

# Апокалипсис – 2012 и новая энергетическая цивилизация

Генеральный директор  
Института энергетической стратегии  
д.т.н., проф. Бушуев В.В.

**Москва**  
**20 октября 2011 г.**

# Миро-система и ее составляющие

## Энергия Космоса



Миро-система (экос)



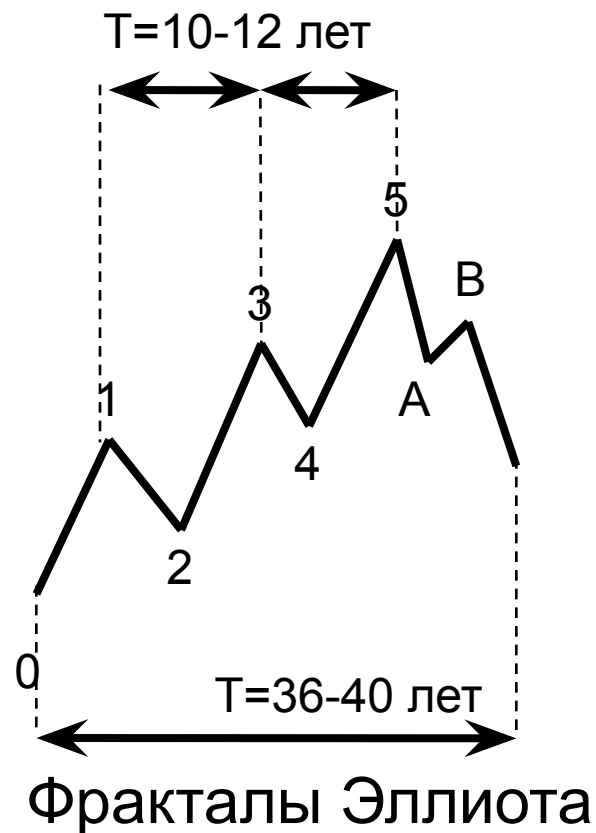
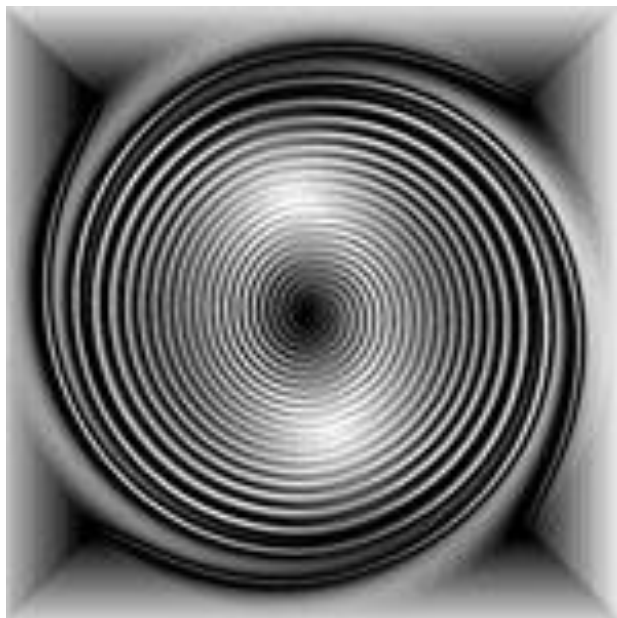
- Природа
  - Геосистема
  - Ре Геополитика
- Со
  - Геополитика
  - Экономика
- Человек
  - Жизненный потенциал
  - Ин
  - Зд Технологии

Климат

# Пространственно-временная фрактальность

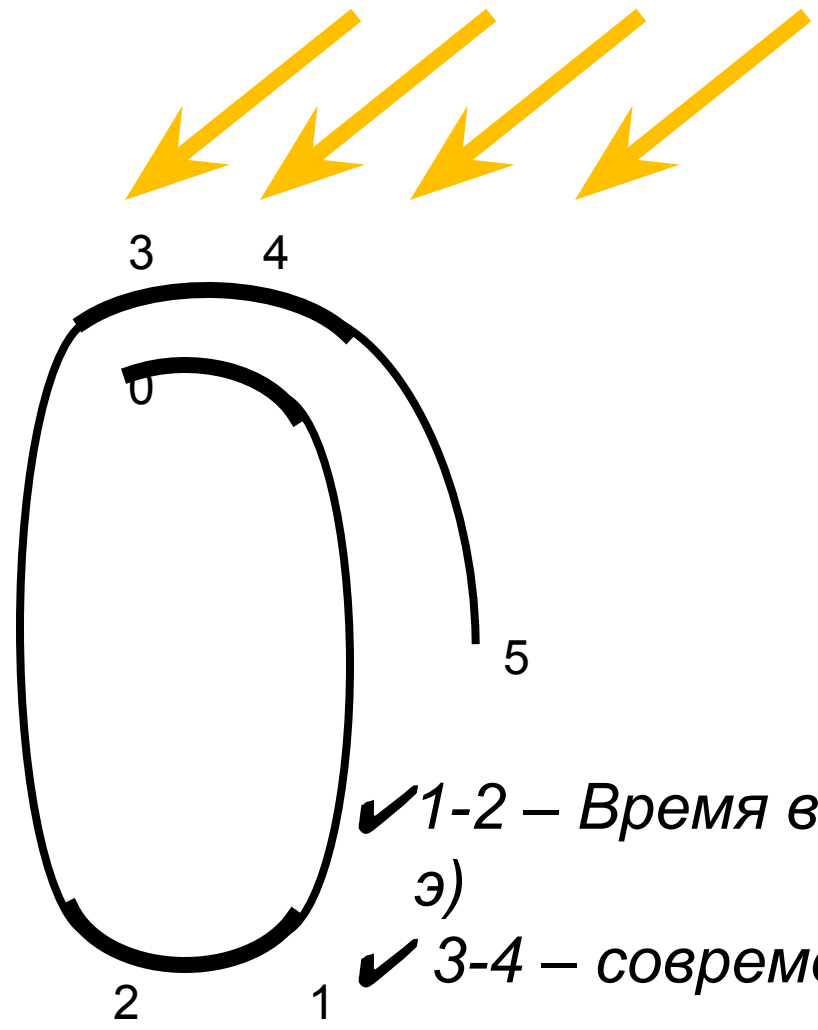
✓Что наверху, то и внизу...

✓Что было, то и будет...



# Малый галактический цикл

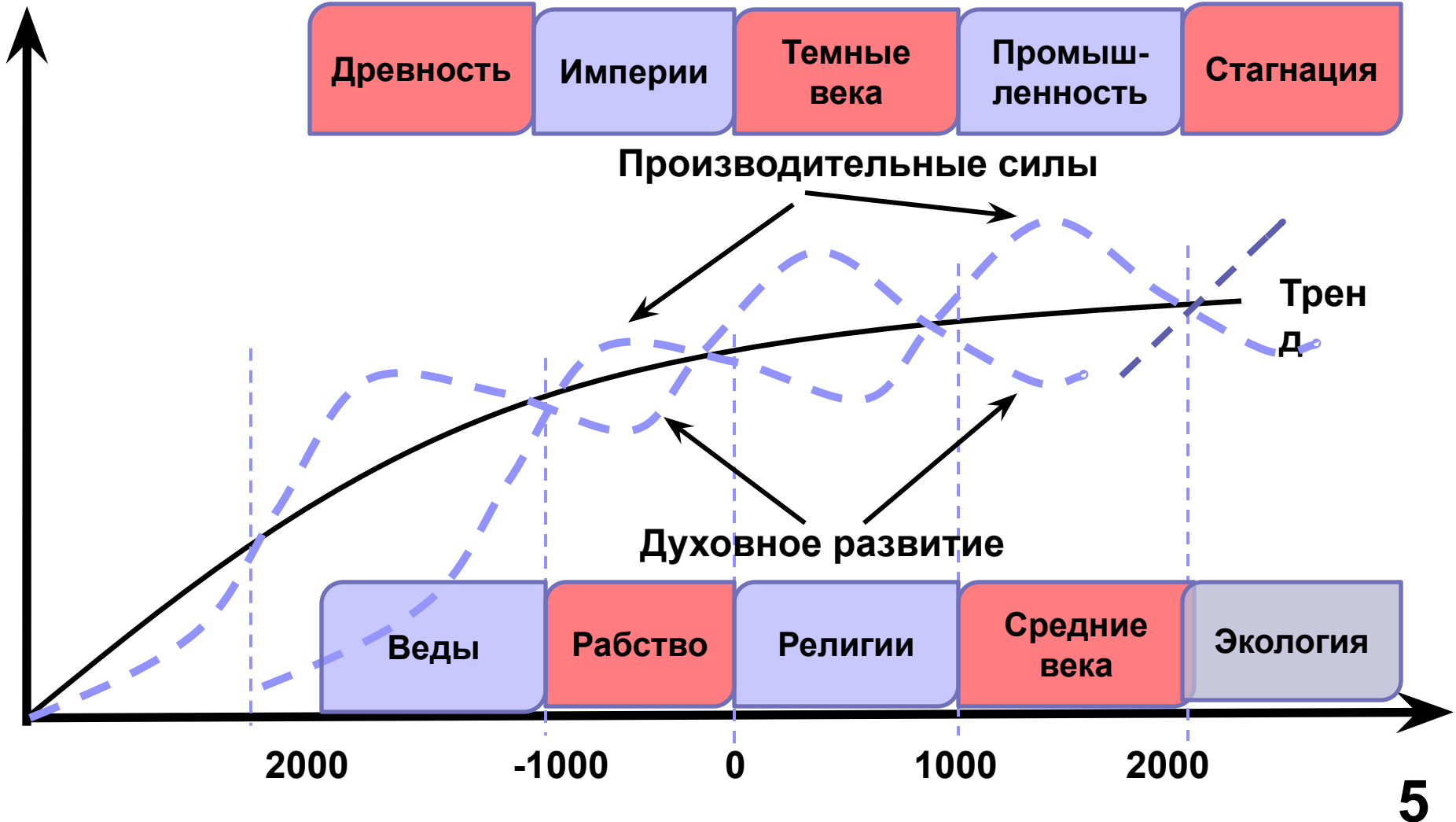
## Энергия Космоса



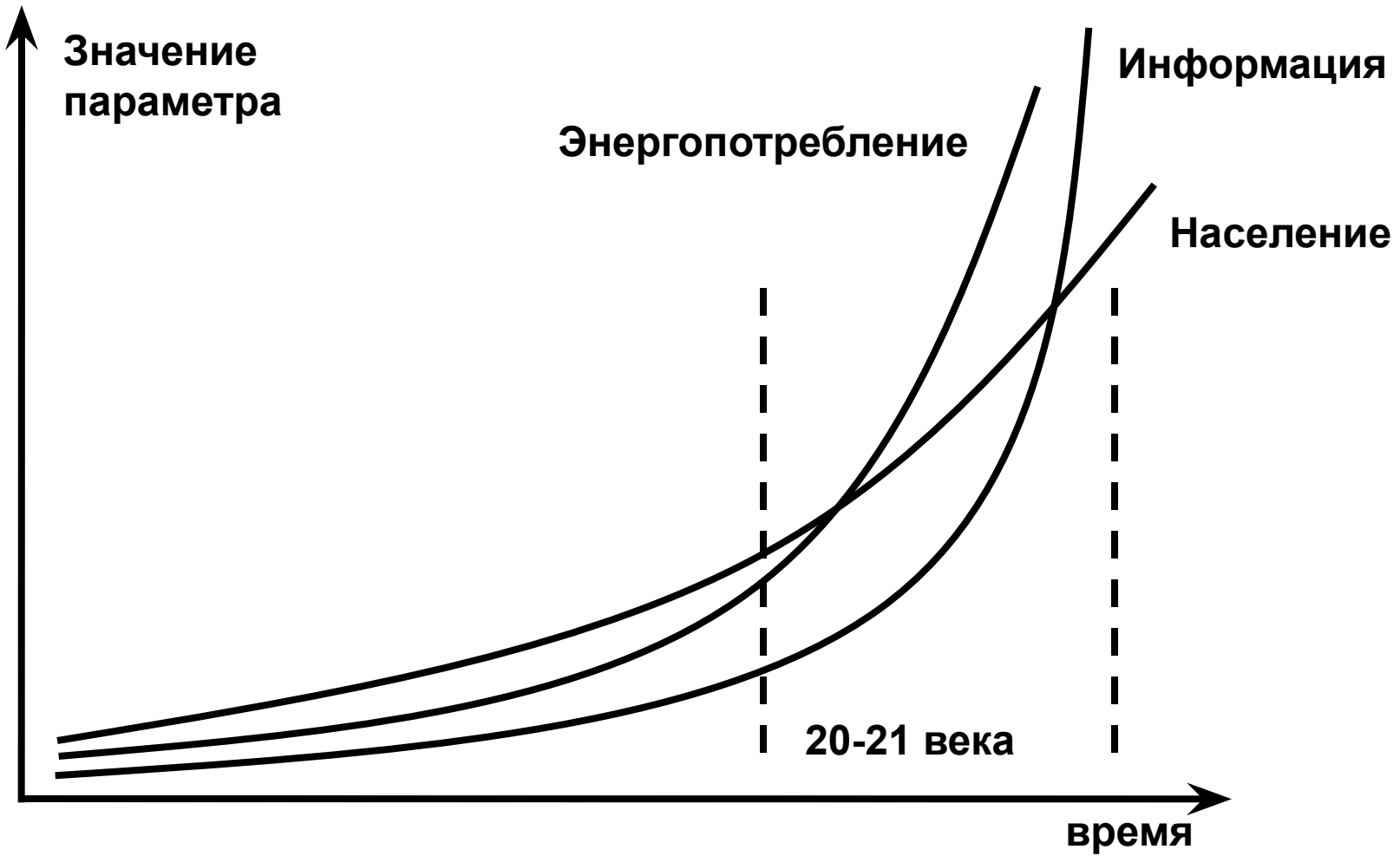
✓ 1-2 – *Время великих потопов (11 тыс. л. до н. э.)*

