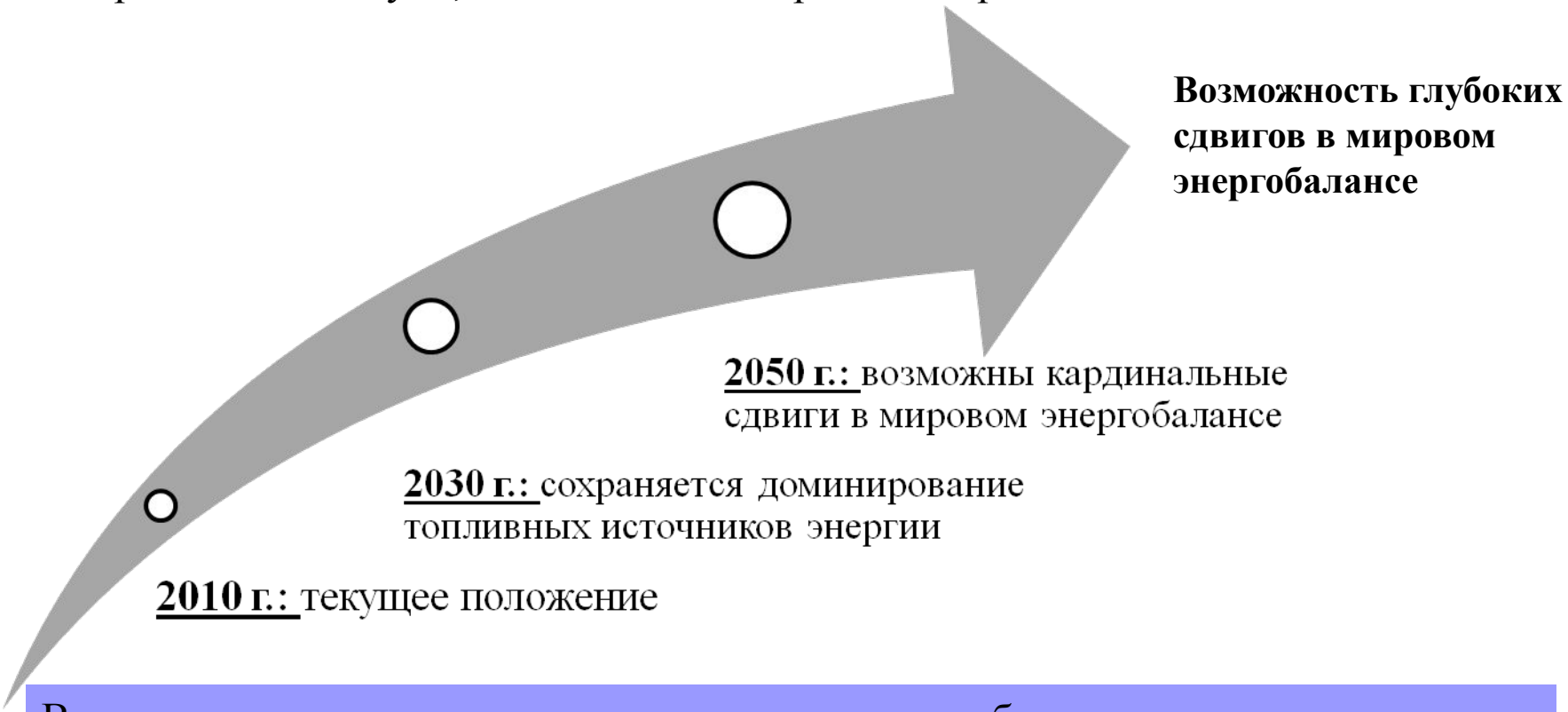
Мировая энергетика - 2050

ГРОМОВ А.И.
заместитель генерального директора по науке
Институт энергетической стратегии

Москва
Министерство энергетики России
19 декабря 2011 года

Цели и задачи исследования

Цель – комплексное и неинерционное прогнозирование долгосрочного развития мировой энергетики с учетом выявляемых сегодня энергетических и технологических трендов, взаимосвязей экономики, энергетики и социума, цикличности и вероятных кризисов до 2050 года



Вероятность «слома» текущих трендов и глубоких сдвигов в мировом энергобалансе может оказать мощнейшее воздействие на **российскую экономику и энергетику** через ситуацию на внешних рынках и энергетические технологии

Новые мировые вызовы и риски

Геополитика

- Арабские революции
- Геополитический кризис на Ближнем Востоке
- Угроза нового нефтяного шока
- Проблема энергетической безопасности

