределенную батарею» в электромобилях.

Условия реализации: ужесточение правил по выбросам CO₂, доступный и конкурентный рынок газа, масштабирование ВИЭ, их экономическая эффективность в сопоставлении с другими источниками энергии.

Риски: дефицит ресурсов на частном рынке, необходимом для перестройки энергосетей, а также для развертывания возобновляемой генерации.

С**Сценарий сохранения статус-кво:**

к 2030 году формируются 2 сектора энергетики – традиционный («энергоэффективность+») и сектор «новой парадигмы», но они слабо интегрированы. «Новая парадигма» обеспечивается только за счет государственного финансирования

Условия реализации: мягкие требования к выбросам CO₂, пики добычи углеводородов - за 2050 годом.

Риски: пики добычи наступят раньше; возврат к жесткому нормированию рынка и госучастию.

Есть ряд доказательств того, что для центров рынков видение желаемого будущего энергетики состоит в реализации модели «новой парадигмы». Это выражено в сценариях проведенных в период 2000-х гг. энергетических форсайтов.

Скорость перехода к глобальной парадигме устойчивого развития

Высокая

**НЕОБХОДИМО ГОТОВИТЬСЯ К
ОГРАНИЧЕНИЯМ ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Лучше на поезде

Энергоэффективность

Добрые намерения

**Чисто, но не
блестяще**

Слабая устойчивость

Городские колонии

Клановая торговля

Негативный

*Мировые рынки
(значение цен)*

Региональные рынки

Business-as-usual

Эпоха потрясений

Scramble

Море нефти и газа

Беспечный рост

**НАИБОЛЕЕ НЕГАТИВНЫЙ СЦЕНАРИЙ
СОХРАНЕНИЕ СТАТУС-КВО**

**НИЗКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ
СИСТЕМ**

**ОБРАЗ ЖЕЛАЕМОГО БУДУЩЕГО
НО ЕГО ДОСТИЖЕНИЕ ТРЕБУЕТ
СВЕРХУСИЛИЙ**

Небо в алмазах

Blueprints Большая устойчивость

Триумф технологий

Устойчивое

глобальное развитие

Вечное движение

Зеленый свет

Требования:

- Технологическая готовность ВИЭ;
- Распределенная генерация и сети;
- Свободный рынок;
- Международные договоренности по CO₂.

Проанализированы сценарии:

International Energy Agency

UK Department of Trade and Industry

European Energy Scenario for EU-25

Resource use scenarios for Europe in 2020

Intelligent Infrastructure Futures Scenarios Toward 2055, UK

U.S. Energy Scenarios for the 21st Century

The Future of APEC Megacities: A Foresight Approach

Энергетические сценарии концерна «Шелл» до 2050 г.

Низкая

Высокая

Скорость перехода технологической платформы на использование возобновляемых ресурсов

Мейн-стрим энергетических политик (повестка).

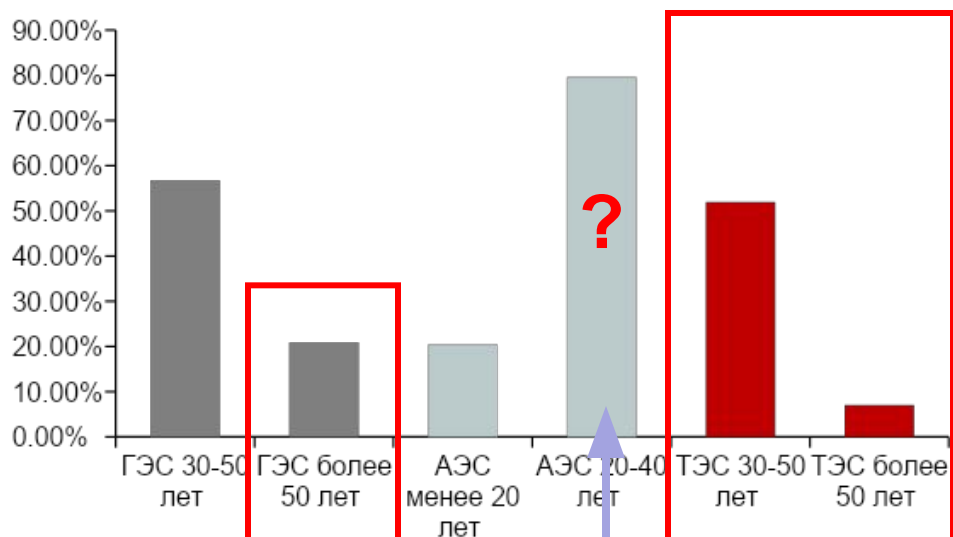
Уровни действия	Над-национальный/ Глобальный	<p>Post KYOTO</p> <p>EC 20-20-20 и пр.</p>	<p>3 Энергопакет GWEK IRENA</p>	<p>Методология Учета выбросов CO2</p>	<p>SET Plan и др. Исследовательские программы ЕС по ВИЭ и пр.</p>	<p>Меры реализуются или поддерживаются в России</p>	
	Национальный	<p>Экологические цели и программы</p>	<p>Feed-in-tariffs и другие формы льготирования</p> <p>Налоги на выбросы; Cap&trade или Taxes.</p>	<p>Запреты на выбросы; Стандарты по воде; Стандарты по энергии.</p>	<p>Amer.Recov. Reinvest. Act; Energy Independence and Security Act; 2007 – модернизация инфраструктур.</p>		<p>Решения в стадии обсуждения</p>
	Локальный/ муниципальный	<p>Программы Ресурсо-эффективности муниципалитетов</p>	<p>Либерализация сырьевых рынков</p>	<p>Ограничения на загрязнения (транспорт и пр.)</p>	<p>Smart city Intelligent Transport system</p>	<p>Energy cities Energy innovation clusters</p>	
	Объект/ сооружение	<p>Субсидии на модернизацию Экологизацию производств</p>	<p>Прямое включение потребителя в рынок</p>	<p>Проект стандартов Smart Grid</p> <p>Стандарты по пассивным и активным домам LEED</p>	<p>Smart grid</p> <p>SmartMeters</p>	<p>Demo projects CCS и др.</p>	
		Экологическая	Регулирование рынков	Тех.нормы Стандарты	Инфраструктура	Инновационно-технологическая	
		Типы политики					