✓ 3-4 – *современность (3-е тыс. н.э.)*

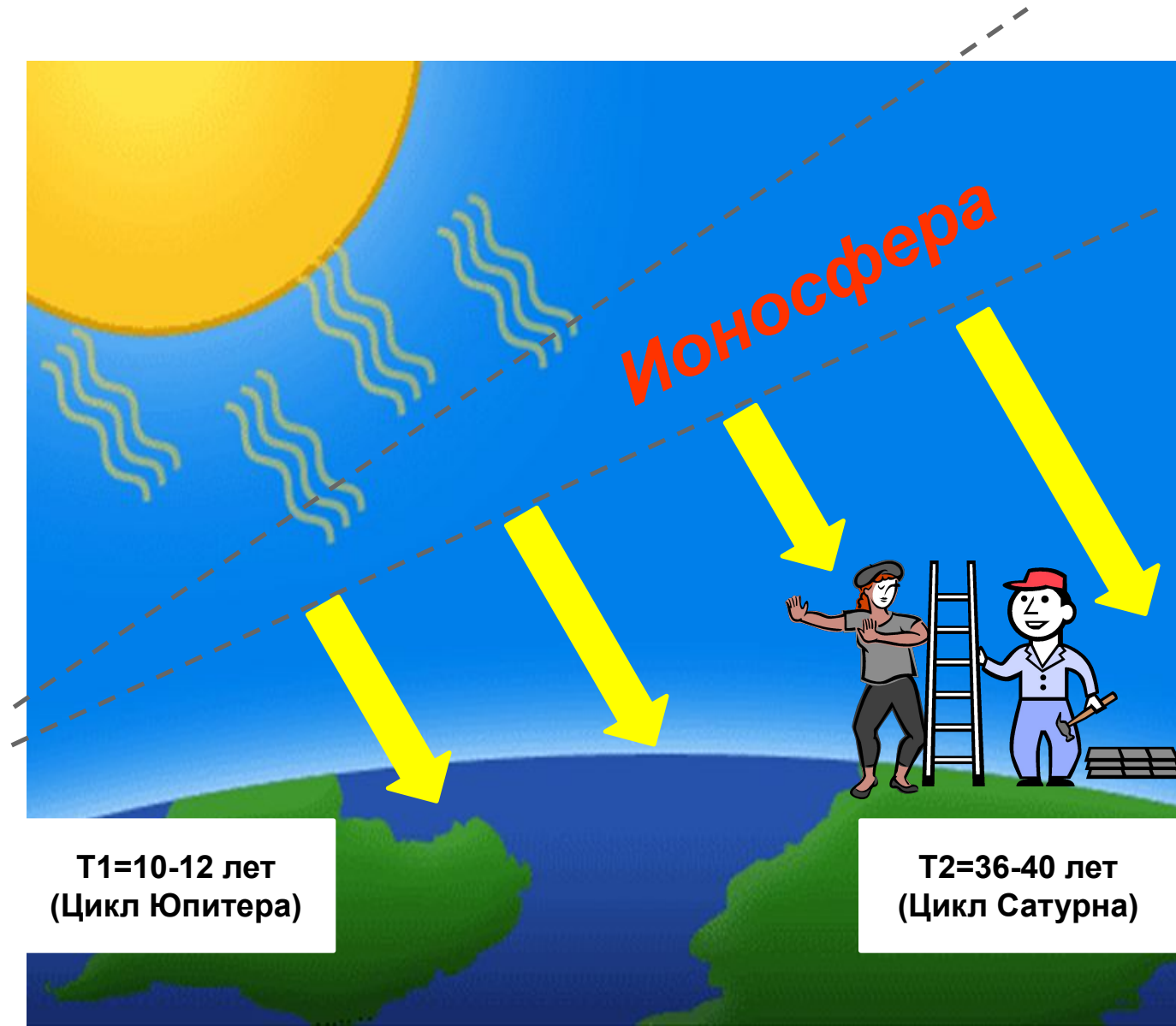
# Тысячелетние циклы цивилизаций



# Гиперболический рост параметров Миро-системы

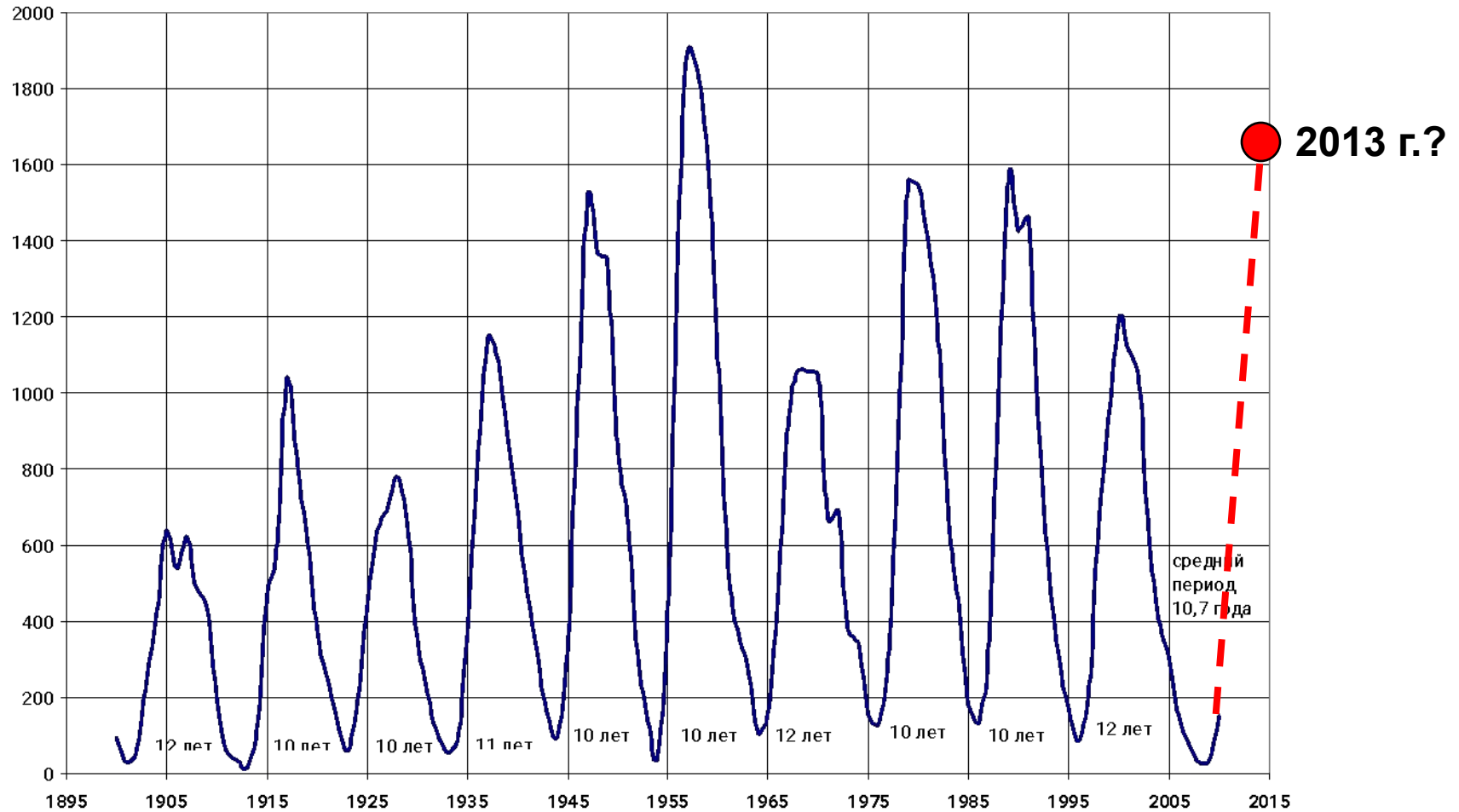


# Социоприродный конденсатор



# Солнечная активность

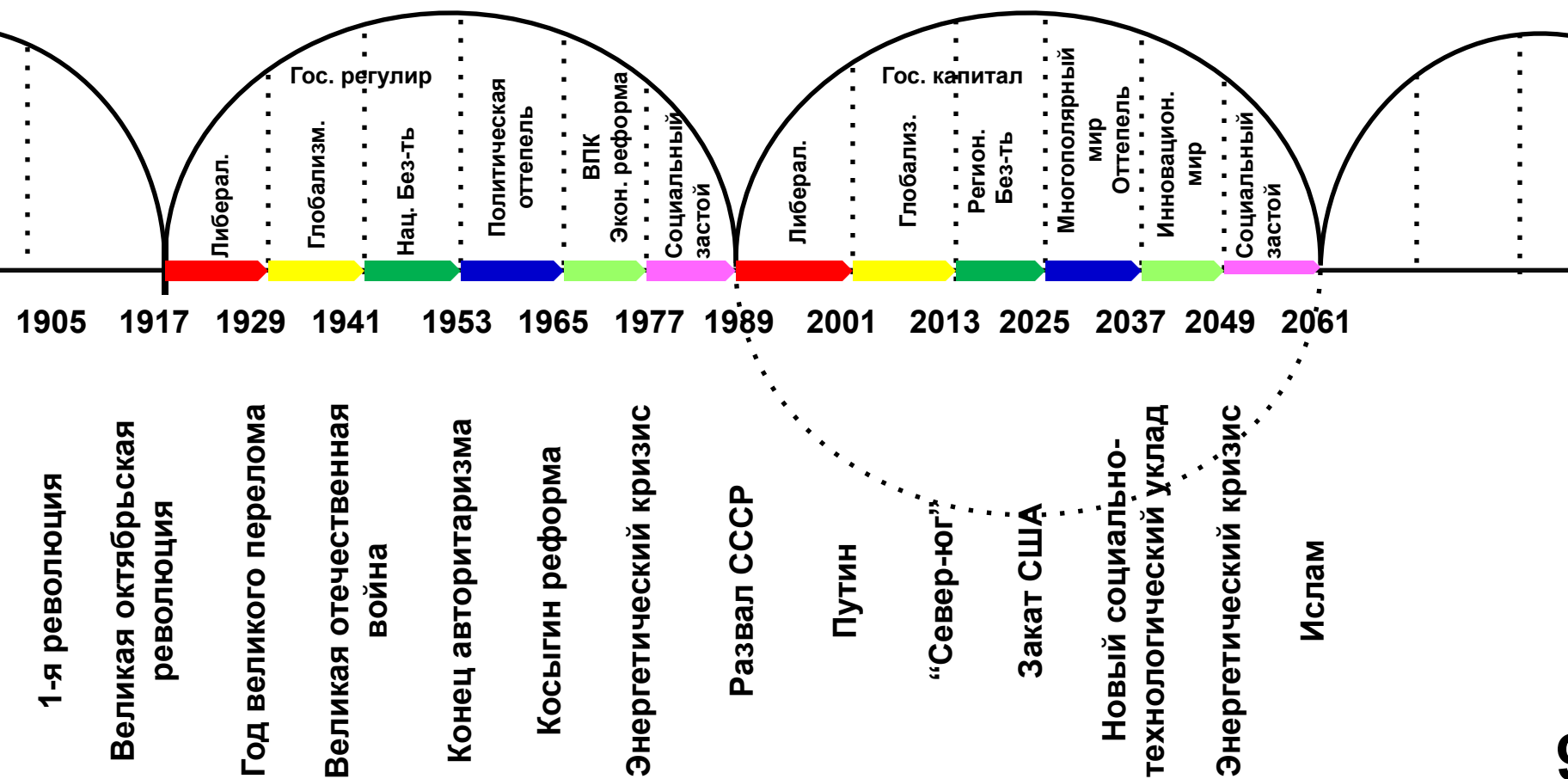
Число Вольфа\*10 за период 1900-2010 гг.





