



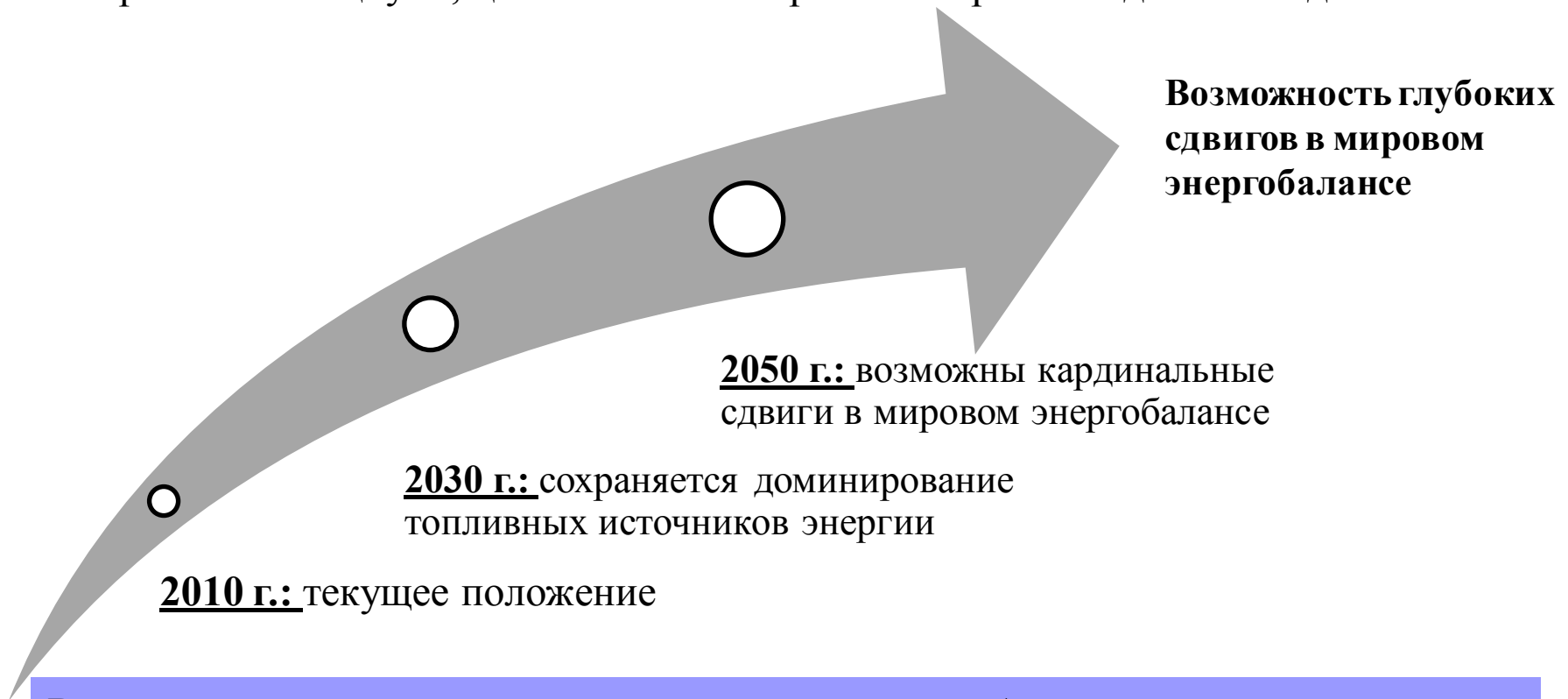
# Мировая энергетика - 2050

**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

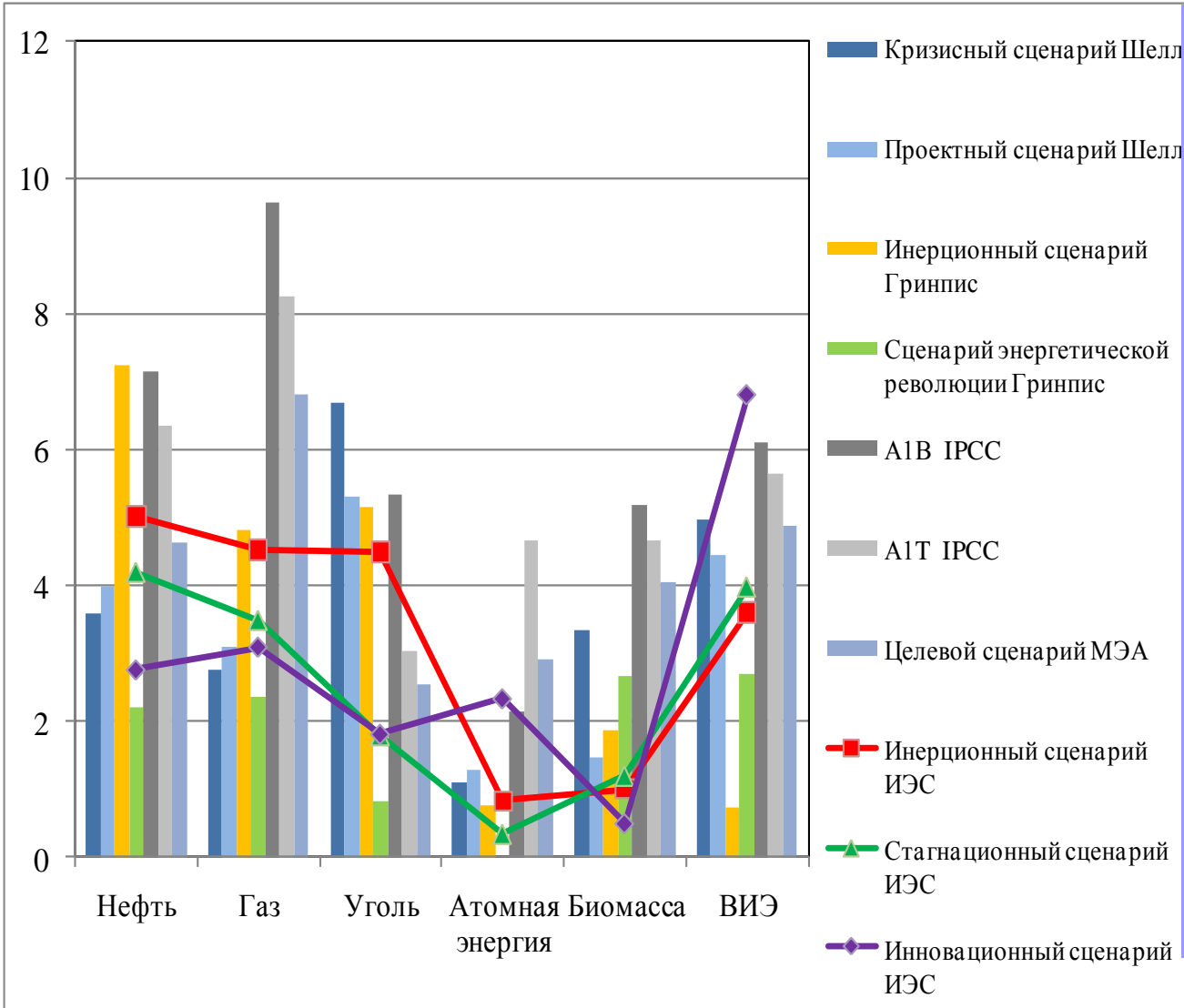
## Экономика

- 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%

