



ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

в условиях глобального кризиса 2010-х годов

Виталий БУШУЕВ,
д.т.н., профессор,
генеральный директор
Институт энергетической стратегии

Москва,
РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина

11 апреля 2012 года

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

Опасные «симптомы»



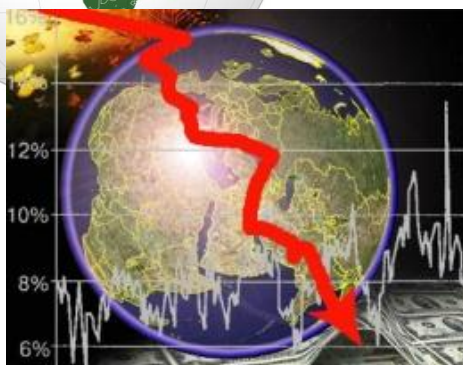
Экологические

Рост числа и интенсивности природных катастроф



Геополитические

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



Социально-экономические

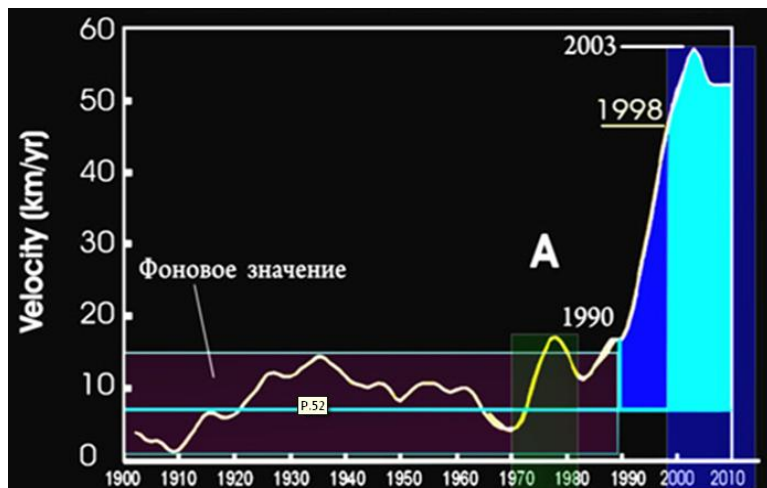
Пузыри «виртуальной» экономики и кризис суверенного долга



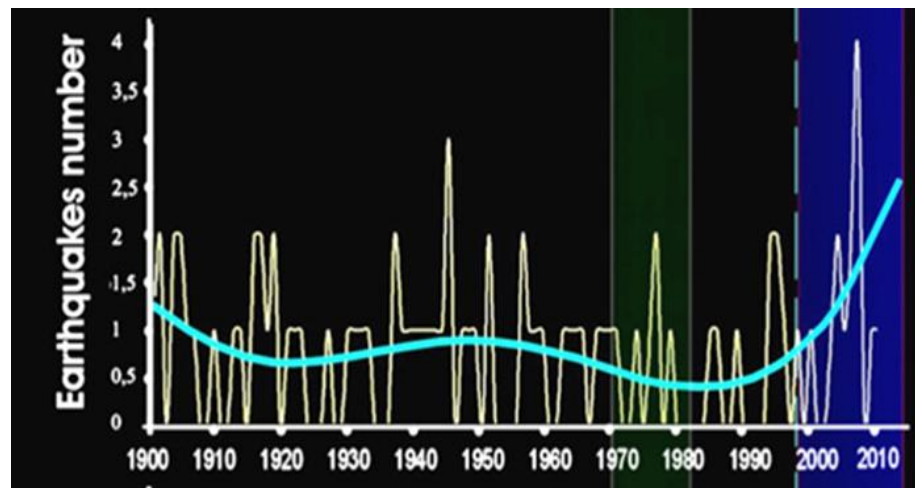
Энергетические

Кризис глобальной энергетической безопасности

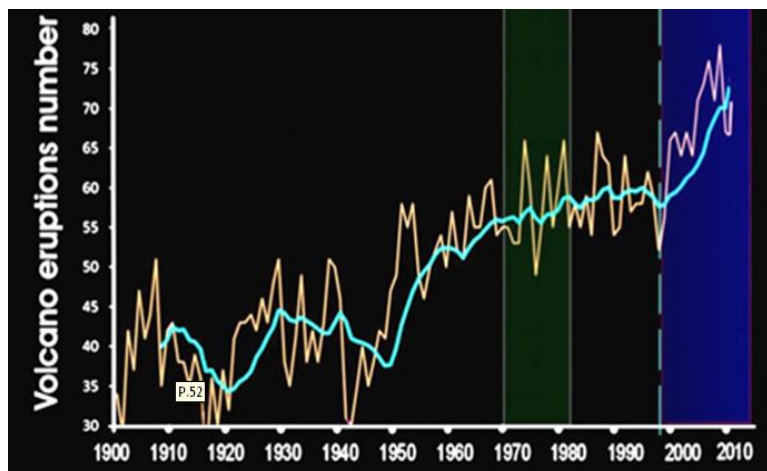
Динамика природных катастроф, 1900-2010 гг.



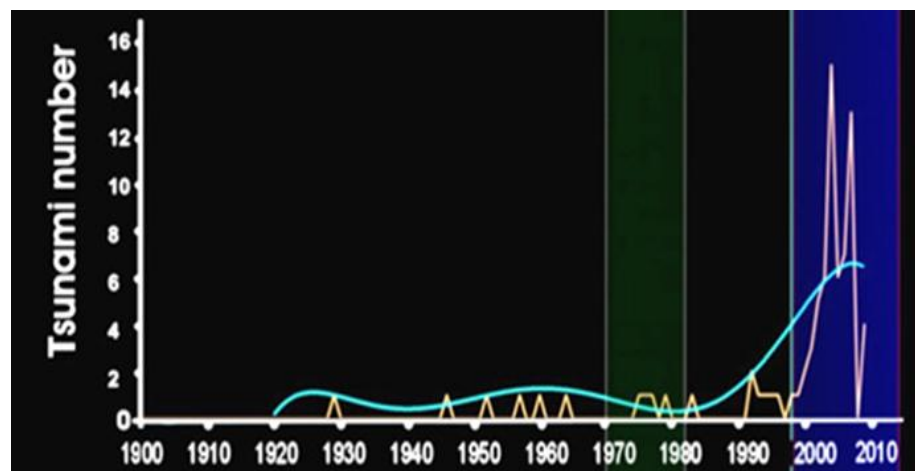
Скорость дрейфа северного магнитного полюса Земли