Россия - в начале нового
инвестиционного цикла в энергетике

Россия, как и другие индустриально-развитые страны, стоит перед необходимостью запуска следующего инвестиционного цикла в энергетике. Помимо замещения выбывающих мощностей в России Министерство энергетики планирует ежегодный рост потребления электроэнергии в объеме от 2,2 до 3,1% (т.е. 78-93 ГВт новых мощностей должны быть построены к 2020 году и 171-225 ГВт — к 2030 году). Кроме того, в стране будет продолжаться автомобилизация и расти потребление моторного топлива.

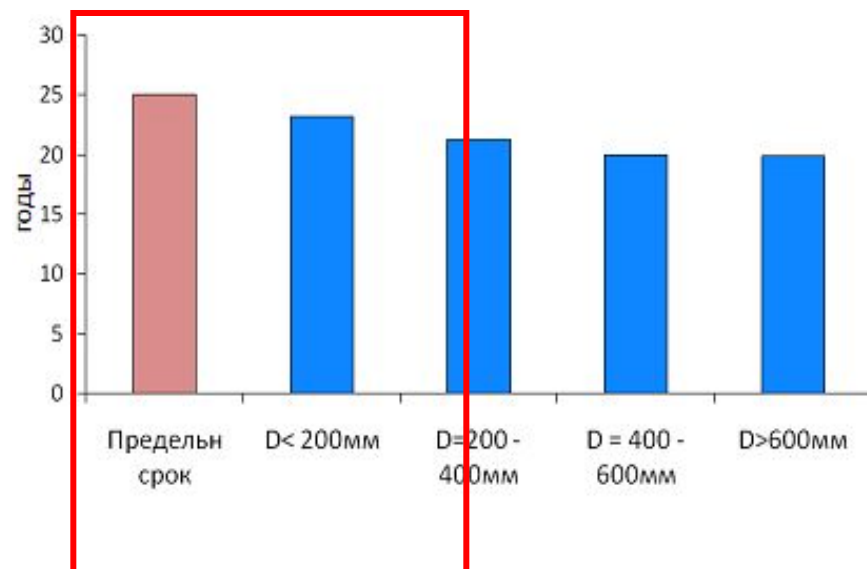
Возраст генерирующих мощностей, доля в общей мощности станций указанного типа



Решения о сохранении или замещении мощностей должны быть приняты в течение 10 лет