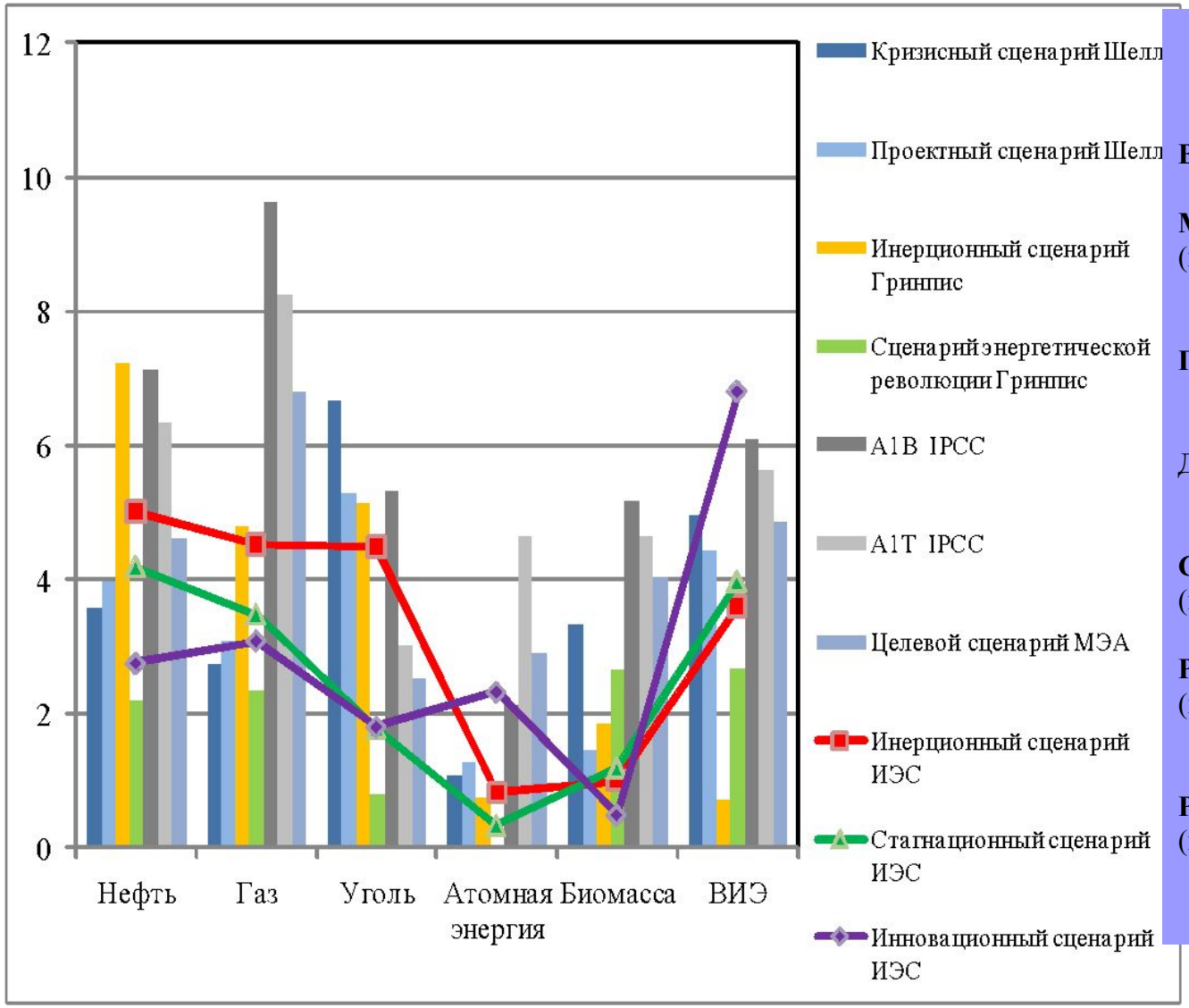
Экономика

- Резкий рост цен на нефть
- Новая волна экономического кризиса
- Государственные программы снижения зависимости от импорта энергии

Технологии

- «Сланцевая революция»
- «Энергетическая революция» на транспорте (гибриды, электромобили)
- Радиационная катастрофа на АЭС «Фукусима-1»
- «Умная» энергетика

«Белая книга» (сценарии ИЭС) в прогнозном поле будущего развития мировой энергетики



Общие черты прогнозов энергетического будущего

Высокая неопределенность

Мировое потребление энергии (консенсус-прогноз)
19,5-22,5 млрд т н.э. на 2050 г.

Пропорции потребления угля и газа
от **2,5:1** у «Шелл» до **1:2,5** у МЭА

Доля атомной энергетики
от **3,7%** до **15,1%**

Снижение доли нефти (консенсус-прогноз)
с **35%** до **25%**

Рост биомассы (консенсус-прогноз)
с **7,4%** до **15%**

Рост доли ВИЭ (консенсус-прогноз)
с **6%** до **17-22%**

Мировое потребление первичной энергии в 2050 г., млрд т н.э.