Динамика числа землетрясений с $M > 8$



Динамика числа извержений вулканов



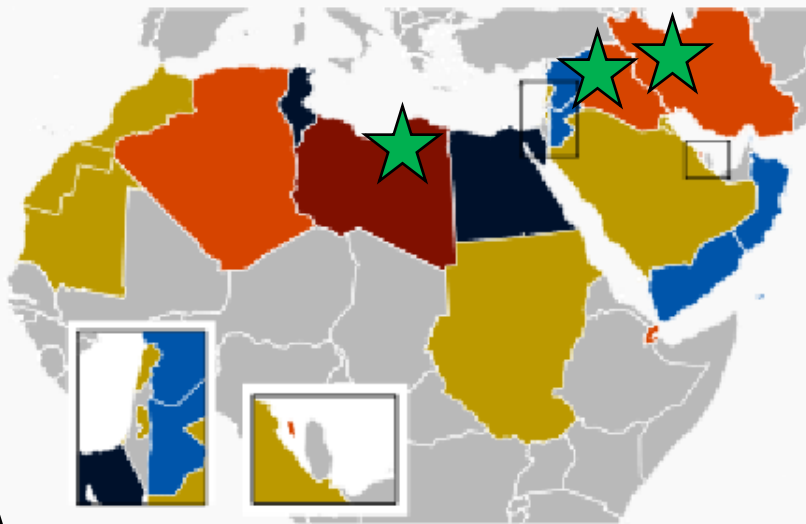
Динамика числа катастрофических цунами

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

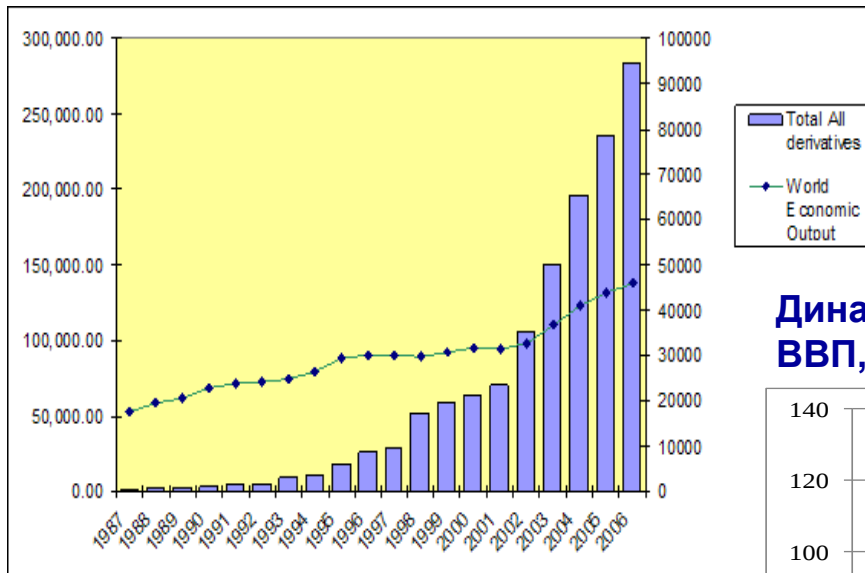
- Революция
- Правительство в отставке
- Гражданская война
- Серьёзные волнения
- Единичные акции протеста
- Инцидентов не отмечено

- 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

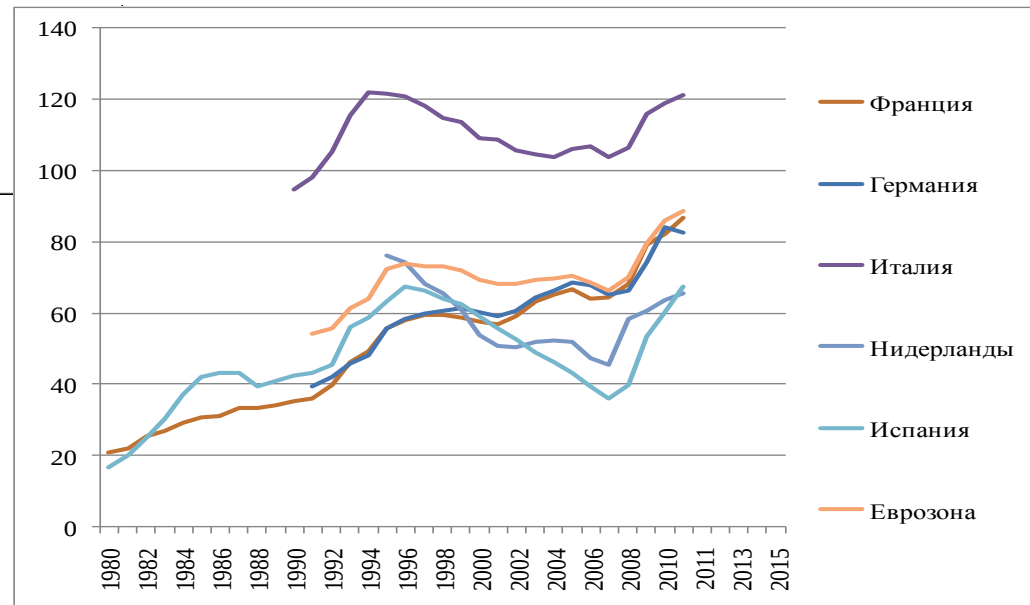
Соотношение объема финансовых деривативов
и мирового производства, трлн. долл.



