



Глобальный кризис 2010-х годов и переход к новой энергетике

Алексей ГРОМОВ,
к.г.н., директор ЭКЦ «Мировая энергетика»,
заместитель директора по науке
Института энергетической стратегии

Сессия 5 «Современные проблемы мировой энергетики и пути их решения»
1-ая научно-образовательная конференция ОЭПЭЭ/IAEE

Московская школа экономики МГУ

23 марта 2012 года

«Кризис 2010-х» – первый многомерный системный кризис эпохи глобализации

Опасные «симптомы»



Экологические

Рост числа и интенсивности природных катастроф

Геополитические

Рост напряженности в «разломах» мировой политики и борьба за ресурсы



Социально-экономические

Пузыри «виртуальной» экономики и кризис суверенного долга

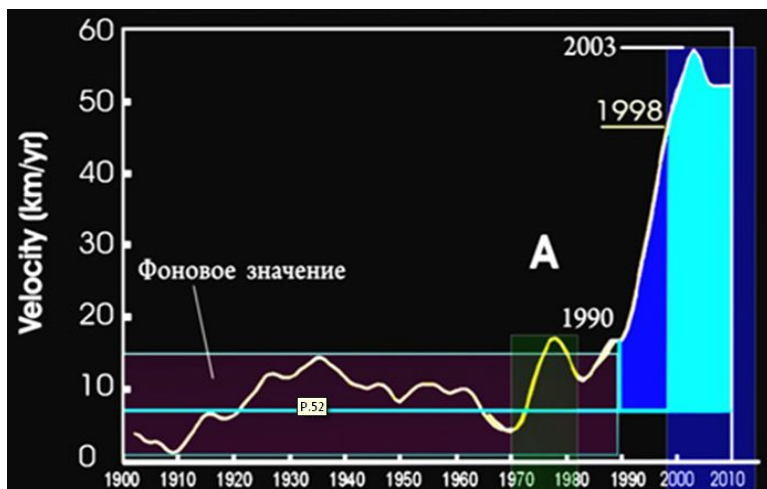


Энергетические

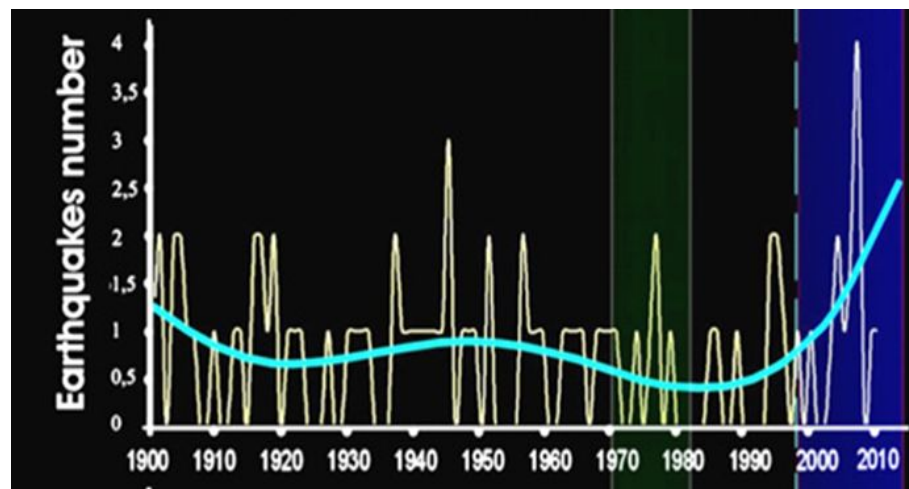
Кризис глобальной энергетической безопасности



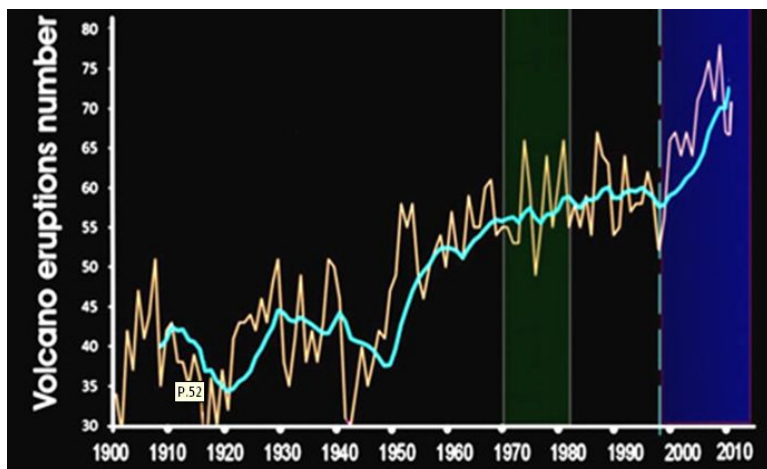
Динамика природных катастроф, 1900-2010 гг.



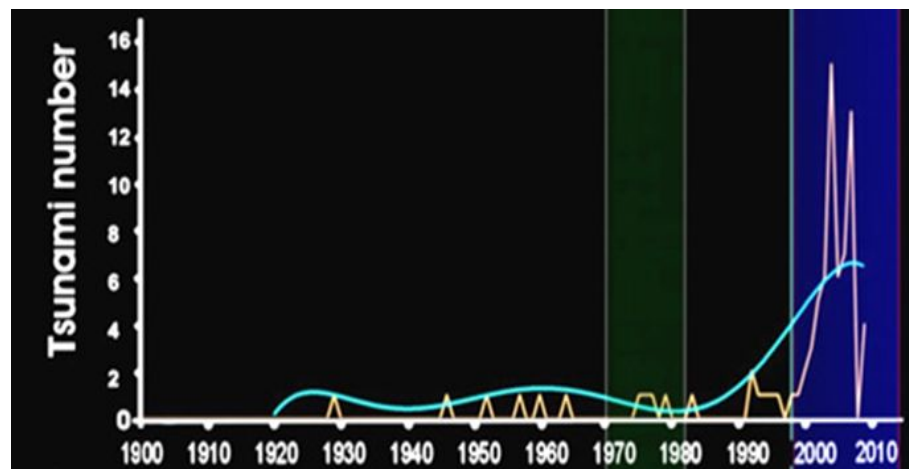
Скорость дрейфа северного магнитного полюса Земли