## Методология исследования



- Анализ трендов
- Ресурсные и экологические ограничения
- Технологический форсайт

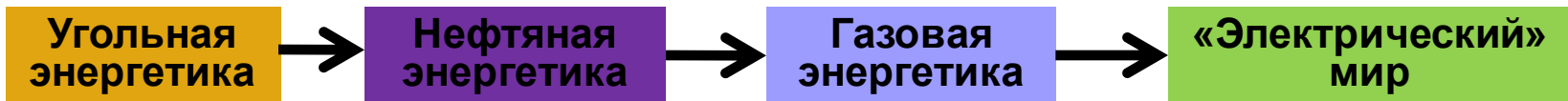
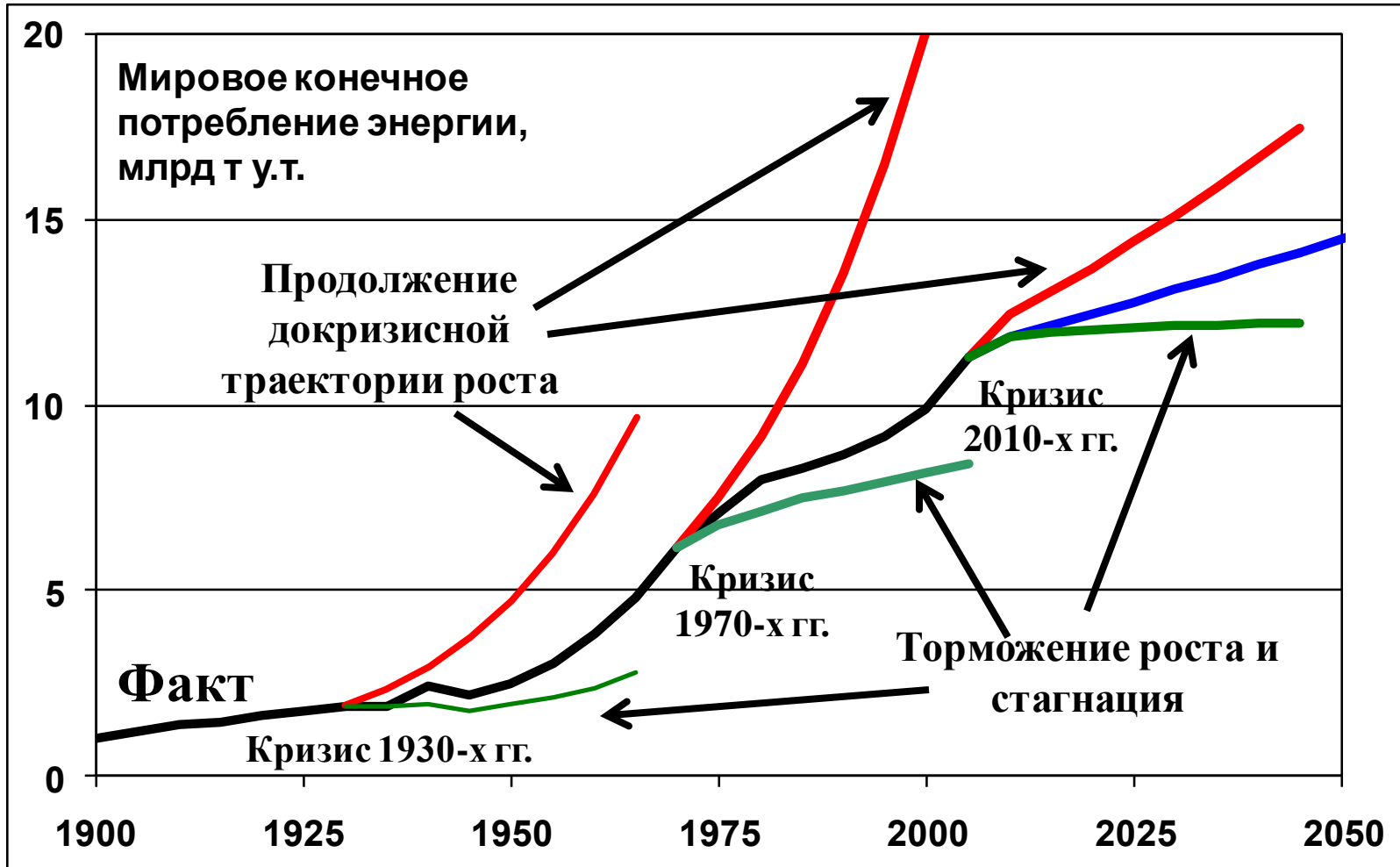
- Сценарии развития
- Расчеты на моделях GEM и MACRO
- **Учет циклов и кризисов**