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

**Финансы оторвались
от реальности...**

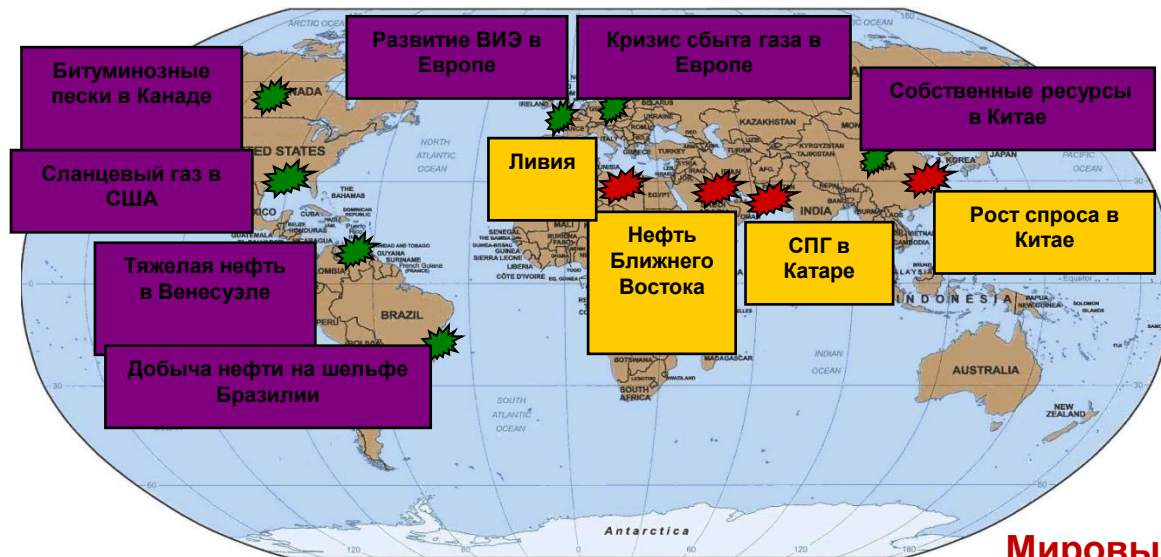
Динамика отношения государственного долга к
ВВП, 1980-2010 гг., % ВВП



**«Пирамида» суверенных
долгов становится
неуправляемой...**

Источник: ИЭС по данным МВФ

Кризис глобальной энергетической безопасности

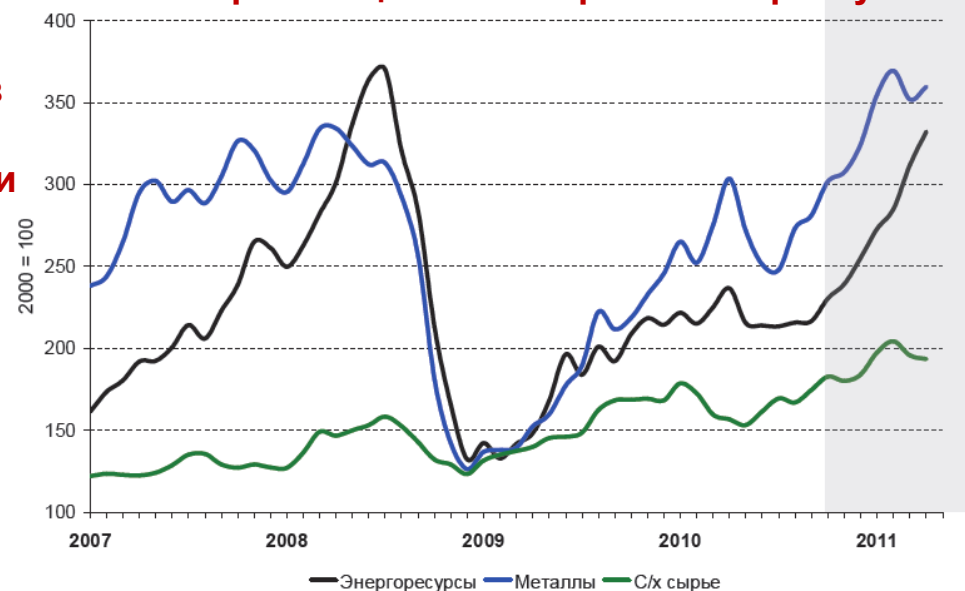


Ресурсная глобализация уступает место регионализации

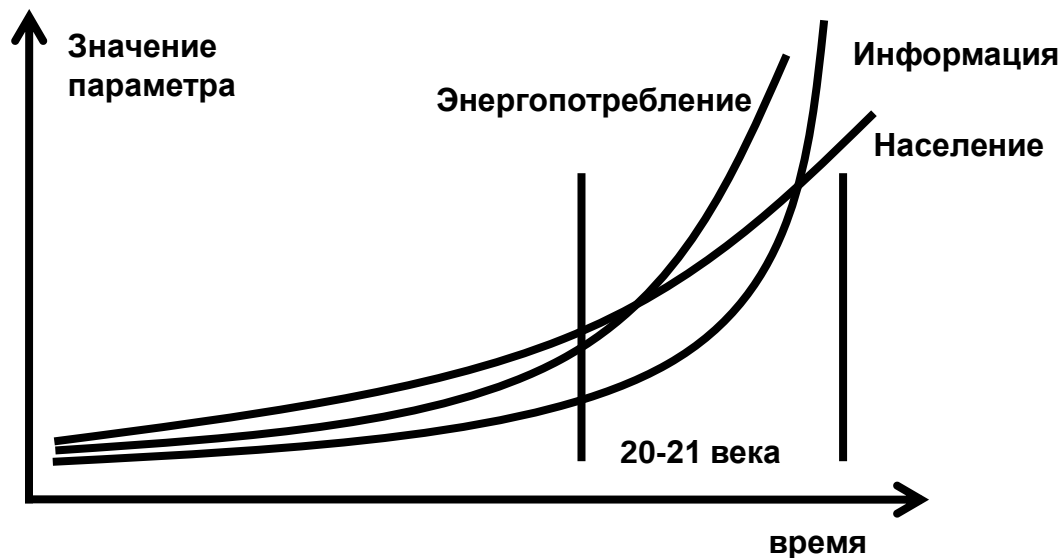
Мировые цены на нефть снова растут...



