

# Мировой кризис и мировая энергетика

*Ген. директор Института энергетической  
стратегии*

*Бушувев В.В.*

Москва, РГУ нефти и газа, 30.03.2011



# Энергетика – движущая сила цивилизации

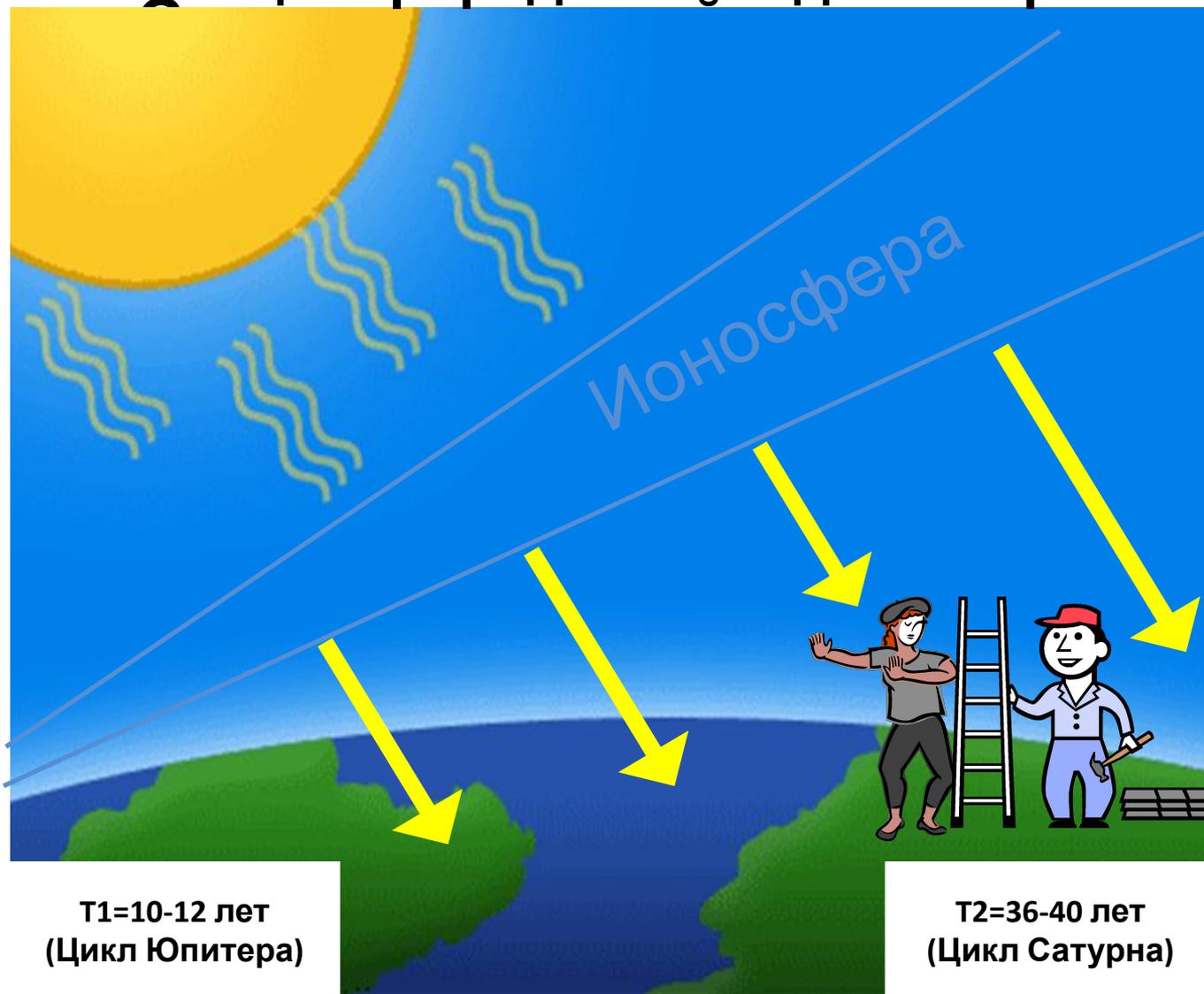
Энергия = действие

Потенциал =  
ВОЗМОЖНОСТЬ

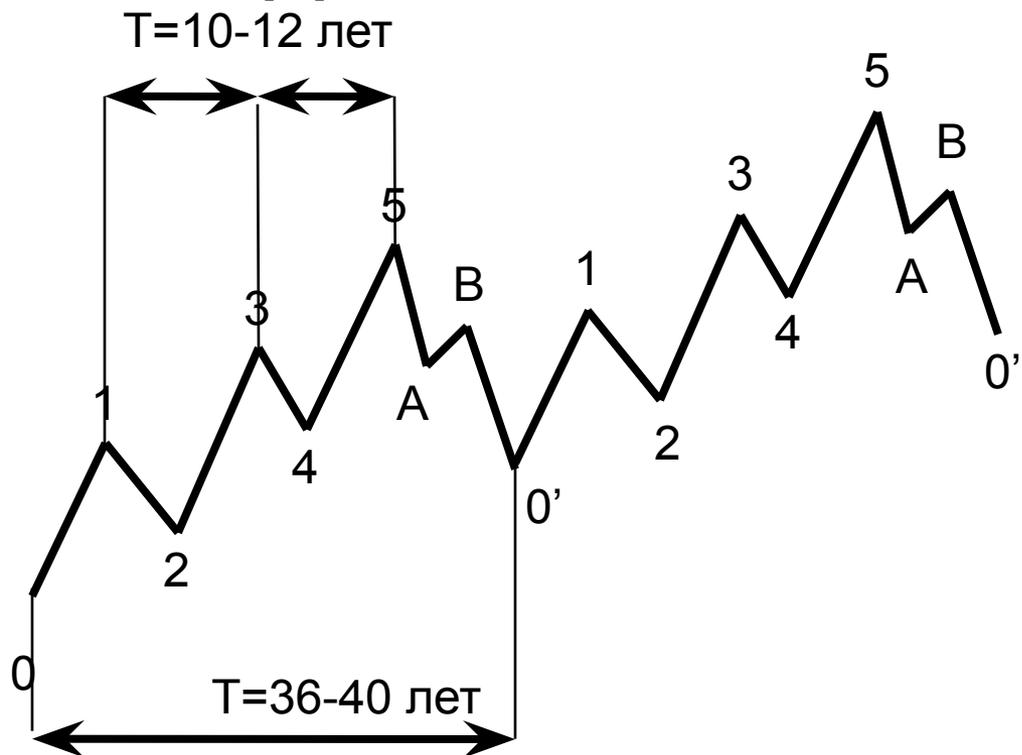
Аристотель



# Социоприродный конденсатор

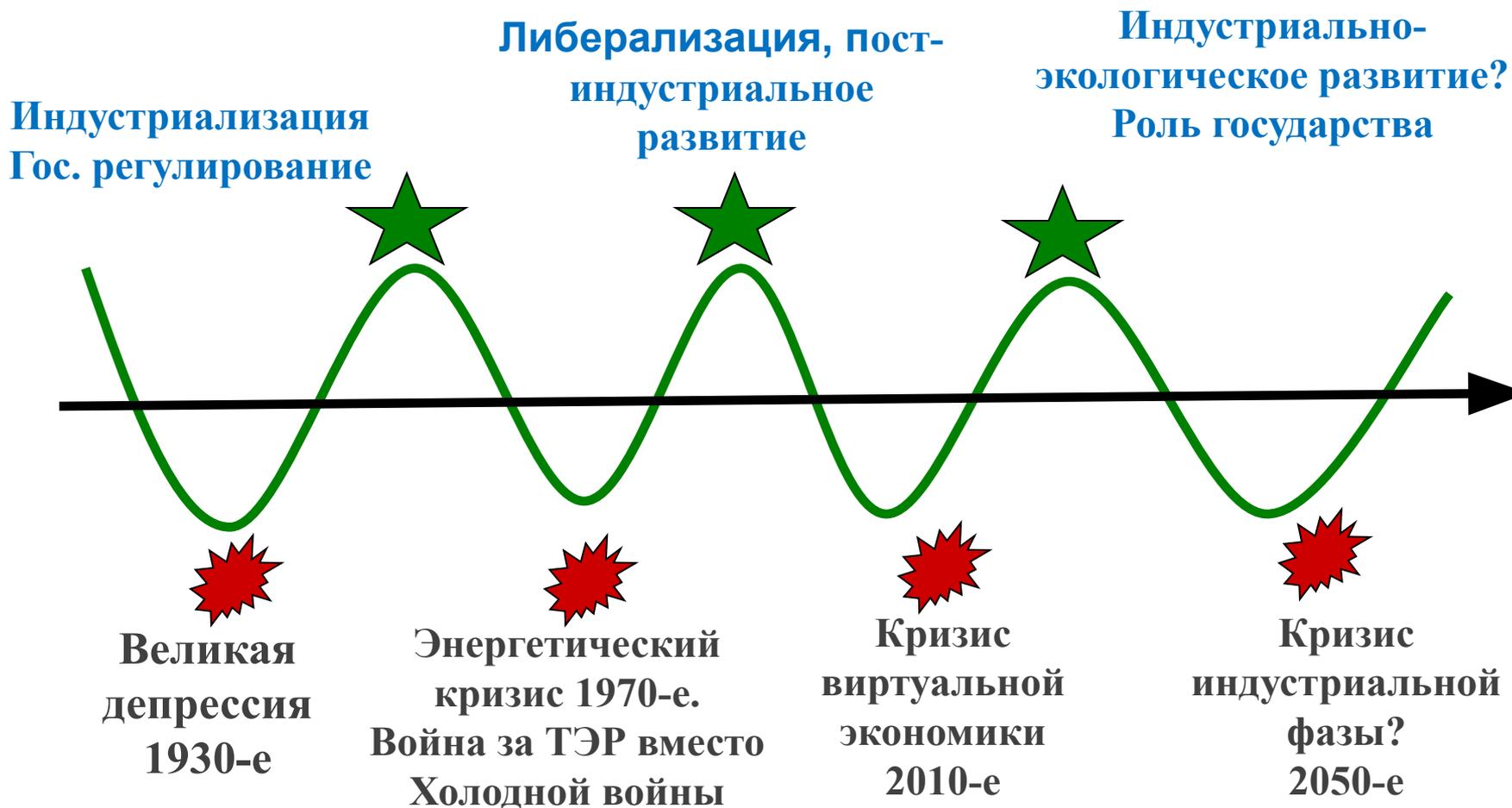


# Волны мирового развития фракталы Эллиота



- 1 волна (0-1-2)-политический рассвет (утро-весна)
- 2 волна (2-3-4)-экономический рассвет (день-лето)
- 3 волна (4-5-A) социальная стабильность (вечер-осень)