Методология исследования

Данные

- **Анализ трендов**
- **Ресурсные и экологические ограничения**
- **Технологический форсайт**

Модель

- **Сценарии развития**
- **Расчеты на моделях GEM и MACRO**
- **Учет циклов и кризисов**

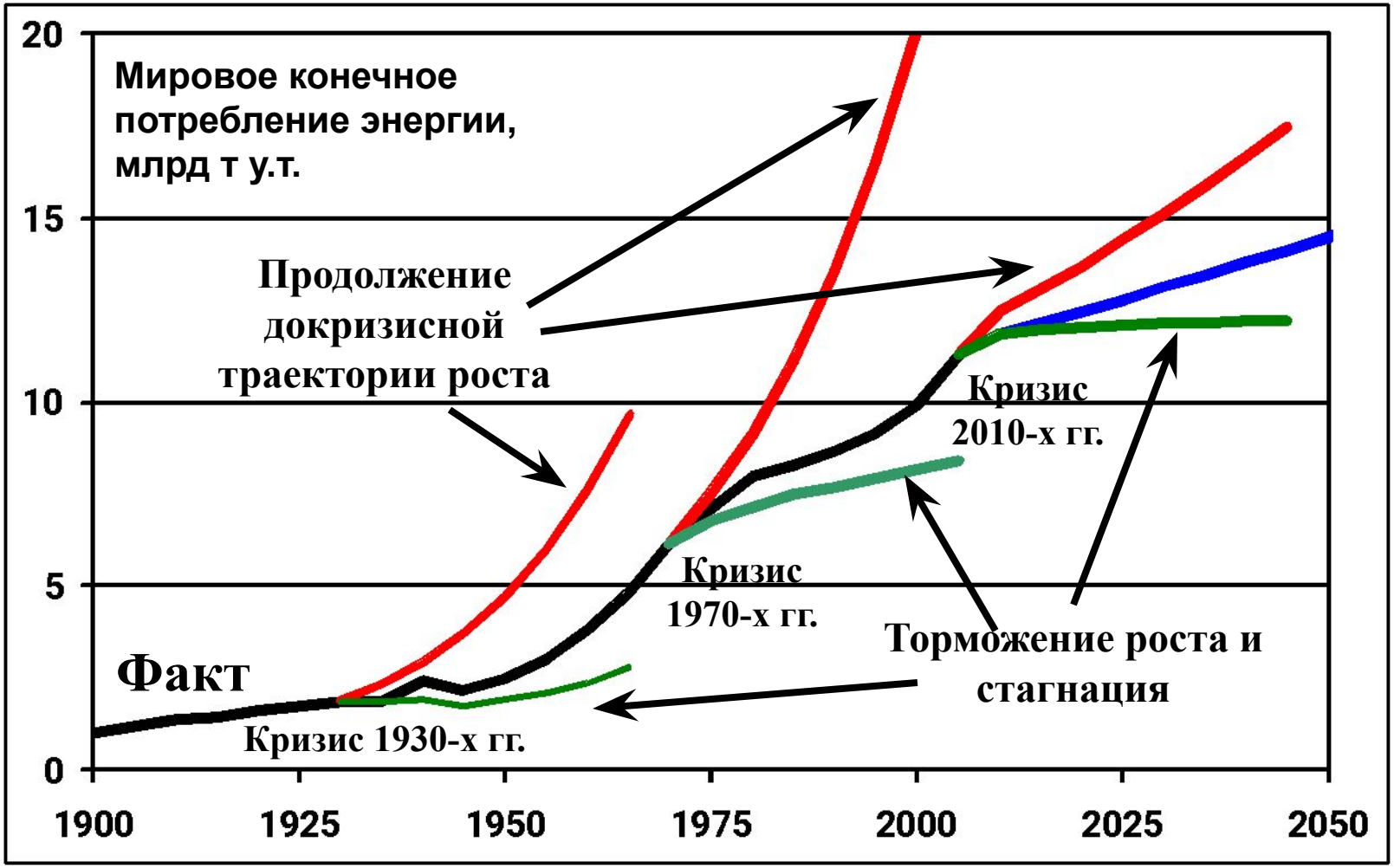
Результат

- **Интерпретация результатов**
- **Сюжеты и риски**
- **Взгляд из России**

<u>Сценарий</u> - точка сборки демографических, экономических, технологических, политических, социокультурных, экологических и энергетических трендов

<u>Не только</u> экстраполяция существующих трендов, но и анализ противоречий между ними и оценка перспектив их «слома»

Циклические кризисы как точки сценарной бифуркации



Угольная энергетика → Нефтяная энергетика → Газовая энергетика → «Электрический» мир

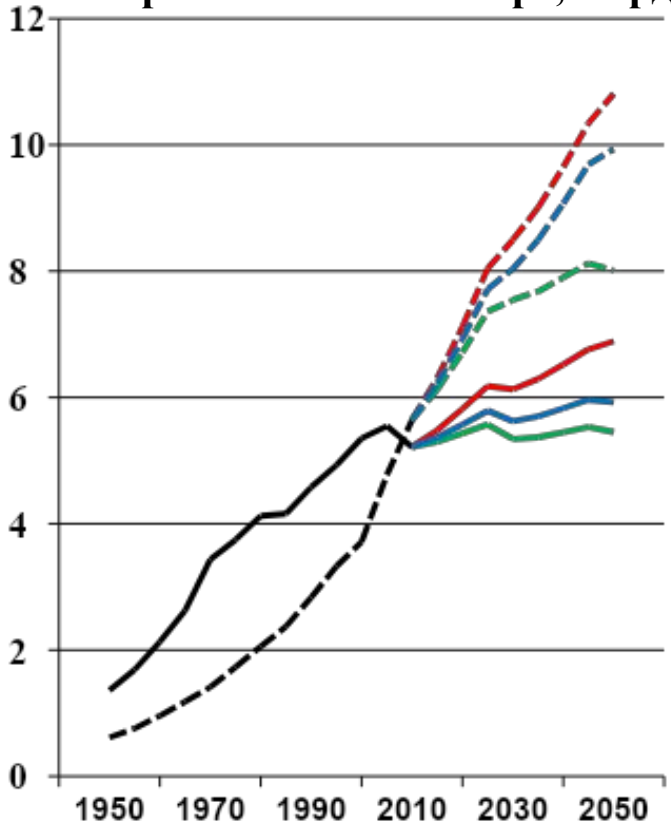
Ключевые характеристики сценариев в «Мировой энергетике – 2050»