Фукусима: новый вызов технологической безопасности энергетики



Глобальная система «природа-общество-человек» приближается к пределам гиперболического роста...

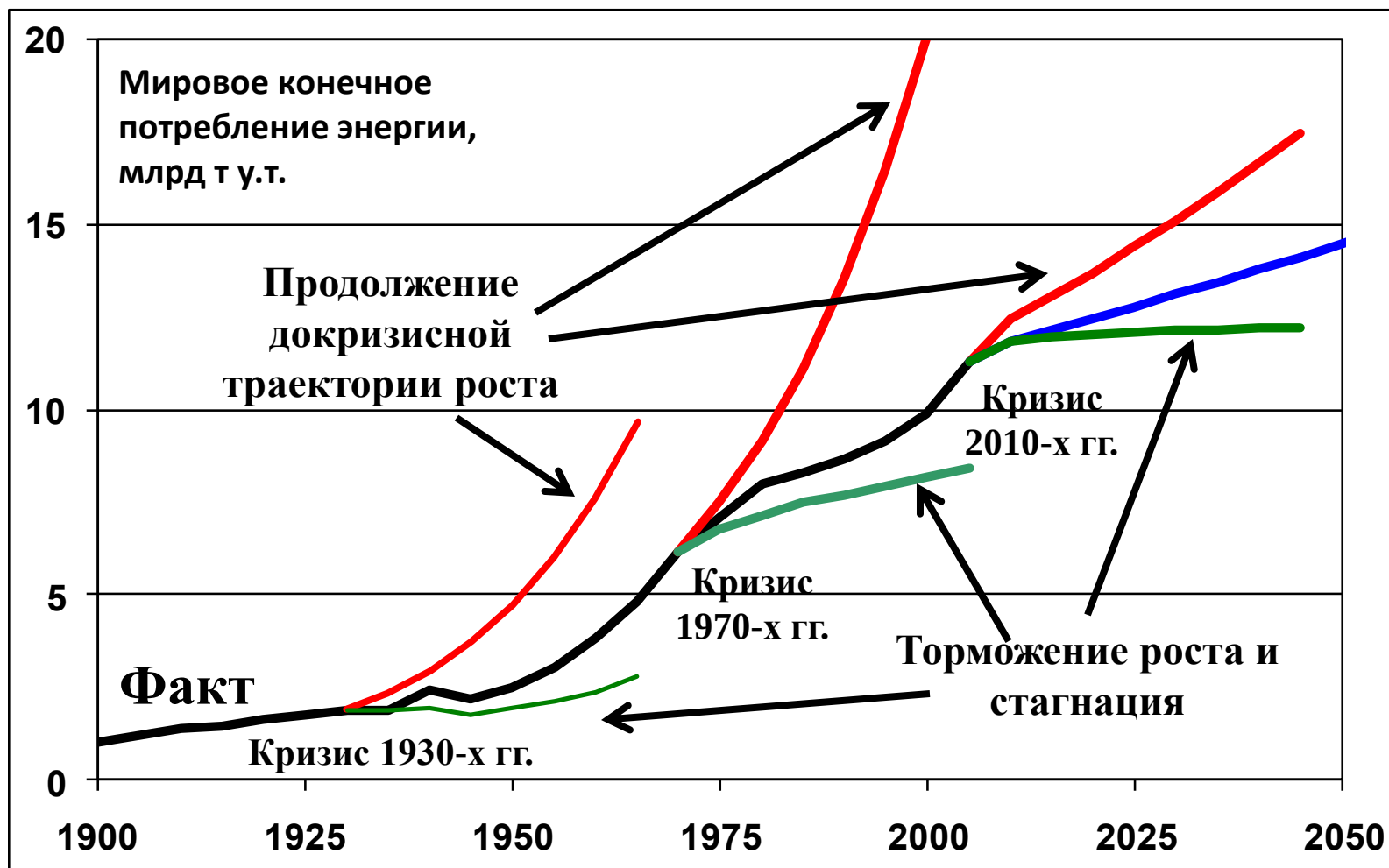


Гиперболический рост параметров глобальной системы «природа-общество-человек»