Динамика числа землетрясений с $M > 8$



Динамика числа извержений вулканов



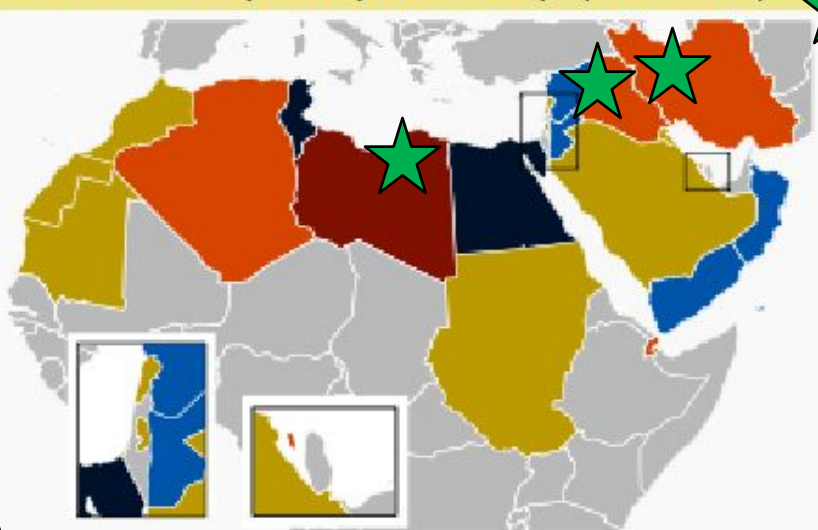
Динамика числа катастрофических цунами

Источник:

Первый Доклад Международного Комитета по Проблемам Глобальных Изменений Геологической Среды "GEOCHANGE", 30.06.2010

Рост напряженности в «разломах» мировой политики и борьба за ресурсы

Волнения в странах арабского мира (2010—2011)



★ Региональные конфликты

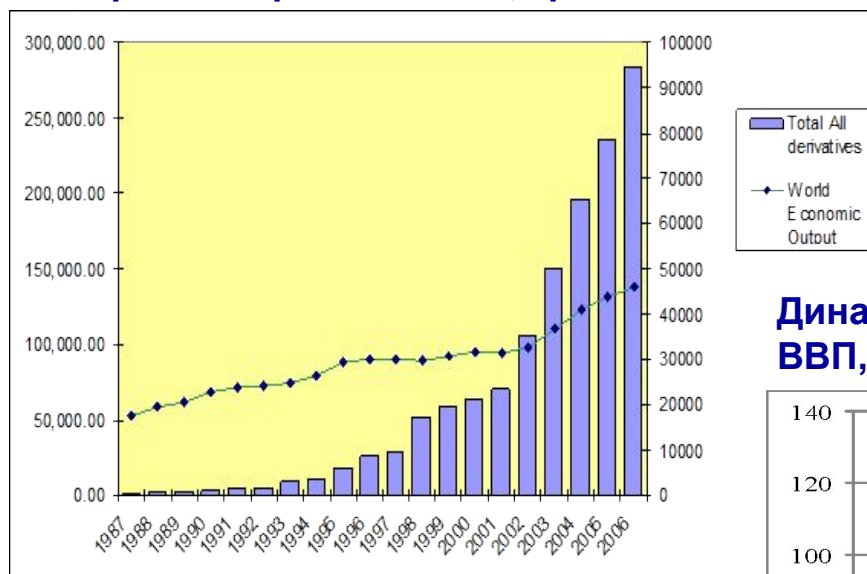
- Революция
- Правительство в отставке
- Гражданская война
- Серьёзные волнения
- Единичные акции протеста
- Инцидентов не отмечено

- Продовольственный кризис
- Социально-экономические проблемы
- Энергетический кризис и борьба за контроль над регионом
- Кризис государственных институтов
- Политический ислам как индикатор кризиса



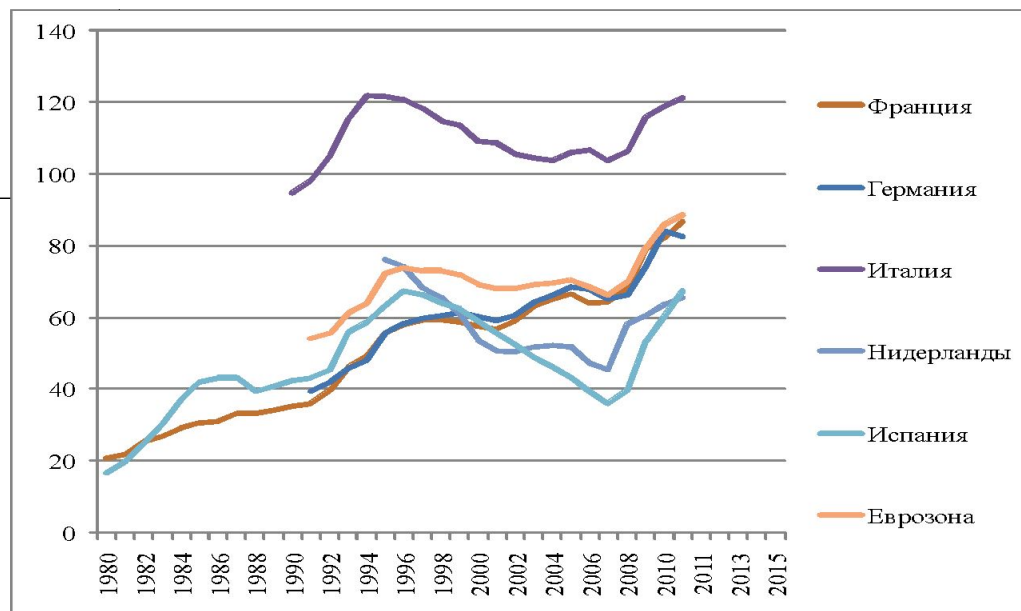
Пузыри «виртуальной» экономики и кризис суверенного долга

Соотношение объема финансовых деривативов и мирового производства, трлн. долл.



Финансы оторвались от реальности...