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

**Сценарий** - точка сборки демографических, экономических, технологических, политических, социокультурных, экологических и энергетических трендов

**Не только** экстраполяция существующих трендов, но и анализ противоречий между ними и оценка перспектив их «слома»

# Циклические кризисы как точки сценарной бифуркации



## Ключевые характеристики сценариев в «Мировой энергетике – 2050»

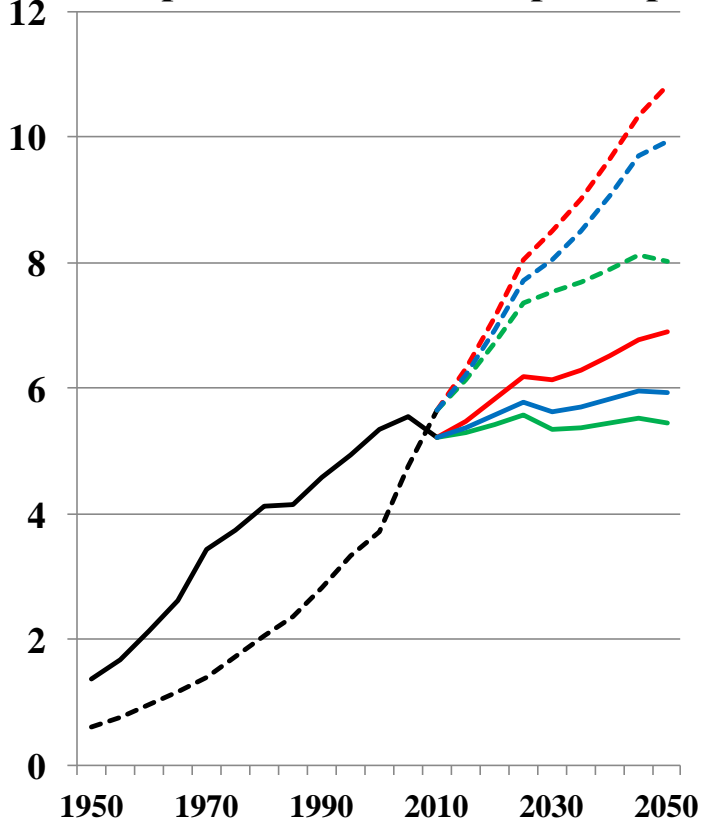
<u>Инерционный сценарий</u>	<u>Стагнационный сценарий</u>	<u>Инновационный сценарий</u>
Энергорасточительный	Энергосберегающий	Энергоэффективный
Углеродный	Возобновляемо-газовый	Возобновляемо-атомный
Геополитика и макроэкономика	Климатическая политика	Технологический прогресс
Комплексная регионализация 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**