К 2030 году должно быть выведено из эксплуатации 16.5 ГВт

Тепловые сети по возрастам трубопроводов

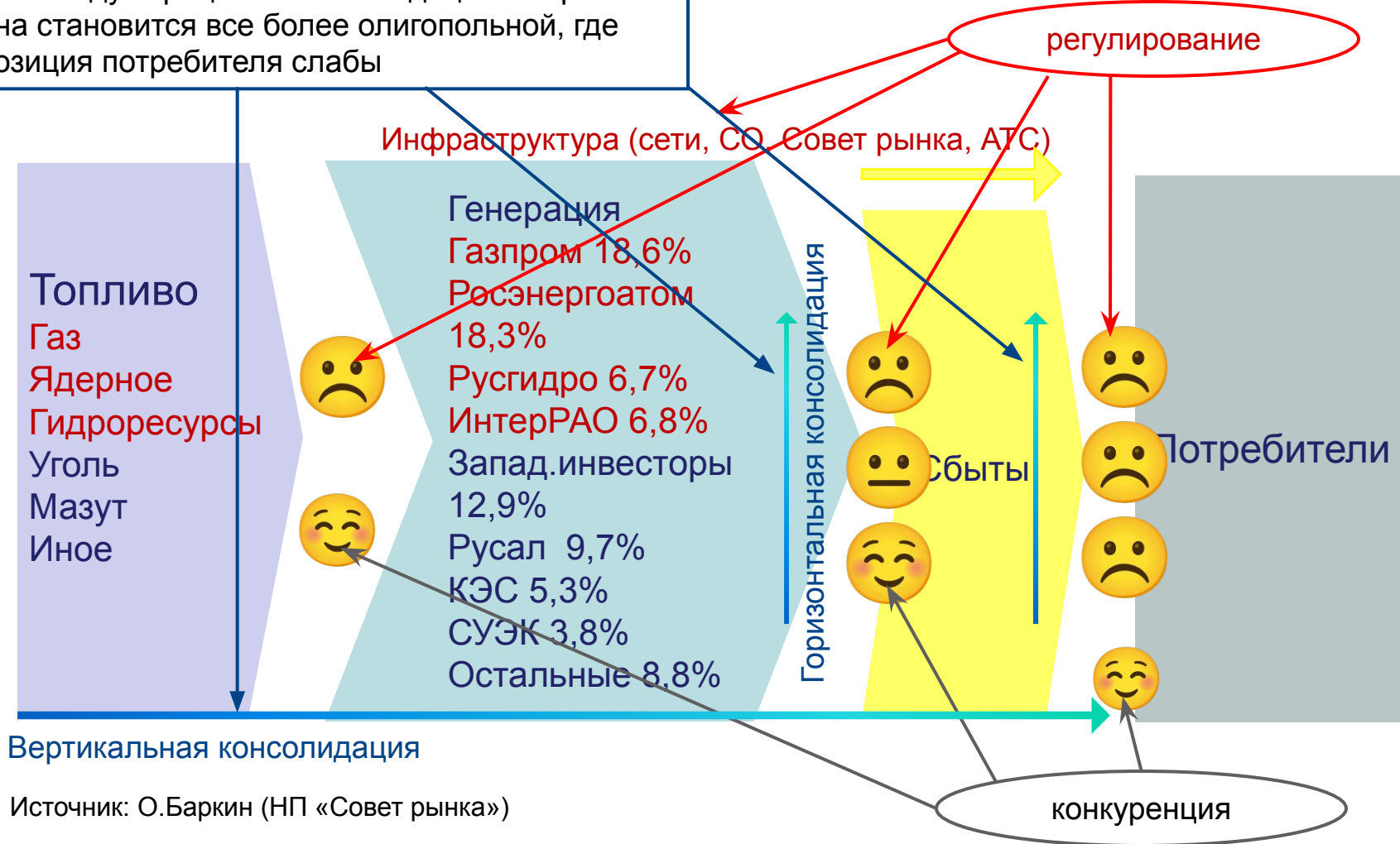


До 60% тепловых сетей в системах централизованного теплоснабжения

Источник: Министерство энергетики РФ

Новый инвестиционный цикл начинается в ситуации, когда не завершена 1-я фаза реформ в электроэнергетике (относительно конкурентен только оптовый рынок электроэнергии). На завершение этой фазы реформ требуется 3-5 лет. Рынок газа не либерализован и перспективы либерализации не ясны.

Вновь идут процессы консолидации в отрасли и она становится все более олигопольной, где позиция потребителя слаба



Вертикальная консолидация

Источник: О.Баркин (НП «Совет рынка»)

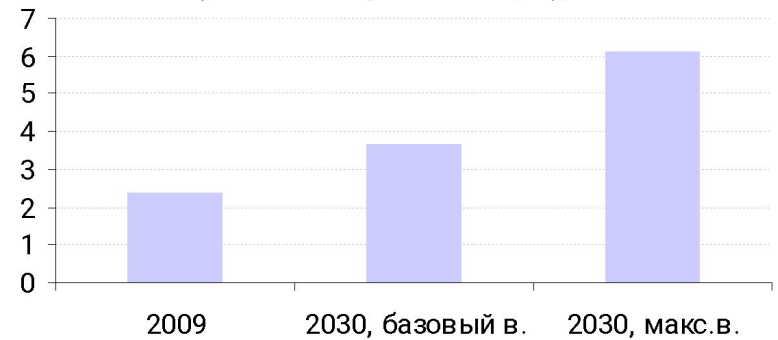
Инвестиционные планы сформированы под восстановление и модернизацию старой архитектуры энергосистемы: гиперконцентрированная генерация, централизованные энергосистемы, консолидированные игроки на топливном рынке, сохранение принципиальных параметров энергобаланса.

Доля крупных электростанций (600 МВт и более) в существующей энергосистеме составляет примерно 64% от всей установленной мощности (в т. ч. промышленных блок-станций).

Доля малой, распределенной генерации, включая ВИЭ, составляет около 1,5%.

В соответствии с «Генеральной схемой размещения объектов электроэнергетики России до 2020 г. с учетом перспективы до 2030 г.» развития распределенной малой генерации будет осуществляться на основе когенерации (в т.ч. теплофикационные ГТУ-ТЭЦ и ПГУ-ТЭЦ малой мощностью до 25 МВт), а также использования возобновляемых источников энергии (малых ГЭС, Био-ТЭЦ, ГеоЭС, Ветровых ЭС и Ветродизельные ЭС, приливных ЭС, солнечных ЭС). Доля возобновляемой энергетики (кроме ГЭС) в энергобалансе к 2030 году должна вырасти с нынешних 0,2% до 4,5%.

