



Фрактальная динамика развития евразийской энергетической цивилизации – анализ и прогноз

В.В. Бушуев
д.т.н., профессор, генеральный директор
Институт энергетической стратегии ИЭС

Заведующий лабораторией системных исследований в энергетике
ОИВТ РАН
(г. Москва), E-mail: vital@df.ru

**Системное (интеллектуальное)
прогнозирование =
образное (когнитивное) предвидение +
интеллектуальная (нейронная) модель**

Системность мышления

- Индукция = от частного к общему
- Дедукция = от общего к частному
- **Холизм = целостность:**
 - нет – причинно-следственным связям**
 - да - система обратных связей (бустрап)**

прогноз – по принципу : Три “К”



Количество

- Параметры динамического процесса – величина энергетического потенциала - НБ

Качество

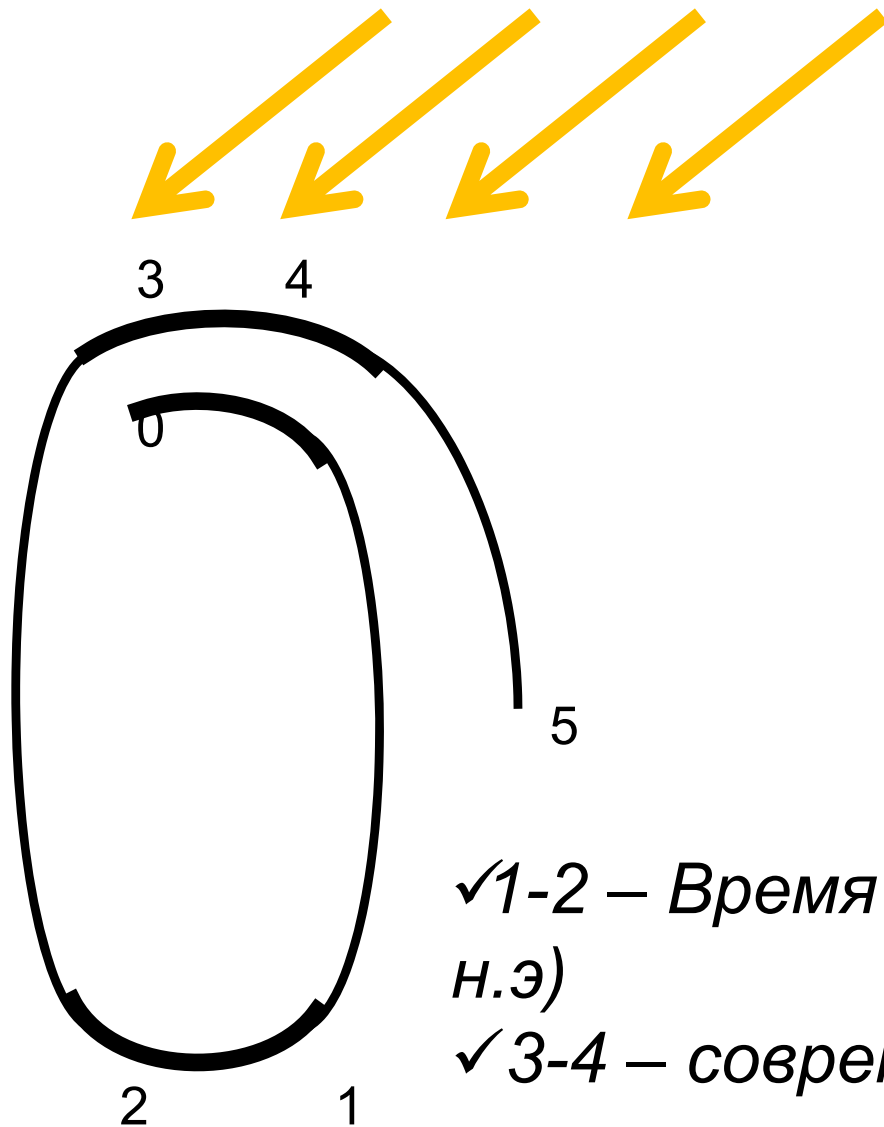
- Выявление зон стабильности

Конструктивность

- Системная организация – образ системы

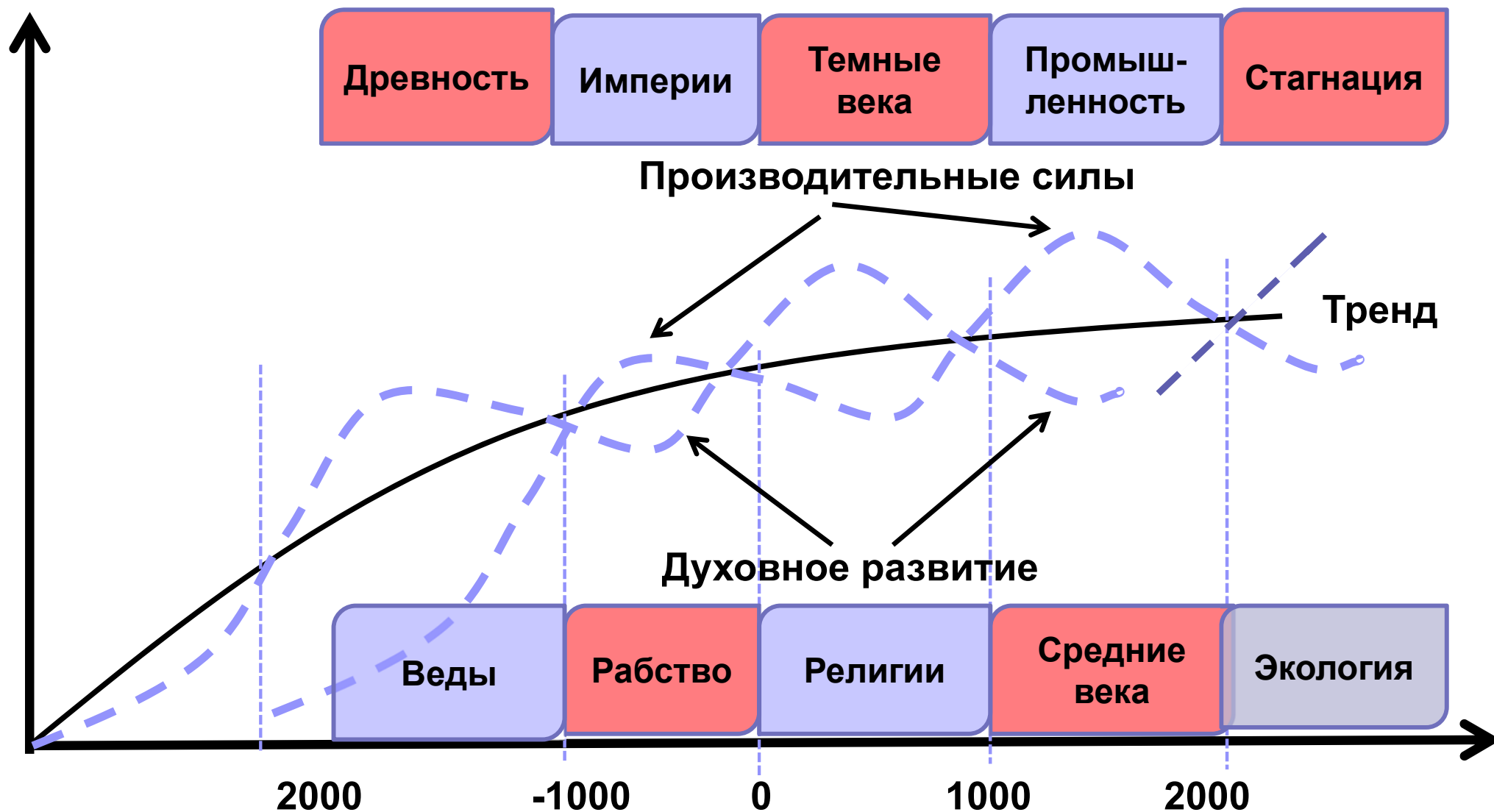
Малый галактический цикл

Энергия Космоса

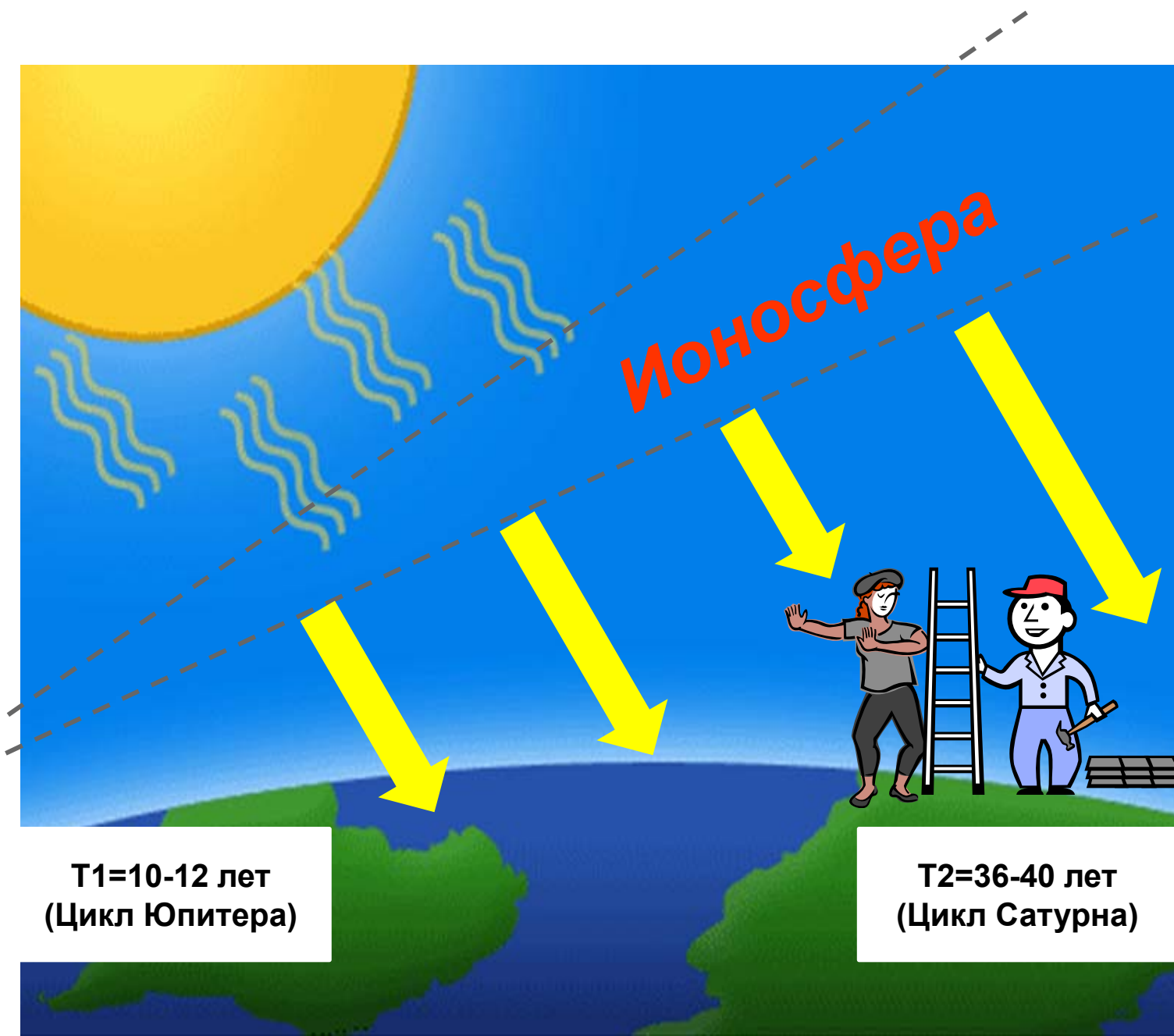


- ✓ 1-2 – *Время великих потопов (11 тыс. л. до н.э)*
- ✓ 3-4 – *современность (3-е тыс. н.э.)*

Тысячелетние циклы цивилизаций



Социоприродный конденсатор



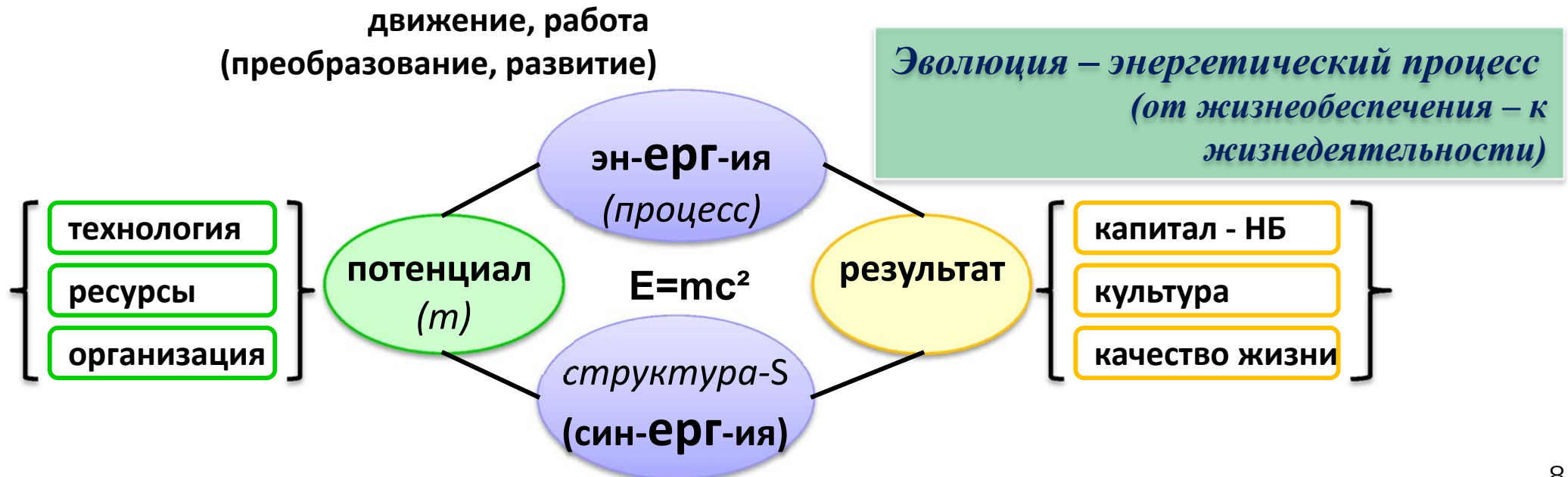
ЭНЕРГЕТИЗМ - философия жизнедеятельности и энергоэволюционизма

*«**energia**» есть всякое действие в противовес,
«**potencia**» как возможности (Аристотель)*