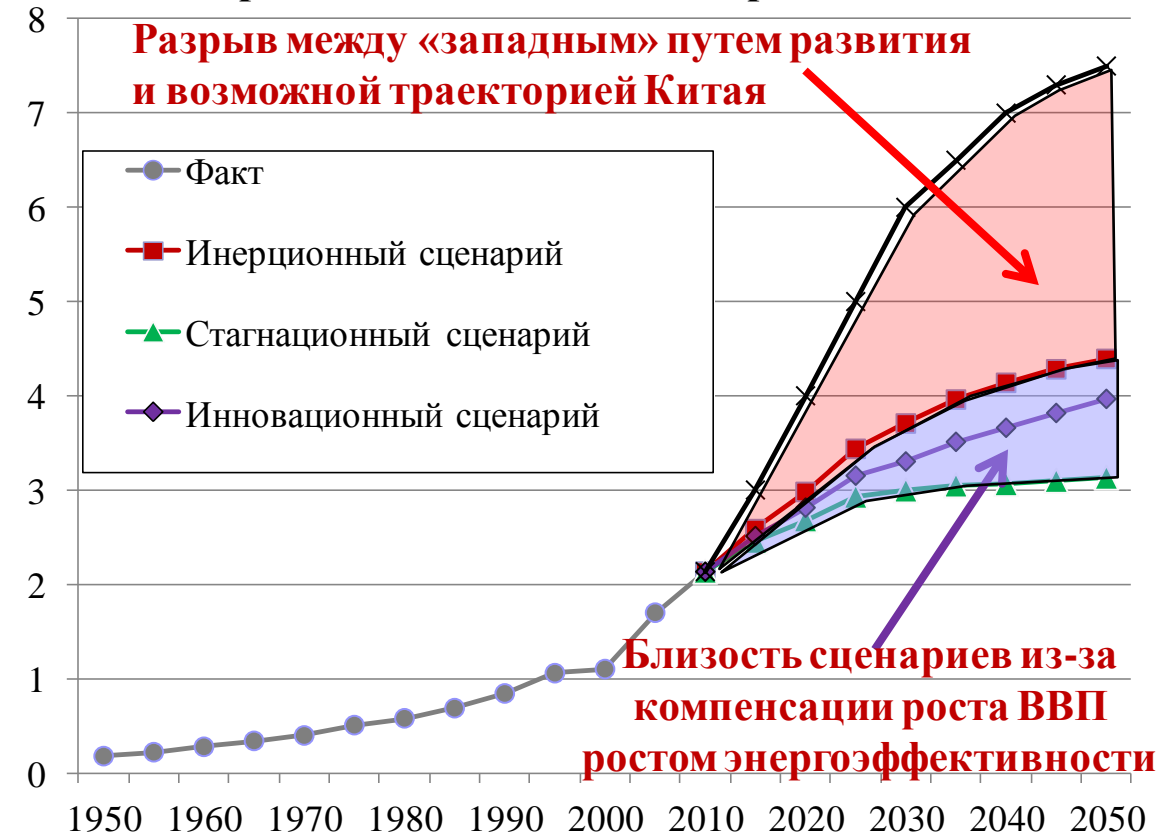


# К 2030 г. пик индустриализации мира будет пройден

Потребление ПЭР в мире, млрд т н.э.



Потребление ПЭР в Китае, млрд т н.э.