Доля распредел. генерации (от общей уст. электр. мощн.), %



Структура установленной мощности в соответствии с Генеральной схемой размещения объектов энергетики

2008 г.	ГВт	2030 г.
23,5	АЭС	50,5
45,9	ГЭС	58,6
145,3	ТЭС	208,3
0,4	ВИЭ	6,4
215,1		323,8

Источник: Агентство по прогнозированию балансов в электроэнергетике, Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики России до 2020 г. с учетом перспективы до 2030 г.

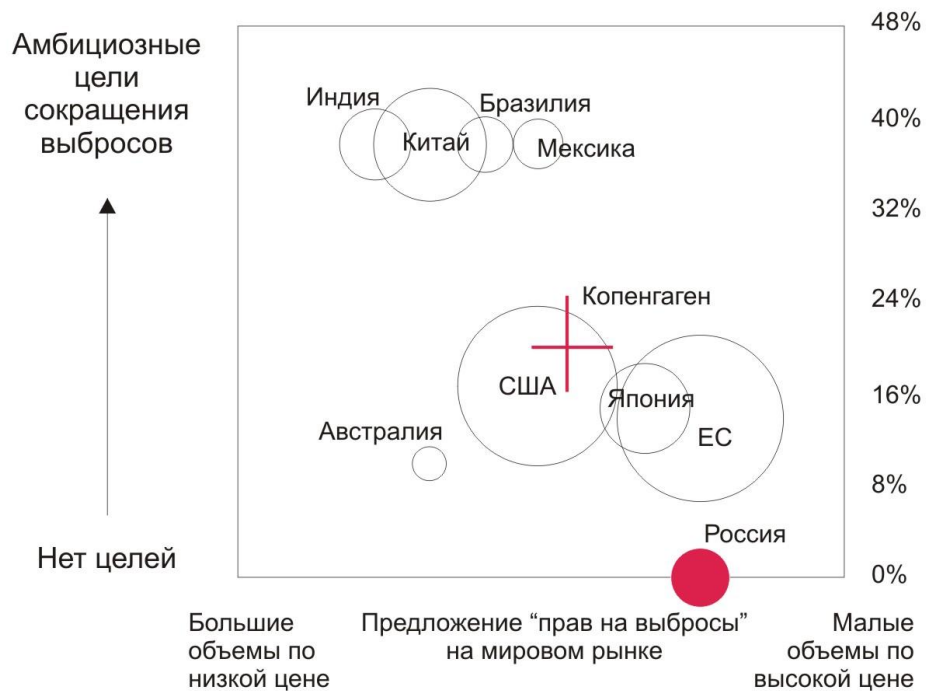
Не решена проблема мобилизации финансов для модернизации гиперконцентрированной и централизованной энергосистемы. Финансирование «по умолчанию» предполагается из бюджетных источников и за счет роста тарифа на электроэнергию

Наименование	Единица измерения	1990 г.	2007 г.	Показатели, аналогичные 2007.
Технологические ограничения мощности электростанций	млн кВт	12,0	28,0	Не было в период 1946-.
Вводы новых энерго мощностей (энергостроительный потенциал)	млн кВт/год	4,9	2,2	1959 год
Специализированный отраслевой ремонт (энергоремонтный потенциал)	численность специалистов	40 000	7 000	1952 год
Износ основных фондов	%	40,6	56,4	1947 год
Потери электроэнергии в сетях	% млрд кВт/ч	8,2 82,0	14,0 112,0	1946 год
Удельные расходы топлива на отпуск электроэнергии	г.у.т/кВт*ч	31 1,9	333,5	1976 год
Коэффициент использования мощности	%	57,2	51,9	Не было в 1946-.
Тариф для промышленных потребителей	цент/кВтч	1,2	5,7	Не было в 1946- .
Финансирование НИОКР	млн долл.	150	10	1950 год
Доля отечественного оборудования в новых проектах	%	99,0	35,0	1940 год
Оплата топ-менеджеров в сравнении со среднеотраслевым уровнем	превышение, раз	3-5	70-100	не было в 1946-1990гг.

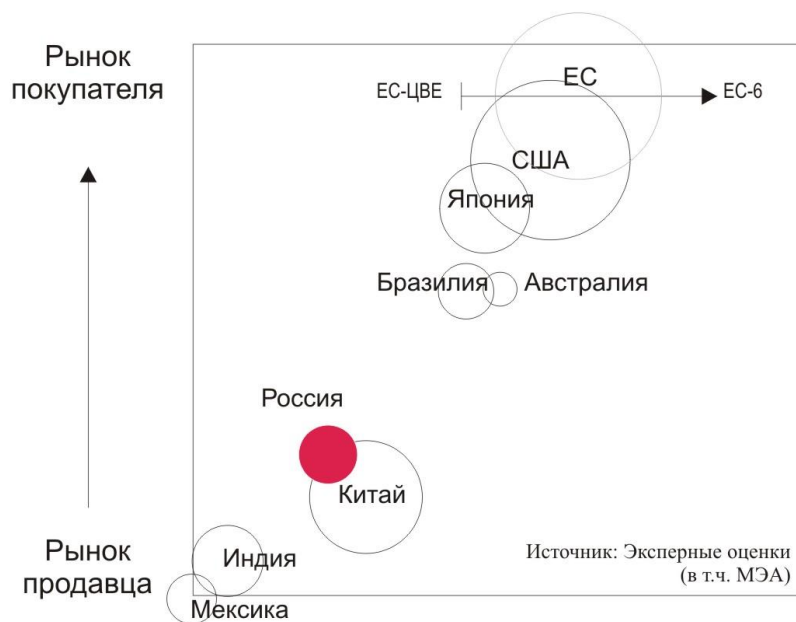
Энергетическая политика и система регулирования пока слабо согласованы с задачами 4-го инвестиционного цикла и второй фазы реформ энергорынков в других индустриально развитых странах.