# Волны российской и мировой истории

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



# Кризисы российской и мировой истории

## Политические



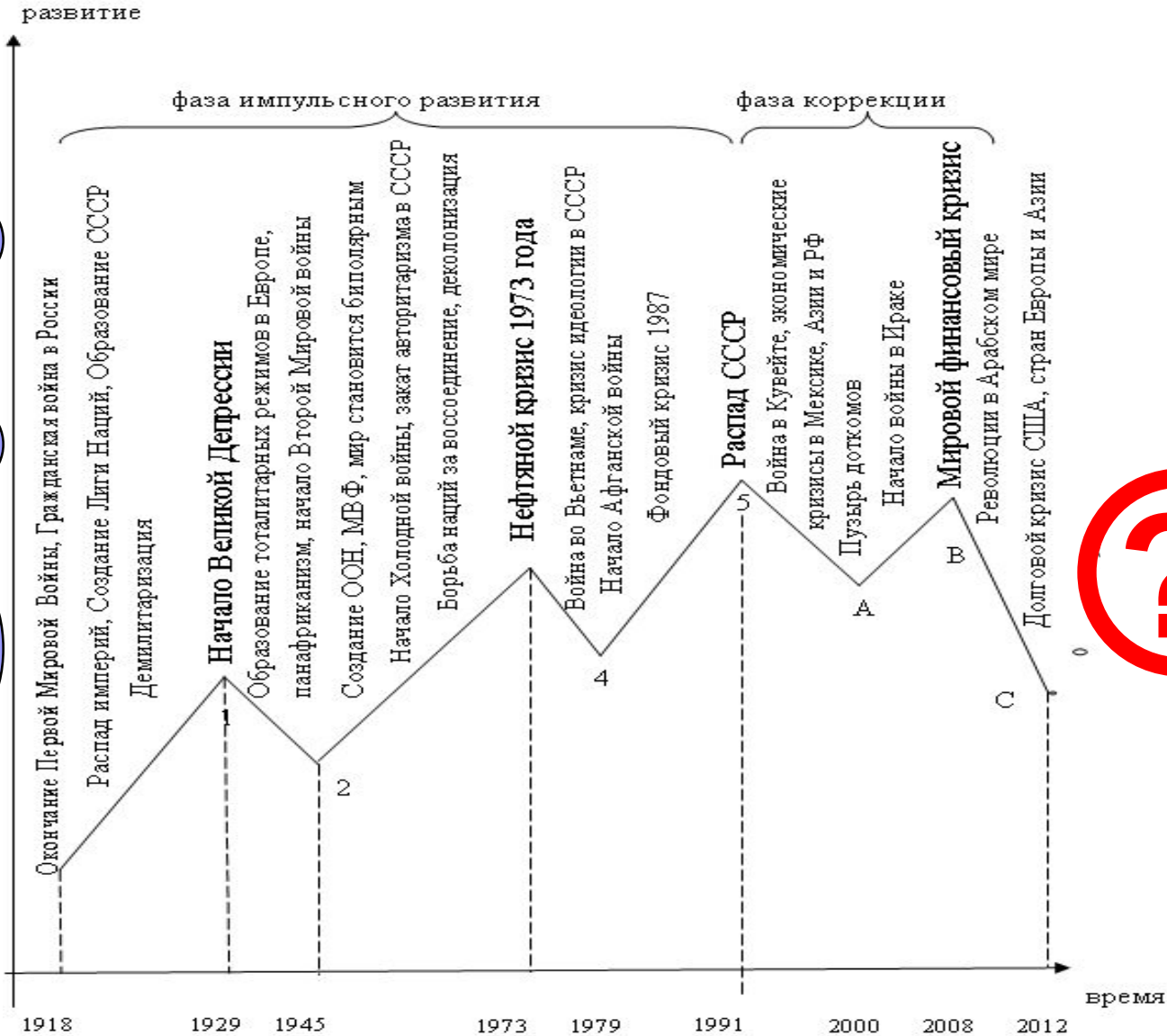
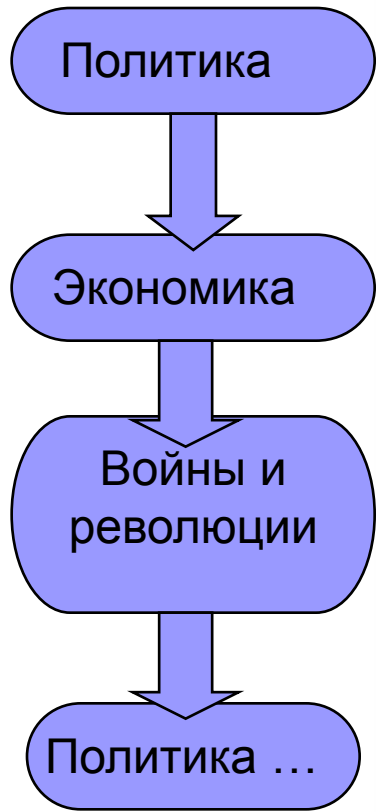
## Экономические



## Военные



# История 20 века: волна Элиота



# Новые мировые вызовы 2012 г.

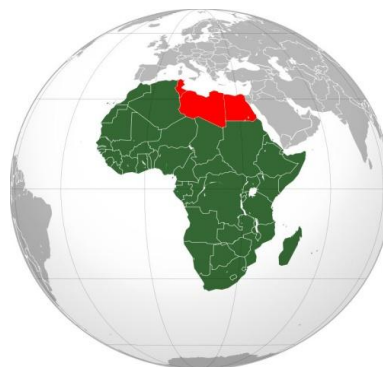
Природные



Экономические



Геополитические

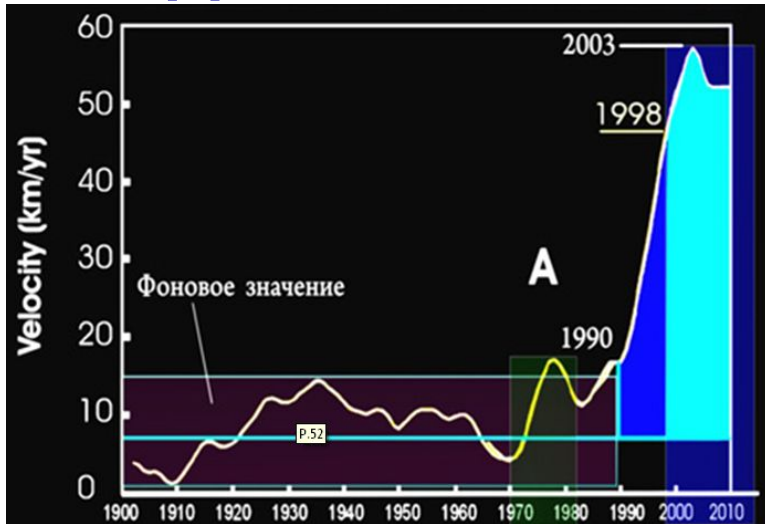


Энергетические

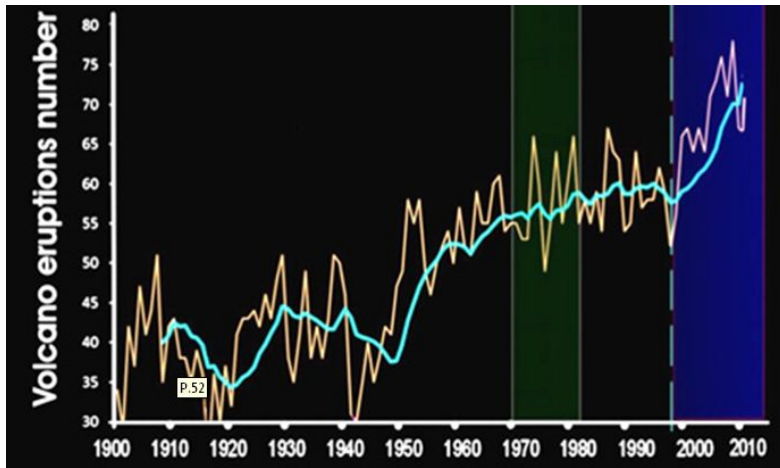


- Рост активности земли
- Пузыри виртуальной экономики
- Исламо-атлантическое противостояние

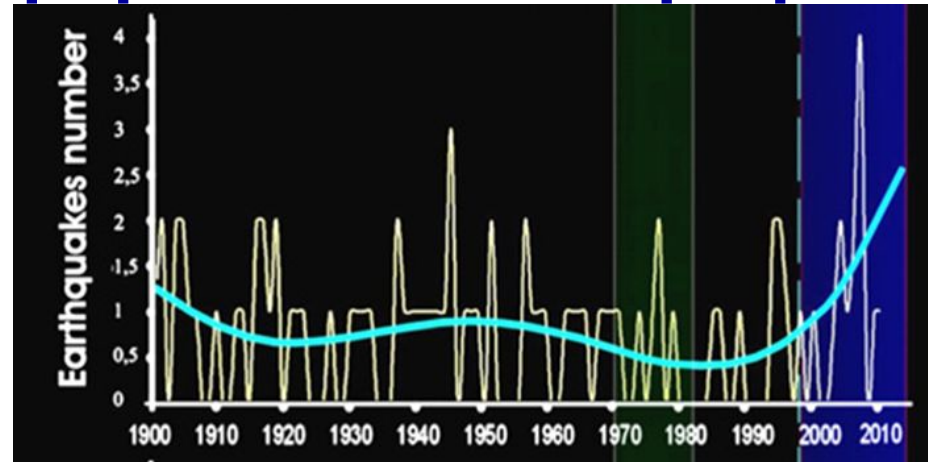
# Динамика числа природных катастроф



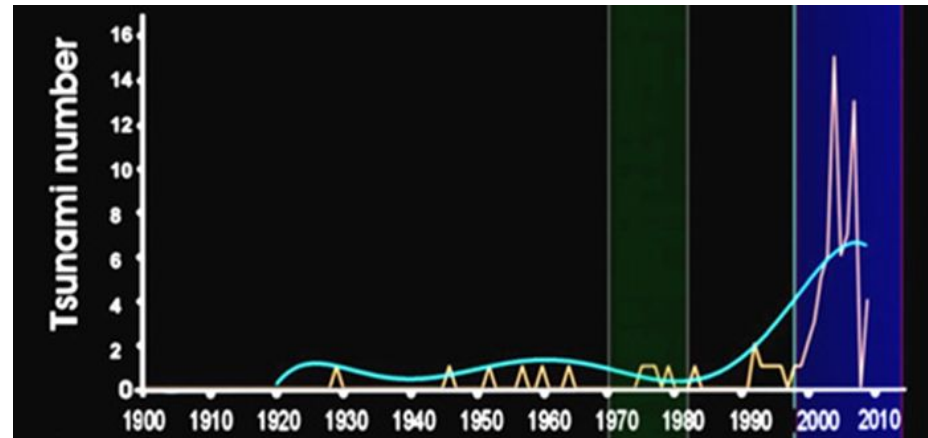
**Скорости дрейфа северного магнитного полюса Земли**