— ОЭСР, факт

---- РС, факт

— Инерционный сценарий, ОЭСР

---- Инерционный сценарий, РС

— Стагнационный сценарий, ОЭСР

---- Стагнационный сценарий, РС

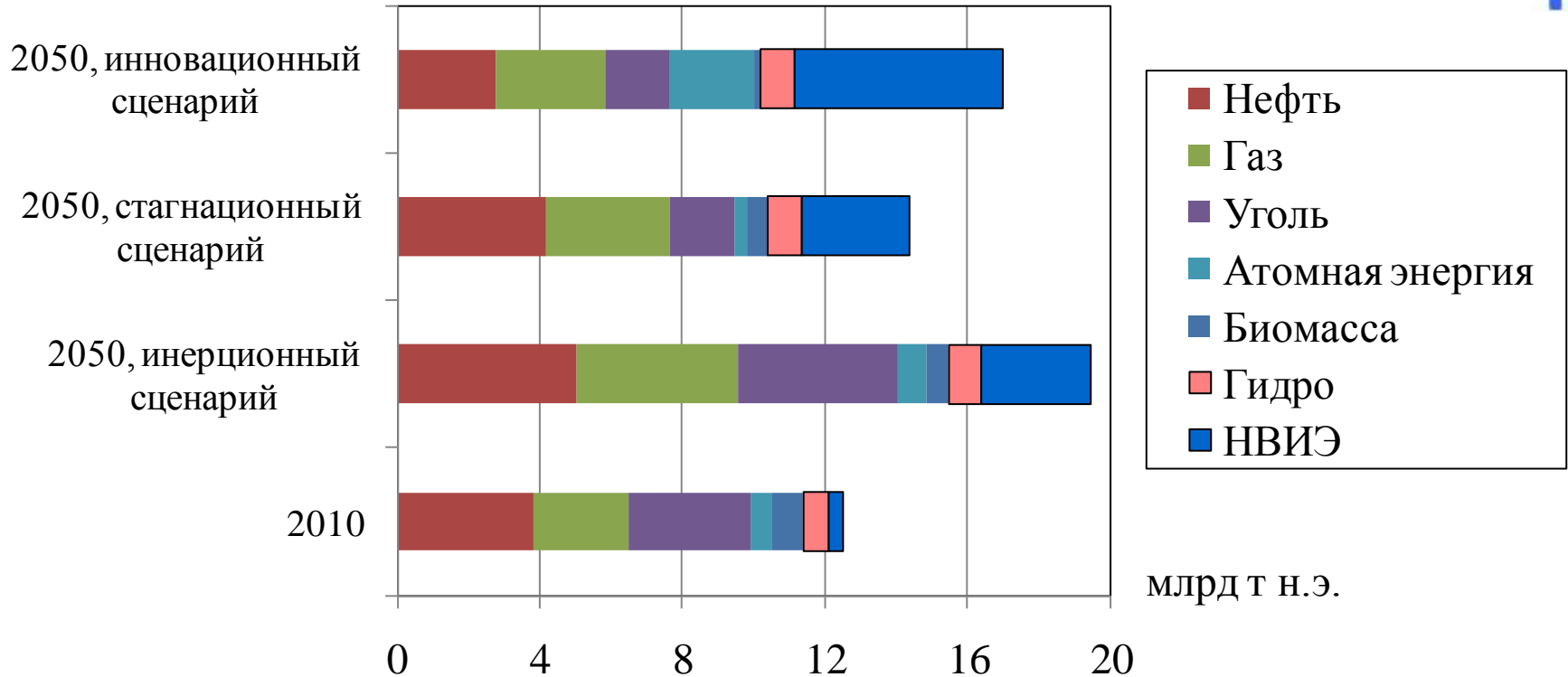
— Инновационный сценарий, ОЭСР

---- Инновационный сценарий, РС

Примечание: ОЭСР – Развитые страны, РС – развивающиеся страны

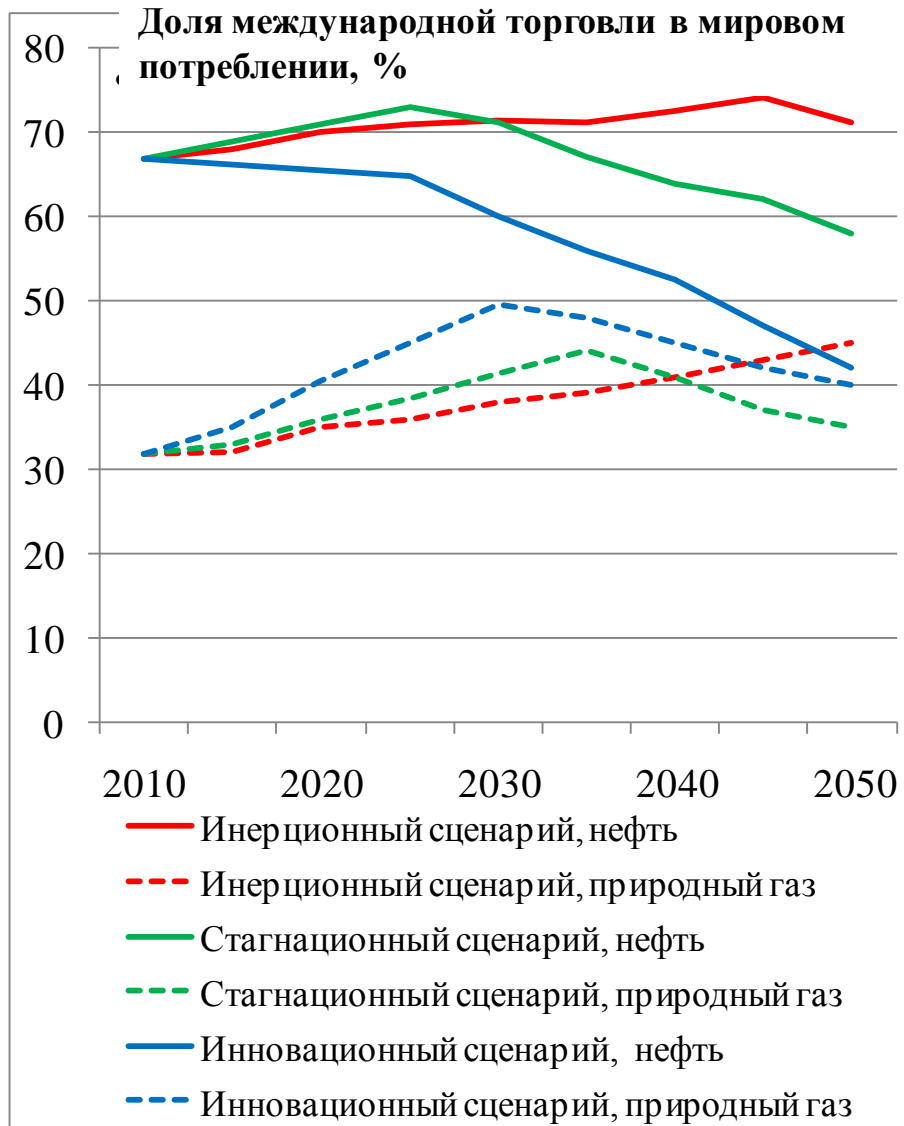
Источники: WEO 2010, China's Energy and Carbon Emissions Outlook to 2050, оценки ИЭС