Динамика отношения государственного долга к ВВП, 1980-2010 гг., % ВВП

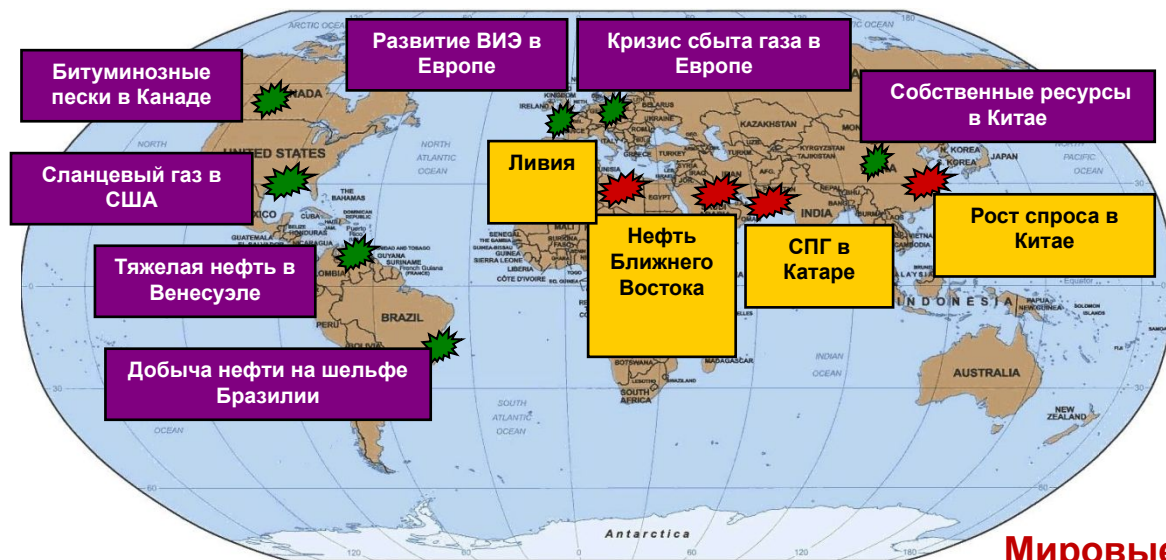


Источник: <http://www.relfe.com/derivatives.html>

«Пирамида» суверенных долгов становится неуправляемой...

Источник: ИЭС по данным МВФ

Кризис глобальной энергетической безопасности

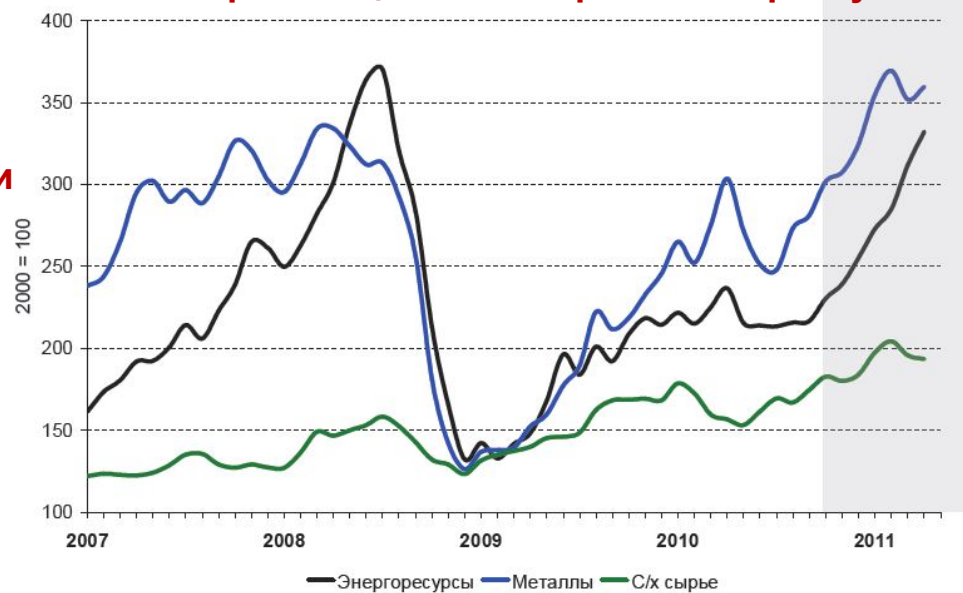


Ресурсная глобализация уступает место регионализации

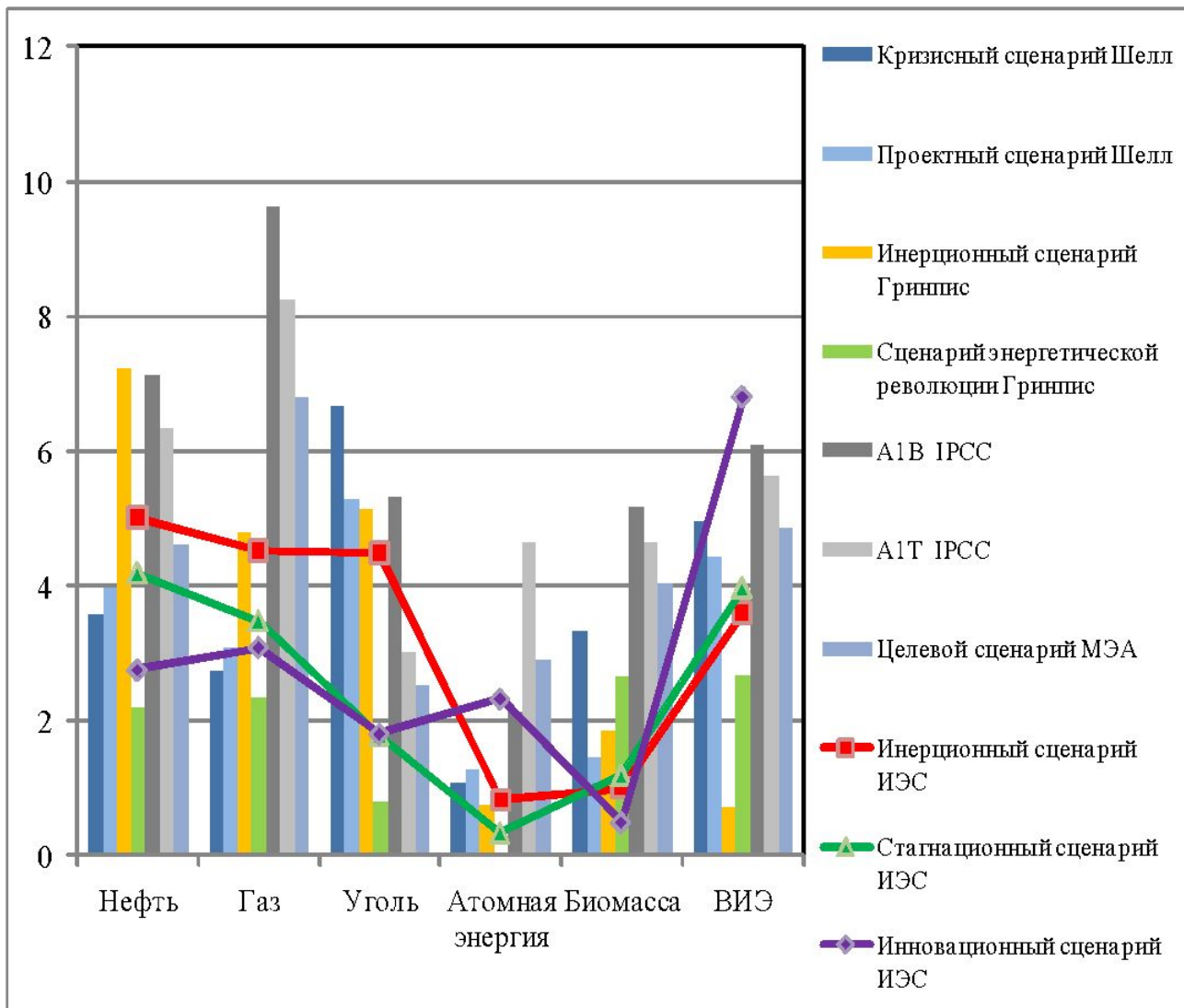
Мировые цены на нефть снова растут...