- 4 волна (A-B-0')-застой и угасание (ночь-зима)

# Циклические кризисы развития социума

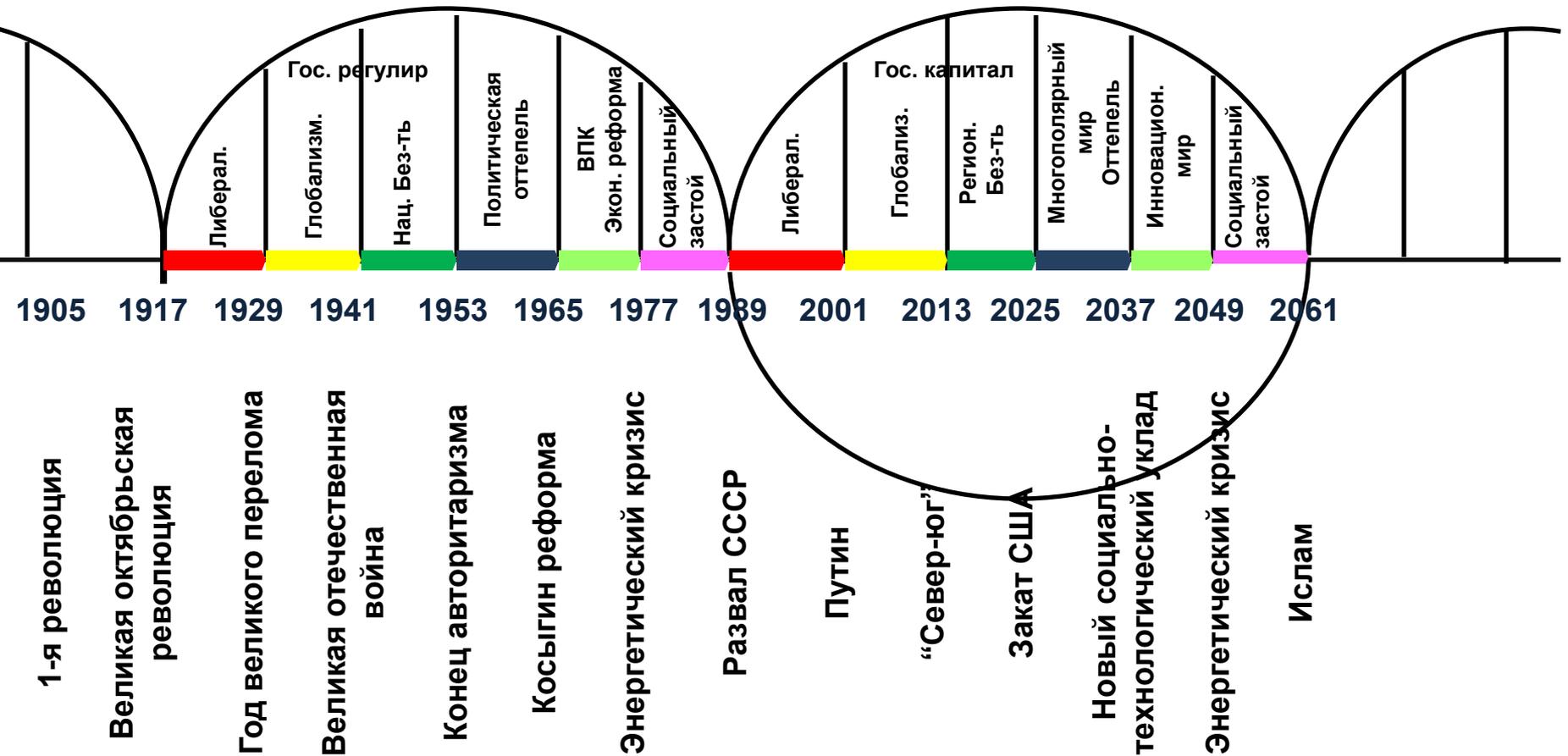




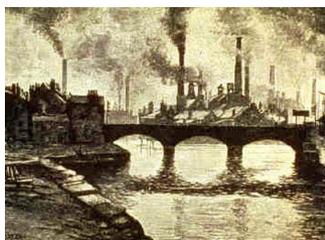
# Волны российской и мировой истории



Имперский цикл (144 года) =  $12 \cdot 12 = 36 \cdot 4$



**Гос. регулирование  
Индустриализация  
Холодная война**



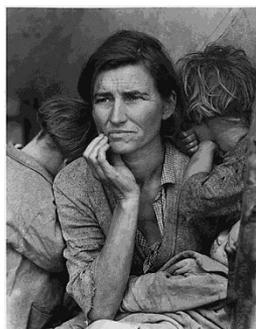
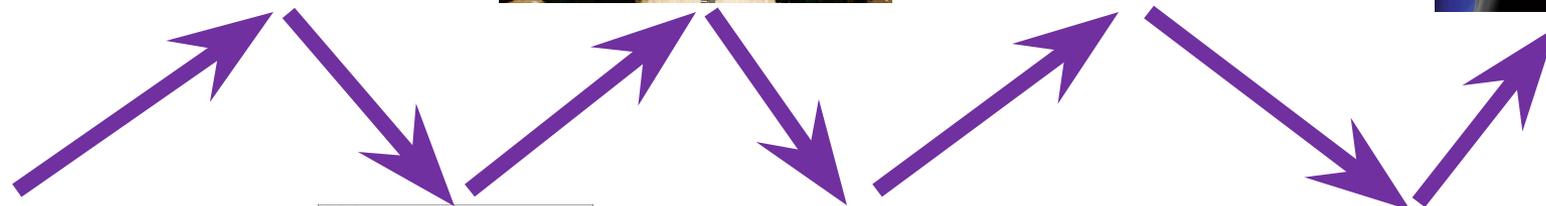
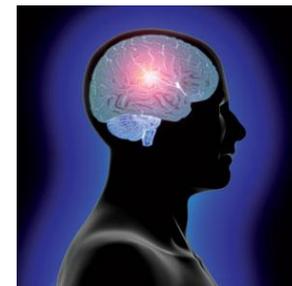
**Либерализация  
Постиндустриализм  
1980-2000-е**



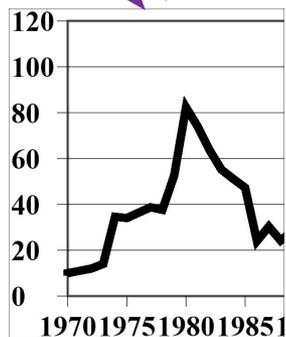
**Индустр.-эколог.  
Развитие  
2012 - ...**