“Пространство решений” в Копенгагене – амбициозность и открытость

Глобальный → Локальный



Регулирование на крупнейших энергетических рынках



Основные задачи регулятора(ов):

Тарифное сдерживание

→ Стимулирование качества энергии (в т.ч. по видам энергии)

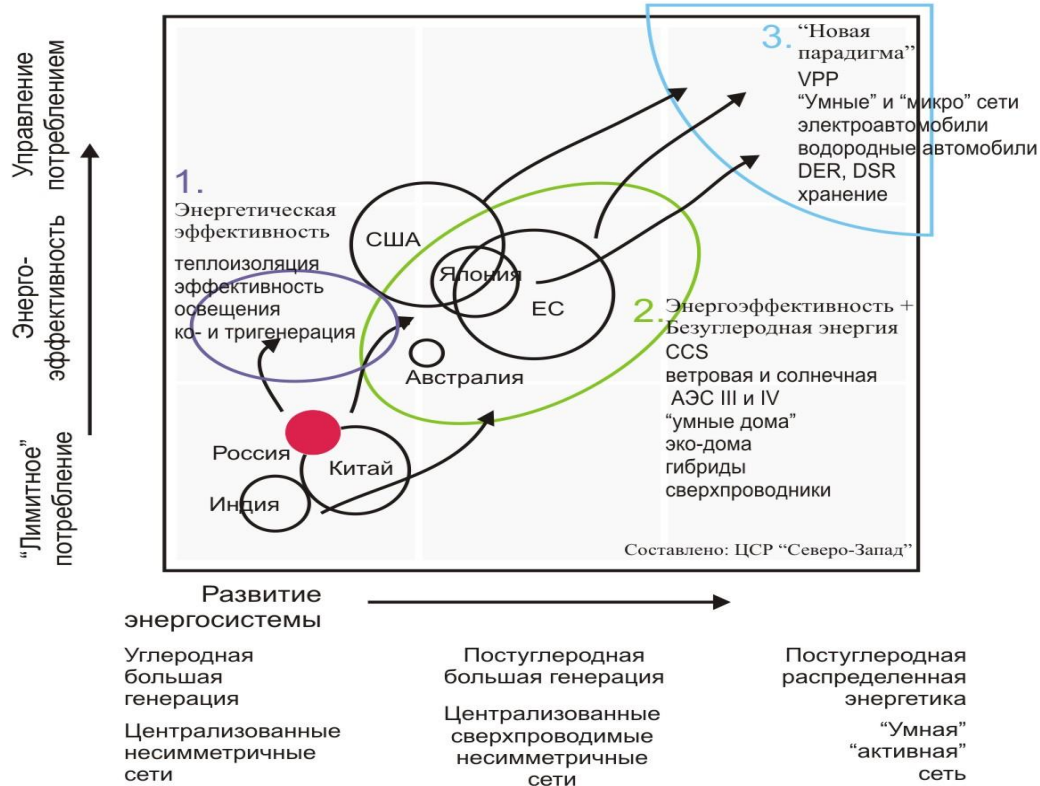
Доступ на рынок и прозрачность цены

Система регулирования энергорынков находится в процессе становления и на завершение этого цикла понадобится существенное количество времени. Остается нераспределенная компетенция:

Надежность энергоснабжения	Инвестиции в генерацию (новые мощности и модернизация):	Цены и тарифы
<p>Долгосрочный прогноз спроса предложения Минэнерго, СО</p> <p>Система обеспечения надежности СО, ФСК, сетевые компании</p> <p>Управление пиковыми нагрузками СО</p> <p>Балансовые решения ФСТ России, СО</p>	<p>планирование Минэнерго, МЭР, СО, в т.ч. ФСТ России</p> <p>утверждение нет точного порядка</p> <p>реализация - ?</p> <p>мониторинг -? в т.ч. ФСТ РФ</p>	<p>Оптовые цены (в регулируемой части) ФСТ России</p> <p>Розничные цены установление и контроль РЭКи, ФСТ России</p> <p>Тарифы на передачу и распределение ФСТ России, РЭКи</p> <p>Плата за присоединение ФСТ России, РЭКи</p>
Формирование рынка	Инвестиции в передачу и распределение (новые мощности и модернизация)	<p>Мониторинг оптового рынка Минэнерго, Совет рынка, ФАС России, ФСТ России</p>
<p>Скорость открытия рынка Правительство РФ, МЭР, Минэнерго, ФАС России, ФСТ России</p> <p>Правила оптового и розничного рынка Правительство РФ, МЭР, Минэнерго, ФАС России, ФСТ России, Совет рынка</p> <p>Развитие конкуренции в конкурентных секторах ФАС России ?</p>	<p>- планирование Минэнерго, МЭР, ФСТ России, РЭКи, ФСК, РСК</p> <p>- утверждение - ?</p> <p>- реализация - ФСК, МРСК, РСК</p> <p>- контроль -?, в т.ч. ФСТ РФ</p>	<p>Мониторинг розничного рынка ФСТ России, ФАС России, РЭКи</p>
<p>Регулирование профессиональных участников рынка – выдача специализированных разрешений / лицензий и их мониторинг Совет рынка в части профучастников оптового рынка, -?</p>	Охрана окружающей среды	Защита потребителей
	<p>Возобновляемые источники -? Энергоэффективность ФСТ, -? Контроль за выбросами -? Минэнерго</p>	<p>Мониторинг бесперебойности поставок планируется ФСТ России, РЭКи (планируется в рамках RAB)</p> <p>Защита уязвимых категорий потребителей -?</p> <p>Досудебное урегулирование споров и разногласий ФСТ России + РЭКи ?</p>

Энергетические компании в РФ в настоящий момент не являются драйверами технологического роста сектора. Ближайшие 3-5 лет они будут заняты реструктуризацией приобретенных в ходе приватизации активов и выполнением инвестиционных обязательств. Сырьевые и технологические компании не являются лидерами трансформаций глобальных рынков. Формулировка технологических моделей и сценариев развития будущей энергетики сталкивается с очевидными проблемами.

Технологические платформы будущей энергетики



Завершение первой фазы реформ электроэнергетики, а также сформированная при приватизации активов электроэнергетических компаний формула привлечения инвестиций в сектор, будут, с одной стороны, консервировать сложившуюся модель энергетики, а, с другой, создавать угрозу появления для нее «черных лебедей».

«Черный лебедь» для российской энергетики - 1

■ Угроза блэкаутов, вызванная резким снижением надежности централизованных энергосистем с гиперконцентрированной генерацией: авария на Саяно-Шушенской ГЭС (2009), блэкауты в Москве (2005) и Санкт-Петербурге (2010 год). Централизованные энергосистемы не отвечают резко возросшей сложности и волатильности потребителей на рынке энергии, а также тому, что на рынке генерации начинает действовать множество новых субъектов, реализующие несогласованные планы. Речь идет не столько о техническом состоянии оборудования, сколько об изменении архитектуры энергетики, систем управления динамичным рынком (En+, Siemens и др.).

Блэкаут	Технологические последствия	Прямые и косвенные потери экономики
2005: Москва, а также территории Московской, Рязанской, Тульской и Калужской областей	Отключение на несколько часов от электроснабжения территории с населением около 2 млн. чел.	1,0-1,5 млрд. руб.
2010: 9 районов Санкт-Петербурга и 4 района Ленинградской области	Отключение на несколько часов от энергоснабжения территорий с населением около 2,5 млн. чел.	250-300 млн. руб.



Постоянный рост цен в рамках гиперконцентрированной и централизованной энергетики (который к тому же оправдывается задачами мобилизации инвестиций) провоцирует «бегство» потребителей из данной энергетики: а) развертывание ими собственной локальной генерации, причем в самом непродуктивном виде – как распределенная локальная генерация, а не децентрализованная единая энергосистема; б) рост неплатежей и краж электроэнергии на розничном рынке. Есть вероятность того, что из энергосистемы «сбегут» все жизнеспособные, или ее функционирование превратится из экономической в политическую проблему.

Фактические цены на электроэнергию и расчет цены автономной генерации на примере Тюменского региона (ТНК-Нягань)

Динамика конечных цен на электроэнергию



Источник: ТНК-ВР

Пример: ТНК-ВР на собственных нефтяных месторождениях развернула восемь собственных объектов электрогенерации суммарной мощностью 137 МВт и планирует построить еще восемь объектов малой генерации мощностью 650 МВт.