Инерционный сценарий	**Стагнационный сценарий**	**Инновационный сценарий**
Энергорасточительный	Энергосберегающий	Энергоэффективный
Углеводородный	Возобновляемо-газовый	Возобновляемо-атомный
Геополитика и макроэкономика	Климатическая политика	Технологический прогресс
Комплексная регионализация экономики и энергетики	Медленная глобализация	Ресурсная регионализация и технологическая глобализация
Быстрый рост спрос на энергию	Замедляющийся рост спроса на энергию	Переход от рынка сырья к рынку услуг и технологий
Высокие цены на нефть	Стагнация нефтяного бизнеса	Закат нефтяного бизнеса

Основные выводы исследования

К 2030 г. пик индустриализации мира будет пройден

Потребление ПЭР в мире, млрд т н.э.



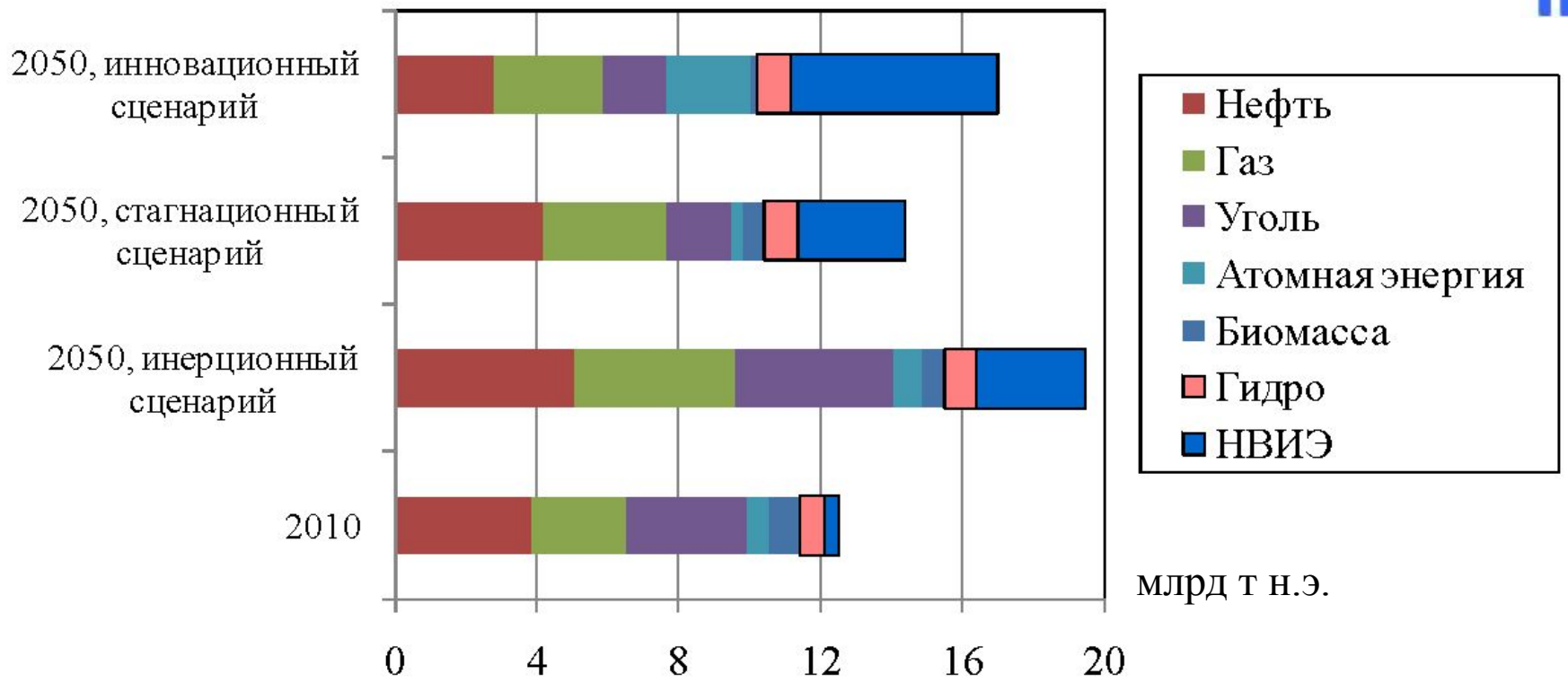
Потребление ПЭР в Китае, млрд т н.э.