**Динамика числа извержений вулканов**

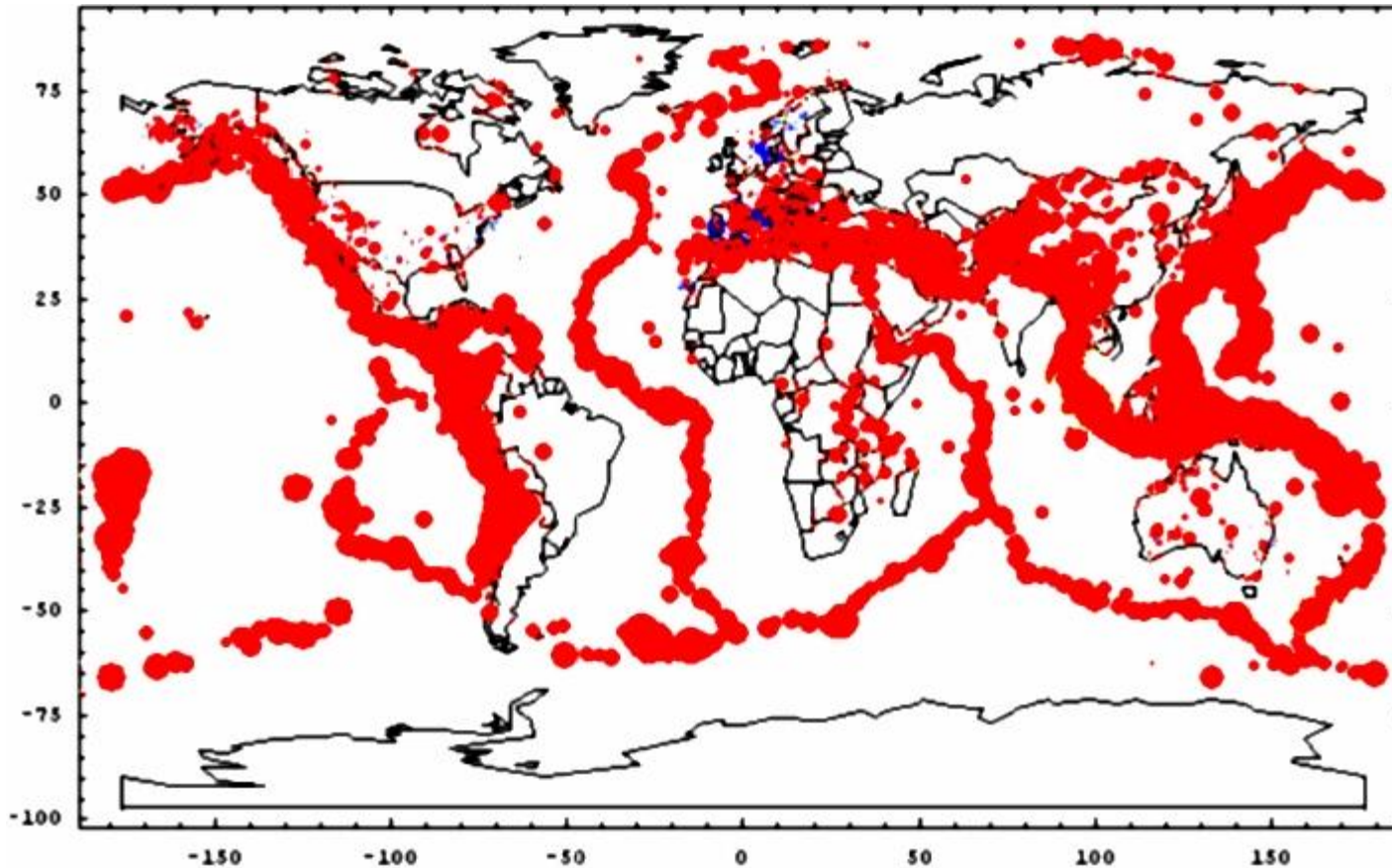


**Динамика числа землетрясений с  $M > 8$**

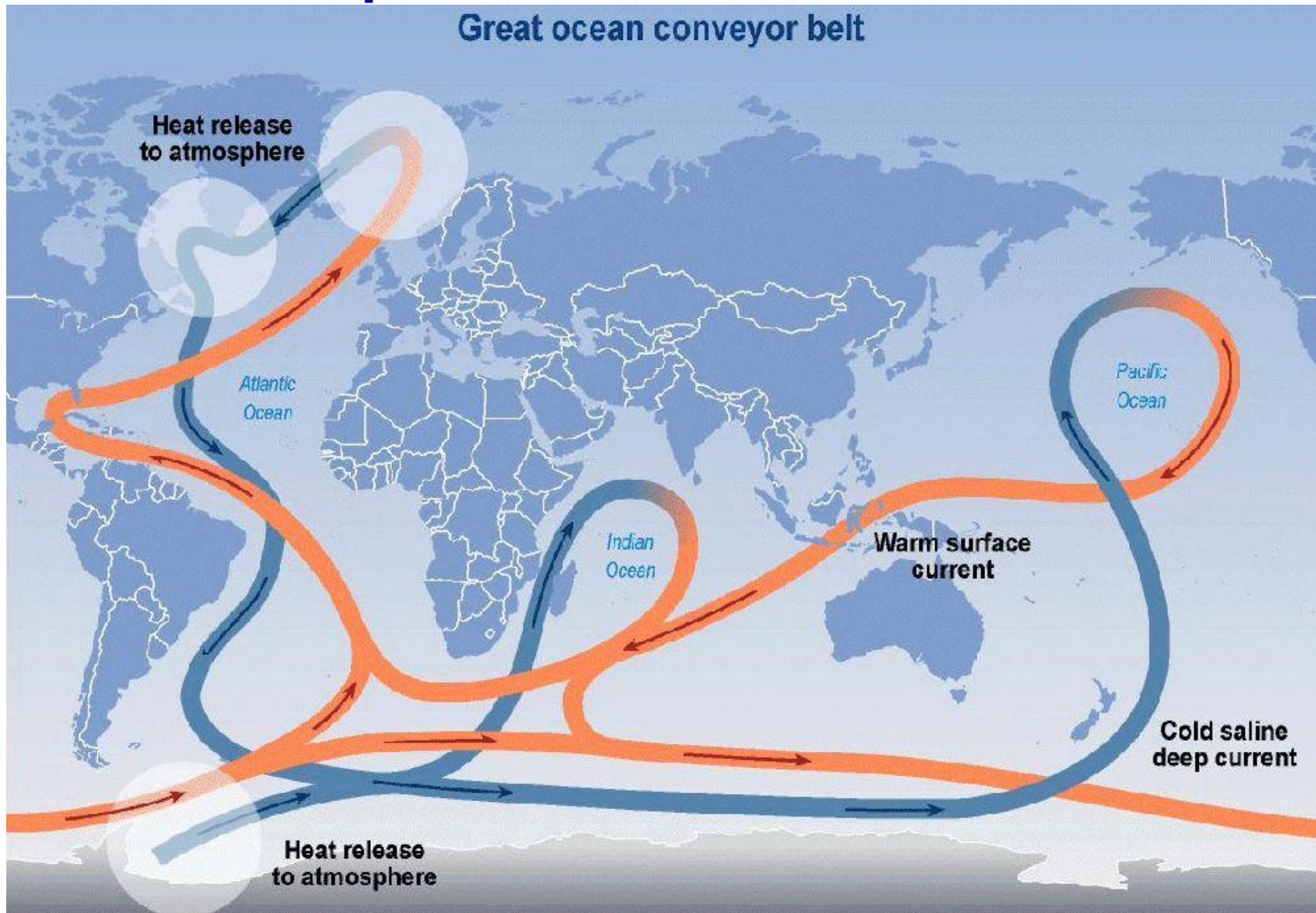


**Динамика числа катастрофических цунами**

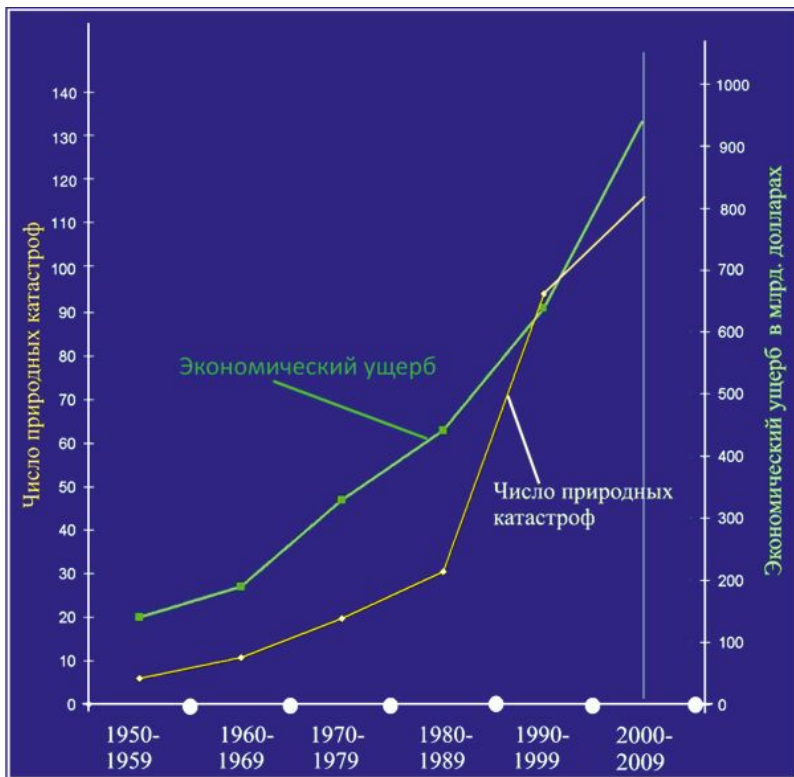
# Карта зон сейсмической и вулканической активности



# Карта океанических течений

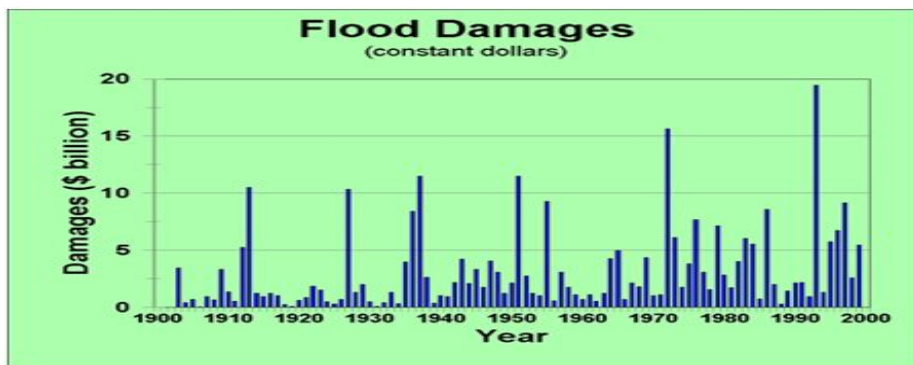


# Экономические последствия природных катастроф



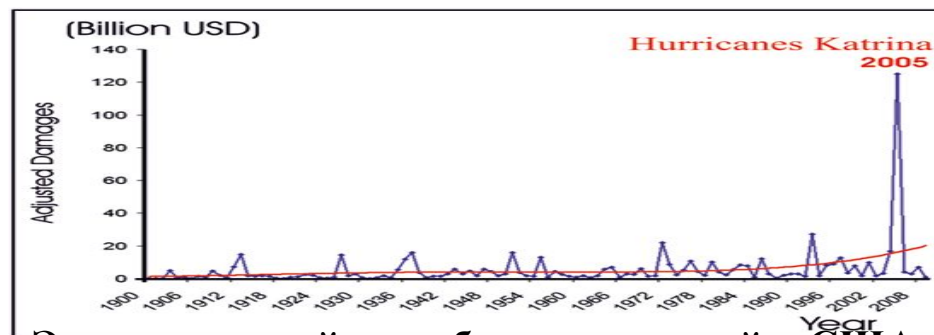
Графики числа природных катастроф и нанесенного ими экономического ущерба за период 1950-2009 годы

Источник: <http://www.viems.ru/asnti/ntb/ntb502/oboc5.html>



Экономический ущерб от наводнений в США с 1900 по 2000 годы

Источник: [http://www.weather.gov/oh/hic/flood\\_stats/flood\\_trends.JPG](http://www.weather.gov/oh/hic/flood_stats/flood_trends.JPG)



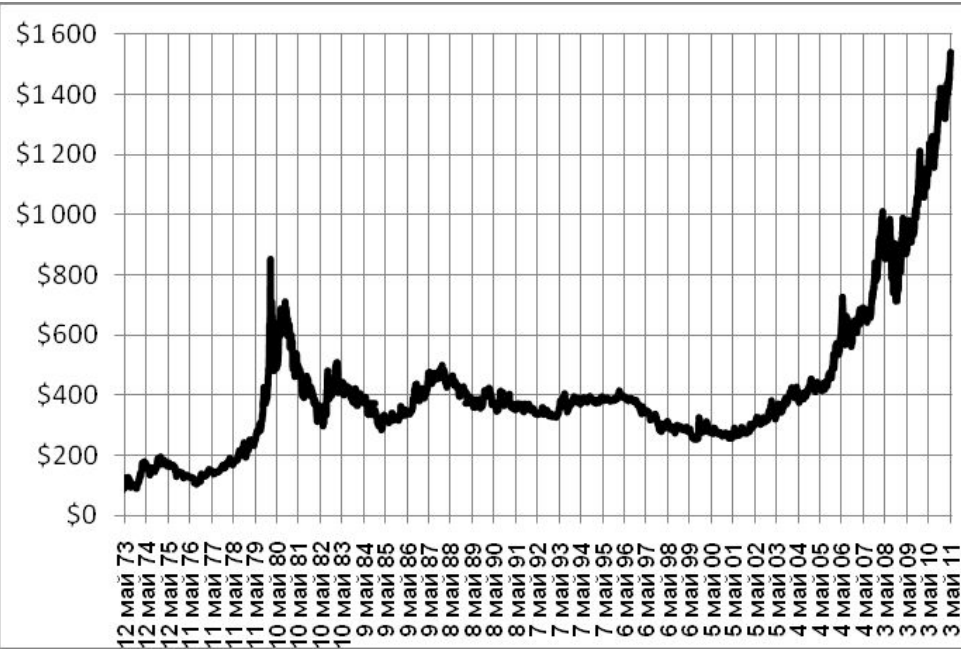
Экономический ущерб от наводнений в США с 1903 по 2009 годы (в млрд. долларов по курсу 2007 года)

Источник:

[http://www.weather.gov/oh/hic/flood\\_stats/Flood\\_loss\\_time\\_series.shtml](http://www.weather.gov/oh/hic/flood_stats/Flood_loss_time_series.shtml)