**Новая фаза  
развития**



**Великая  
депрессия  
1929-1933**



**Энергокризис  
1974-1979**



**Кризис виртуальной  
экономики 2008-2012**



**Кризис индустриализма  
2050**

# Новые мировые вызовы

Экономические



Геополитические



Энергетические



Глобализация и регионализация

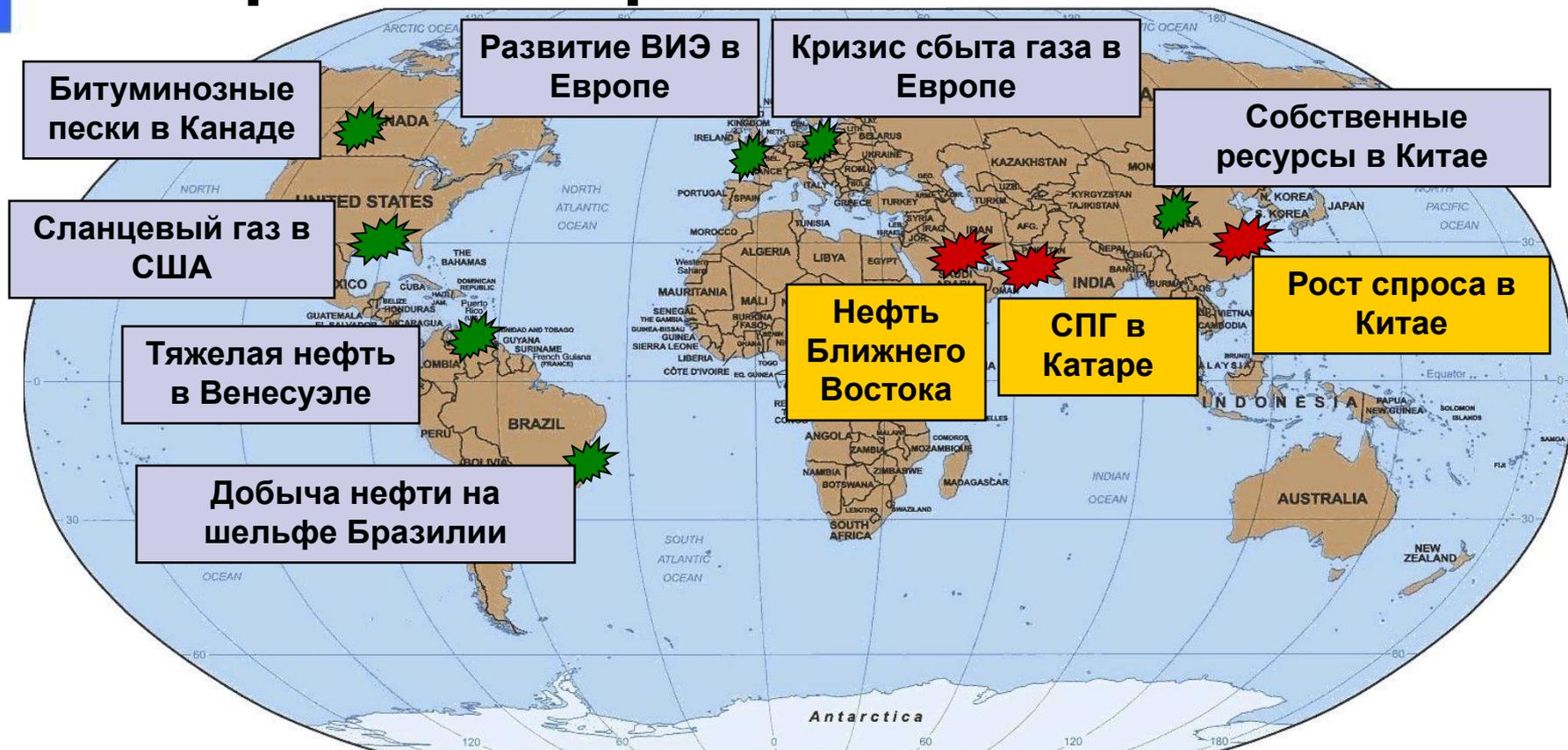


Закат нефтяного бизнеса



Инновационная электроэнергетика

# Глобализация и регионализация в мировой энергетике



**Тенденция регионализации сейчас более актуальная для энергетических рынков, чем тенденция глобализации**

# Региональная энергетика



США и Канада:

тяжелые нефти, сланцевый газ

Европа:

газ + ВИЭ

Китай:

уголь

# Роль энергетики (нефти)



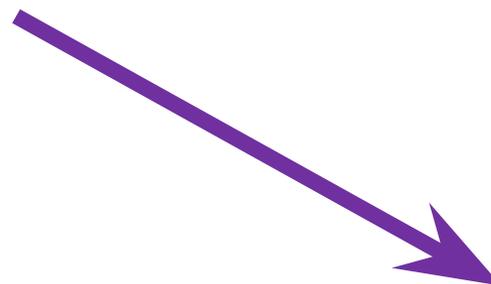
Добыча



Бизнес



Геополитика



Инфраструктура



# Стратегические приоритеты мировой энергетики



Энергетическая безопасность

Энергетическая эффективность экономики

Экологическая безопасность и эффективность  
энергетики

Устойчивое энергетическое развитие





# Энергетическая безопасность: принцип «3 Д»



Ресурсная  
**Д**остаточность

Экономическая  
**Д**оступность

Технологическая  
**Д**опустимость



# Что такое энергоэффективность?



$$\mathcal{E}_{\text{ф}} = \frac{\text{результат}}{\text{затраты}} \quad - \text{ в общем случае}$$

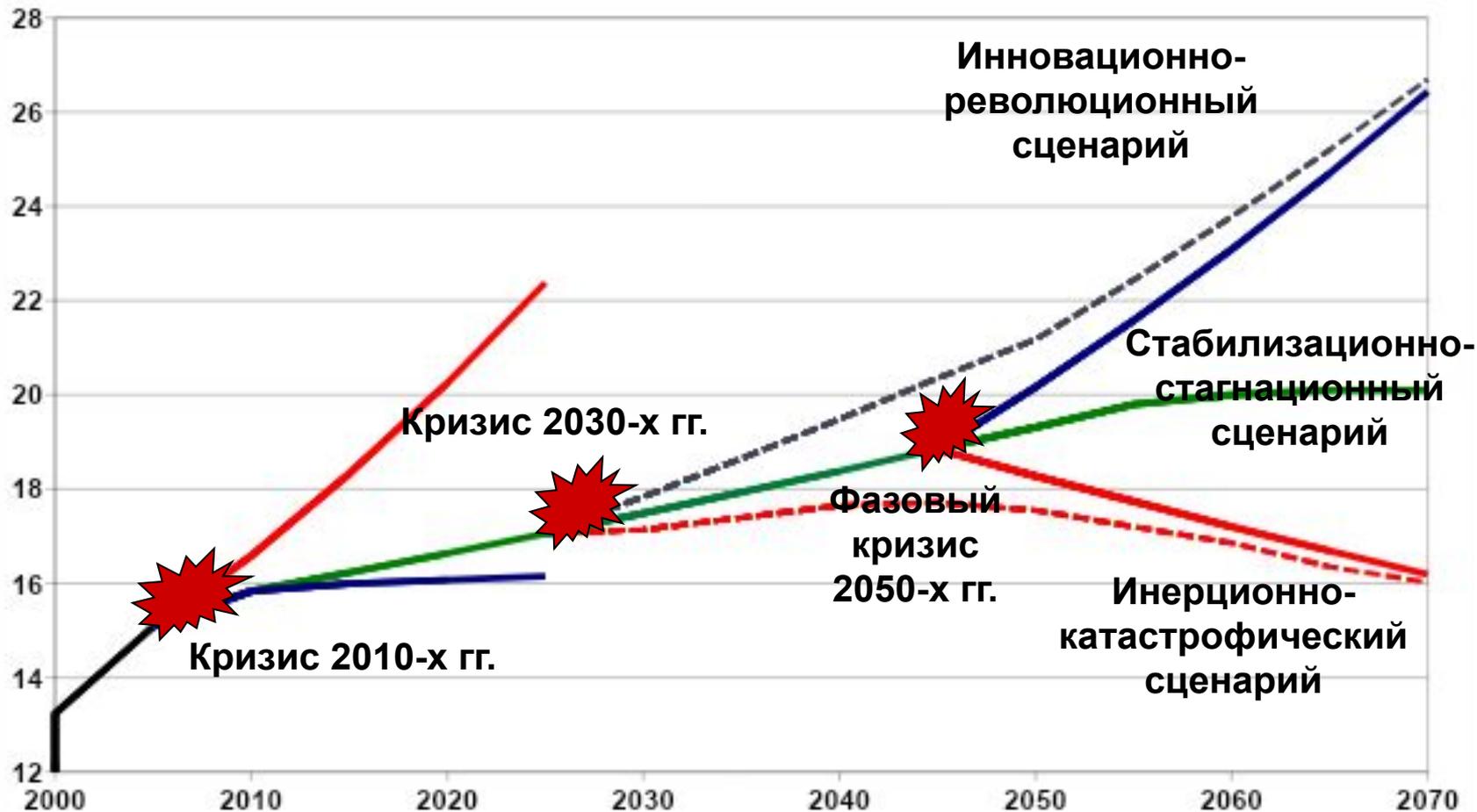
# Устойчивое развитие





# Сценарии развития энергетики до 2050 г.

Мировое конечное потребление энергии, млрд т у.т.