Фукусима: новый вызов технологической безопасности энергетики



Прогнозное 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%

Особенности долгосрочного прогнозирования развития энергетики



- Анализ трендов
- Ресурсные и экологические ограничения
- Технологический форсайт

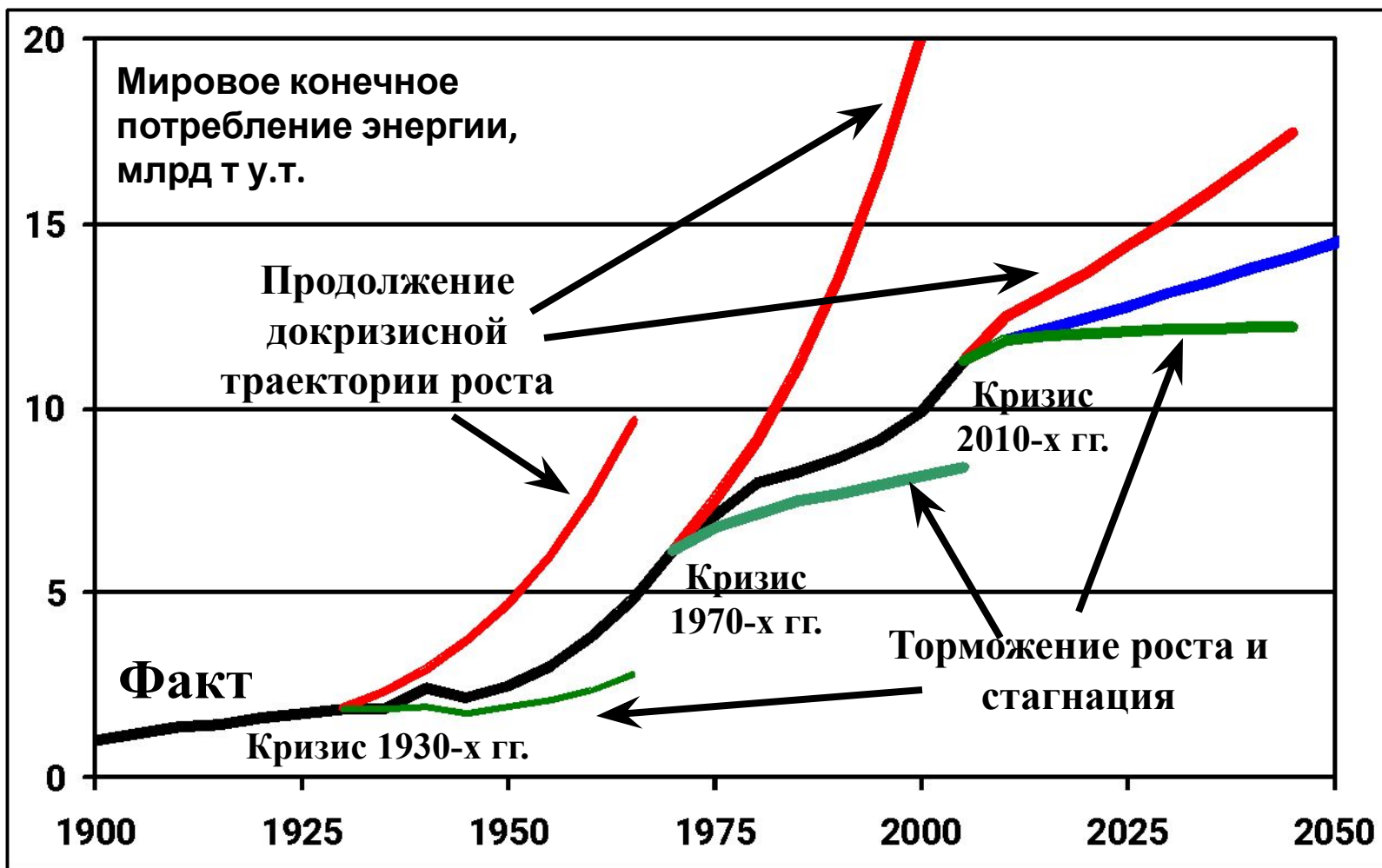
- Сценарии развития
- Расчеты на моделях
- **Учет циклов и кризисов**