## 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

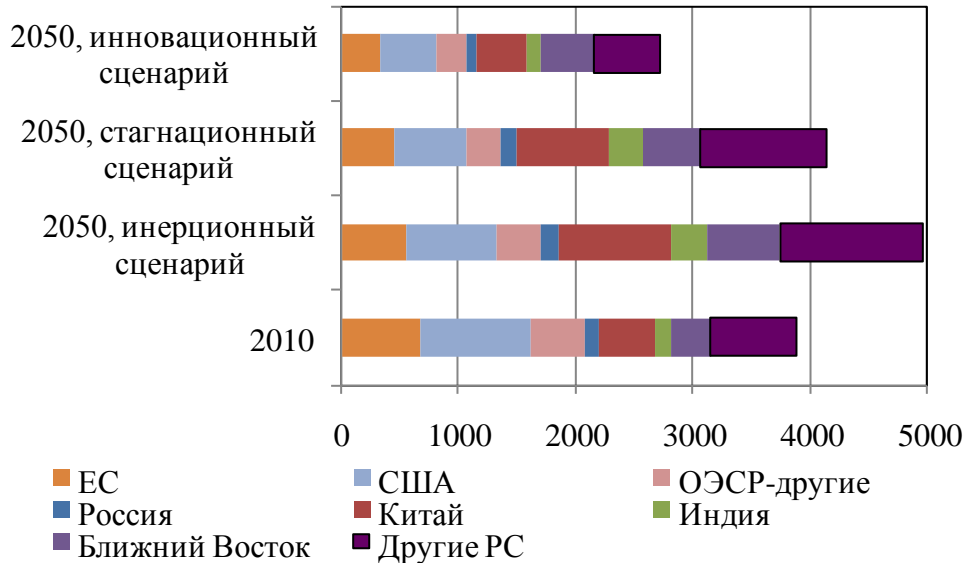
# Произойдет переход от силовой к умной энергетике

<b>Интеллект</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• «Умные сети»</li><li>• Энергосбережение</li><li>• Адресные поставки энергии</li></ul>
<b>Системность</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Технологии накопления электроэнергии</li><li>• Децентрализация энергетики</li><li>• ЕЭС 2.0</li></ul>
<b>Экологизация</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Возобновляемые источники энергии</li><li>• Альтернативное топливо для транспорта</li><li>• Углеродные рынки</li></ul>

Переход от рынка энергетических товаров к рынку энергетических услуг и технологий



# Возможен закат нефтяной эпохи...

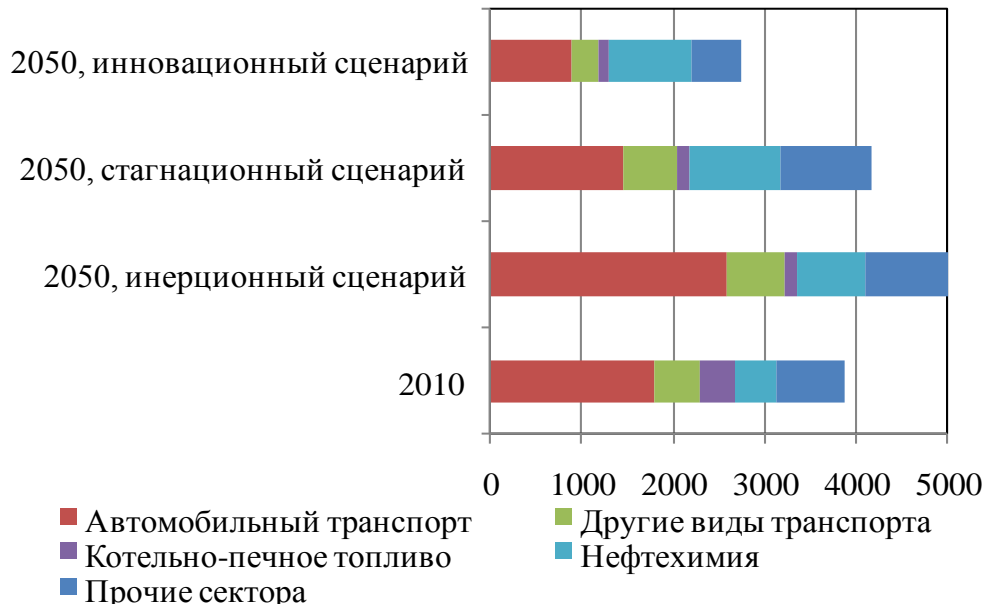


## Кризис спроса на нефть

- Пик мирового потребления нефти так и не будет пройден до 2050 г. ТОЛЬКО в инерционном сценарии