# Гиперболическая динамика цен на золото (слева) и сырую нефть (справа): кризис 2012

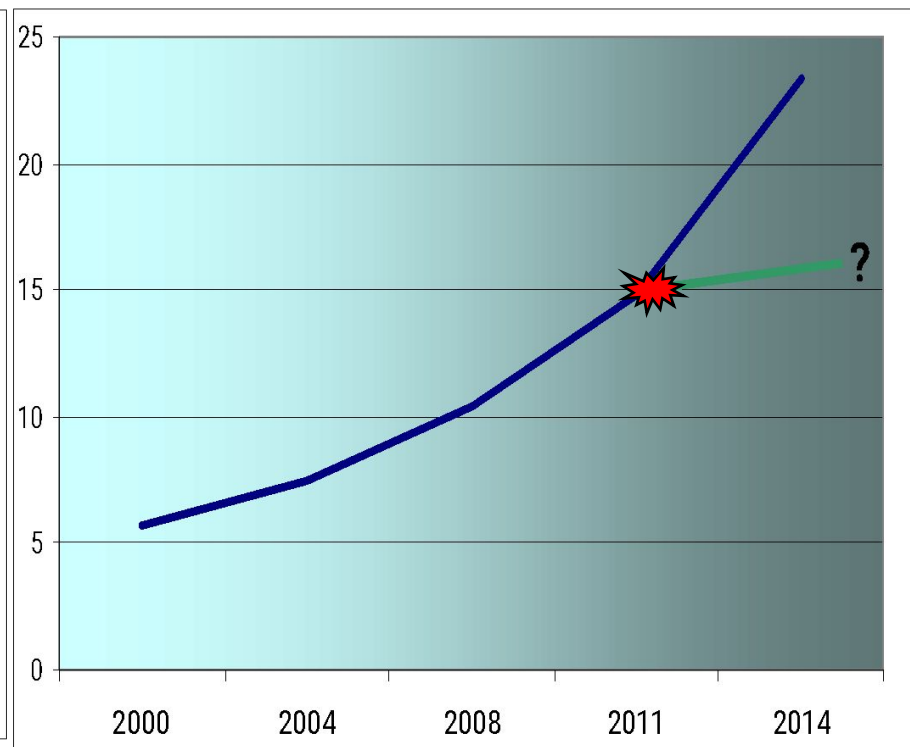
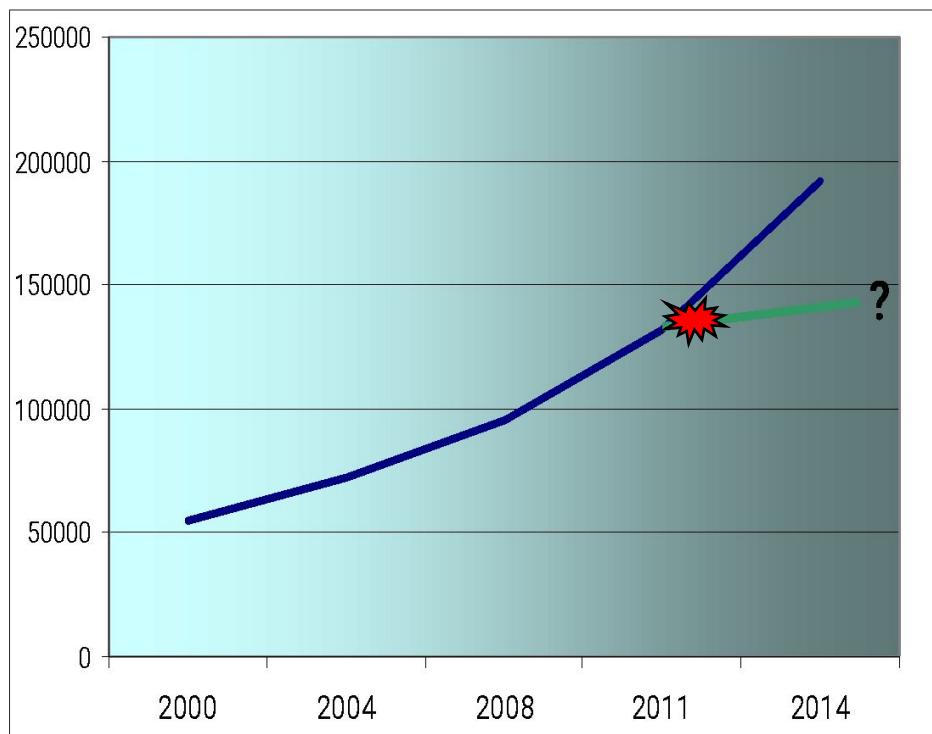


**Динамика цен на золото на Лондонской бирже, 12 мая 1973 года – 3 мая 2011 года (долл. США за тройскую унцию)**

**Динамика цен на нефть марки Brent, 12 мая 1973 года – 26 апреля 2011 года (долл. США за баррель)**

Источник: Моделирование и прогнозирование глобальной, региональной и национальной динамики / Отв. ред. А. А. Акаев, А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий, С. Ю. Малков. – М.: ЛИБРОКОМ/URSS, 2011. С. 424–459

# Долгосрочные проблемы бюджета США: обострение в 2012 году?

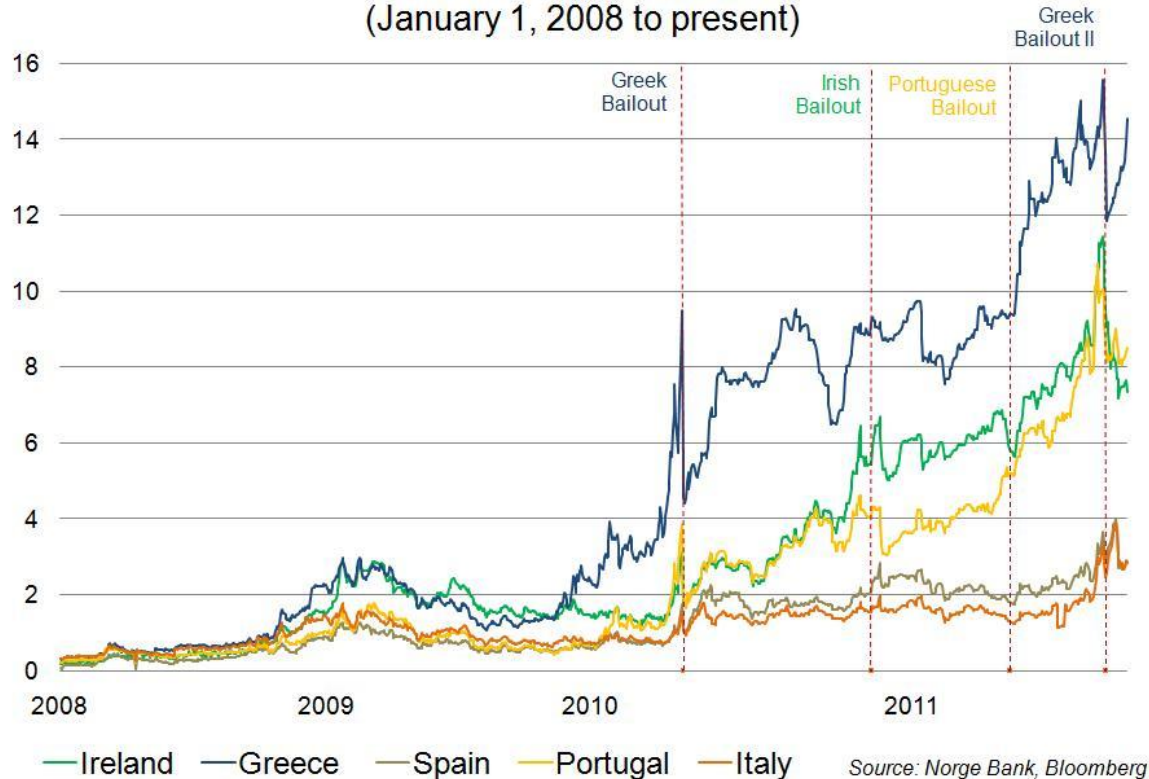


Государственный долг США на 1  
налогоплательщика, в долларах  
США

Государственный долг США,  
трлн. долларов

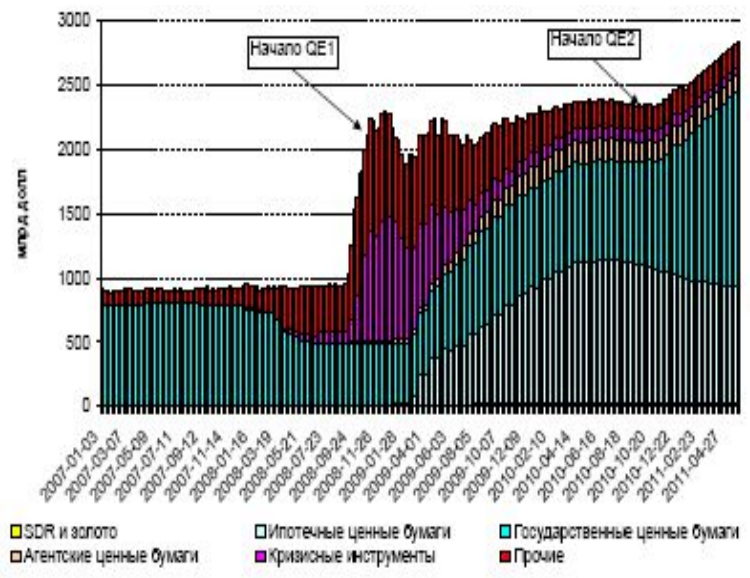
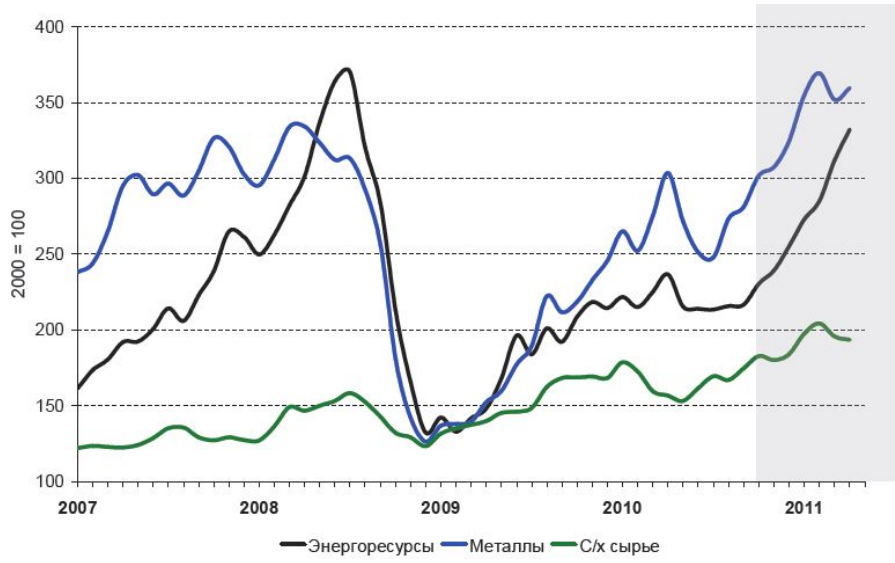
# Европейская долговая проблема: спусковой механизм нового кризиса?

**PIIGS Bond Spreads over German Bonds**  
(January 1, 2008 to present)



**Спрэд между доходностью государственных облигаций стран Южной Европы к Германии, проц. Пунктов: показатель доверия**

# Токсичные активы: обострение в 2012 году?

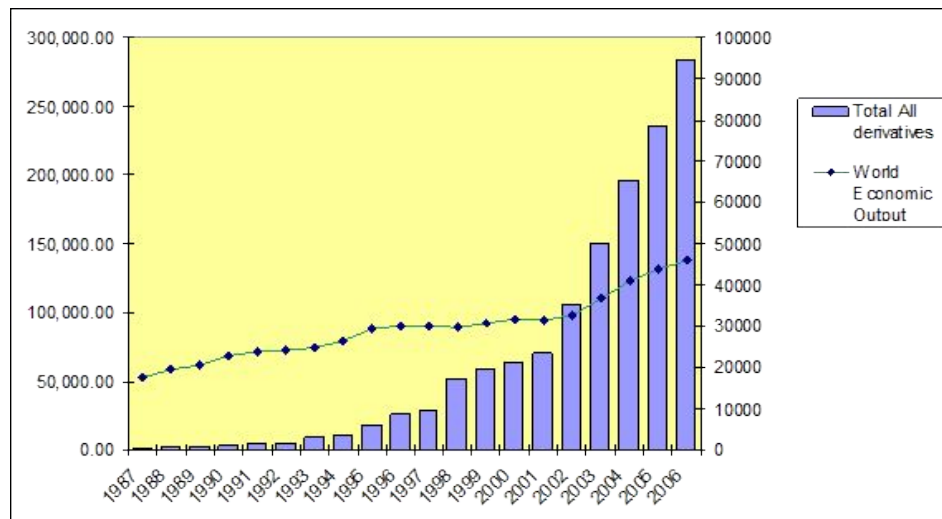


## Динамика цен на сырьевые товары (энергоресурсы, металлы, с/х сырье)

Источник: ИЭФ

## Баланс Федерального резерва в 2007-2011 гг., млрд долл.

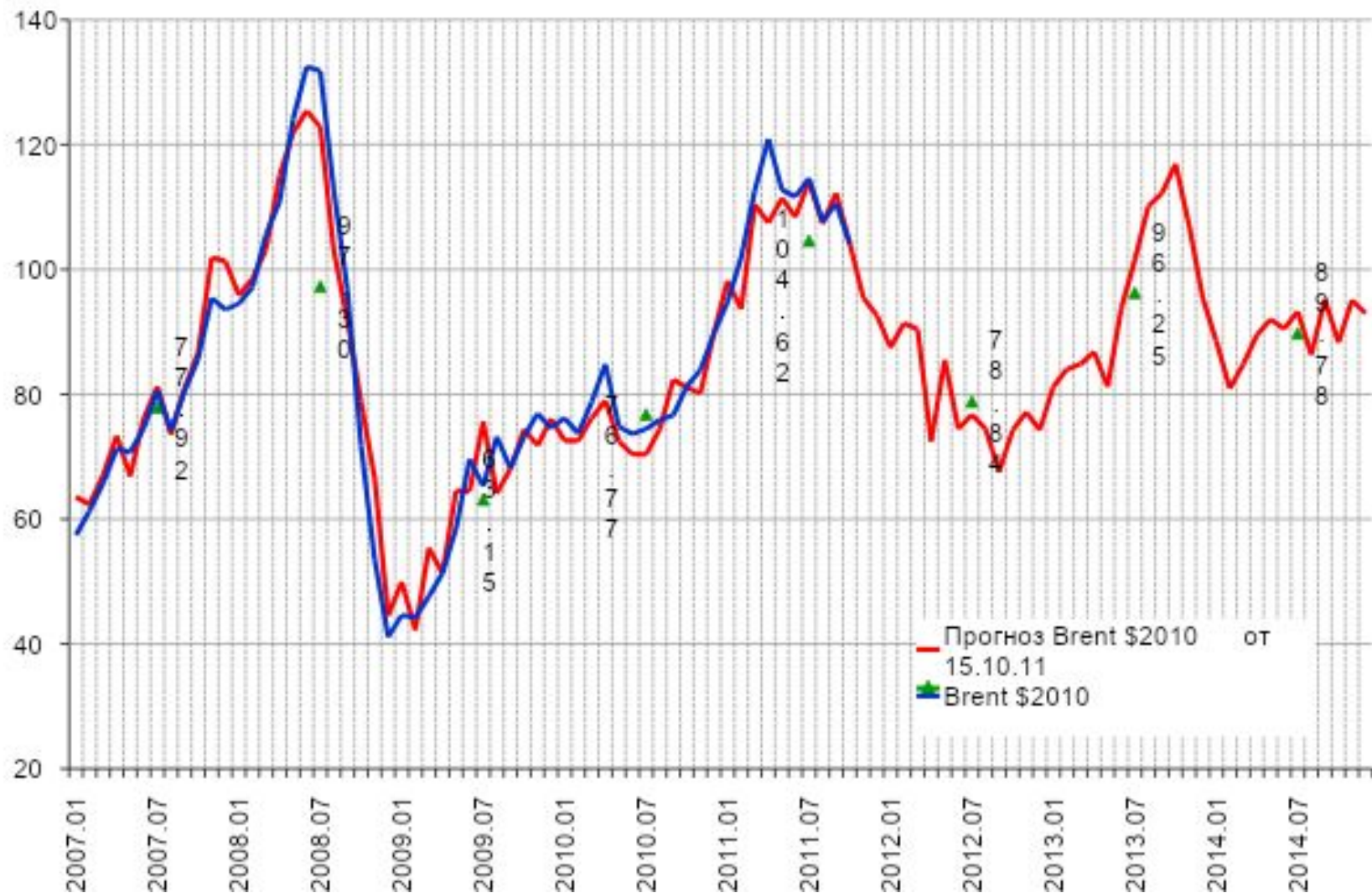
Источник: <http://mfd.ru/news/articles/view/?id=579>