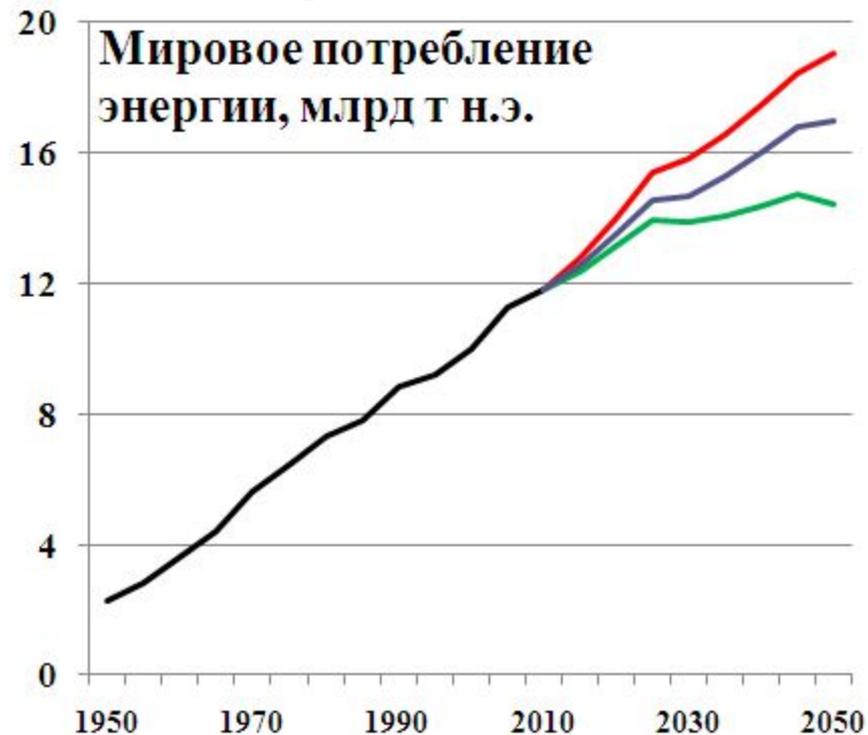
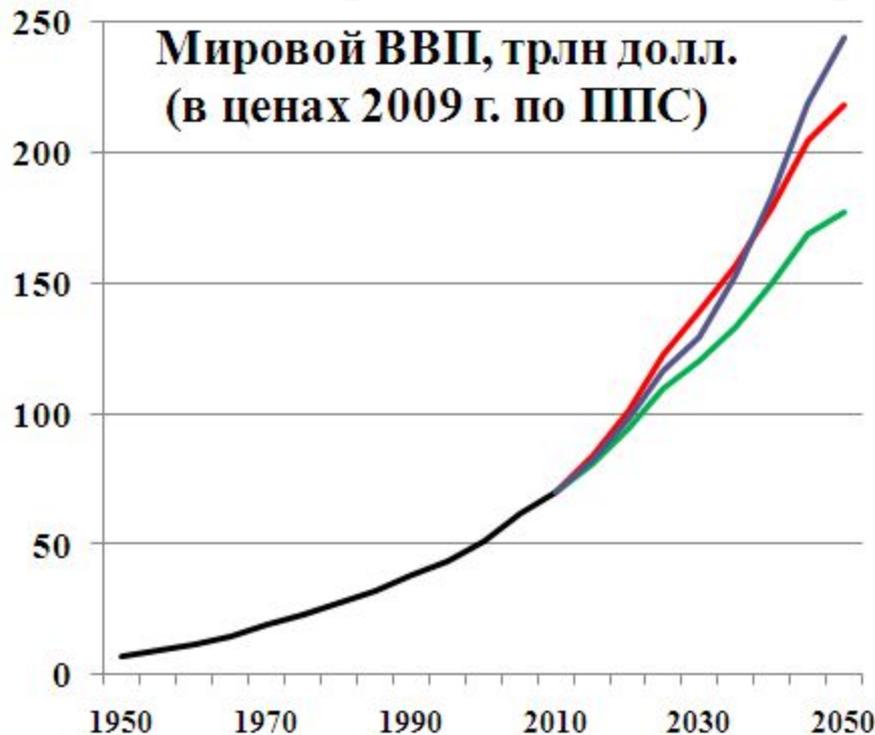


# Инерционно-катастрофический сценарий

## *Геополитика и макроэкономика*

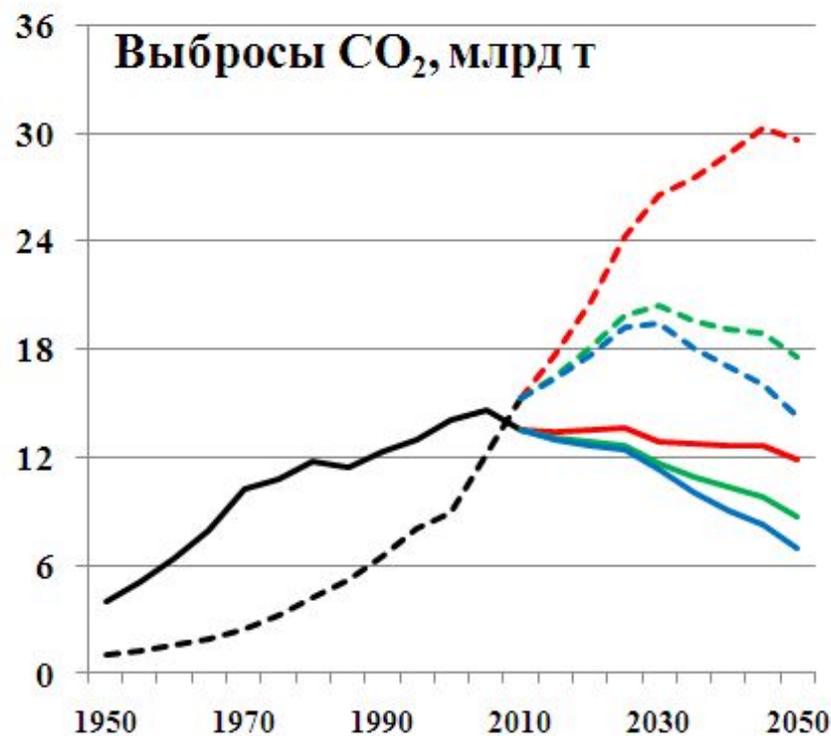
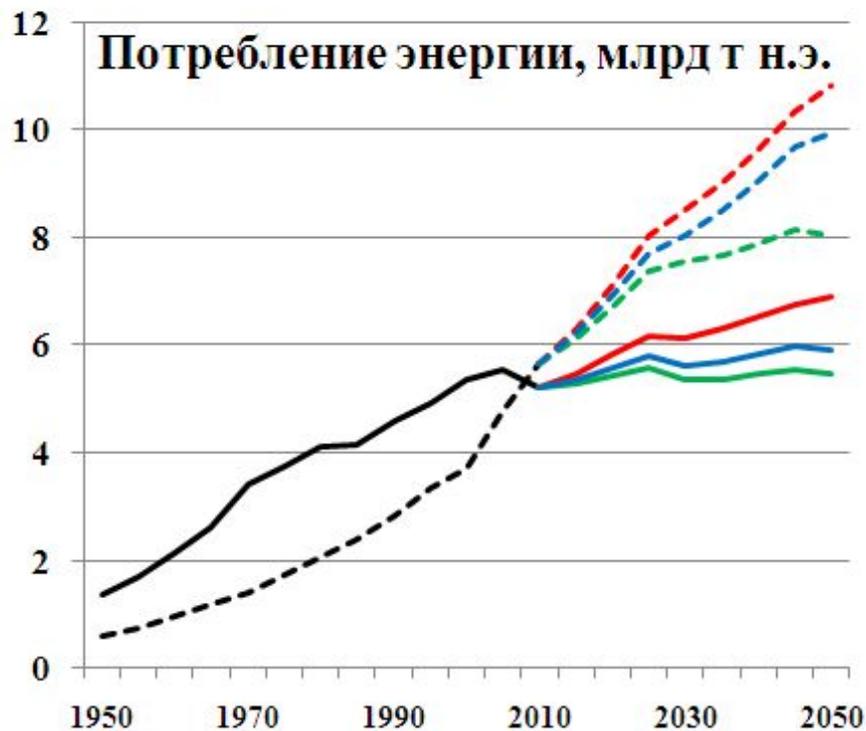
- **Регионализация мировой экономики – противостояние «севера» и «юга»**
- **Дезинтеграция мирового энергетического рынка**
- **Растущий энергетический спрос**
- **Ставка на местные энергоресурсы – поддержание высоких цен на нефть**

# Энергоэффективность сценариев развития мировой энергетики



- Факт
- Инерционный сценарий - Энергорасточительный
- Стагнационный сценарий - Энергосберегающий
- Инновационный сценарий - Энергоэффективный