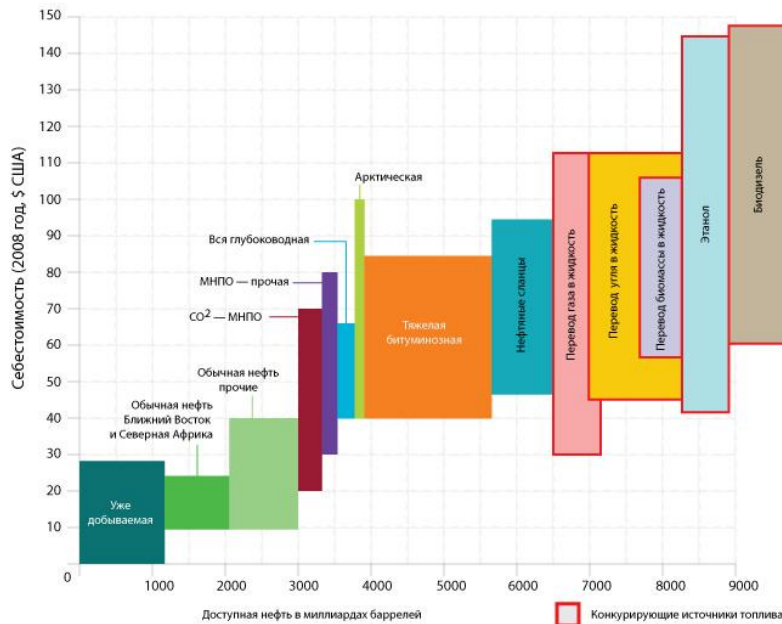
3

Экономика энергетики может измениться в короткие сроки. Комплекс технологий возобновляемой энергетики быстро «масштабируется» в массовые решения и, по сравнению с крупной традиционной генерацией, - с более низкими барьерами вхождения инвесторов. При этом углеводородная энергетика будет дорожать. Будущее экономики угольной генерации - под вопросом. В этой ситуации наш энергобаланс из дешевого может стать сверхдорогим и неэффективным.

Растущая себестоимость производства и ресурсный потенциал по отдельным типам жидких углеводородов

Себестоимость онshore ветровой энергетики может сравняться со стоимостью традиционной генерации (в случае принятия норм по выбросам) уже к 2015 году

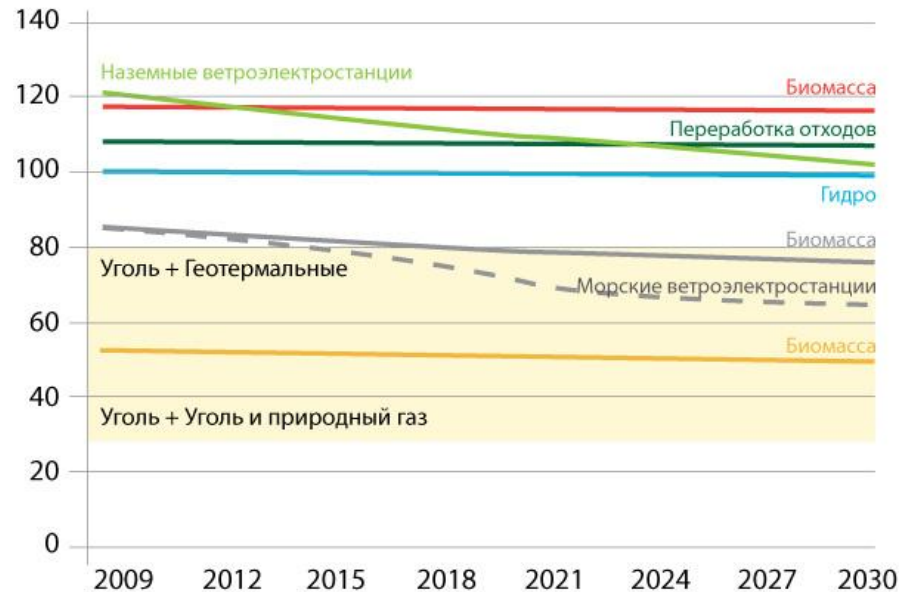
Кривая себестоимости добычи (не включая ценообразование на углерод)