## Объем деривативов и мирового производства: финансы оторвались от реальности

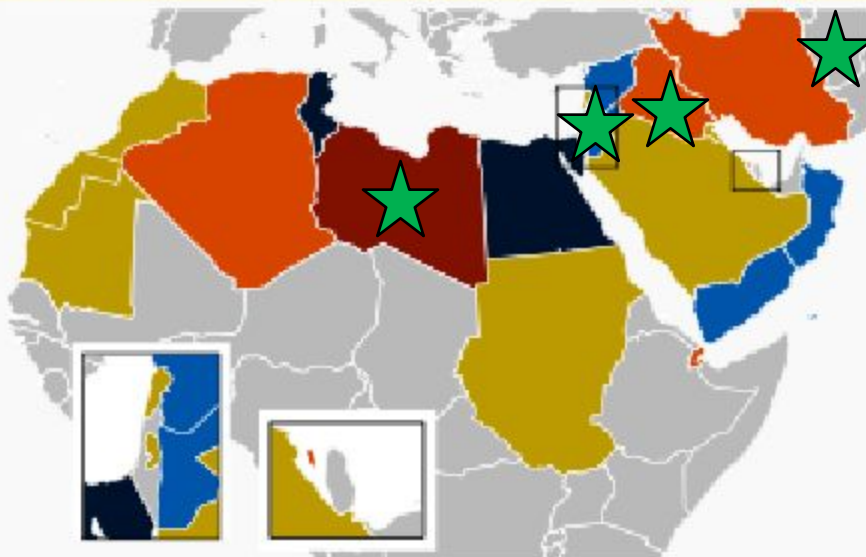
Источник: <http://www.relife.com/derivatives.html>

# Среднесрочный прогноз цен на нефть по нейронной модели



# Революции в арабском мире: экономический, продовольственный и политический кризис

Волнения в странах арабского мира (2010—2011)



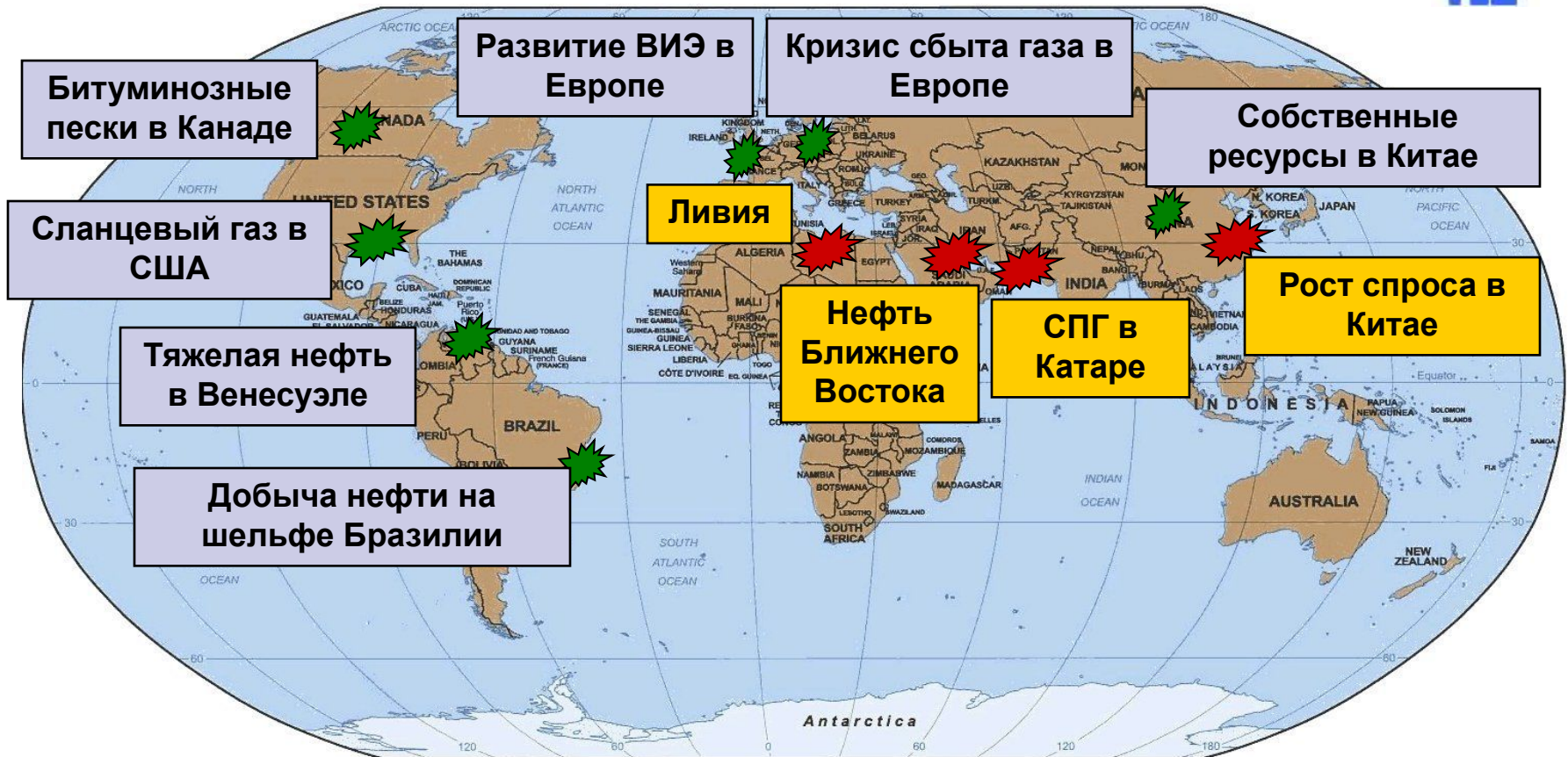
Региональные конфликты

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

## Многофакторный процесс:

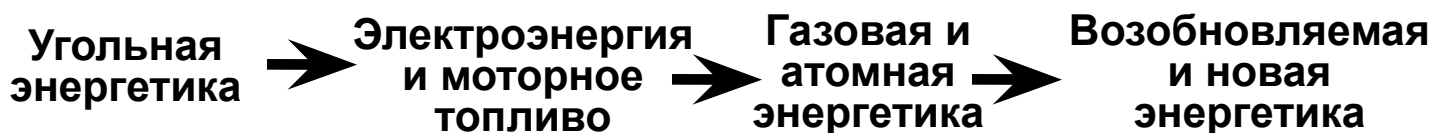
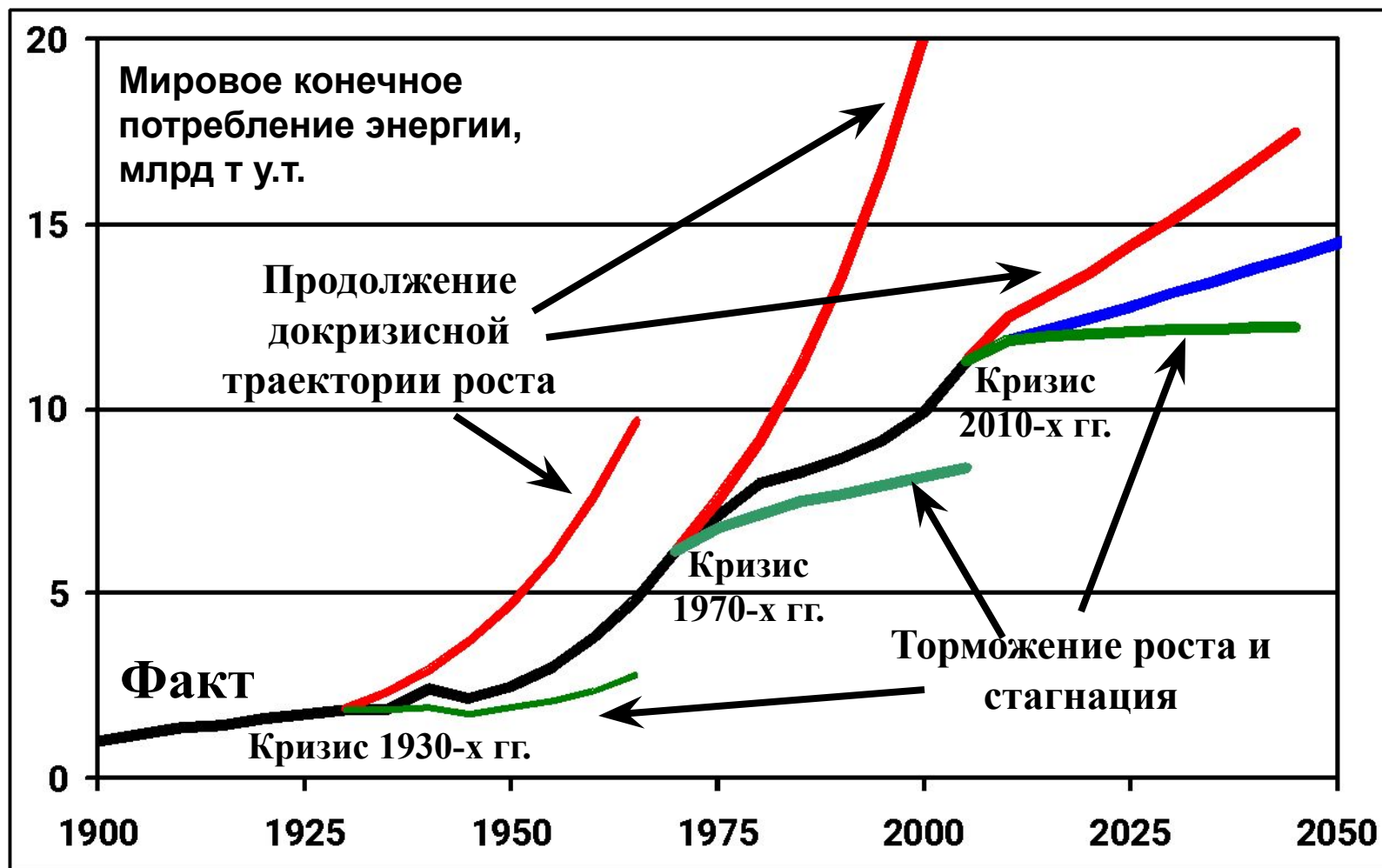
- Продовольственный кризис
- Экономические проблемы
- Энергетический кризис и борьба за контроль над регионом
- Социальный кризис в процессе модернизации
- Кризис государственных институтов
- Политический ислам как индикатор кризиса