Источники: WEO 2010, China's Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050, оценки ИЭС

- ОЭСР, факт
- РС, факт
- Инерционный сценарий, ОЭСР
- Инерционный сценарий, РС
- Стагнационный сценарий, ОЭСР
- Стагнационный сценарий,РС
- Инновационный сценарий, ОЭСР

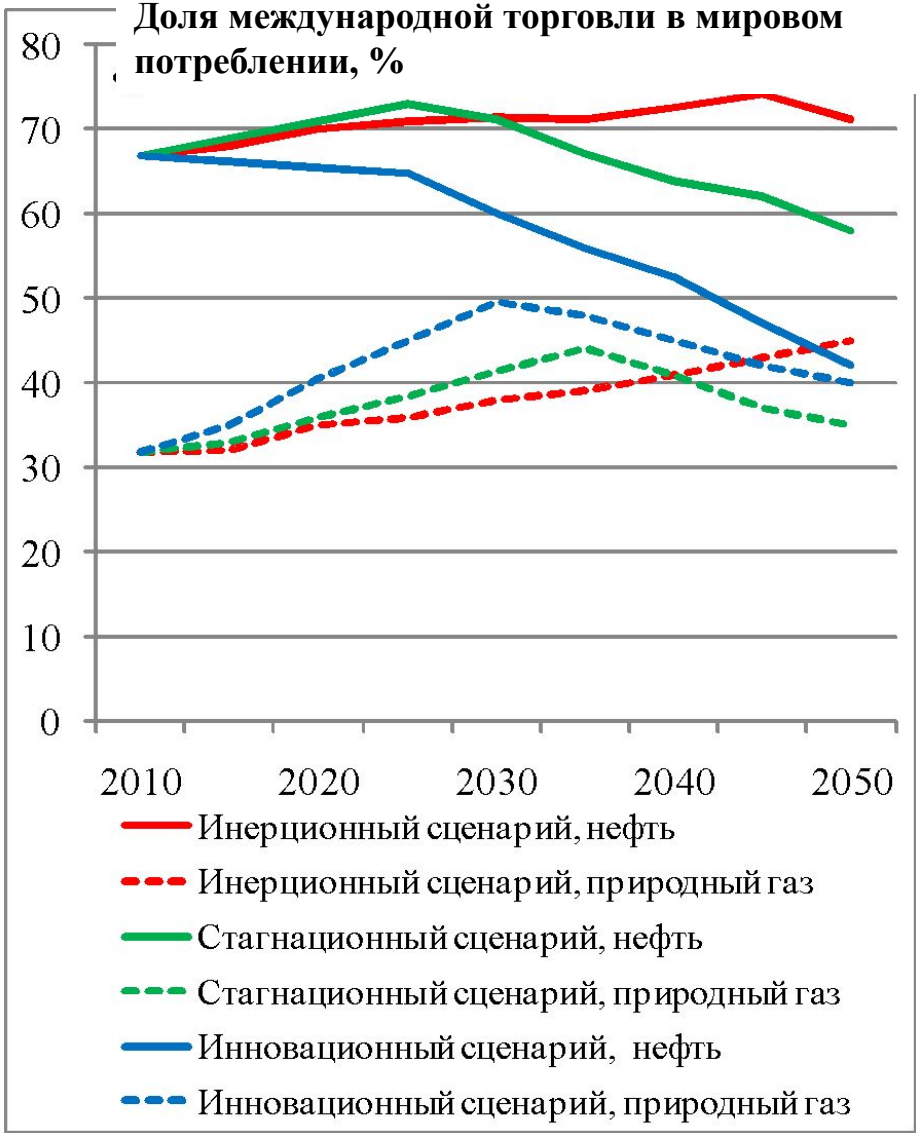
Примечание: ОЭСР – развитые страны, РС – развивающиеся страны

В структуре мирового ТЭБ усилится ориентация на местные ресурсы



- К 2050 г. мировое потребление ПЭР вырастет в 1,2-1,6 раза
- Доля ВИЭ в структуре мирового ТЭБ составит от 10 до 34%
- Доля нефти снизится до 29-16% , возможно абсолютное снижение ее потребления
- Потребление газа возрастет
- Сохранится высокая неопределенность развития атомной энергетики

В мировой энергетике усилится технологическая глобализация и ресурсная регионализация



- **Пик международной торговли** в мировом потреблении энергоресурсов **будет пройден** около 2030 г.
- На смену доминирующей сегодня ресурсной глобализации придет **ресурсная регионализация**
- Фундаментальным фактором ресурсной регионализации станет **ориентация ТЭБ на местные энергоресурсы**, в. т.ч. ВИЭ
- При ресурсной регионализации повысится **значимость технологической и организационной глобализации**