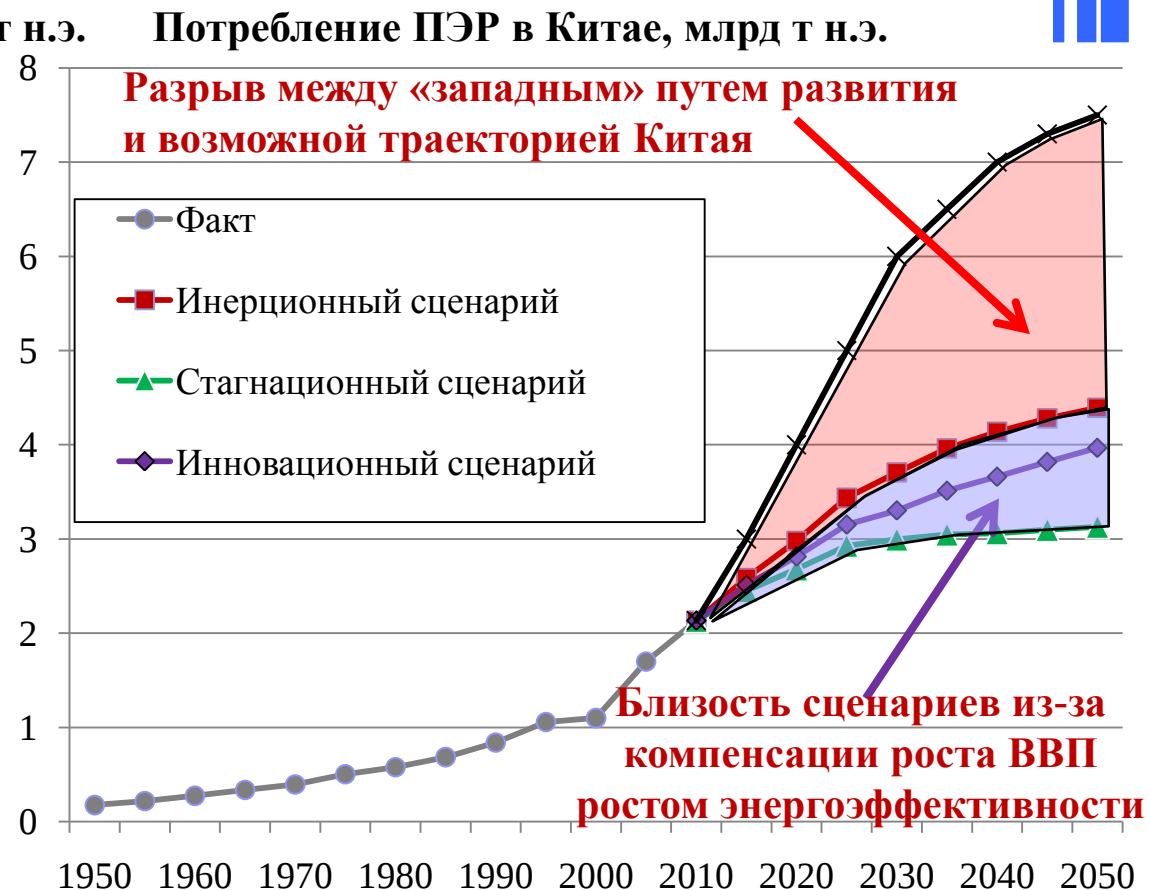
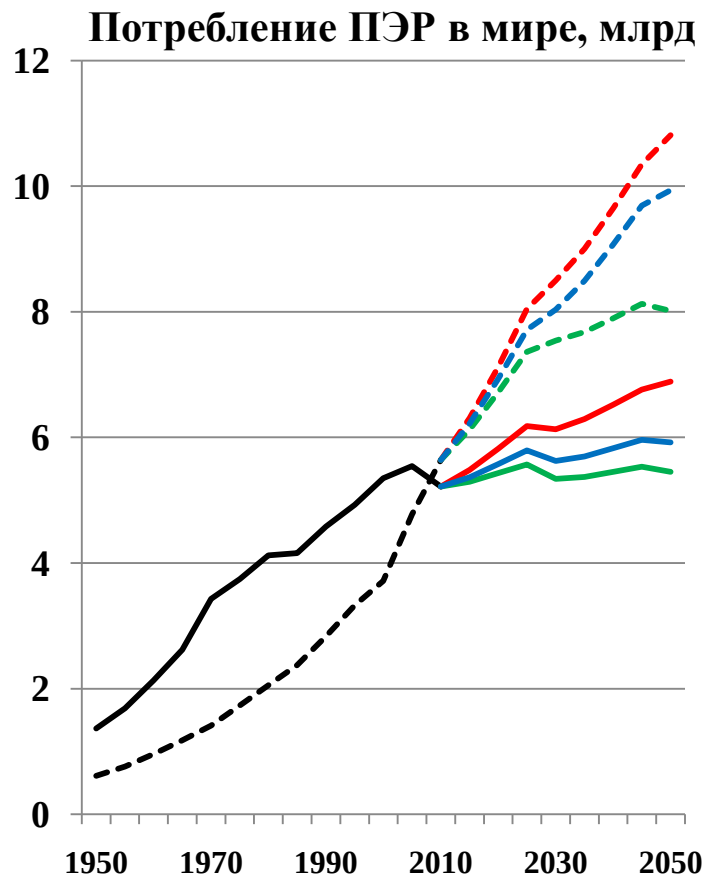


Ожидаемый макросоциальный «переход»

Динамика мирового энергетического развития: циклические кризисы и смена энергетических укладов



К 2030 г. пик индустриализации мира будет пройден



- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| — 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