*Дао дэ Цзин: дао – путь, движение,
дэ – сила, потенциал потока энергии «ци» (Лао Цзы)*

*Энергия – универсальная форма движения (работы)
(В. Оствальд)*

*Жизнь – это эффективное преобразование энергии
(М. Веллер, в книге «Эволюционизм»)*



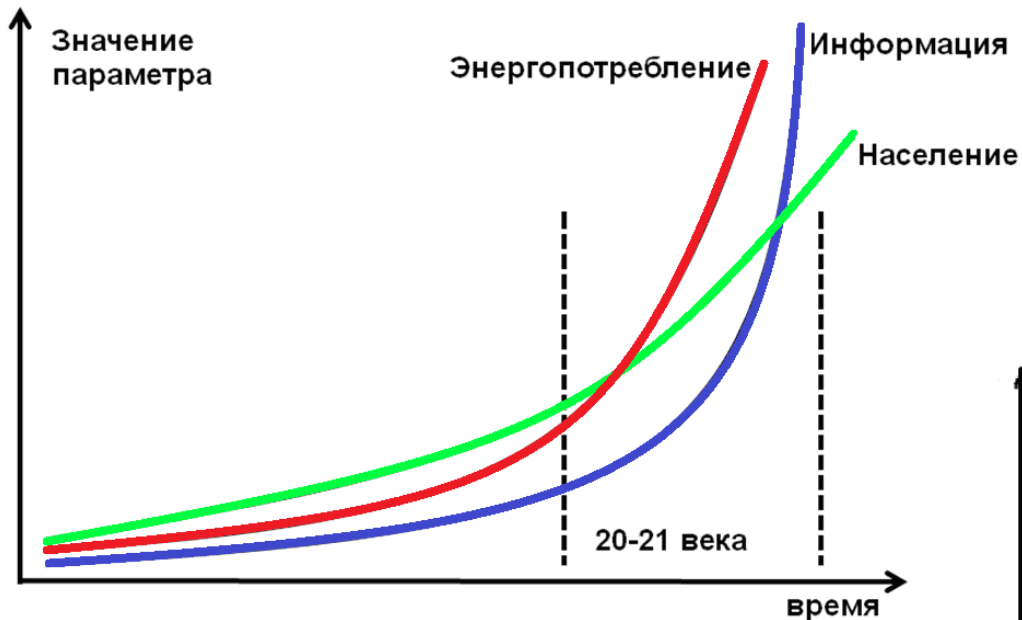
Энергетика как «система систем» (System Of System – SOS)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (потенциал-действие-структура):

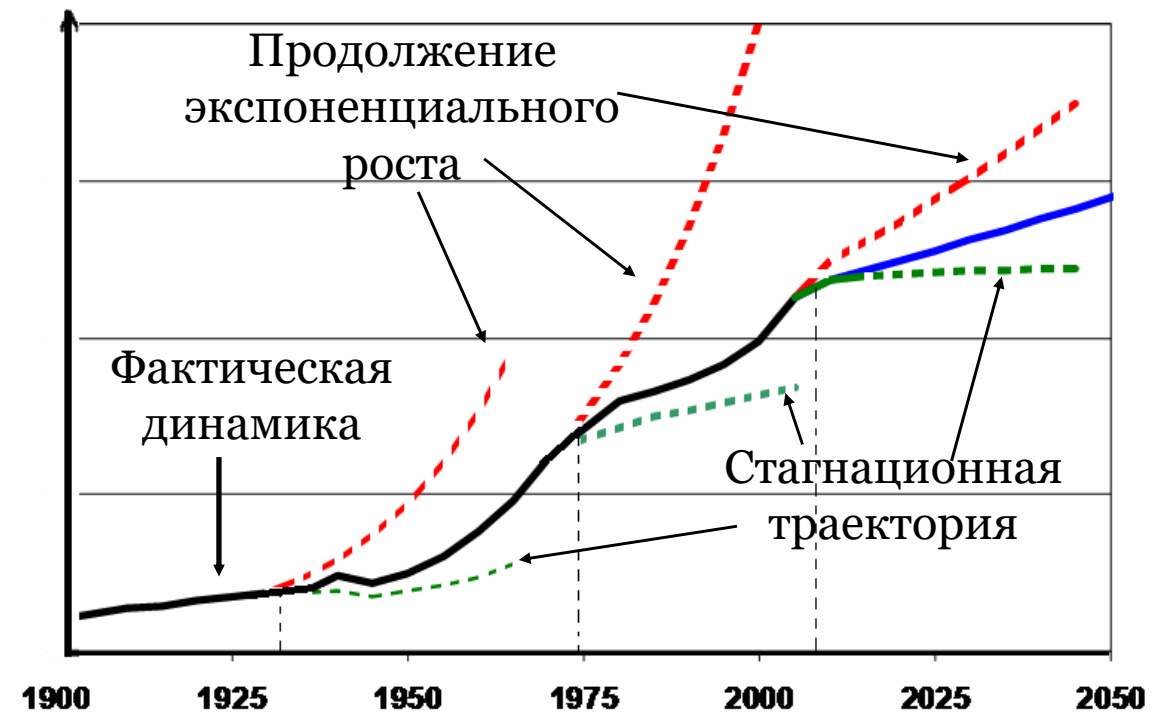
- **цивилизационная** («ци»-энергия, «вил», «вл» – владение) **метасистема** жизнедеятельности и эволюции человечества
- **социокультурная система** развития общества и государства
- **история-энергетический социоприродный процесс**
- **социотехническая система**
- **энергетическая** (энергоинформационная человеко-машинная) **система**
- **инфраструктурная система** (ЕЭС-2.0) Евразийского Дома-Экоса
- **интеллектуальный «электрический мир»** Smart City