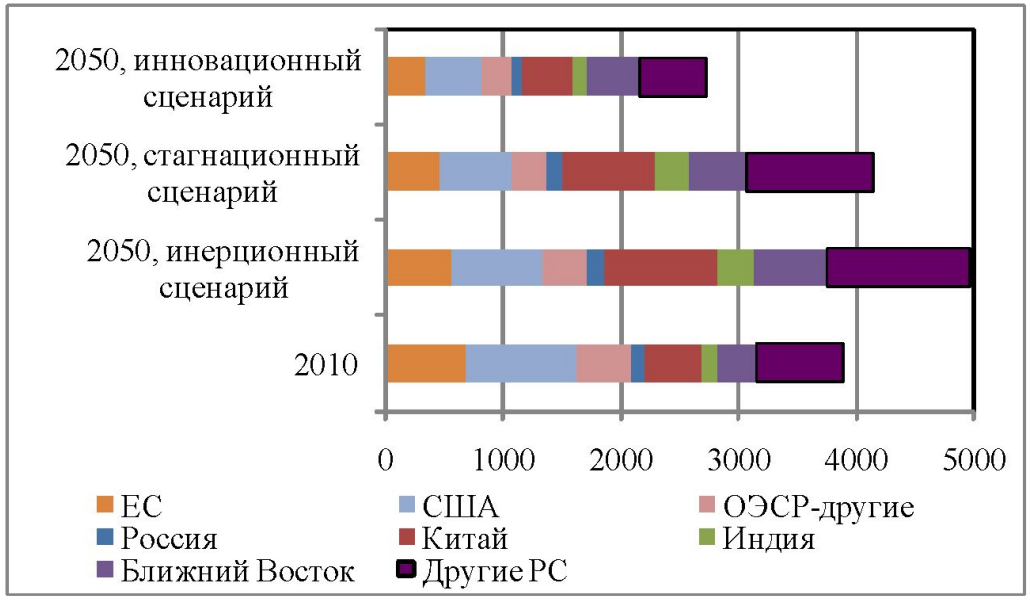
Произойдет переход от силовой к умной энергетике

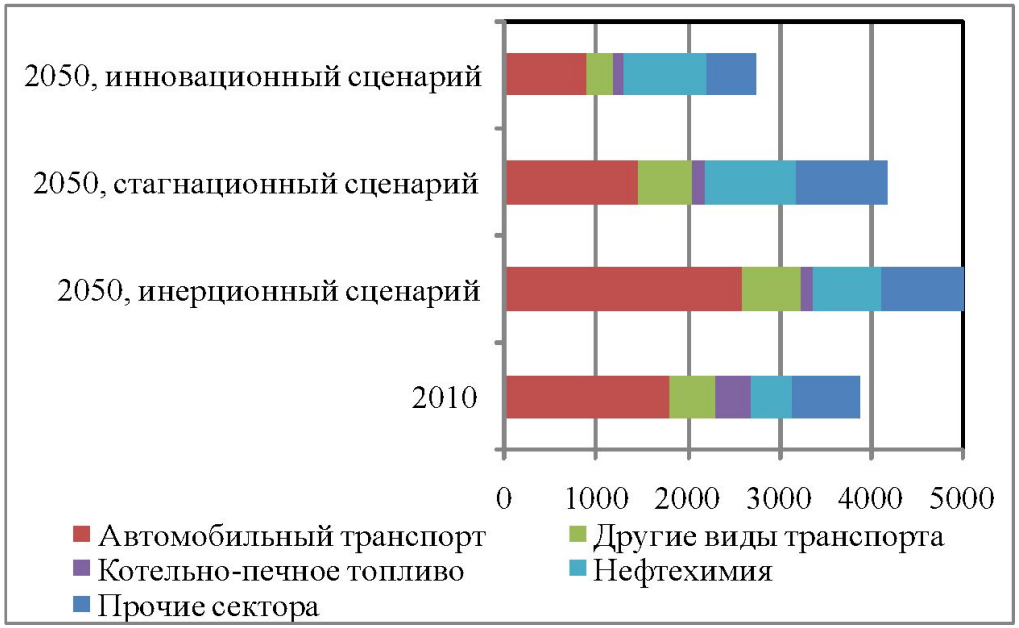
Интеллект	• «Умные сети» • Энергосбережение • Адресные поставки энергии
Системность	• Технологии накопления электроэнергии • Децентрализация энергетики • ЕЭС 2.0
Экологизация	• Возобновляемые источники энергии • Альтернативное топливо для транспорта • Углеродные рынки

Переход от рынка энергетических товаров к рынку энергетических услуг и технологий

Рынок энергетических товаров 2010 → Рынок энергетических услуг 2030 → Рынок энергетических технологий 2050