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

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

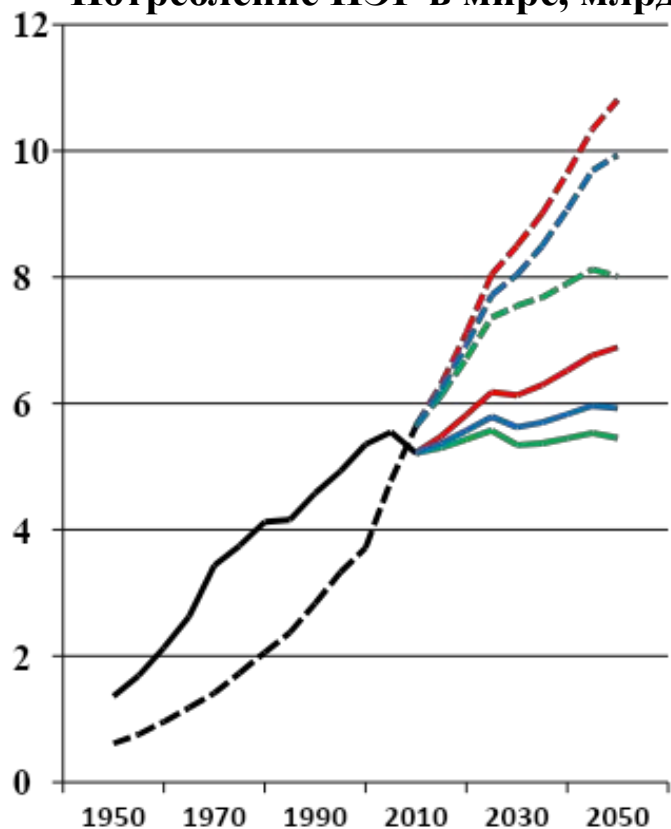
Не только экстраполяция существующих трендов, но и анализ противоречий между ними и оценка перспектив их «слома»

Динамика мирового энергетического развития: циклические кризисы и смена энергетических укладов



К 2030 г. пик индустриализации будет пройден

Потребление ПЭР в мире, 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

Потребление ПЭР в Китае, млрд т н.э.