Произойдет смена доминирующих источников энергии

Нефть: 1930-1970



Атом: после 1970



ВИЭ после 2010



Уголь: до 1930



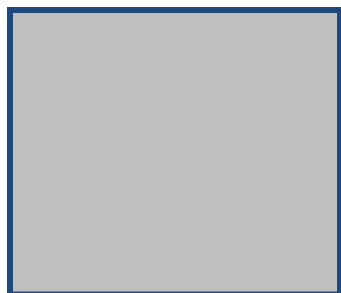
Газ: после 1970



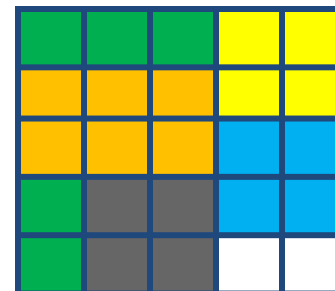
ВИЭ после 2010



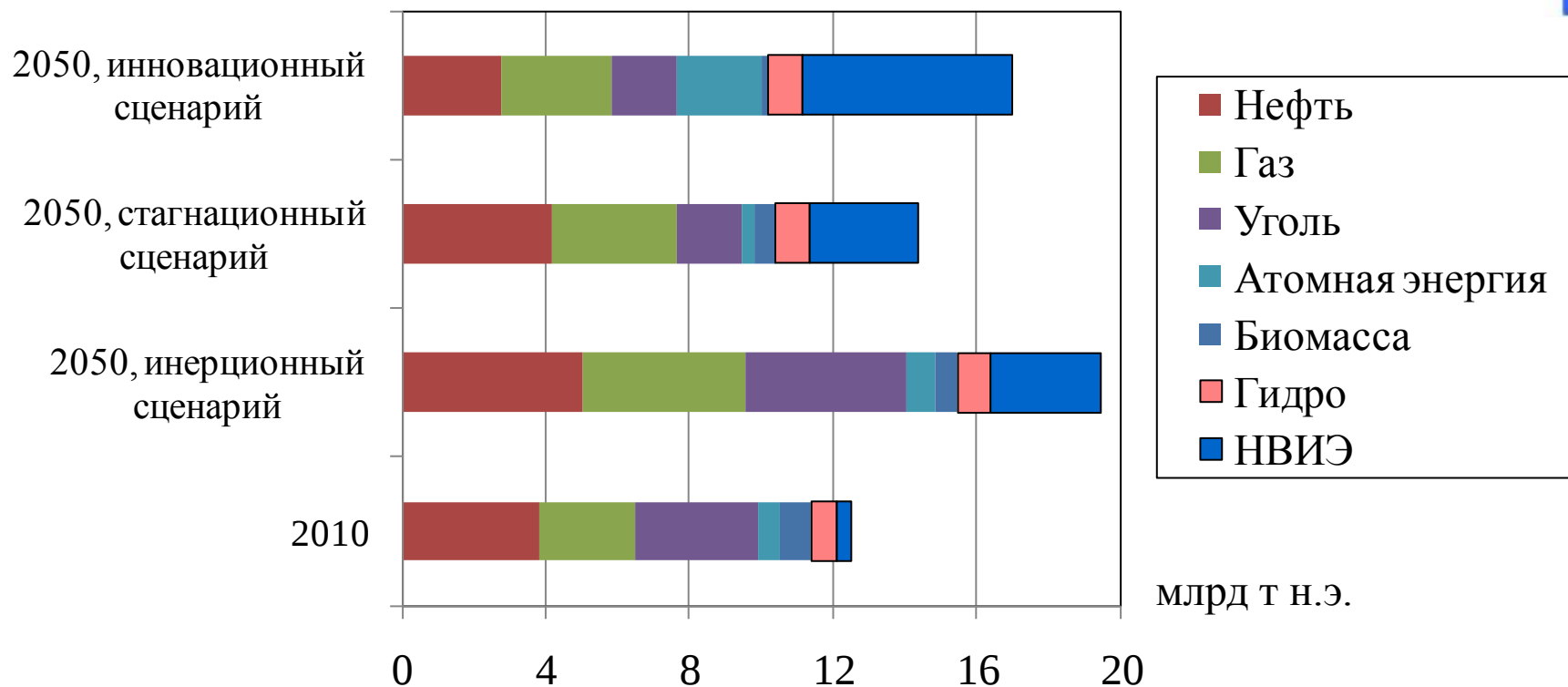
Новые источники
энергии
После 2030



Повышение структурности
(снижение энтропии)
потока энергии

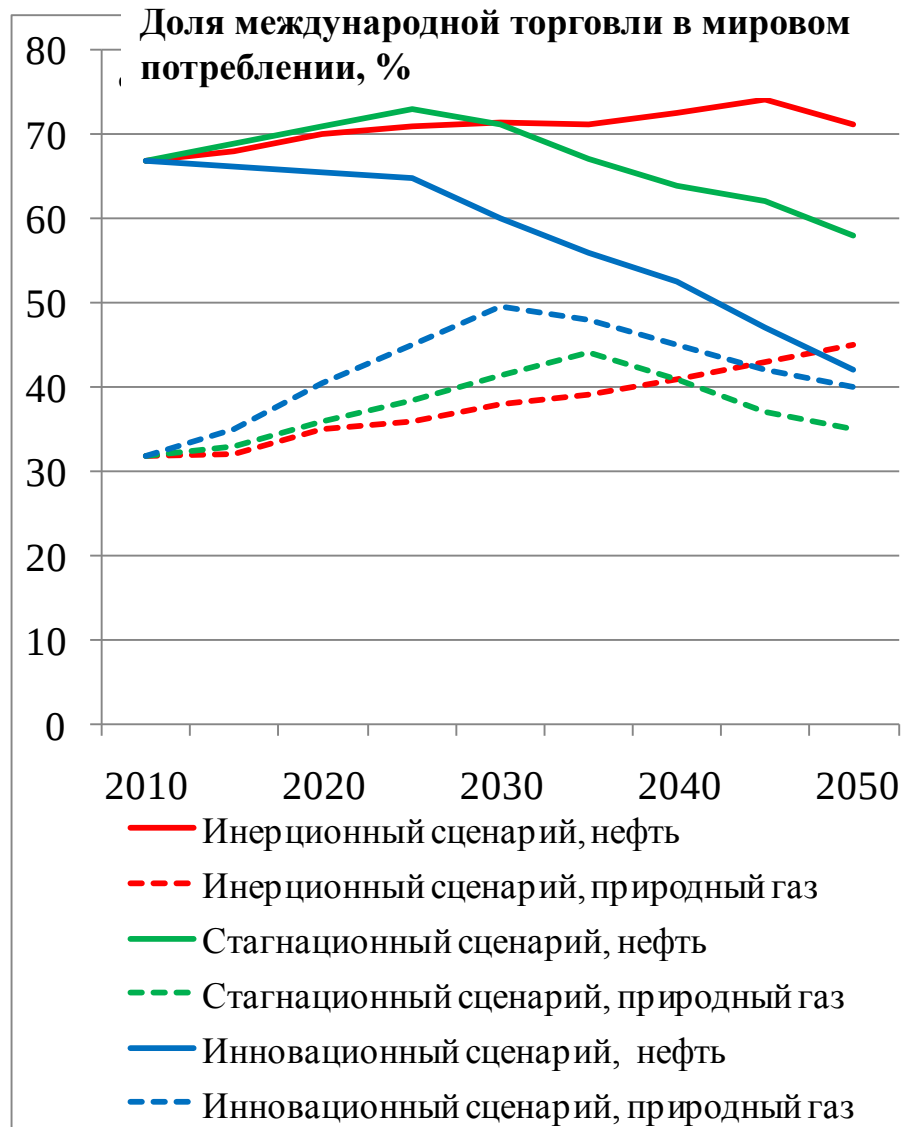


В структуре мирового ТЭБ усилится ориентация на местные ресурсы (нетрадиционный газ, ВИЭ и пр.)