Возможен закат нефтяной эпохи…

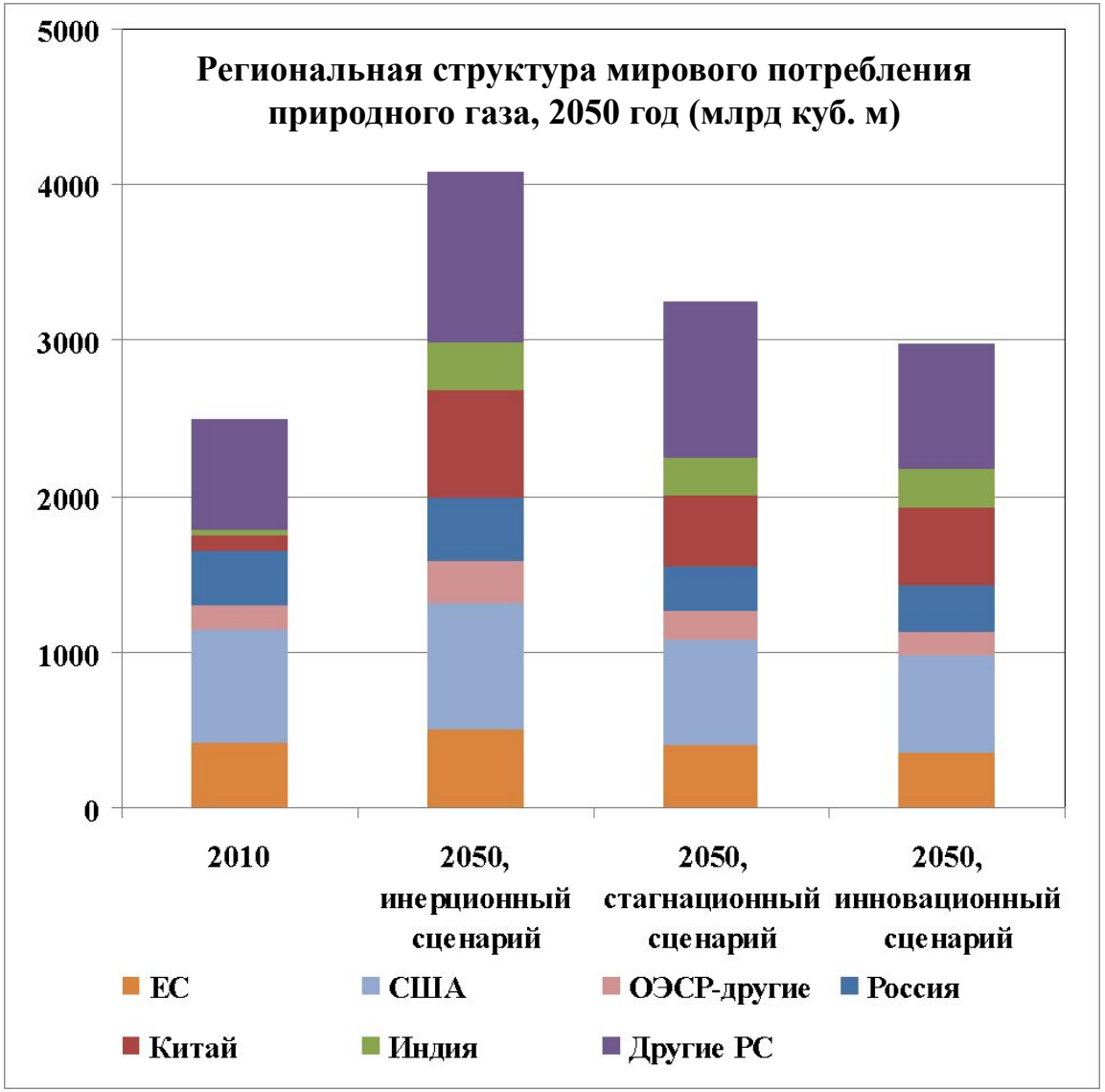




Кризис спроса на нефть

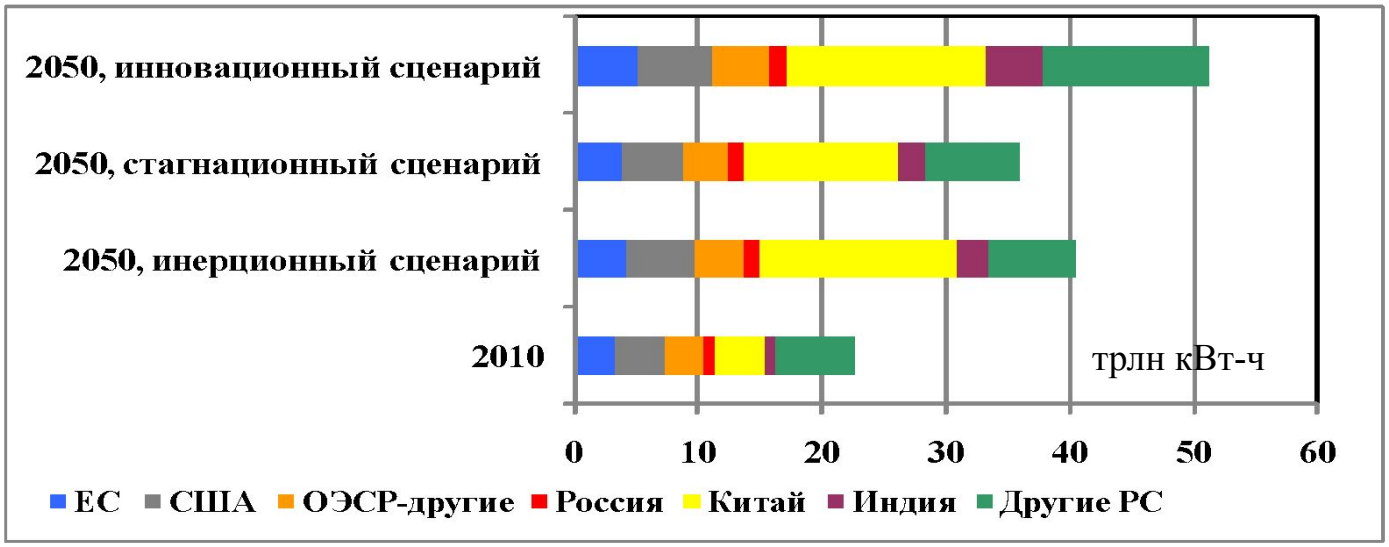
- Пик мирового потребления нефти так и не будет пройден до 2050 г. ТОЛЬКО в инерционном сценарии
- В стагнационном сценарии пик потребления будет пройдет около 2040 г., а в инновационном – около 2030 г.
- **Возможны революционные изменения в транспортном секторе** – основном потребителе нефти и нефтепродуктов (электромобили, гибриды, автомобили на топливных элементах, газе и биогазе)