Разрыв между «западным» путем развития и возможной траекторией Китая

Близость сценариев из-за компенсации роста ВВП ростом энергоэффективности

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

Примечание: ОЭСР – развитые страны, РС – развивающиеся страны

Произойдет смена доминирующих источников энергии

**Нефть:
1930-1970**



Атом: после 1970



**ВИЭ после
2010**



Уголь: до 1930



Газ: после 1970



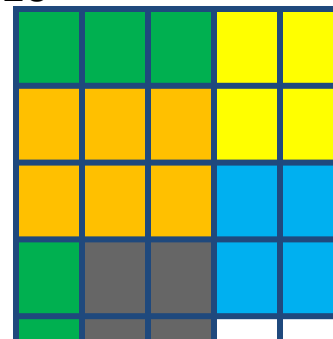
**ВИЭ после
2010**



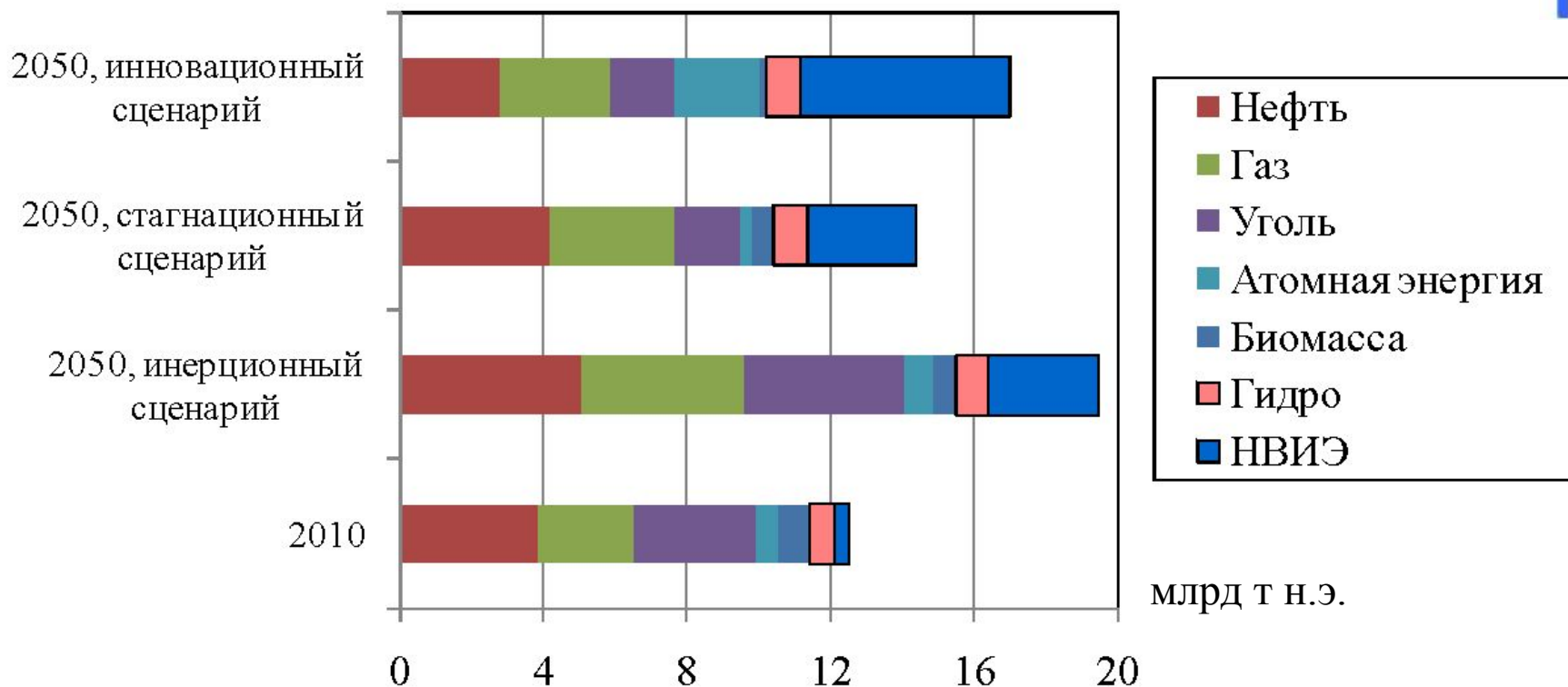
**Новые источники
энергии
После 2030**



**Повышение
структурности
(снижение энтропии)
потока энергии**

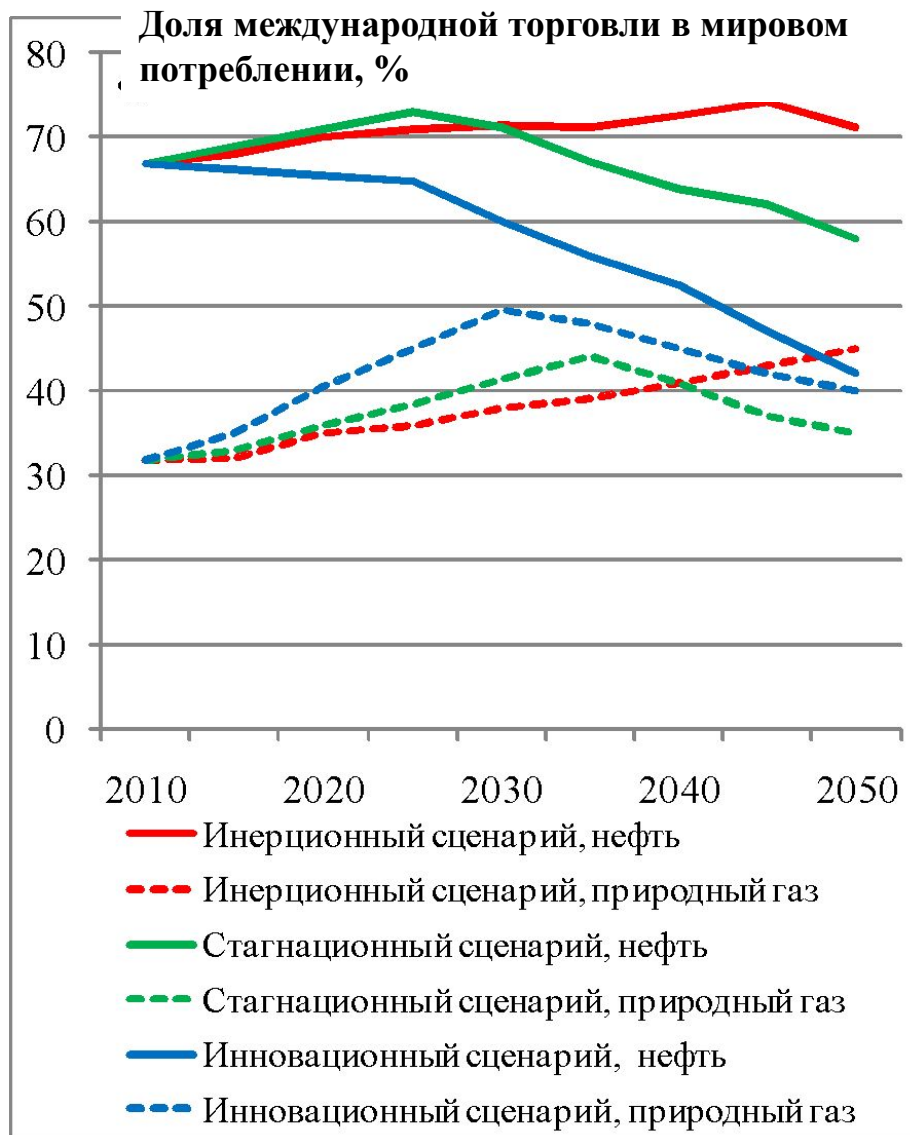


В структуре мирового ТЭБ усилится ориентация на местные ресурсы (нетрадиционный газ, ВИЭ)



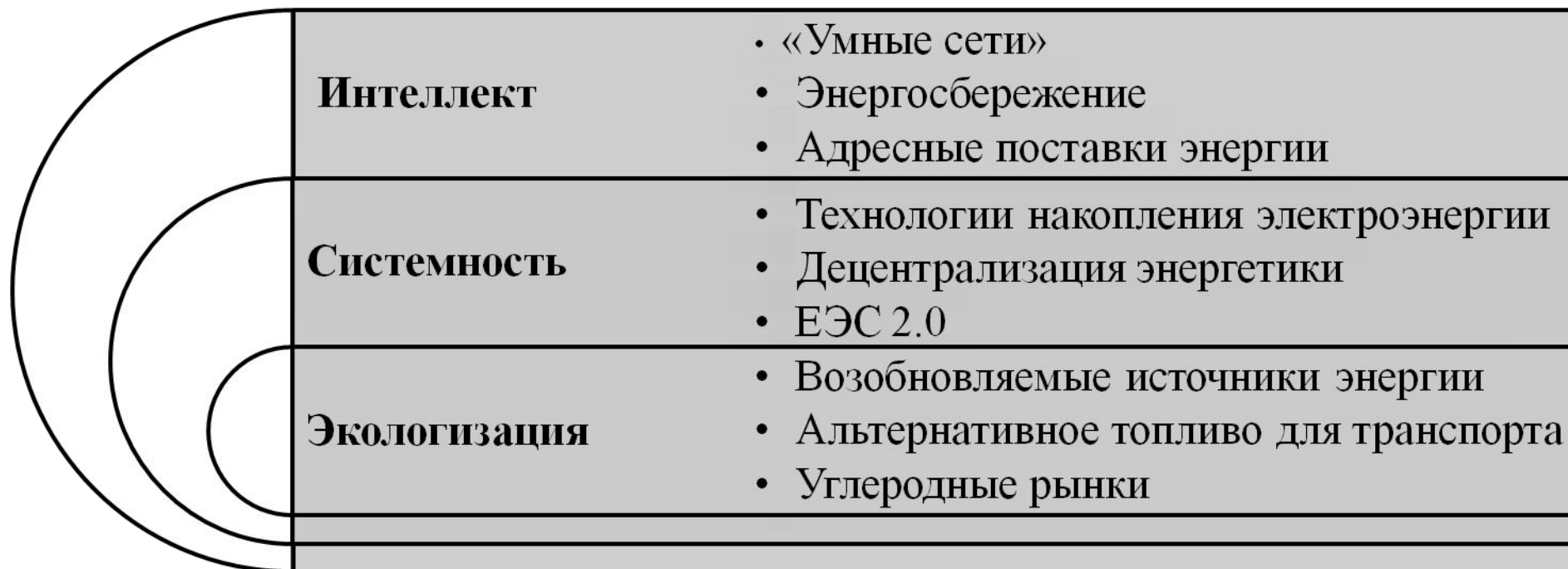
- К 2050 г. мировое потребление ПЭР вырастет в 1,2-1,6 раза
- Доля ВИЭ в структуре мирового ТЭБ составит от 10 до 34%
- Доля нефти снизится до 29-16% , возможно абсолютное снижение ее потребления
- Потребление газа возрастет
- Сохранится высокая неопределенность развития атомной энергетики