- 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



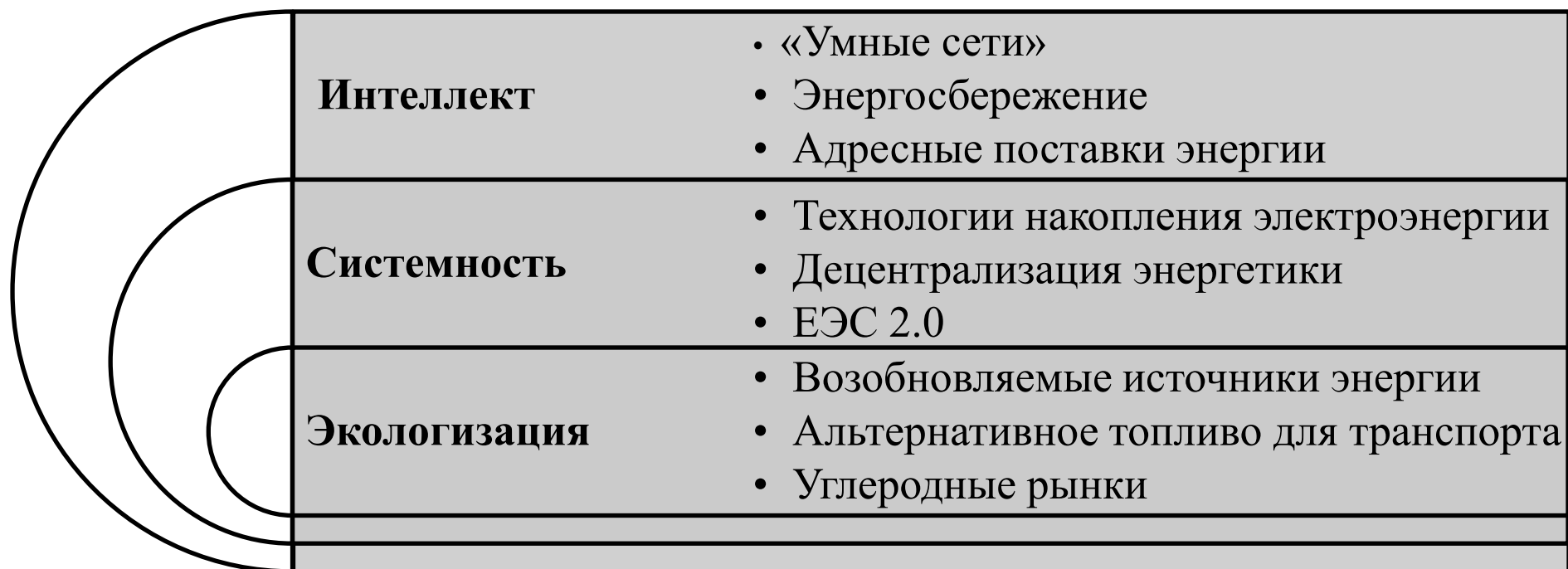
▪ Пик международной торговли в мировом потреблении энергоресурсов будет пройден около 2030 г.

▪ 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

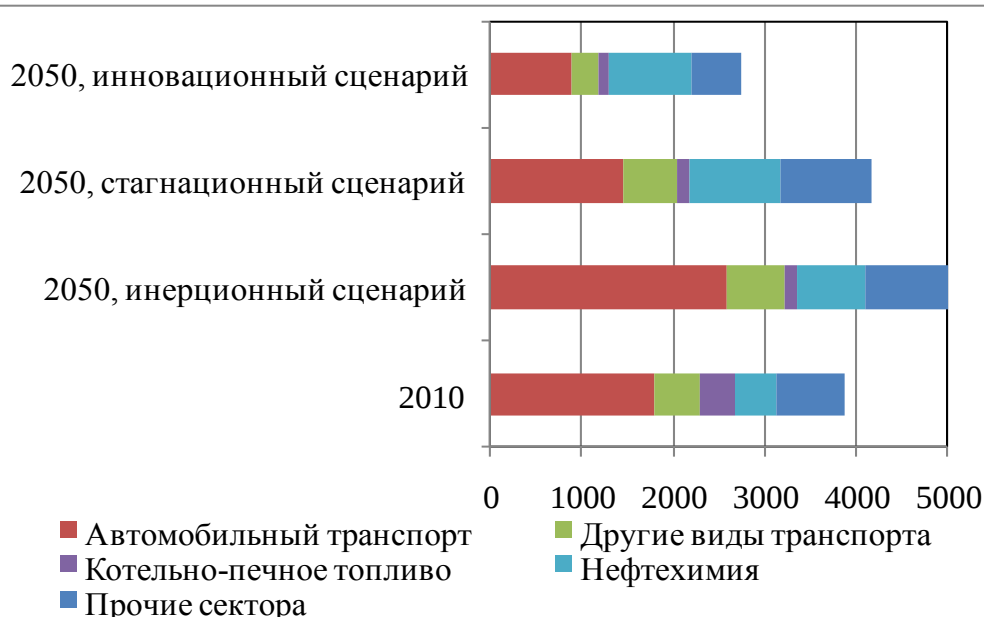
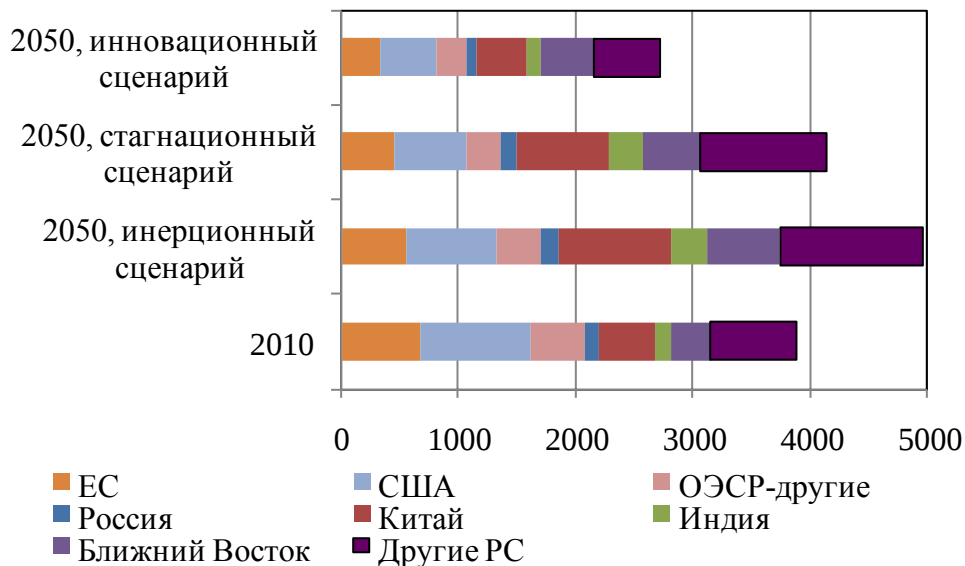
Произойдет переход от силовой к умной энергетике



Переход от рынка энергетических товаров к рынку энергетических услуг и технологий



Возможен закат нефтяной эпохи...