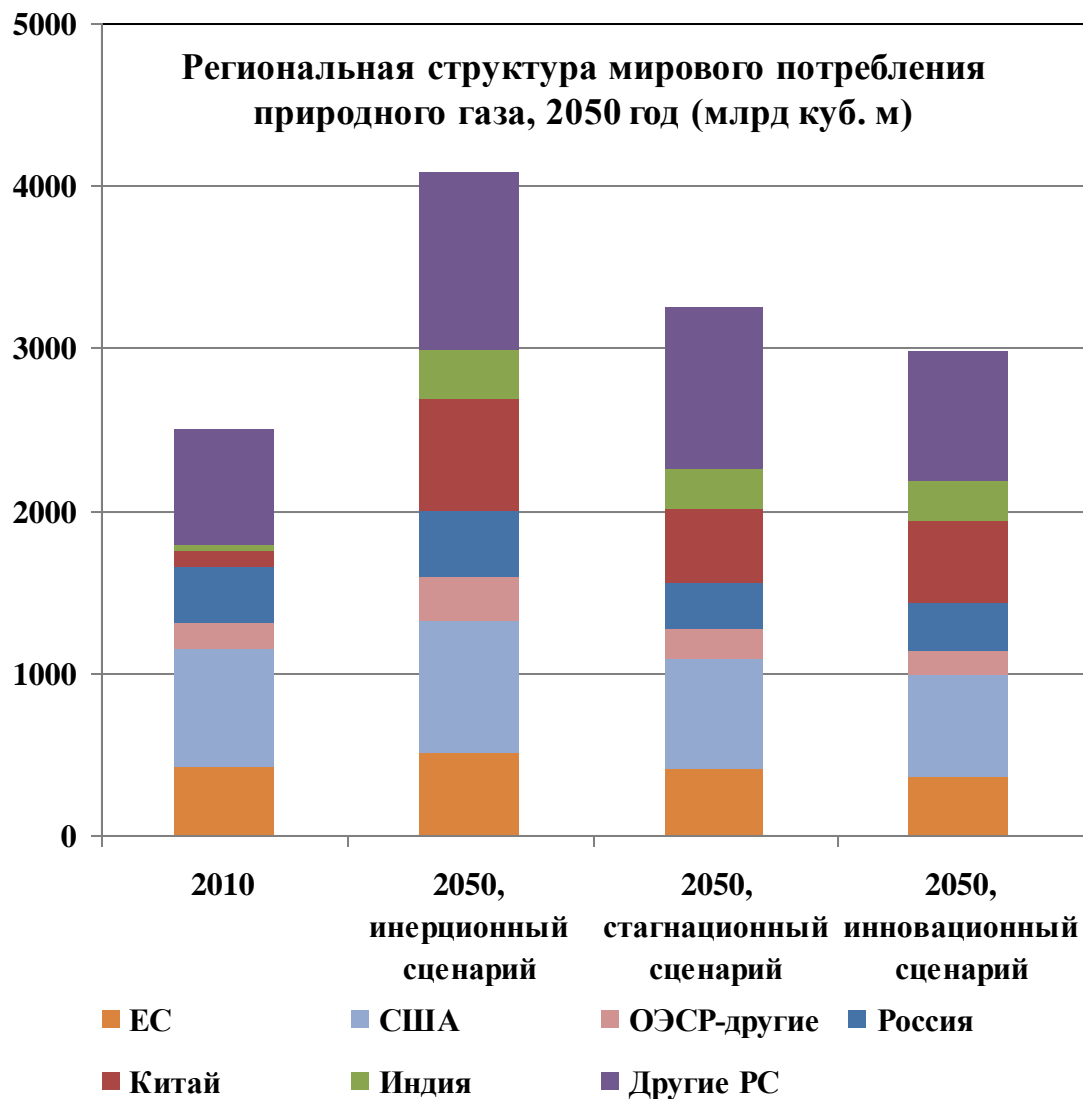
- В стагнационном сценарии пик потребления будет пройден около 2040 г., а в инновационном – около 2030 г.