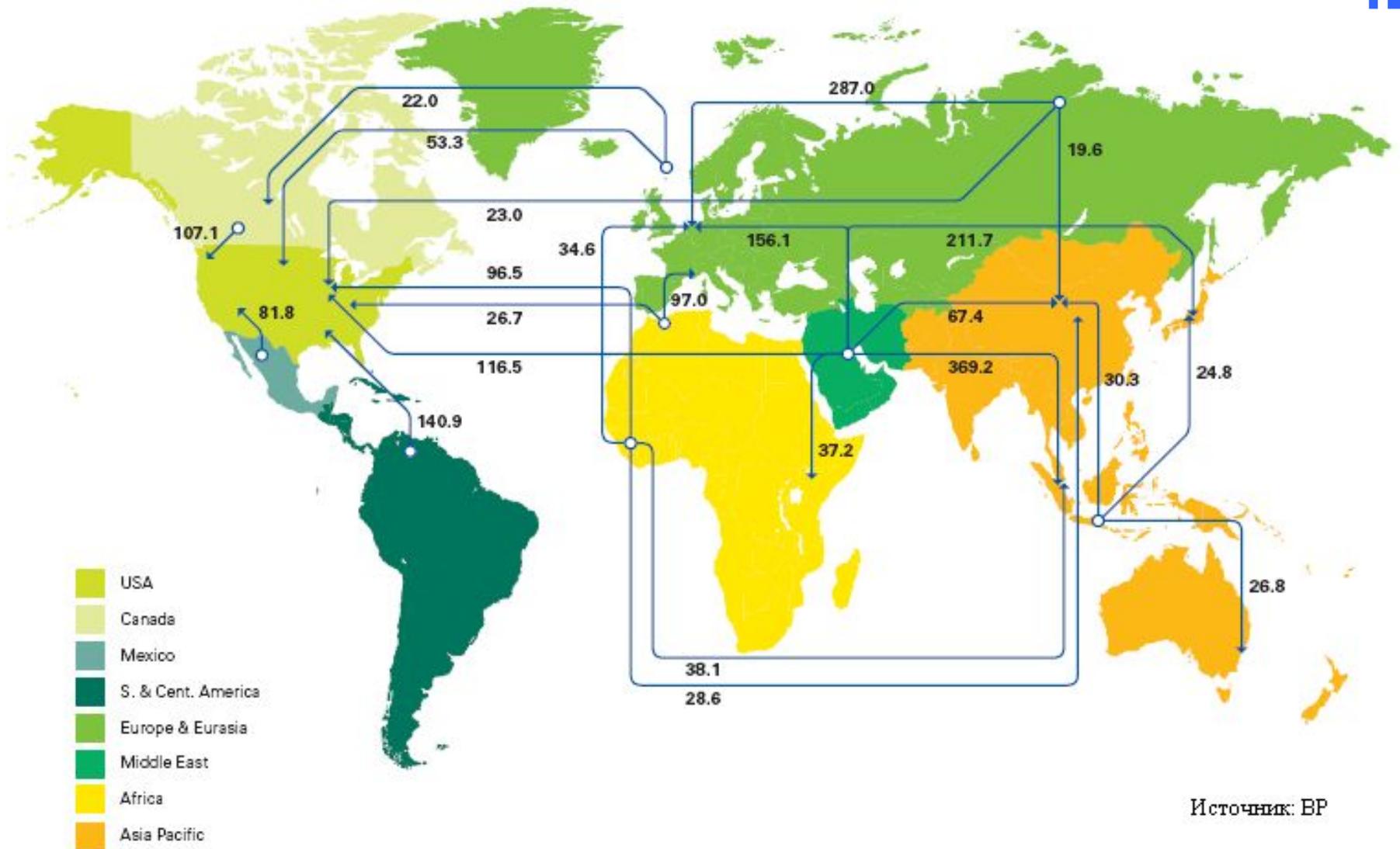
# Сдвиг энергетики в развивающиеся страны



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

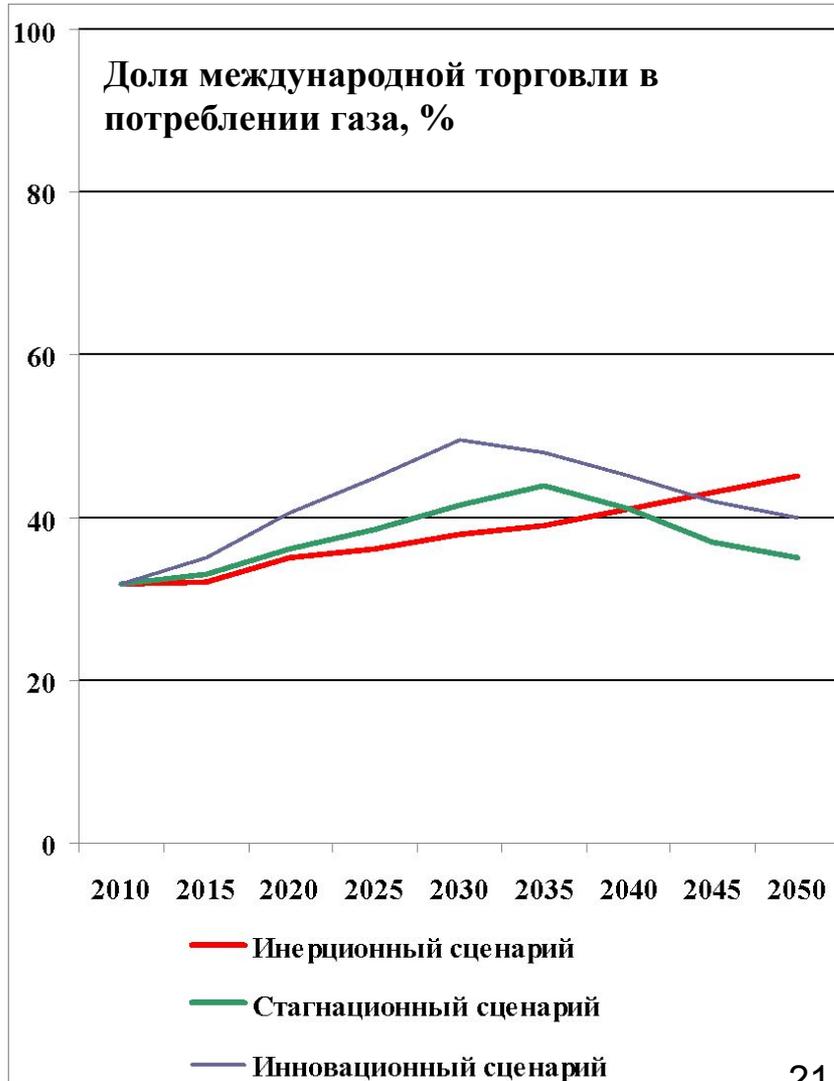
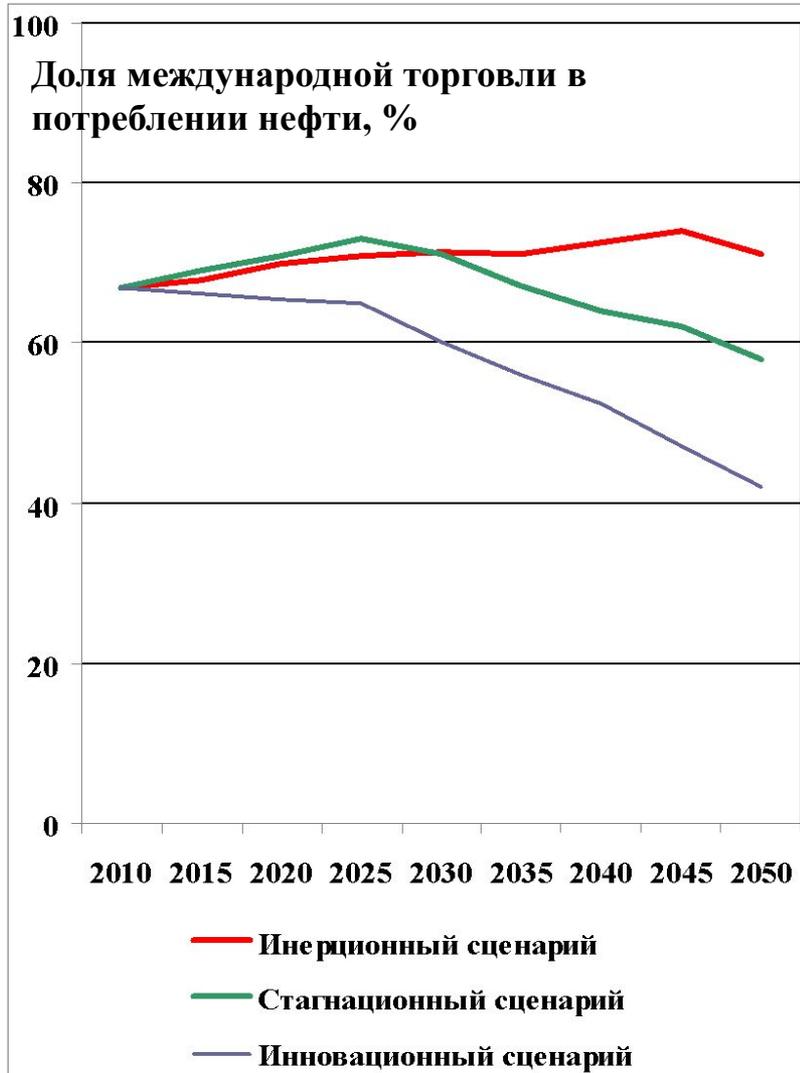
ОЭСР – Развитые страны, РС – развивающиеся страны