В мировой энергетике усилится технологическая глобализация и ресурсная регионализация



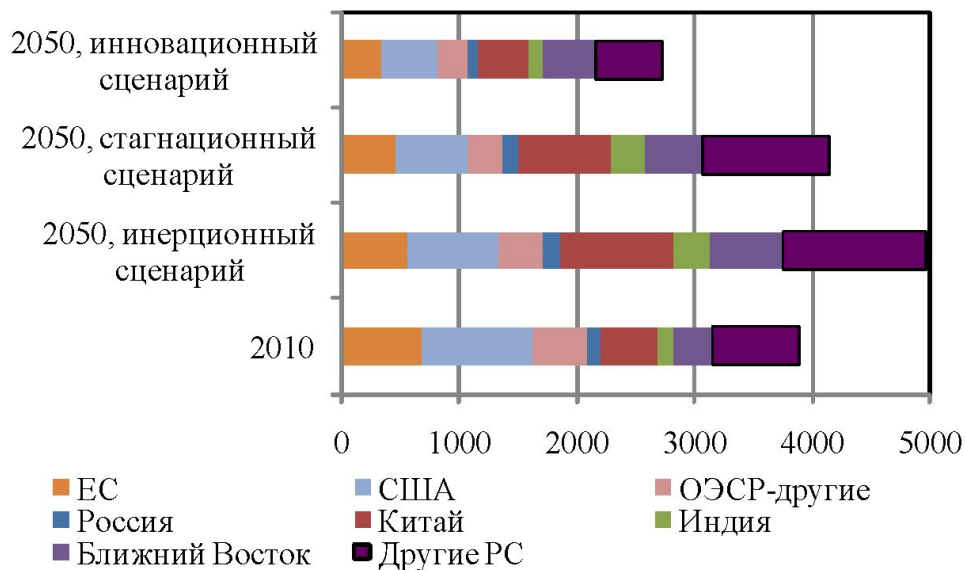
- Пик международной торговли в мировом потреблении энергоресурсов будет пройден около 2030 г.
- На смену доминирующей сегодня ресурсной глобализации придет ресурсная регионализация
- Фундаментальным фактором ресурсной регионализации станет ориентация ТЭБ на местные энергоресурсы, в. т.ч. ВИЭ
- При ресурсной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

Произойдет переход от силовой к умной энергетике



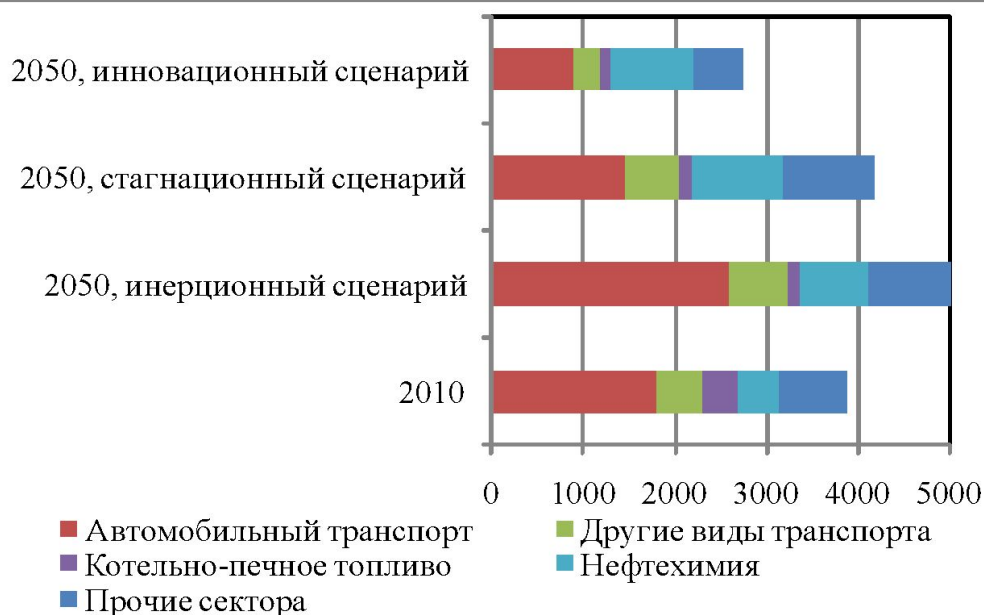
Переход от рынка энергетических товаров к рынку энергетических услуг и технологий