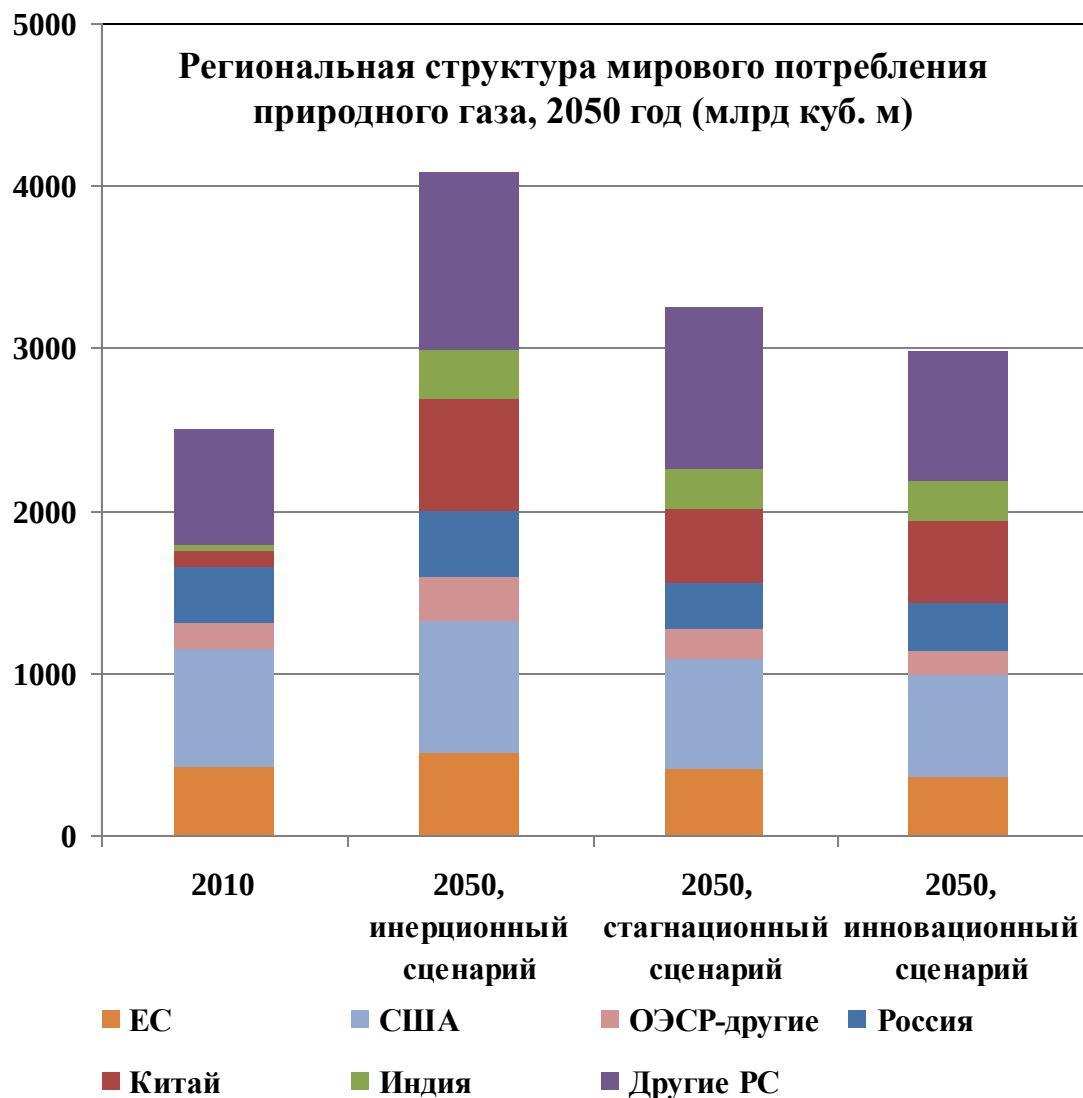


Кризис спроса на нефть

- 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»

«Электрический мир» как основа энергетики будущего

❑ Наиболее квалифицированный вид энергопотребления



❑ Электротранспорт – инфраструктура будущего



❑ Производство электроэнергии на месте потребления



❑ Технологии беспроводной передачи электроэнергии

❑ Технологии хранения электроэнергии



Возможные посткризисные сценарии развития

<u>Инерционный сценарий</u>	<u>Стагнационный сценарий</u>	<u>Инновационный сценарий</u>
Энергорасточительный	Энергосберегающий	Энергоэффективный
Углеродный	Возобновляемо-газовый	«Электрический мир»
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	Постепенный закат нефтяного бизнеса

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

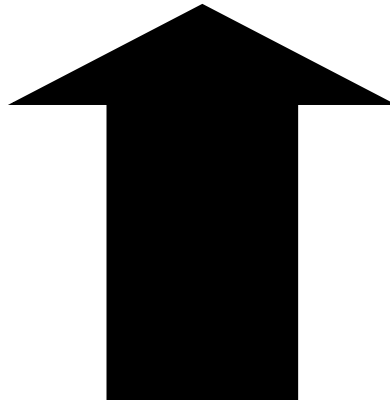
Инновационный сценарий

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

ВЫВОД: России необходима собственная долгосрочная стратегия посткризисного развития энергетики

Стратегия России:

**Ресурсно-инновационное
развитие**



**Ресурсно-сырьевое
развитие**



Спасибо за внимание!

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

www.energystrategy.ru