Энергетическая эволюция



Энерго-эколого-экономическая система в режиме обострения



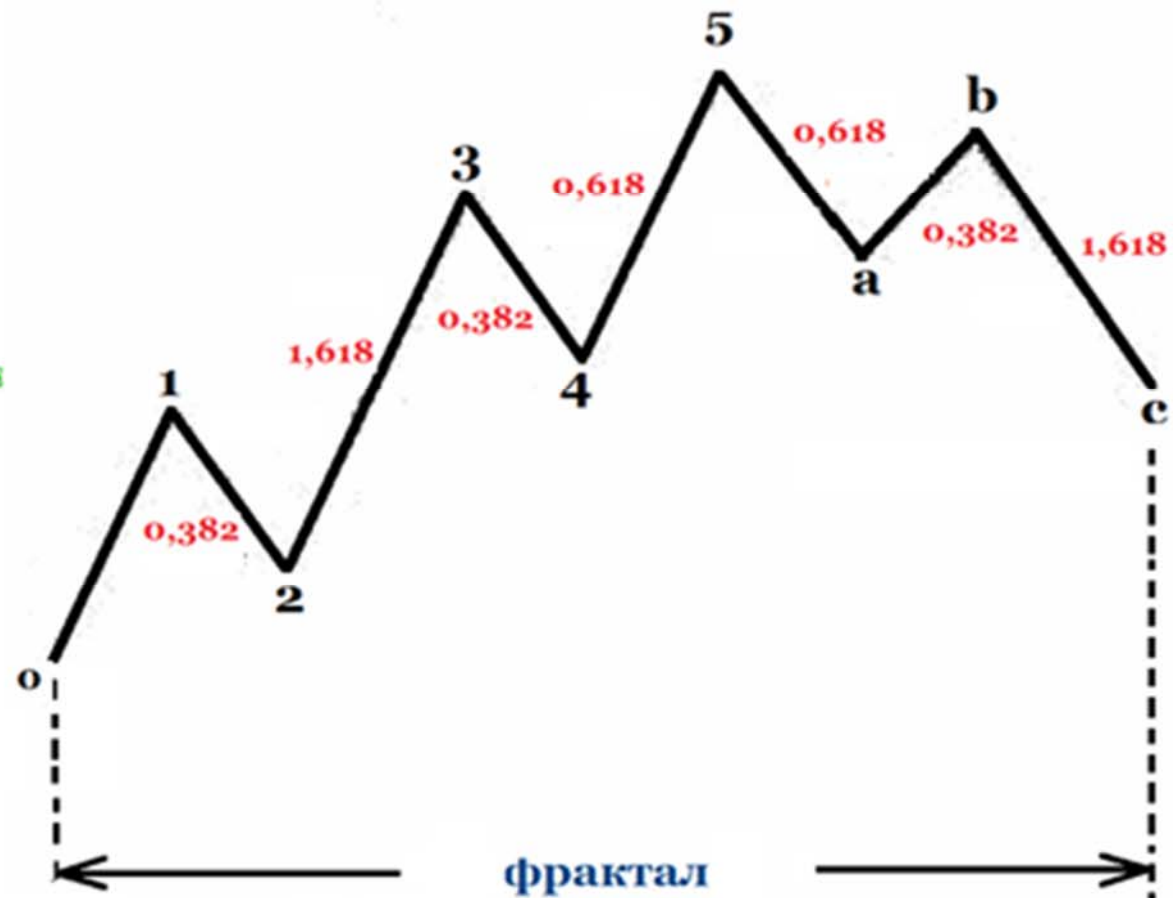
Выход энерго-экологической системы из режима с обострением

Волны мирового развития фракталы Эллиотта

Мир трудно
прогнозируем, но
вполне
закономерен...

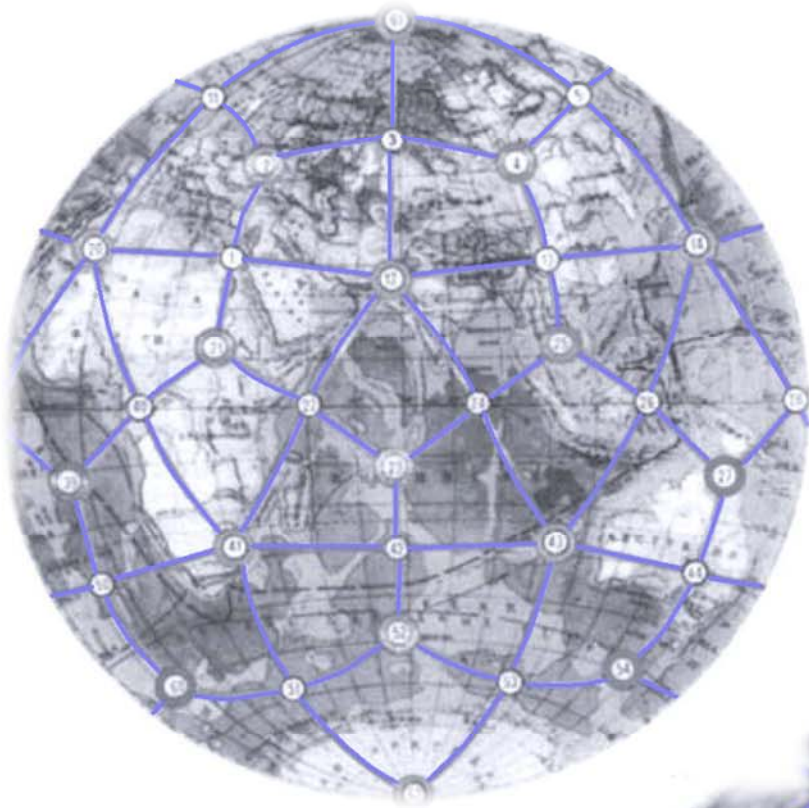
«Что наверху, то и внизу»
(Трисмегист)

«Что было, то и будет»
(Эклезиаст)

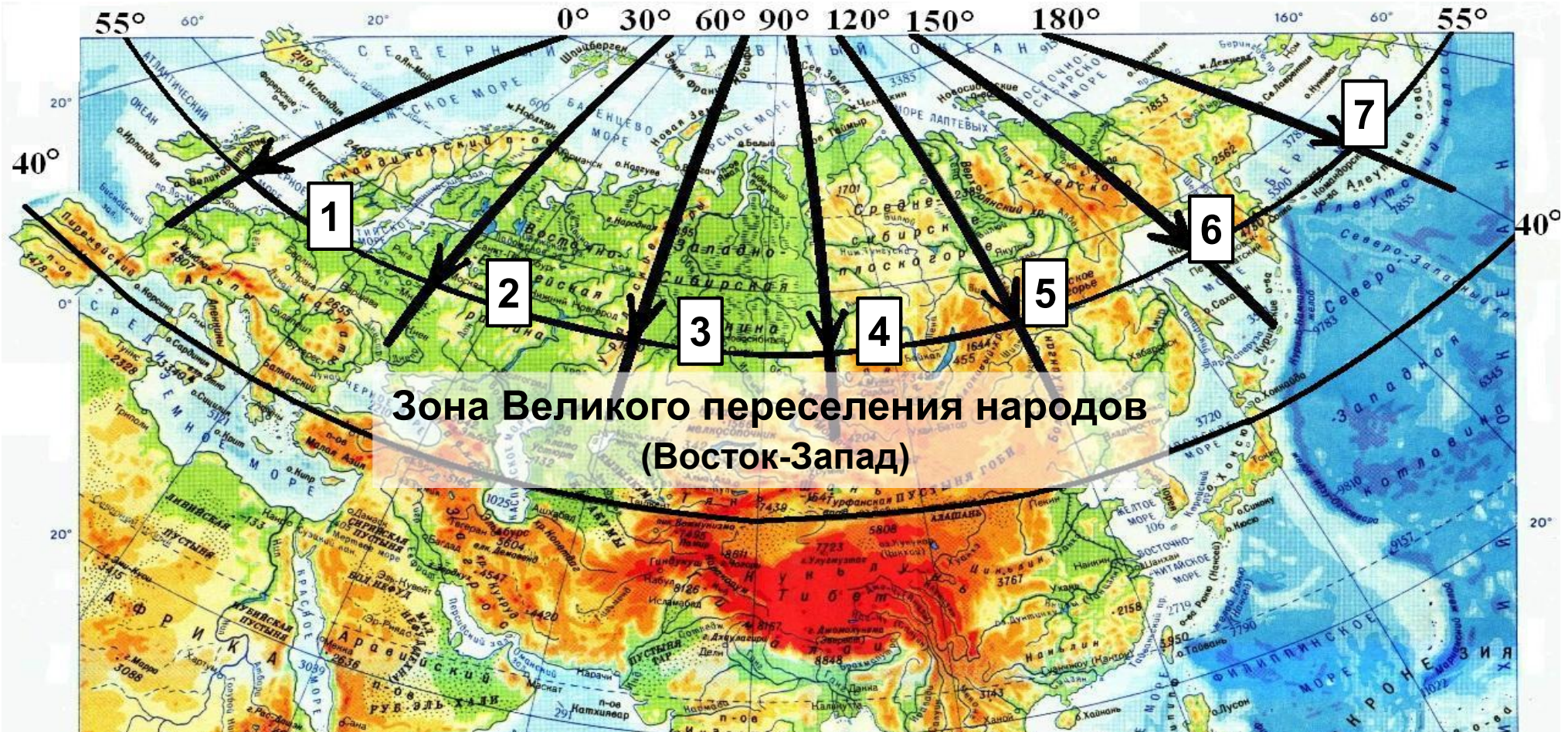


- 1 цикл (0-1-2)** – политический рассвет (утро-весна)
- 2 цикл (2-3-4)** – экономический рассвет (день-лето)
- 3 цикл (4-5-a)** – социальная стабильность (вечер-осень)
- 4 цикл (a-b-c)** – застой и угасание (ночь-зима)