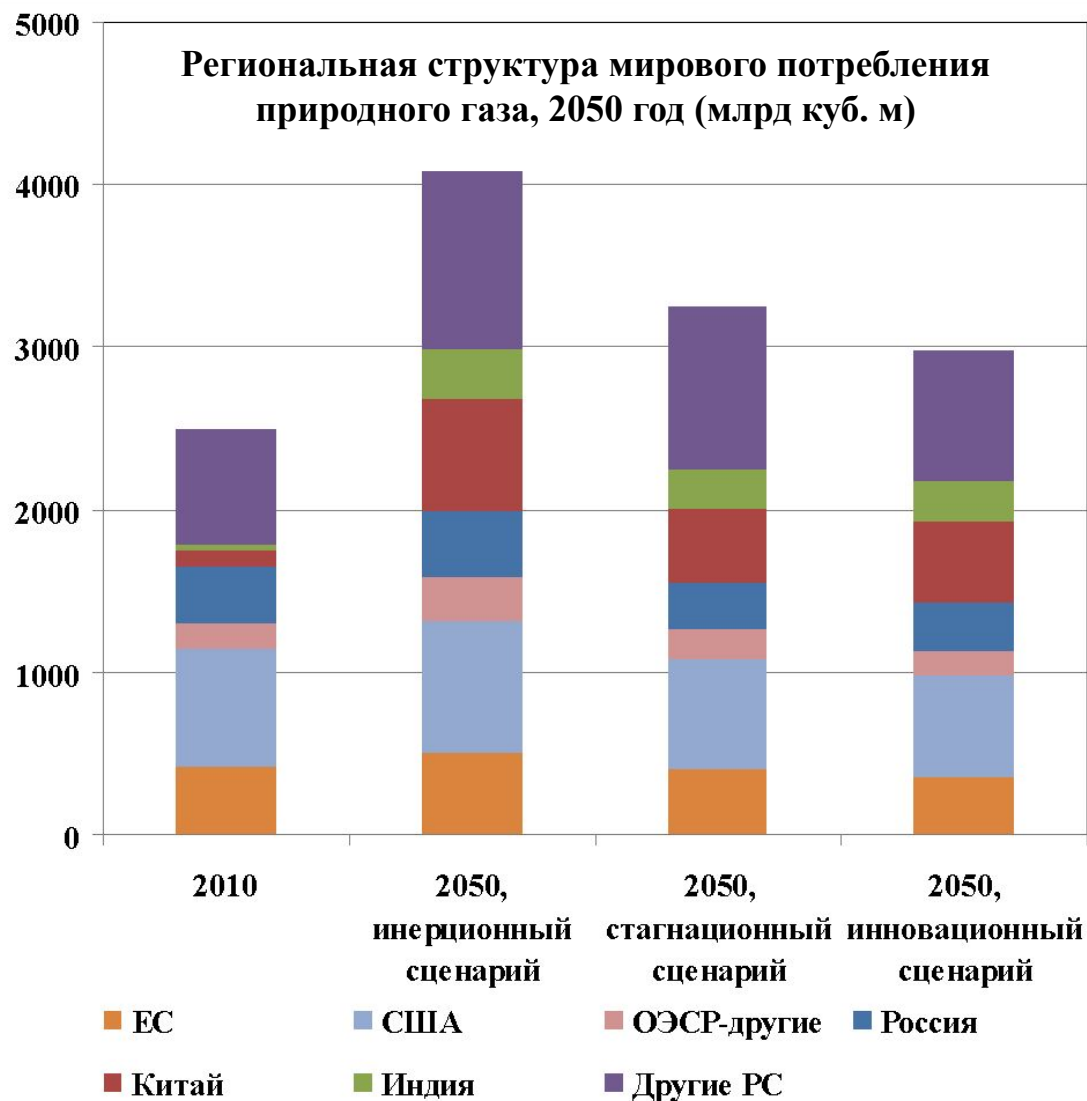
Кризис спроса на нефть

- 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)

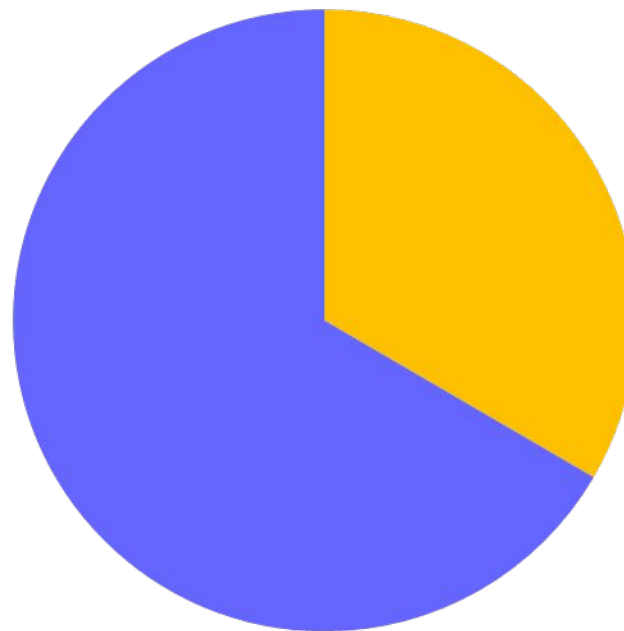
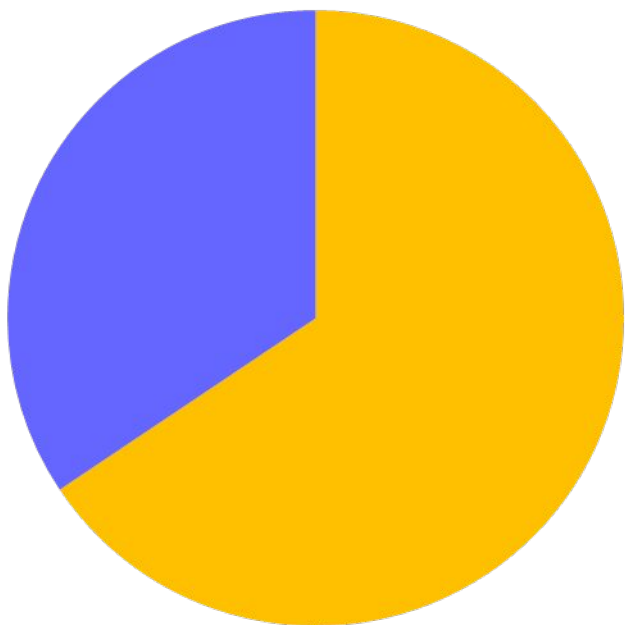


- Опережающий рост потребления газа, особенно на ненасыщенных рынках Азии
- Рост доли нетрадиционного газа, включая газогидраты
- Интеграция региональных газовых рынков за счет развития поставок СПГ
- Эволюция ценообразования на газовом рынке
- Переход от «геополитики нефти» к «геополитике газа»

Мировая энергетика движется к «электрическому миру»

До 2020 года

К 2035 году



■ Ископаемые углеродные

■ Неуглеродные и возобновляемые углеродные



**Структура электроэнергетики по источникам
первичной энергии**

Источник:
World energy outlook 2011



Спасибо за внимание!

**МЫ верим,
что энергия будущего в наших руках!**

www.energystrategy.ru