Источник: МЭА, EIA

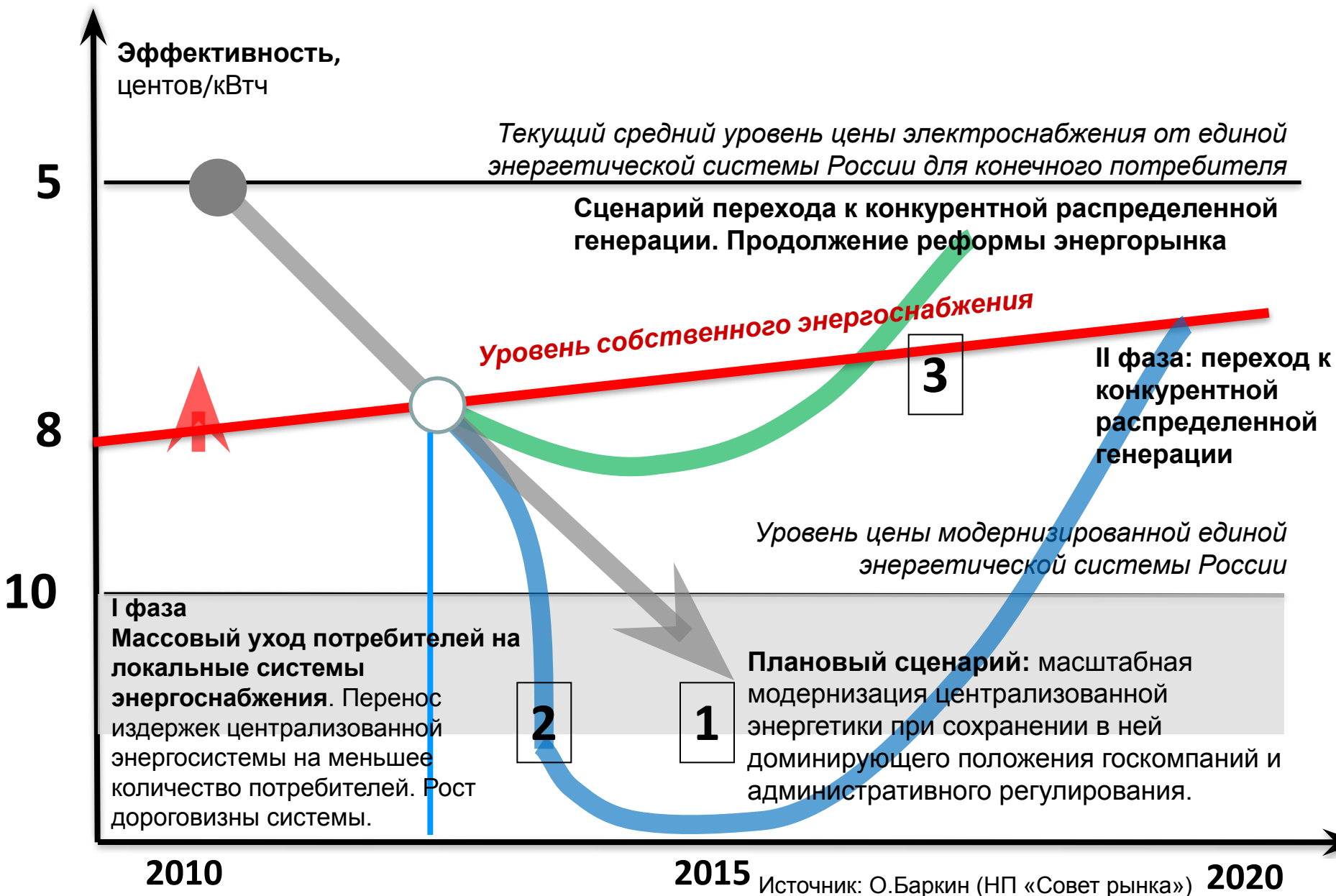
Источник: EIA

Выровненные затраты прогнозов по энергетике \$ / Мегаватт-час



Источник: Bloomberg New Energy Finance, GE2M analysis

Три возможных сценария развития энергетического рынка РФ на перспективу ближайших 10-20 лет



- 1 В ближайшие 10-15 лет России предстоит завершить прежний инвестиционный цикл – реализовать «Энергоэффективность+».
- 2 Модернизировать существующие крупные энергосистемы, при этом изменив подход к управлению их архитектурой; обеспечить переход к децентрализованным системам с единой управляющей базой.
- 3 Разворачивать сегменты энергетики, обеспечивающие новую парадигму возможно только на основе государственных вложений. Прежде всего, речь идет о:
 - Рынках запасания энергии, в их различных технологических версиях (электромобили с обеспечивающей инфраструктурой; выведение из базовых в пиковые и резервирующие некоторых видов генерации, например, гидрогенерацию; разработка технологий аккумулирования энергии и пр.);
 - Поддержке технологий улавливания и хранения углекислого газа;
 - Рынках технологий управления потреблением.
- 4 Для того, чтобы мы почувствовали системные изменения, необходимо обеспечить масштабность действий государства с выставлением целей:
 - Доля возобновляемой энергетики – не менее 10%;
 - Правовые и институциональные условия для интеграции в систему потребителей-производителей (+ либерализованный рынок потребителя);
 - Содействовать возникновению конкурентного рынка газа.
- 5 Готовиться к принятию строгих международных стандартов, обеспечивающих устойчивое развитие (по углекислому газу, впоследствии, вероятно, по воде).

Центр стратегических разработок «Северо-Запад» является координатором проекта «Энергетический форсайт Российской Федерации». Цель проекта – создание системы технологического прогнозирования в энергетической отрасли Российской Федерации.

Приглашаем Вас принять участие в **Международной энергетической конференции**, которая будет проходить в рамках указанного проекта.

Тема конференции - **«Технологическая основа формирования новой энергетики России»**

25-26 Ноября 2010 г., Москва, Московская школа управления «Сколково»

Сессия планирования проходит при поддержке Министерства энергетики РФ, Федеральной службы по тарифам, ГК «Росатом», ОАО «СУЭК», Фонда развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий в Сколково. Центр стратегических разработок «Северо-Запад» является координатором подготовки сессии.

Для более подробной информации, касающейся программы, пожалуйста связывайтесь с координатором проекта по форсайту от ЦСР «Северо-Запад» Мариной Липецкой,

marilip@csr-nw.ru

Для получения информации об участии, пожалуйста связывайтесь с экспертом ЦСР «Северо-Запад» Людмилой Петровой, petrova@csr-nw.ru.



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

Материалы исследований ЦСР «Северо-Запад» на сайте www.csr-nw.ru

[Правила перепечатки материалов](#)