Поверхностная решетка земного кристалла

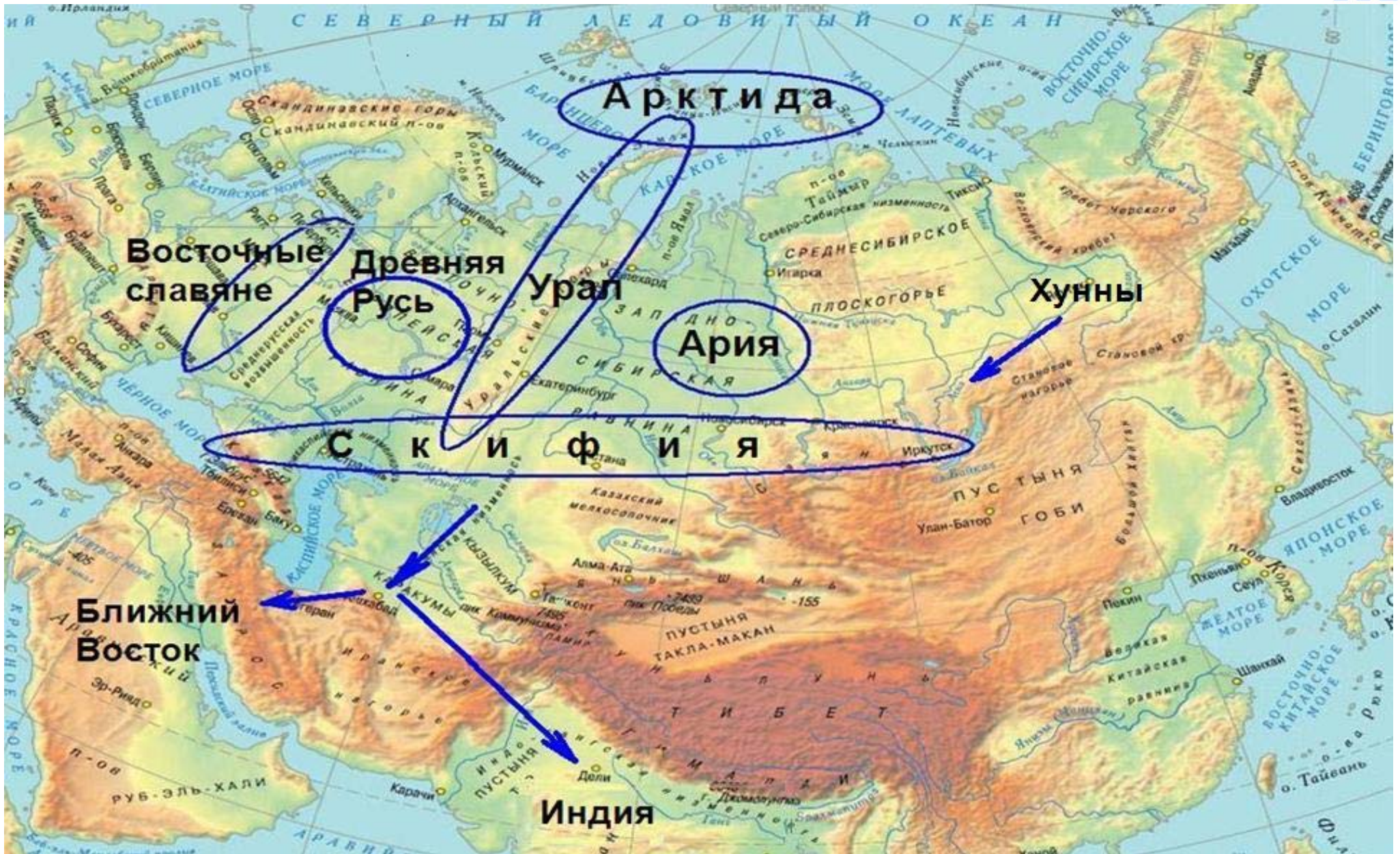


Энергетические меридианы и акупунктурные точки Евразии

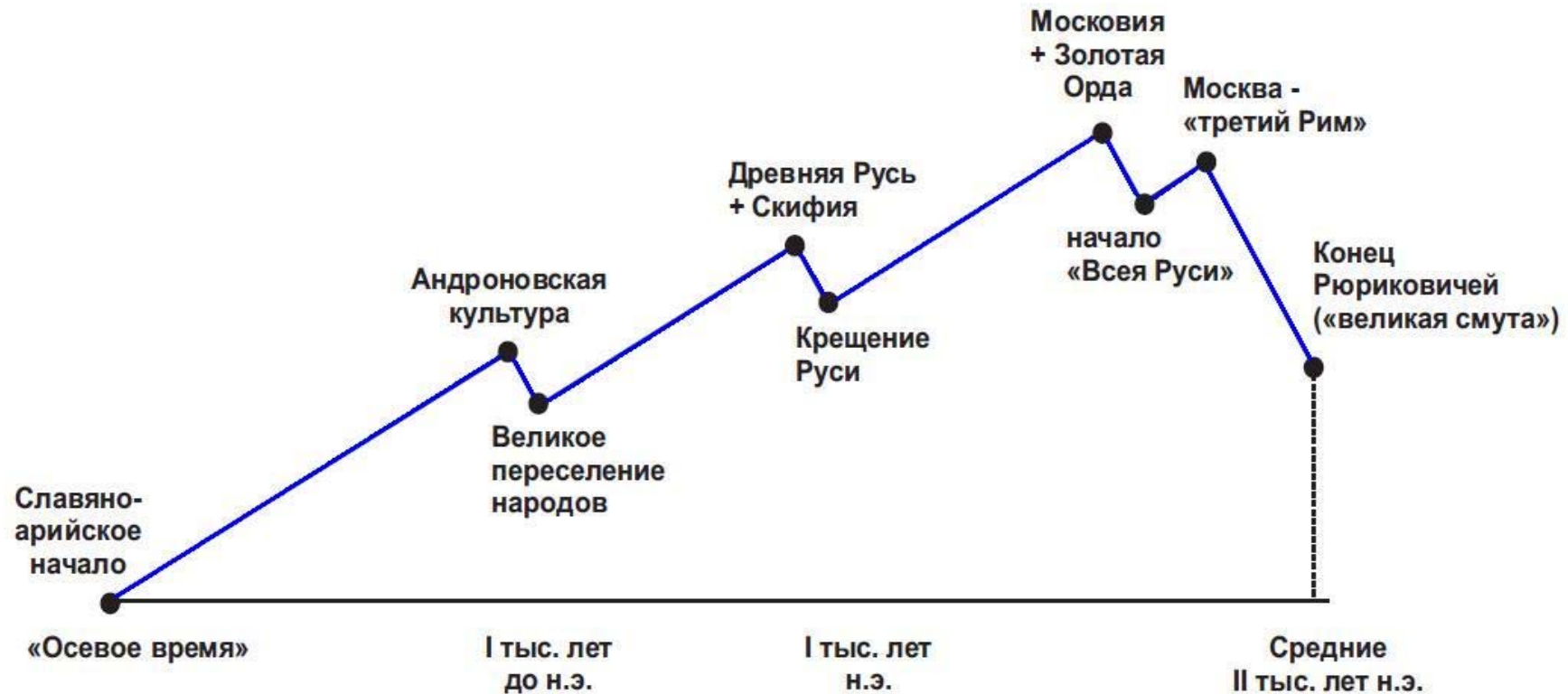


- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| 1 – Стоунхедж | 5 – Алданское нагорье
(Забайкалье) |
| 2 – Валдай | 6 – р.Охота |
| 3 – Рифейские горы (Урал) | 7 – Алеутские о-ва |
| 4 – Алтай | |