# Глобализация и регионализация в мировой энергетике



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

# Сценарии развития энергетики до 2050 г.



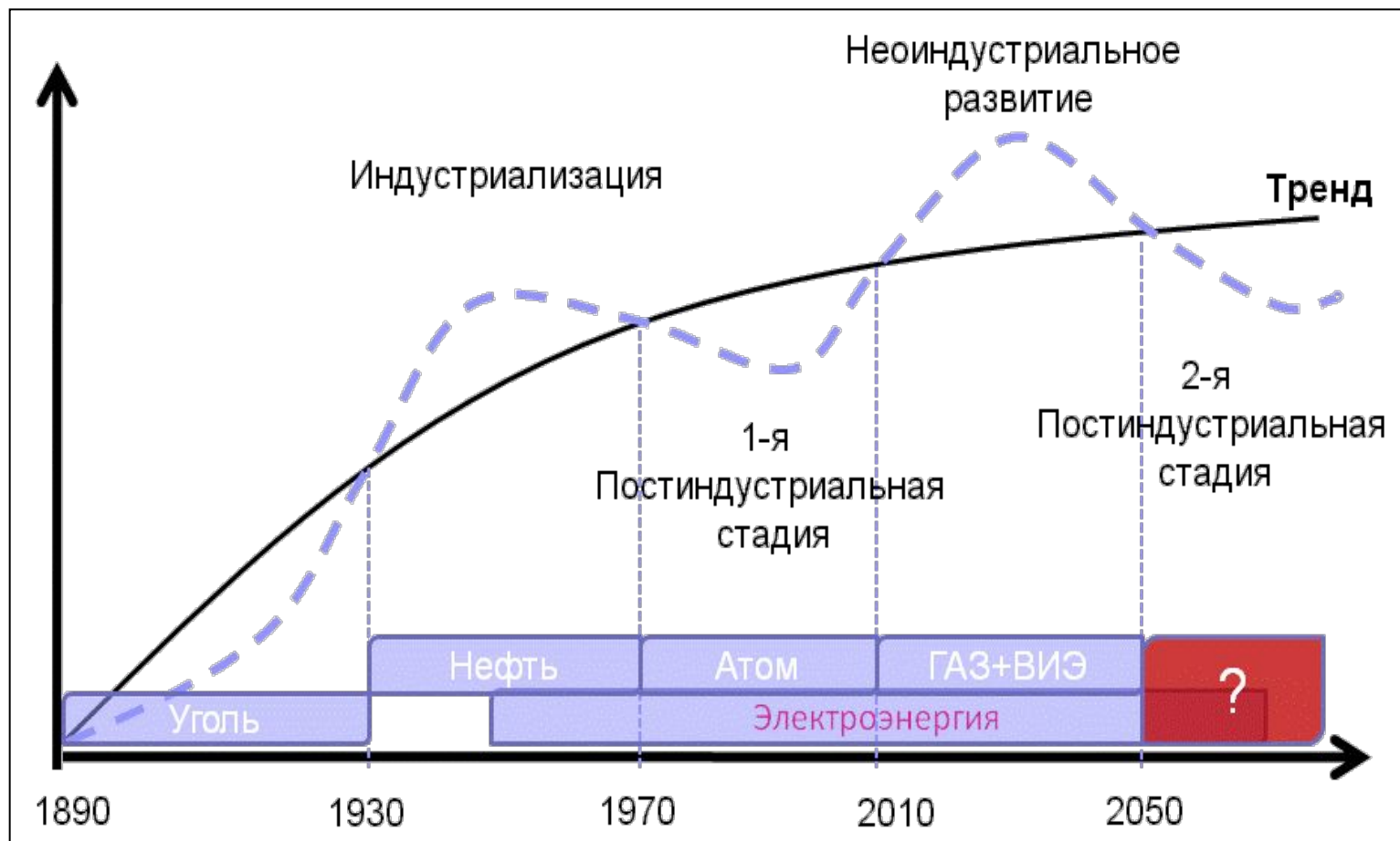


# Ключевые характеристики сценариев



<u>Инерционный сценарий</u>	<u>Стагнационный сценарий</u>	<u>Инновационный сценарий</u>
Энергорасточительный	Энергосбережение	Энергоэффективный
Углеродный	Возобновляемо-газовый	Возобновляемо-атомный
Геополитика и макроэкономика	Климатическая политика	Технологический прогресс
Регионализация экономики и энергетики	Медленная глобализация	Регионализация на новой основе
Растущий энергетический спрос	Замедленный рост спроса	От рынка сырья к рынку услуг и технологий
Высокие цены на нефть	Стагнация нефтяного бизнеса	Закат нефтяного бизнеса

# Динамика индустриального развития



# Смена доминирующих источников энергии

**Нефть:  
1930-1970**



**Атом: после 1970**



**ВИЭ после  
2010**



**Уголь: до 1930**



**Газ: после  
1970**



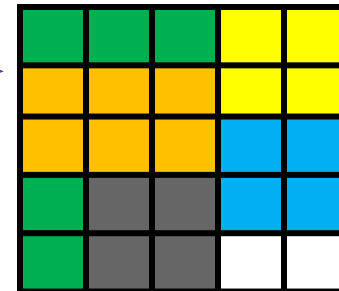
**ВИЭ после  
2010**



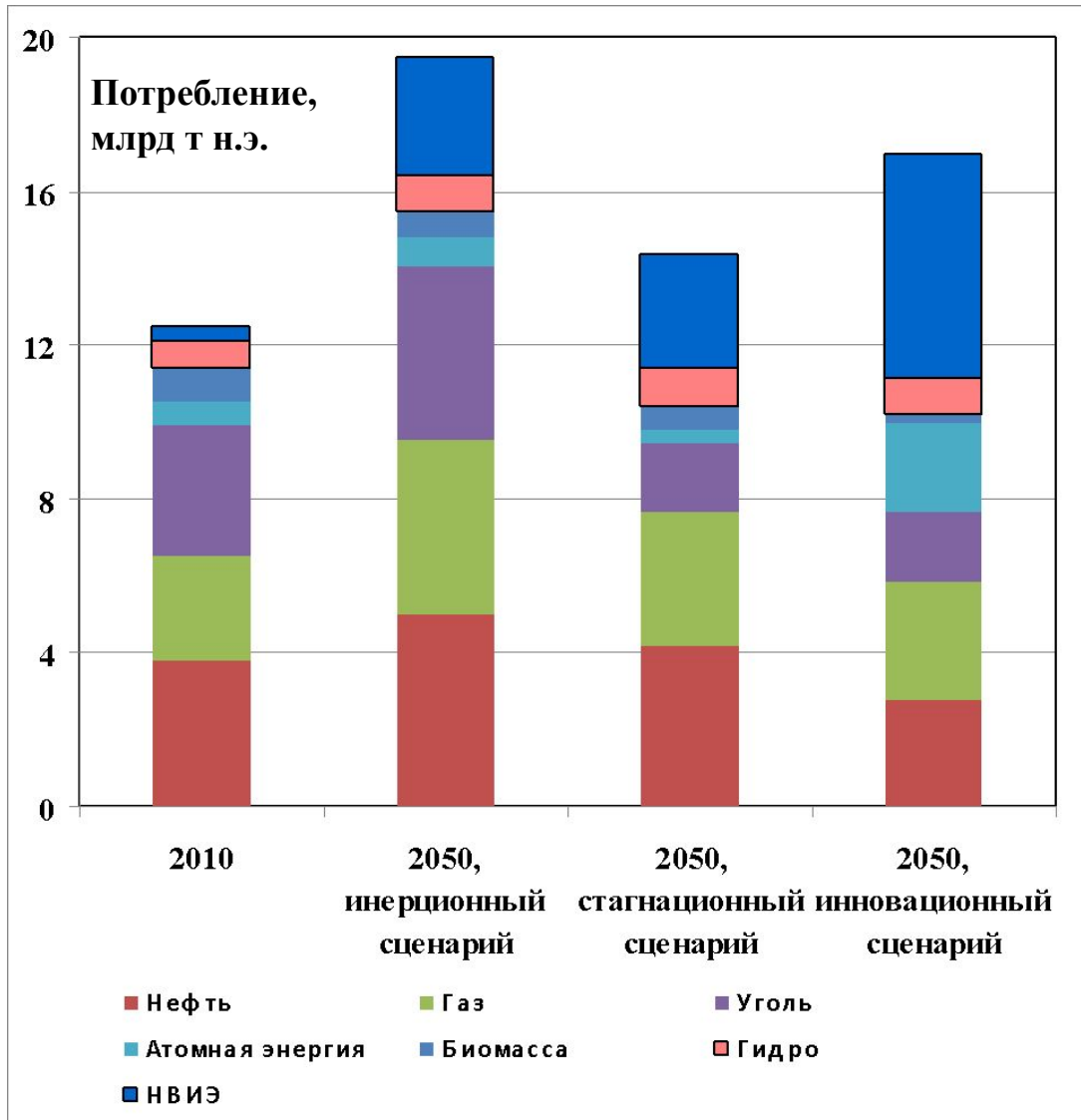
**Новые источники  
энергии  
После 2030**



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



# Сдвиг ТЭБ в пользу ресурсов, равномерно распределенных по странам и регионам мира



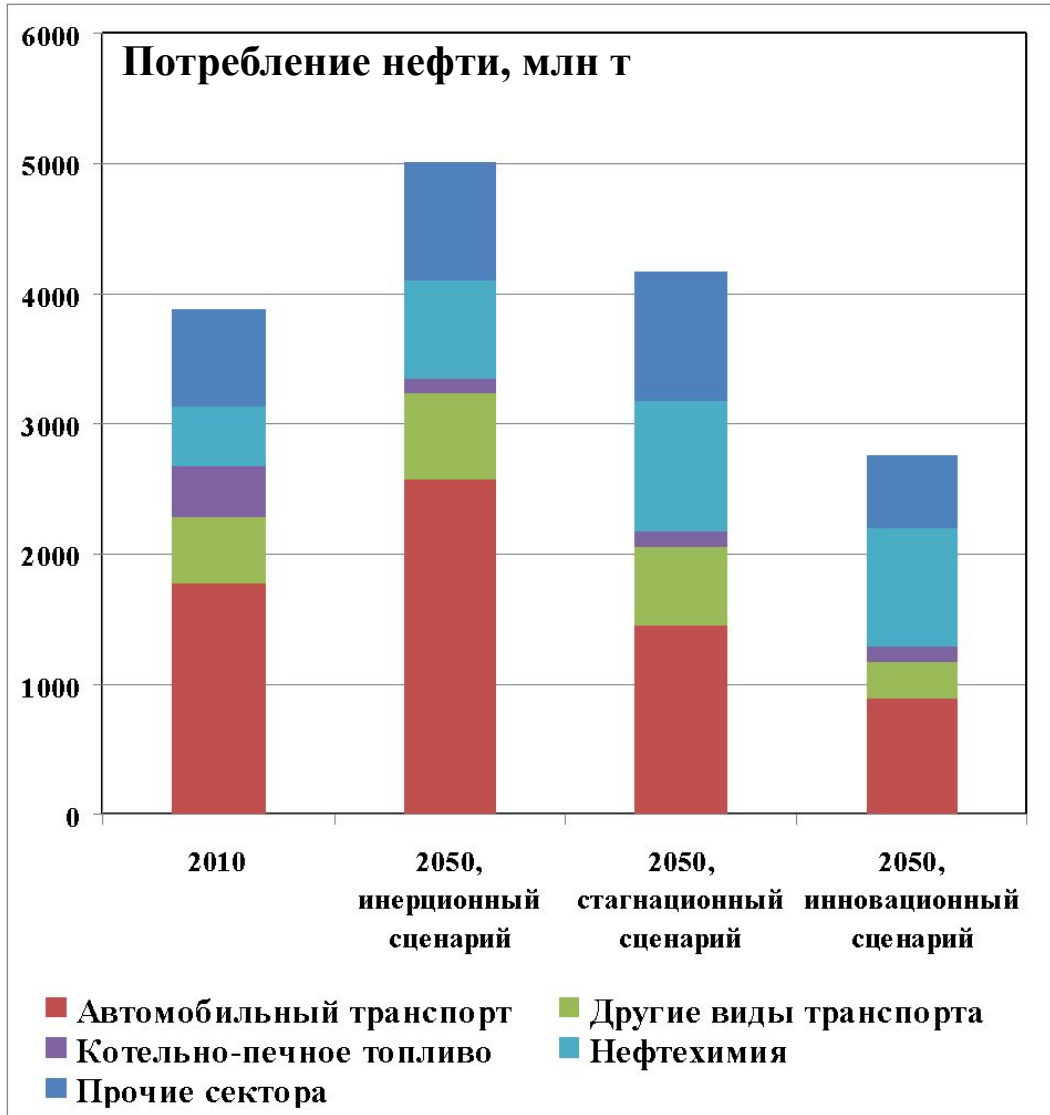
Опережающий рост ВИЭ в стагнационном сценарии