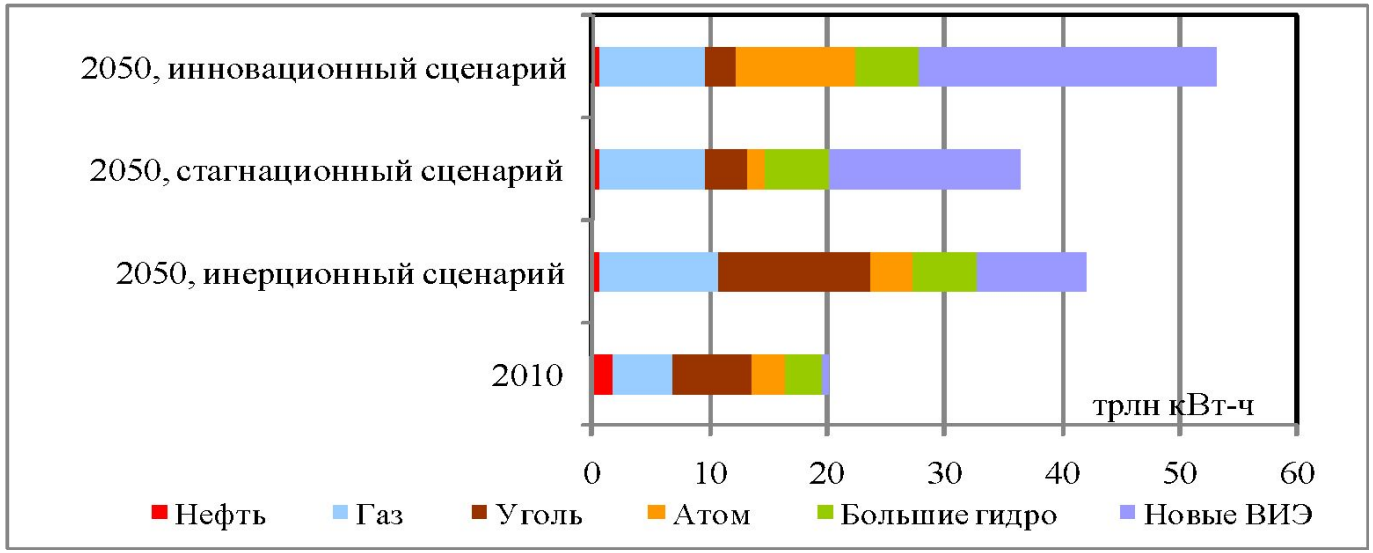
Может наступить «золотой век газа»



- Опережающий рост потребления газа, особенно на ненасыщенных рынках Азии
- Рост доли нетрадиционного газа, включая газогидраты
- Интеграция региональных газовых рынков за счет развития поставок СПГ
- Эволюция ценообразования на газовом рынке
- Переход от «геополитики нефти» к «геополитике газа»

Мировая энергетика движется к «электрическому миру»





Стратегии ключевых игроков в различных сценариях

Инерционный сценарий

- Геополитическое соперничество
- Три стратегии – контроль над спросом (ЕС), контроль над предложением (ОПЕК, Китай, Россия), контроль над транзитом и торговлей (США, транзитные страны).

Стагнационный сценарий

- Различные пути адаптации к новой глобальной климатической и энергетической политике
- Роль ресурсных и геополитических факторов снизитс
- Роль правовых и экологических факторов возрастет
- Конфликты в регулировании

Инновационный сценарий

- Стратегии будут обусловлены различной скоростью их перехода к инновационной энергетике
- Раскол мира на зону инновационной энергетики и зону традиционной топливной энергетики
- Инновационное соперничество

России необходима разработка собственной опережающей стратегии с учетом «энергетической» повестки дня 2050 г.