Арийско-славянский мир Евразии



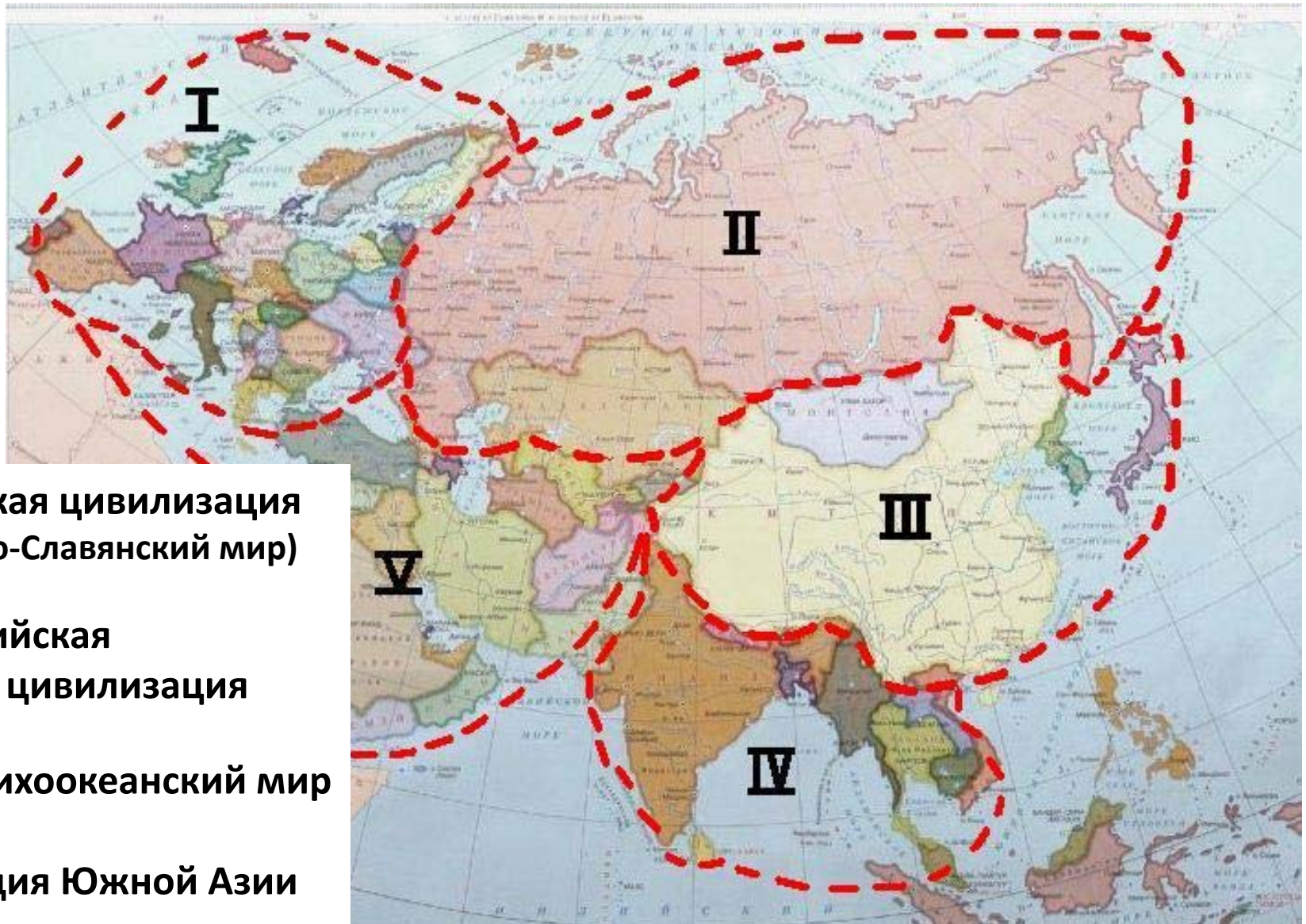
1-й культурно-цивилизационный этап (от Руси к России)



2-й (державный) этап русской истории



Евразийские державные цивилизации XIX в.



**I - Атлантическая цивилизация
(включая Западно-Славянский мир)**

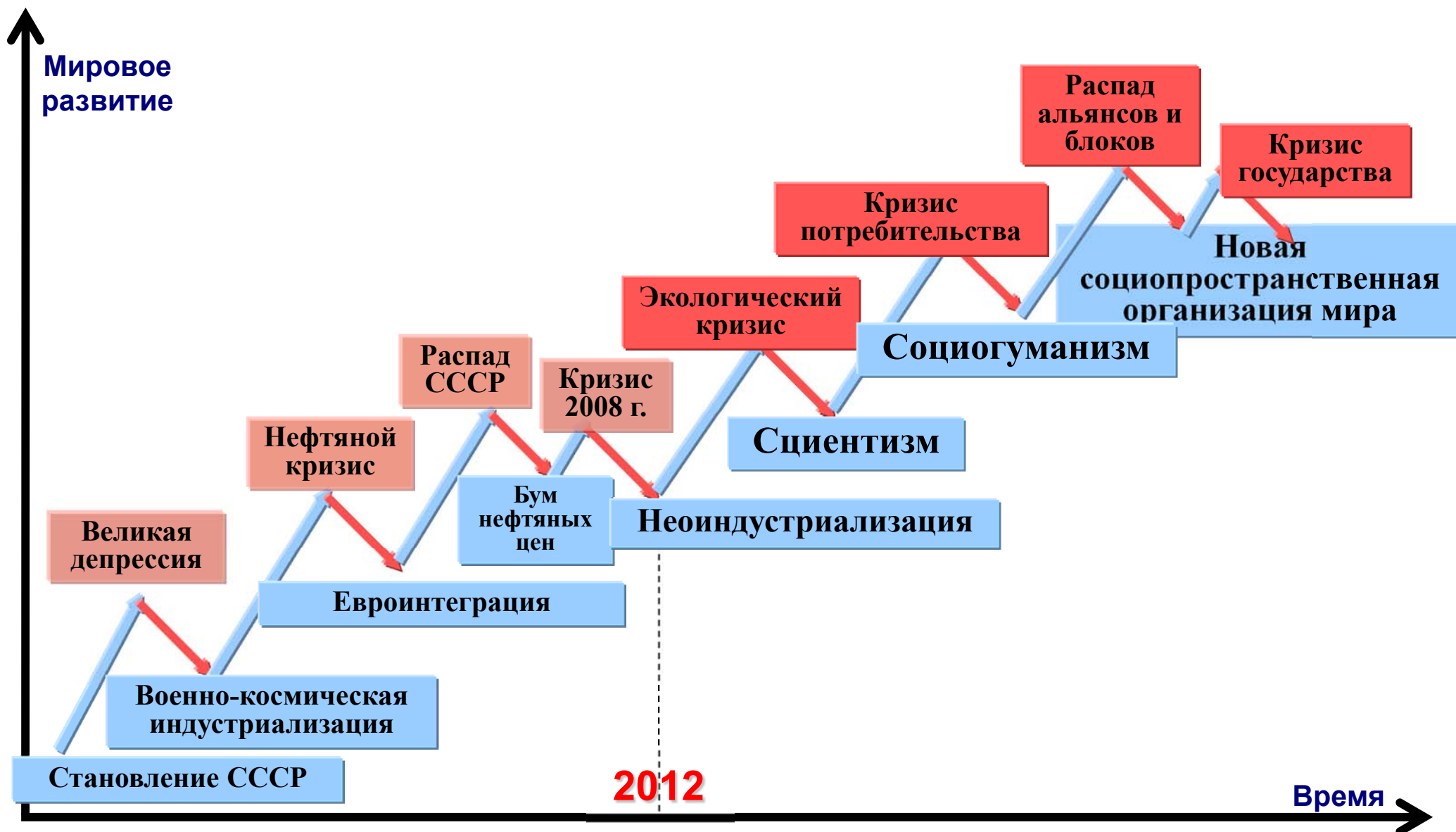
**II - Новоевразийская
(новоарийская) цивилизация**