# Мировые потоки нефти (млн. тонн)

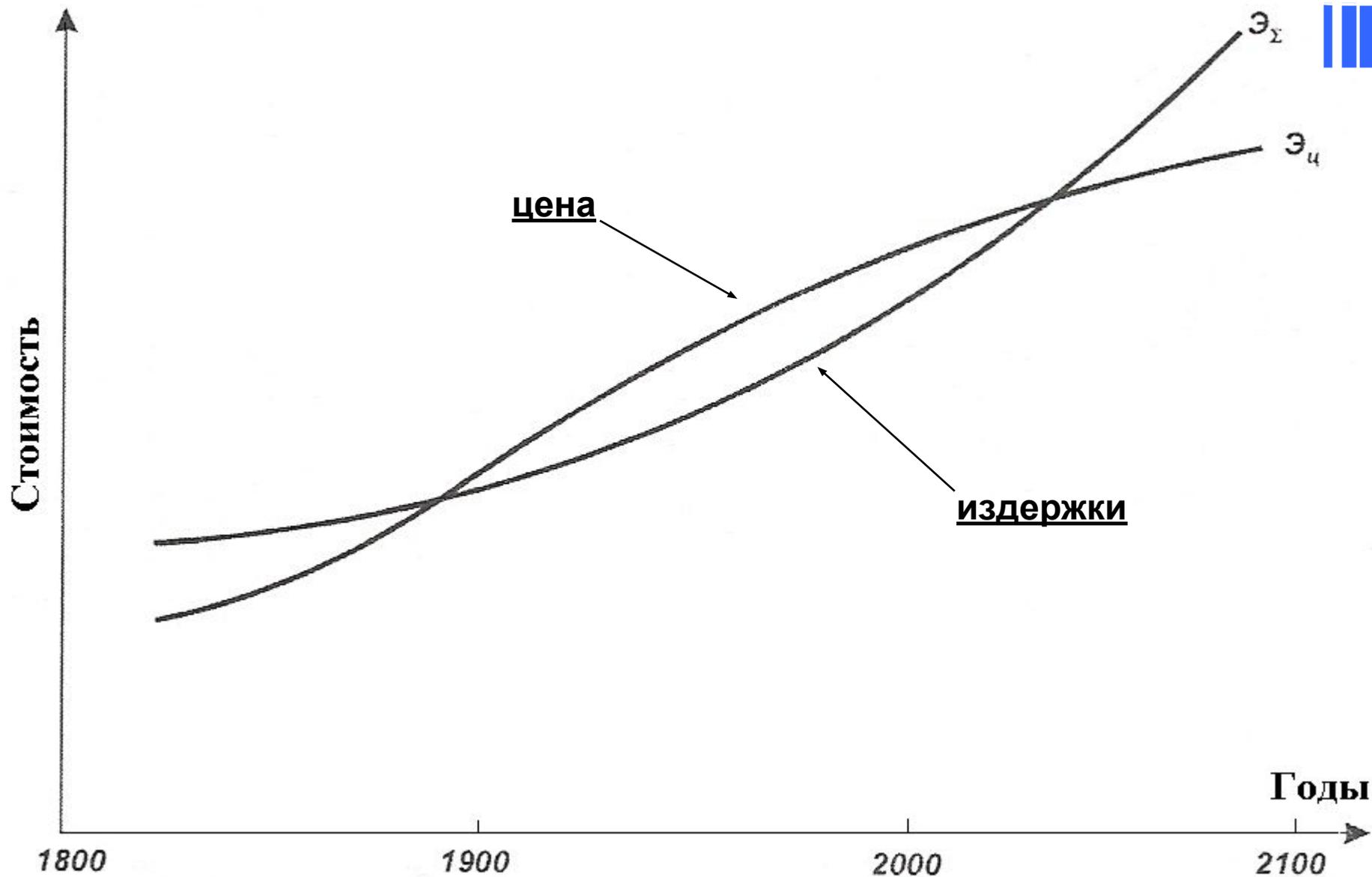


Источник: BP

# Глобализация и регионализация мировой энергетики



# Издержки на производство и цена энергоносителей



## Формирование цены

$$Ц = \underbrace{Из + Пр}_{50\%} + \underbrace{\Delta Цр}_{50\%}$$

### Факторы, влияющие на $\Delta Цр$

- естественные циклы
- спрос и предложение
- экономика
- ожидания

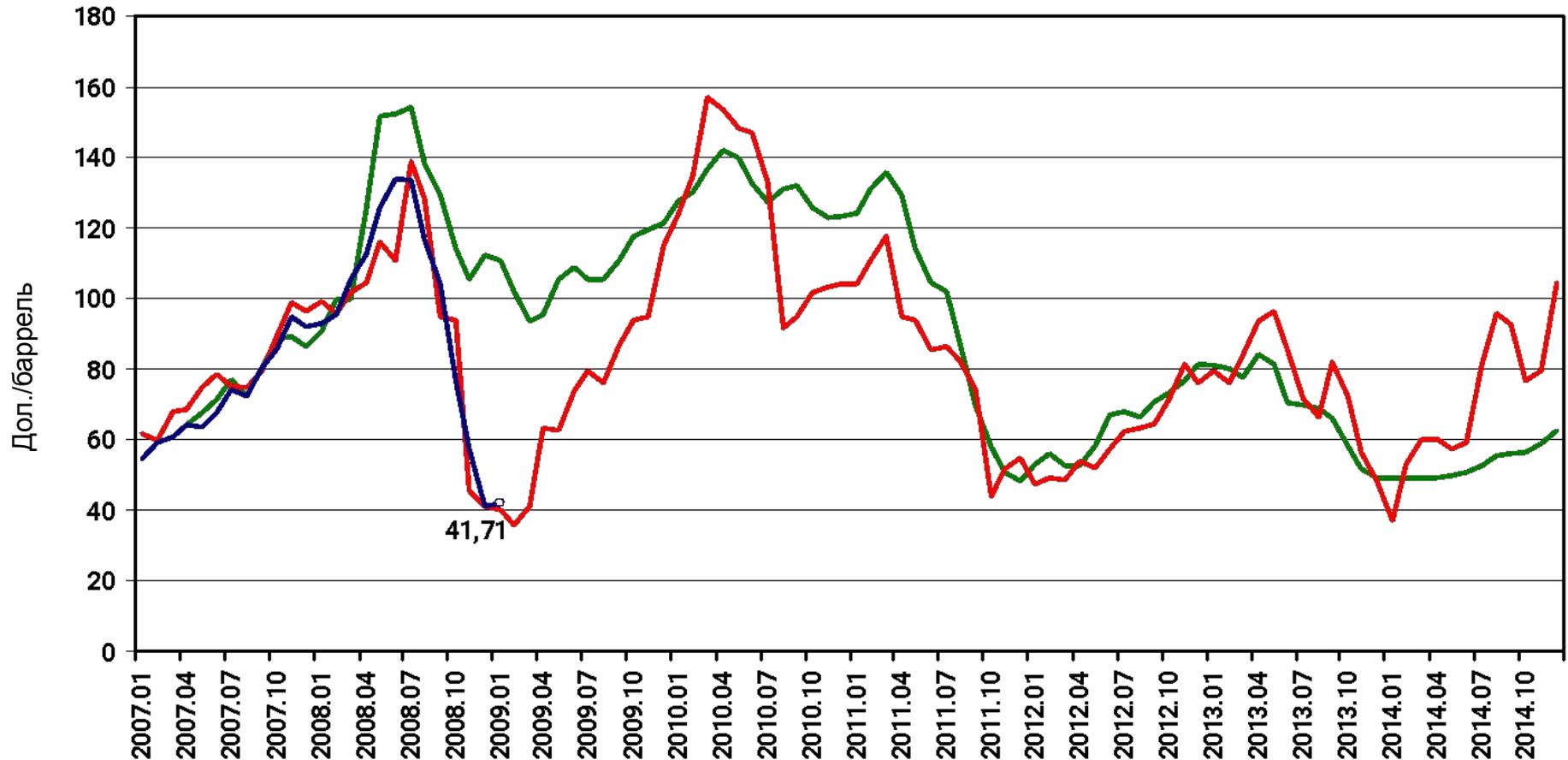
## Пороговые значения эластичности спроса от цены на нефть

США	$\geq 120 - 150$ \$/бар
Европа	$\geq 90 - 100$ \$/бар
Китай	$\geq 140$ \$/бар

## Оптимальная цена на нефть для производителей

Россия	75 \$/бар
ОПЕК	70 \$/бар

# Прогноз цен на нефть до 2015 года



Синяя линия – фактические данные.

Зеленая линия – прогноз WTI до 2015 г. (от 2006 г.)