Опережающий рост электроэнергетики в инновационном сценарии

Опережающий рост угля в инерционном сценарии

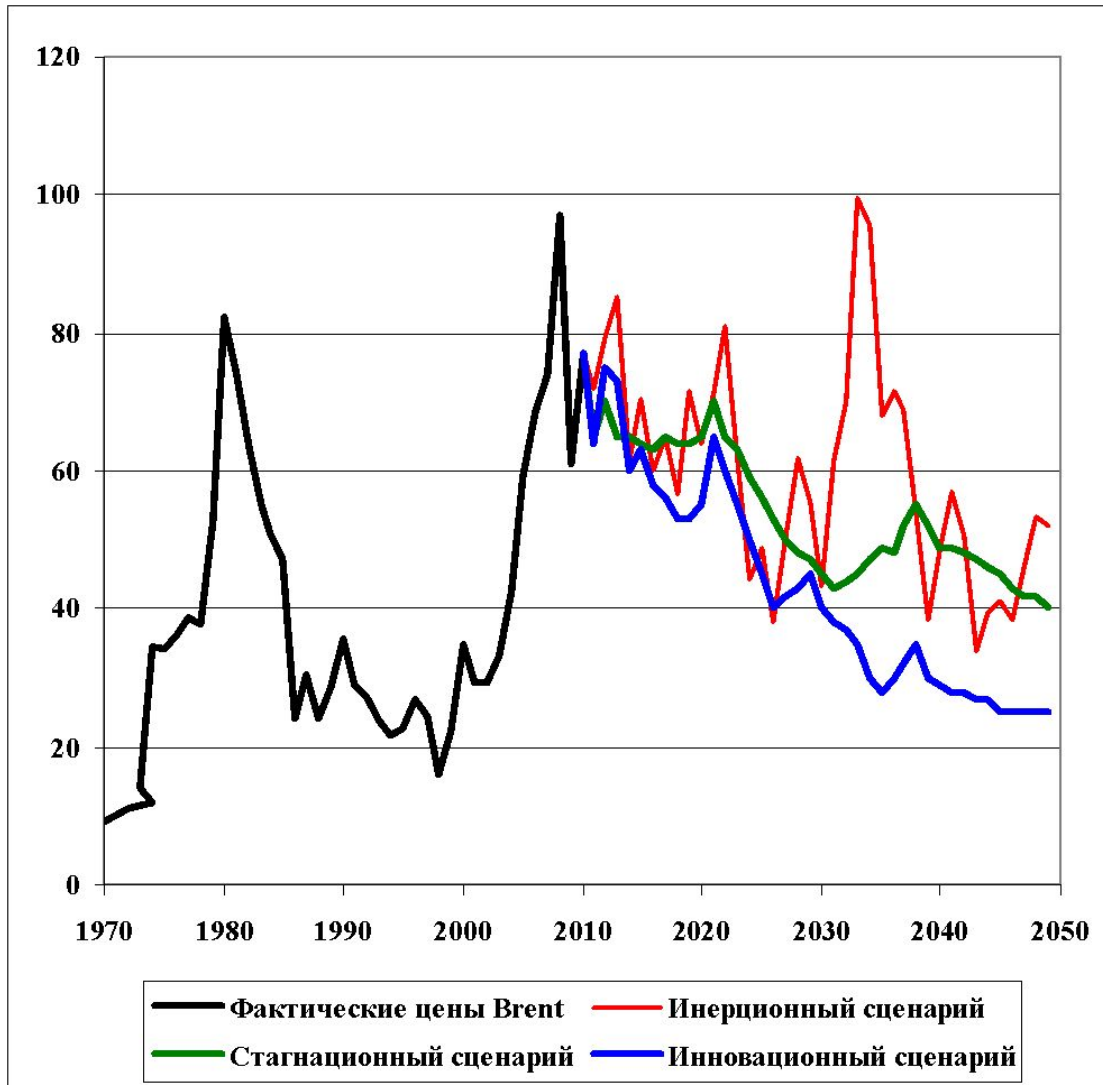
Замедленный рост потребления нефти и природного газа

# Ключевые тренды в нефтяной отрасли



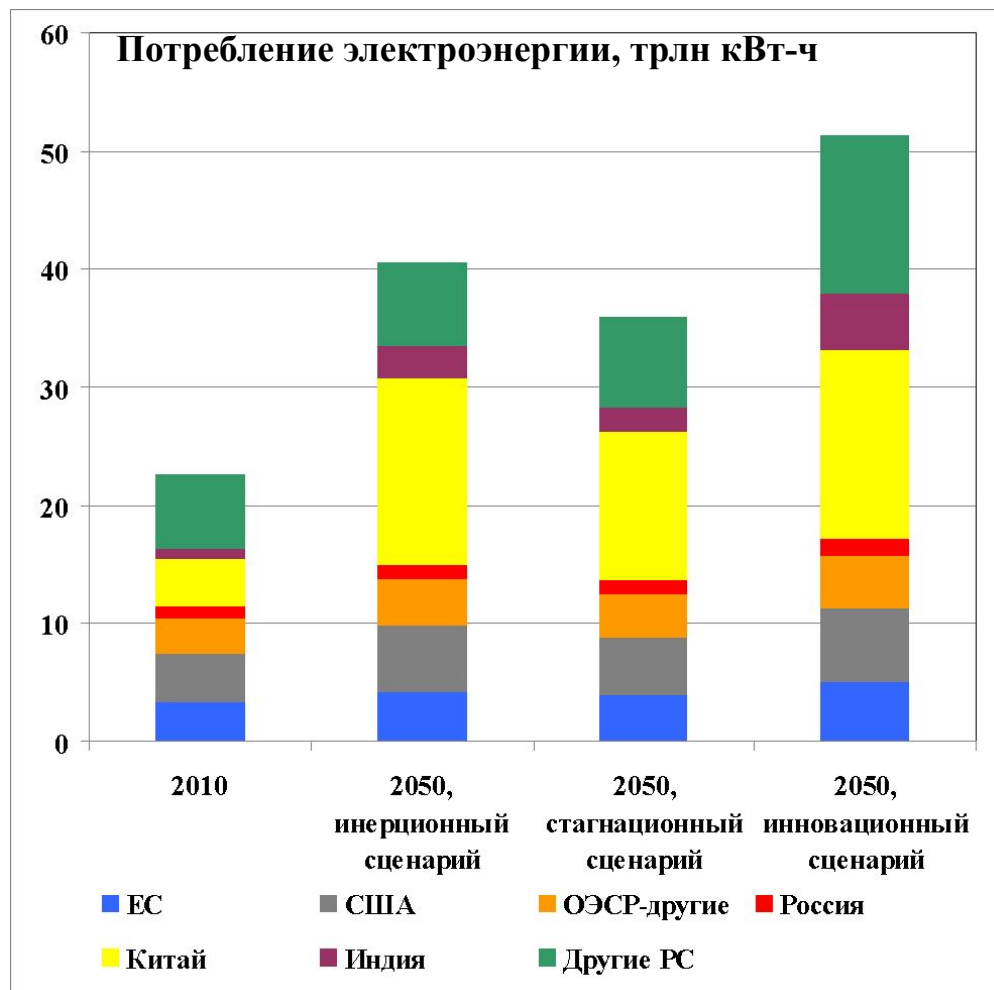
- Возможны революционные изменения автопарка
- Электромобили и гибриды – до 80% автопарка к 2050 г. в инновационном сценарии
- Возможен закат нефтяного бизнеса в его классическом понимании

# Цены на нефть: волновая динамика по нейронной модели



- Понижательный тренд во всех сценариях
- От рынка сырья к рынку услуг и технологий
- Снижение волатильности
- Закат нефтяного бизнеса

# Ключевые тренды в электроэнергетике



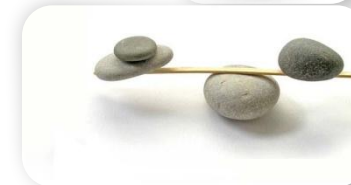
- Опережающий рост
- ВИЭ
- Крупный потенциальный рынок – электромобили
- Инновационный сценарий – «электрический мир»
- **Вызов для России:** развитие «умных сетей» и создание ЕЭС нового поколения

# Управление развитием ЭС

✓  
✓  
✓  
✓  
✓  
✓  
Ресурсная  
глобализация



Энергетический самобаланс



✓  
Технологическая дифференциация  
источников энергии



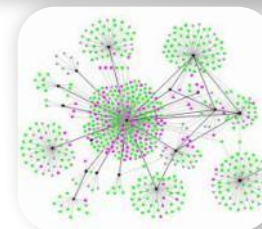
✓  
Интеграция  
энергоинформационной  
структуры



✓  
Ячеистая структура ЕНЭС

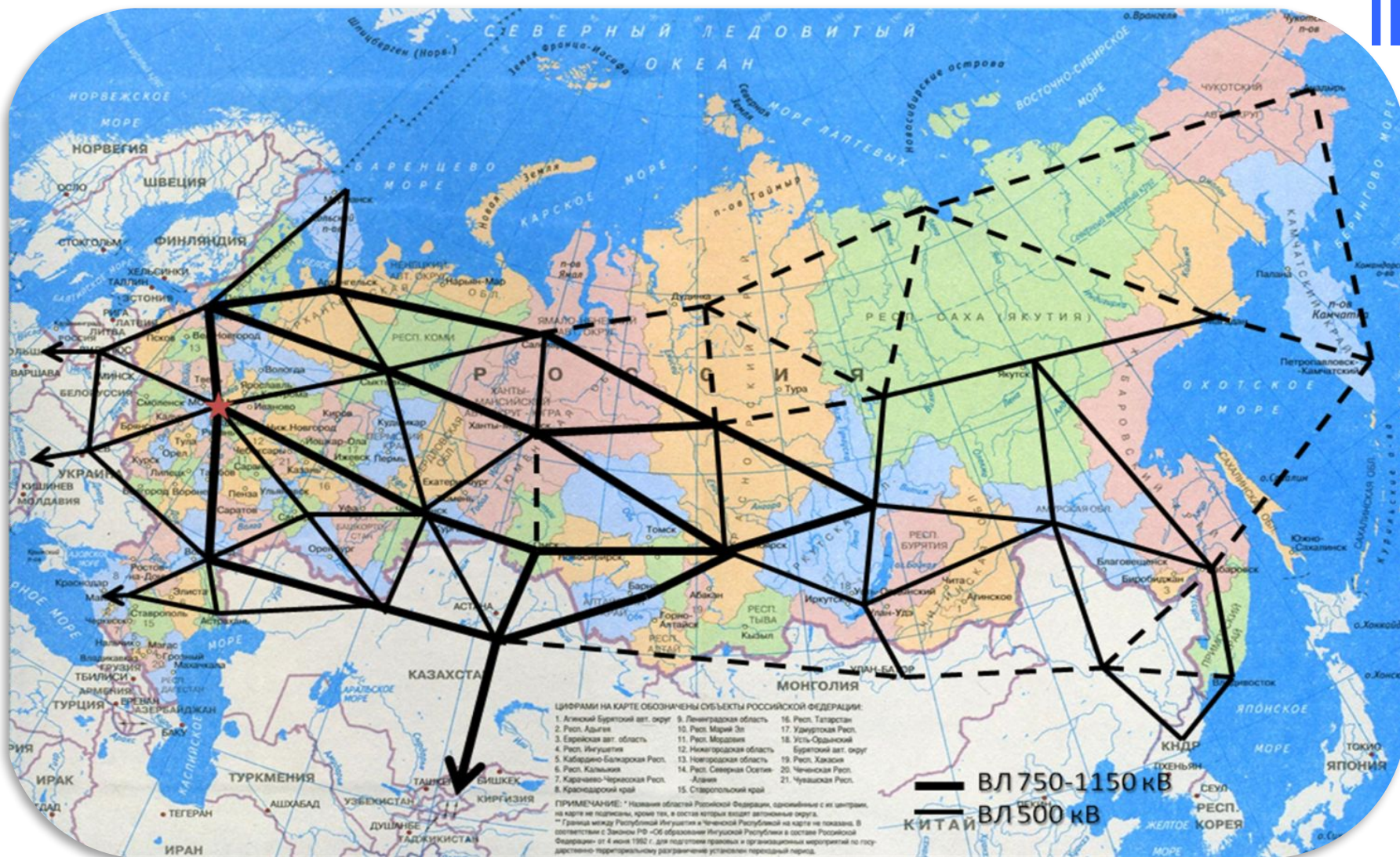


✓  
Нейросетевая мультиагентная  
инфраструктура





# Ячеистая структура ЕНЭС

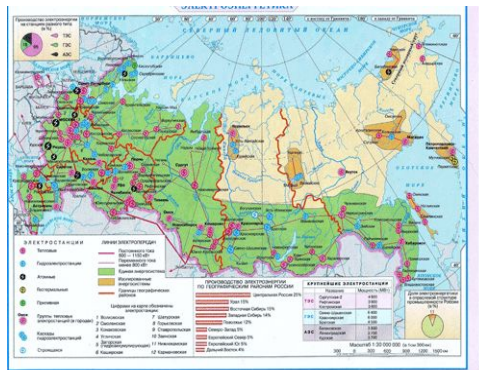


# От отраслевой к системной организации электроэнергетики

- Модульная (Г-Н) и фрактальная организация ЭС
- 0,62:0,38 – для концентрированной нагрузки
- 0,38:0,62 – для распределенной нагрузки
- Централизация / децентрализация систем («золотая пропорция»):
  
- Публичные энергокомпании (потребитель=инвестор)

# Новая энергетическая цивилизация – основные черты

- Энергоэффективность
- Интеллектуальные энергетические системы
- Децентрализация энергетики
- Новые источники энергии



**ЕЭС 1.0**

**К Единой  
энергосистеме  
нового поколения  
(ЕЭС 2.0)**



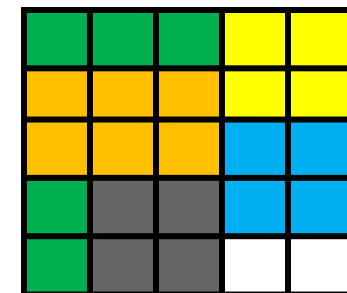
**ЕЭС 2.0**



**Силовая энергетика**



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



**Интеллектуальная  
энергетика**

# Новая энергетическая цивилизация – новые энергетические рынки

- Рынок энергосервисных услуг - 80 млрд долл. в 2009 году
- Рынок технологий умных сетей - 90 млрд долл. в 2009 году
- Рынок возобновляемой энергетики - 120 млрд долл. в 2009 году
- Углеродные рынки - 120 млрд долл. в 2009 году

Темпы роста рынков – 25-40% в год



- К 2030 году – доминирование новых энергетических рынков
- Кардинальная смена модели ценообразования – от конечной услуги к сырьевому товару
- Рост экологического фактора



**Спасибо за внимание**

**Институт энергетической стратегии**

[www.energystrategy.ru](http://www.energystrategy.ru)

**д.т.н. проф. Бушуев В.В.**