- **Возможны революционные изменения в транспортном секторе** – основном потребителе нефти и нефтепродуктов (электромобили, гибриды, автомобили на топливных элементах, газе и биогазе)



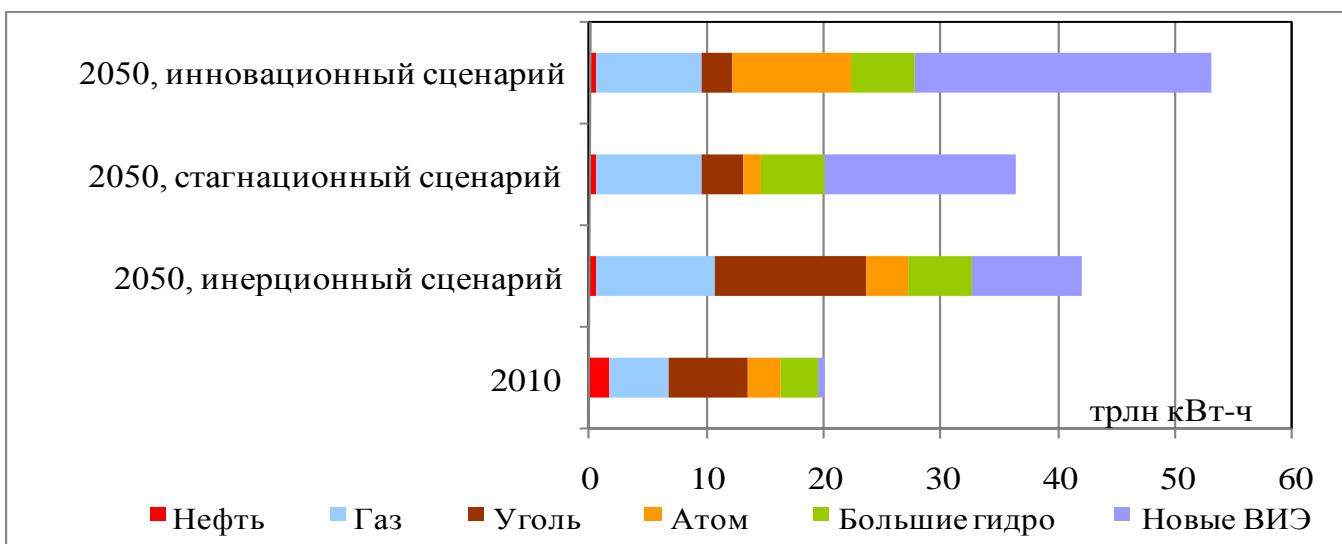
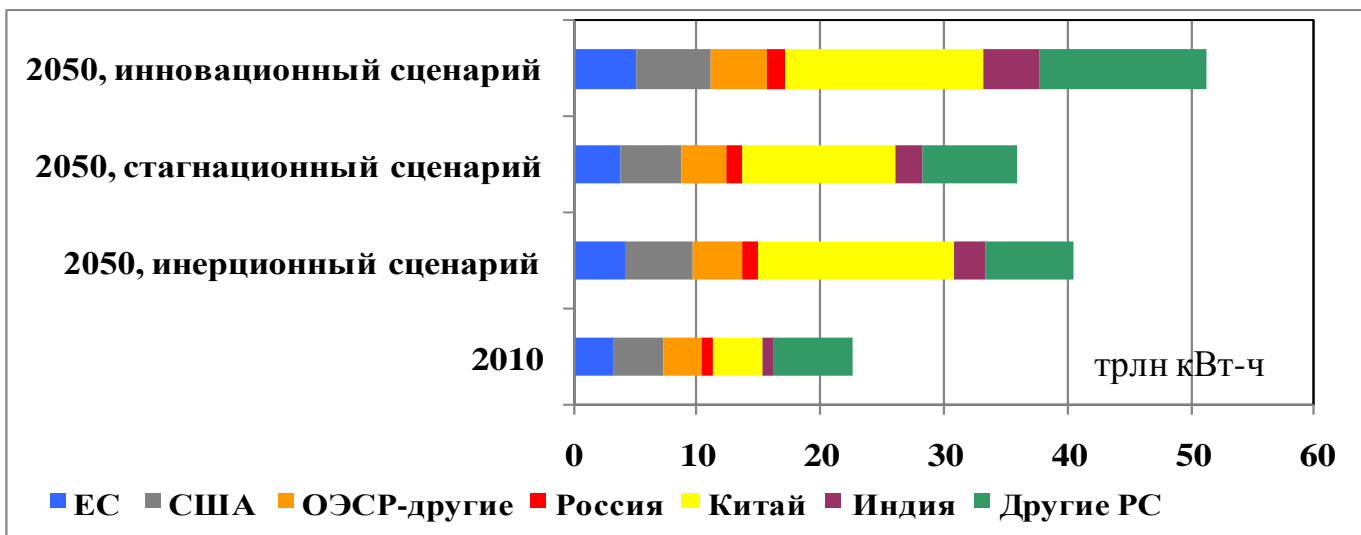
# Может наступить «золотой век газа»

Региональная структура мирового потребления природного газа, 2050 год (млрд куб. м)



- 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 снизится
- 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 энергетике и зону традиционной топливной энергетике
- Инновационное соперничество

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