Красная линия – скорректированный прогноз WTI до 2015 г. (с февральскими ценами)

## Меры по обеспечению стабильности нефтяных цен



- 1) Транспарентность
- 2) Диверсификация поставок и рынков сбыта
- 3) Создание резервов
- 4) Борьба со спекуляцией на бирже
  - диверсификация биржевых площадок
  - антимонопольное регулирование
  - государственные импульсы

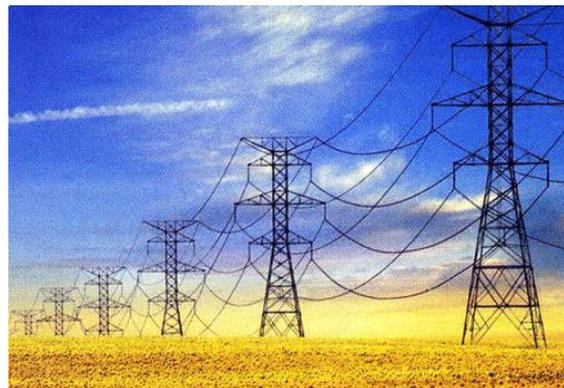




# Стабилизационно-стагнационный сценарий

- **Интенсивное энергосбережение**
- **Климатическая политика**
- **Замедленный рост спроса**
- **Развитие ВИЭ**
- **Газовая энергетика**
- **Стагнация нефтяного бизнеса**

# Целостный энерго-эколого-экономический подход



Энергетика



Экономика

Человек



Экология

▪ Много-критериальный  
выбор

▪ Центральная роль  
потребителя

# Место ТЭК России в обеспечении глобальной энергетической безопасности



## ТЭК России в мире

- 1 место** по добыче и запасам газа
- 2 место** по добыче нефти
- 1 место** по экспорту газа
- 2 место** по экспорту нефти



Виды ТЭР	Доля в мировых показателях, в %		
	Запасы	Добыча	Торговля
Нефть	12 (6,1*)	12,8	10,6
Газ	45 (26,7*)	21,5	25,0
Уголь	24,9	5,1	15,2

\* - подтвержденные запасы по международной классификации

# “Мы нищенствуем, потому что сказочно богаты”



Эффективность =

Страна	Использование ТЭР т.н.э.	ВВП млрд. долл.	Эффективность
Алжир	173,21	71,79	0,4
Испания	155,69	708,2	4,6
Ирак	101,12	19,87	0,2
Израиль	21,68	133,65	6,2
Венесуэла	195,55	146,64	0,8
США	2384,67	11265,20	4,7
<b>Россия</b>	<b>1219,98</b>	<b>373,20</b>	<b>0,3</b>
<b>ЕС</b>	<b>1895,13</b>	<b>9495,89</b>	<b>5,0</b>



## Национальное богатство стран мира



Регион	Национальное богатство трлн.долл.	НБ (тыс.долл./чел.)			
		Природный	Физический	Неосязаемый (в т.ч. чел. Капитал)	Общий капитал
Мир в целом	550	15	15	60	90
ОЭСР	275	10	70	280	360
ОПЕК	95	70	30	90	190
Россия	60	100	40	200	340
Отношение ОЭСР/РФ	4,5	0,1	1,75	1,4	1,06

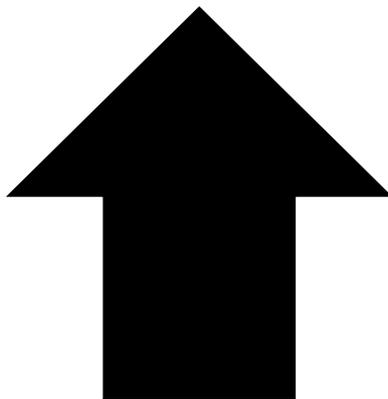
# *От нефти – к человеку*

- Нефть – черное Золото
- Не превратить «кладовые» в «кладбища»
- От сырьевого экспорта – к хим.ТЭ
- «Умная» энергетика
- Социогуманитарная направленность



# Стратегия России:

**Ресурсно-инновационное  
развитие**



**Ресурсно-сырьевое  
развитие**



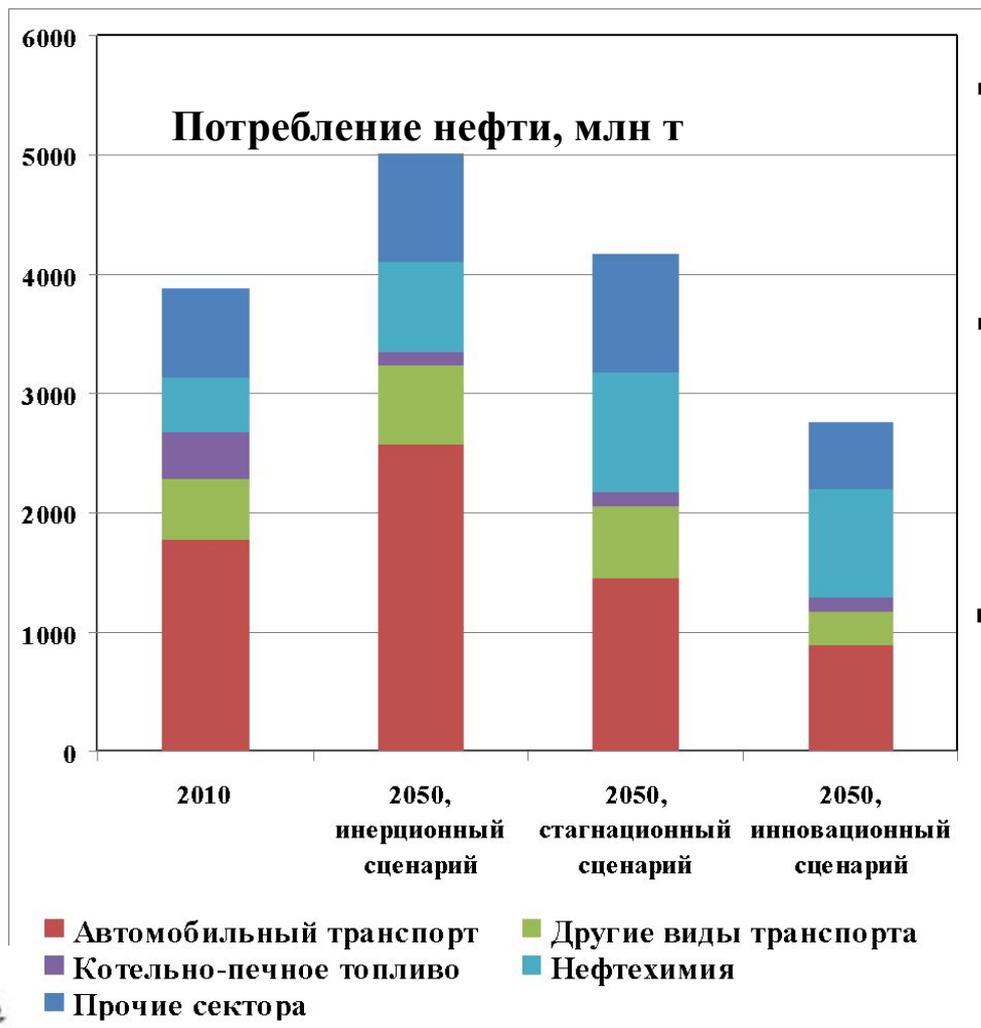


# Инновационно-революционный сценарий

- **Распространение электромобилей**
- **Закат нефтяного бизнеса**
- **Переход к атомному бизнесу**
- **Прямое получение электроэнергии и передача на большие расстояния**
- **Энергетический рынок как рынок технологий, а не товаров**



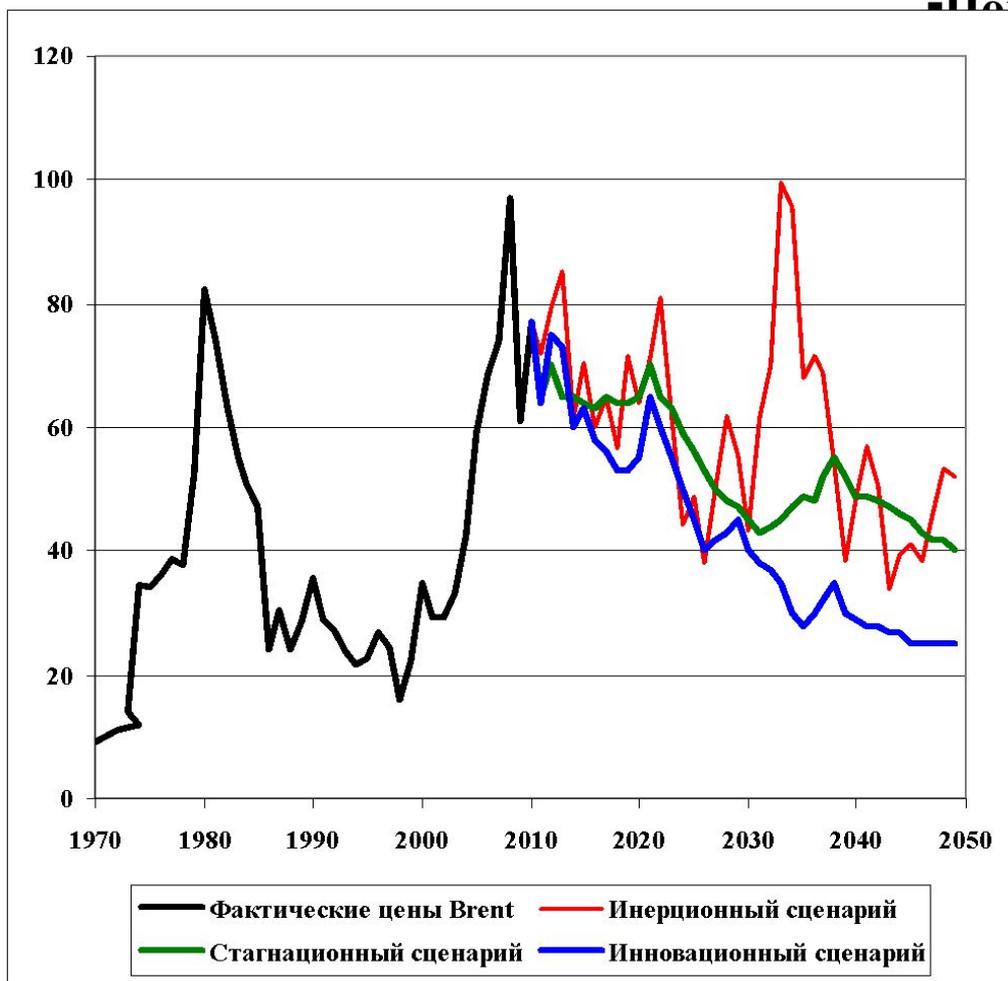
# Ключевые тренды в нефтяной отрасли



- Возможны революционные изменения автопарка
- Конец нефтяной эпохи и нефтяного бизнеса в инновационном сценарии
- Вызов для России: спад экспорта нефти в физическом и особенно денежном выражении