III - Азиатско-Тихоокеанский мир

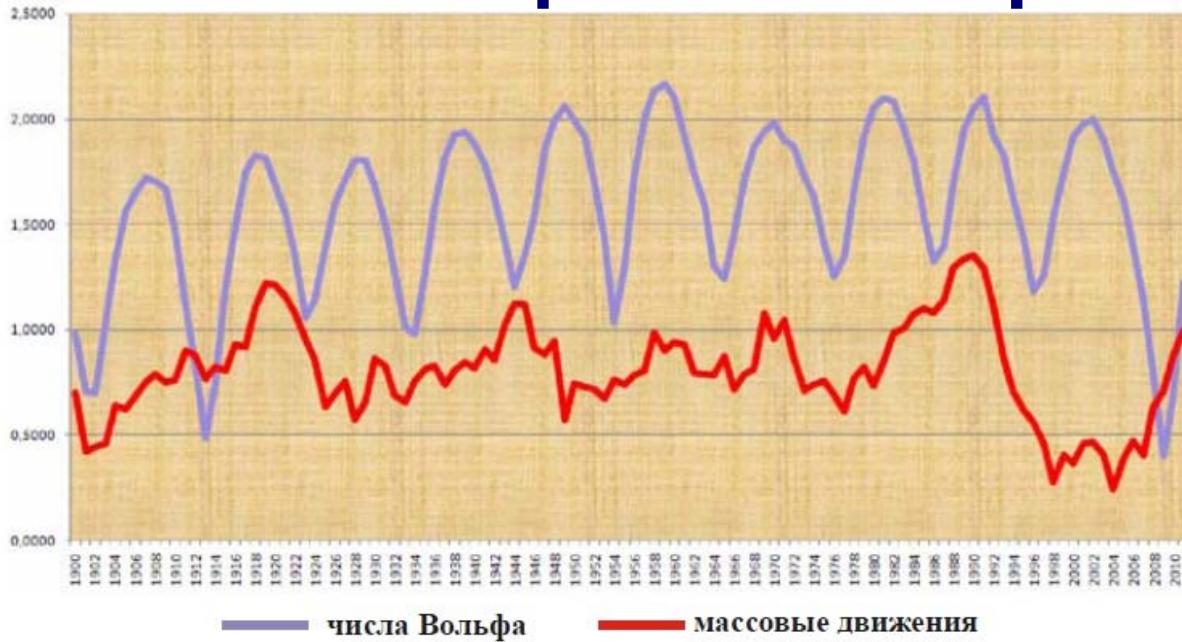
IV - Цивилизация Южной Азии

V - Исламский мир

Объединенный фрактал миро-системы в XX и XXI веках



Солнечная активность как фактор волн и кризисов мировой истории

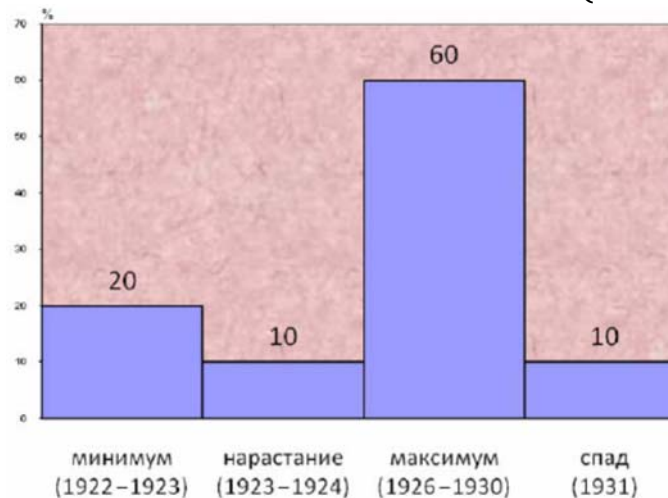


По оси X – годы, по оси Y – логарифмированные данные чисел Вольфа, количества массовых движений и коэффициента интенсивности массовых движений.