# Цены на нефть: волновая динамика по нейронной модели

Долл. 2009 г. за баррель



Понижительный тренд во всех сценариях

уменьшение волатильности

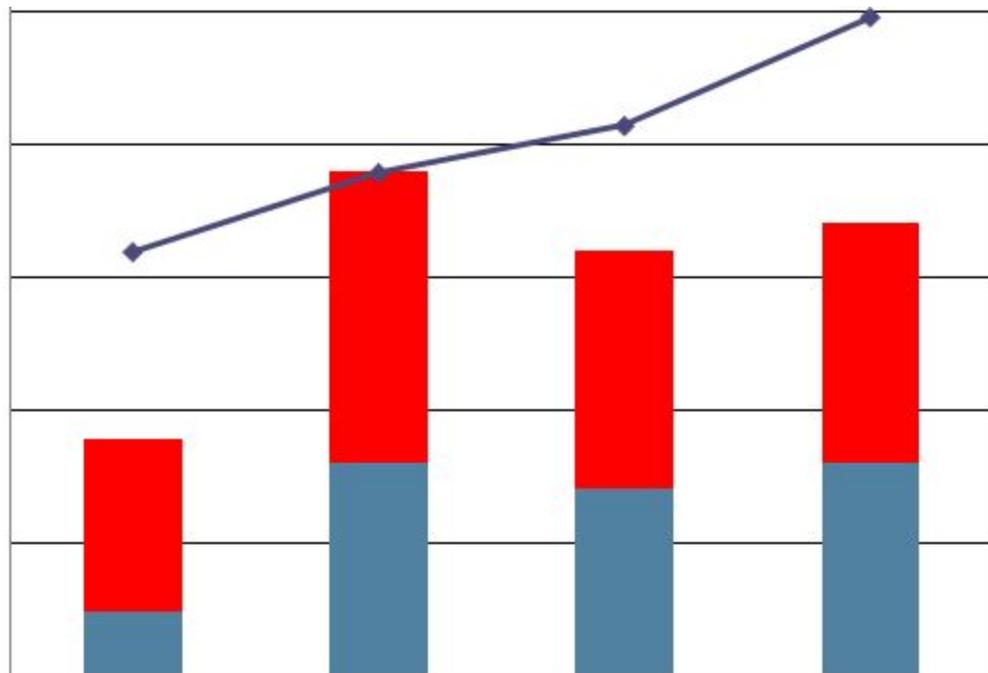
Спад нефтяного бизнеса

Вызов для России: спад доходов от экспорта нефти, конкурентоспособность отечественной отрасли

# Ключевые тренды в газовой отрасли



Потребление природного газа, млрд куб. м



▪ Сдвиг потребления в развивающиеся страны

Безальтернативный тренд - рост с 10% до 15-18% доли нетрадиционного газа

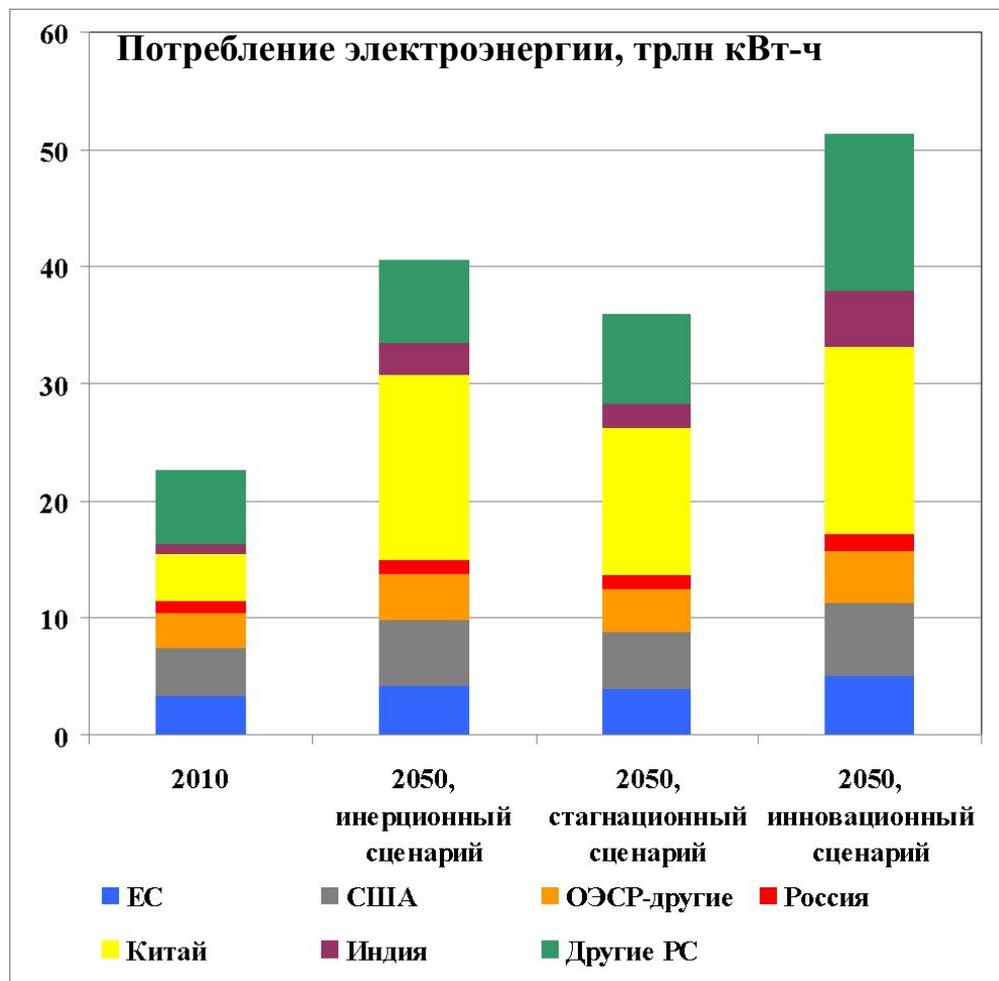
Безальтернативный тренд - рост доли СПГ в поставках

Вызов для России:

ужесточение конкуренции в Европе и в Азии



# Ключевые тренды в электроэнергетике



- Опережающий рост
- ВИЭ
- Крупный потенциальный рынок – электромобили
- Инновационный сценарий – «электрический мир»
- **Вызов для России:** развитие «умных сетей» и создание ЕЭС нового поколения

# Смена доминирующих источников энергии

**Нефть:  
1930-1970**



**Атом: после 1970**



**ВИЭ после  
2010**



**Уголь: до 1930**



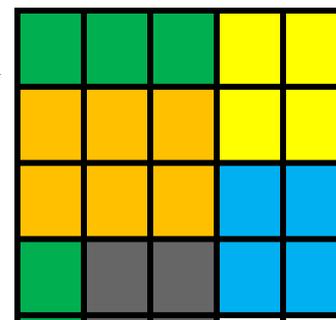
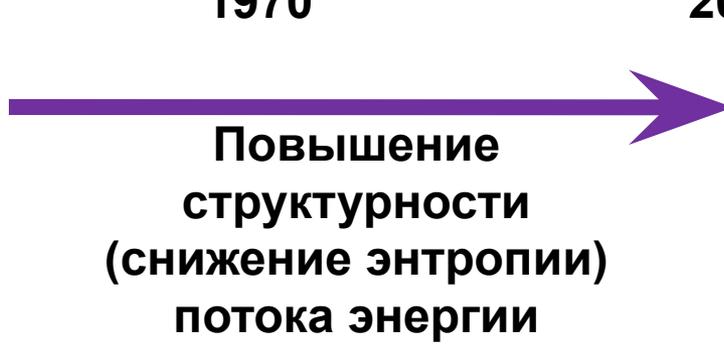
**Газ: после  
1970**



**ВИЭ после  
2010**



**Новые источники  
энергии  
После 2030**



# От рынка сырья - к рынку услуг и далее к рынку технологий



**Сырье**



**Услуги**



**Технологии**

- **Стремительный рост рынка энергосервисных услуг**
- **Смена модели ценообразования на энергетическом рынке: Цены на сырье зависят от цен на конечные энергетические продукты и услуги**
- **Вызов для России: слабость позиций на рынках услуг и технологий**

# Спасибо за ВНИМАНИЕ



**Институт энергетической стратегии**  
[www.energystrategy.ru](http://www.energystrategy.ru)

**д.т.н. проф. Бушуев В.В.**



**Экспертно-консультационный центр  
«Мировая энергетика»**  
[www.wecc.ru](http://www.wecc.ru)

**Москва**