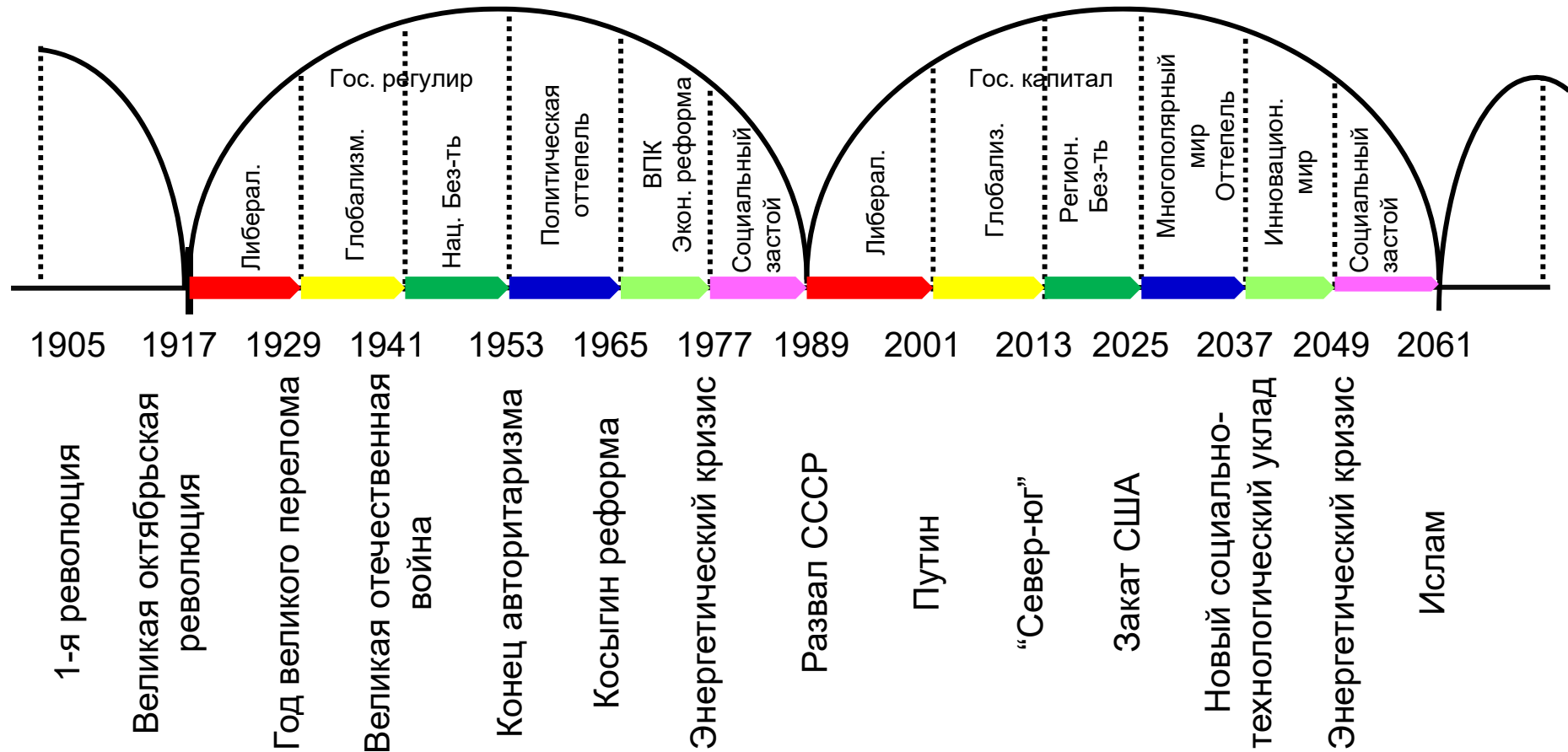
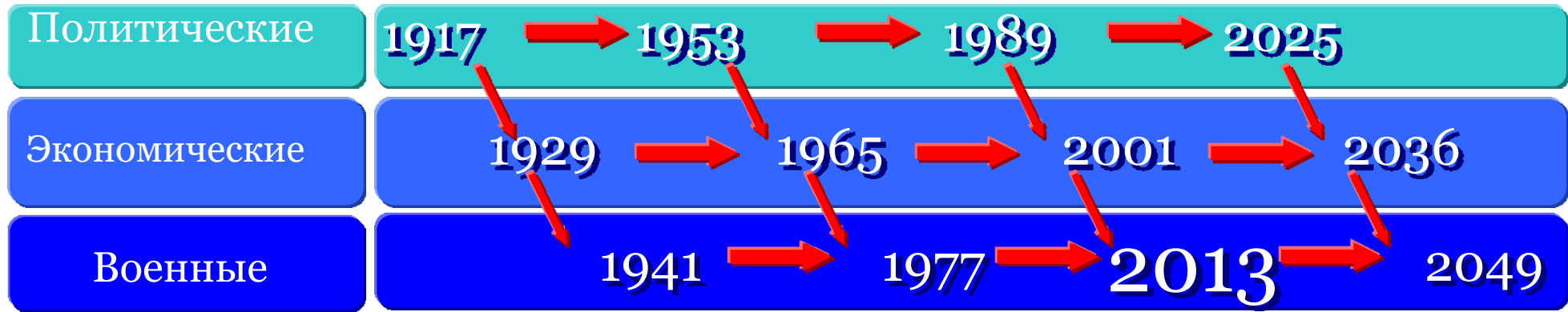
Корреляция динамики массовых движений и солнечной активности



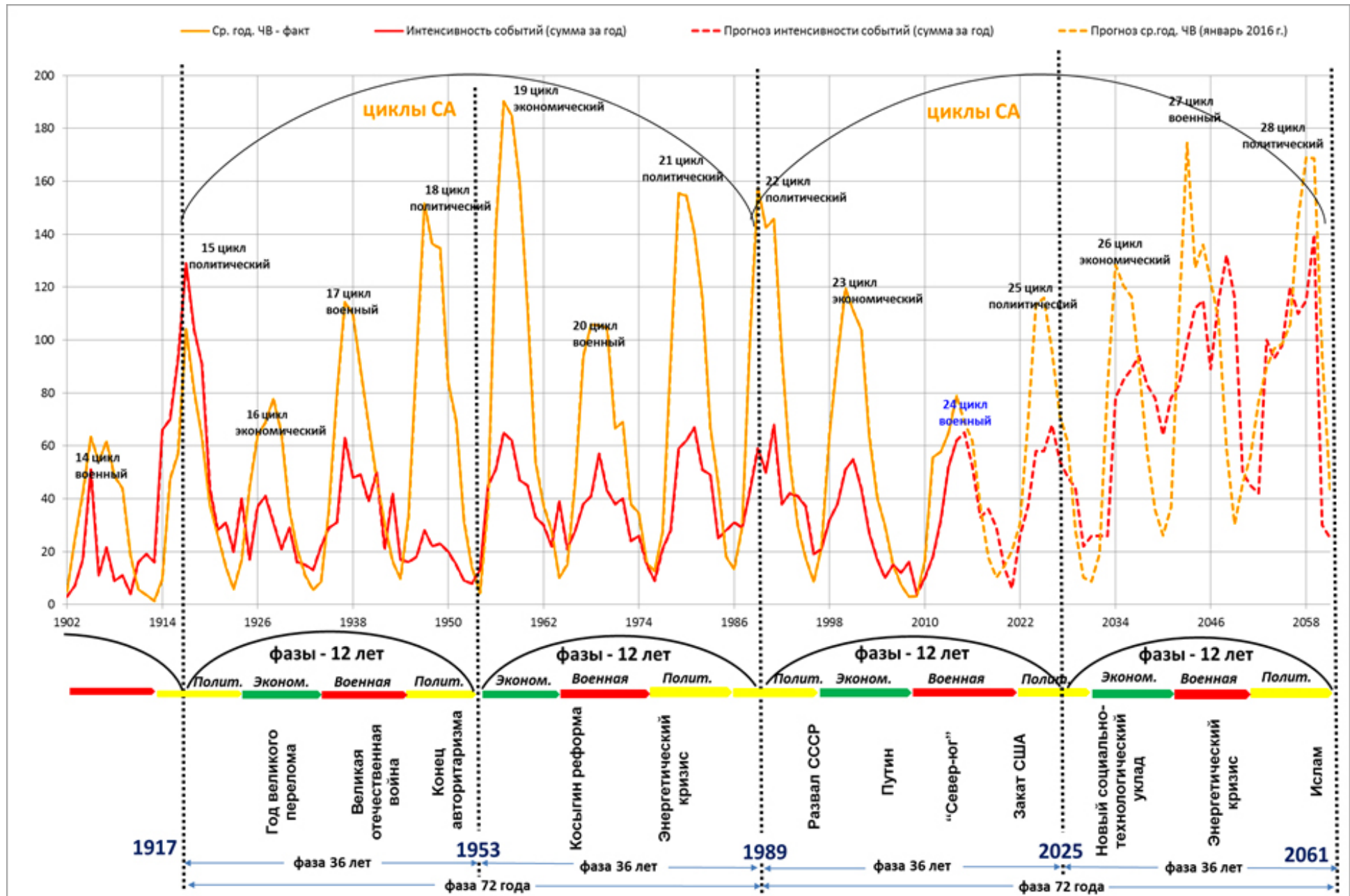
Распределение событий по эпохам всемирно-исторического цикла в XX-начале XXI века (по методологии Чижевского)



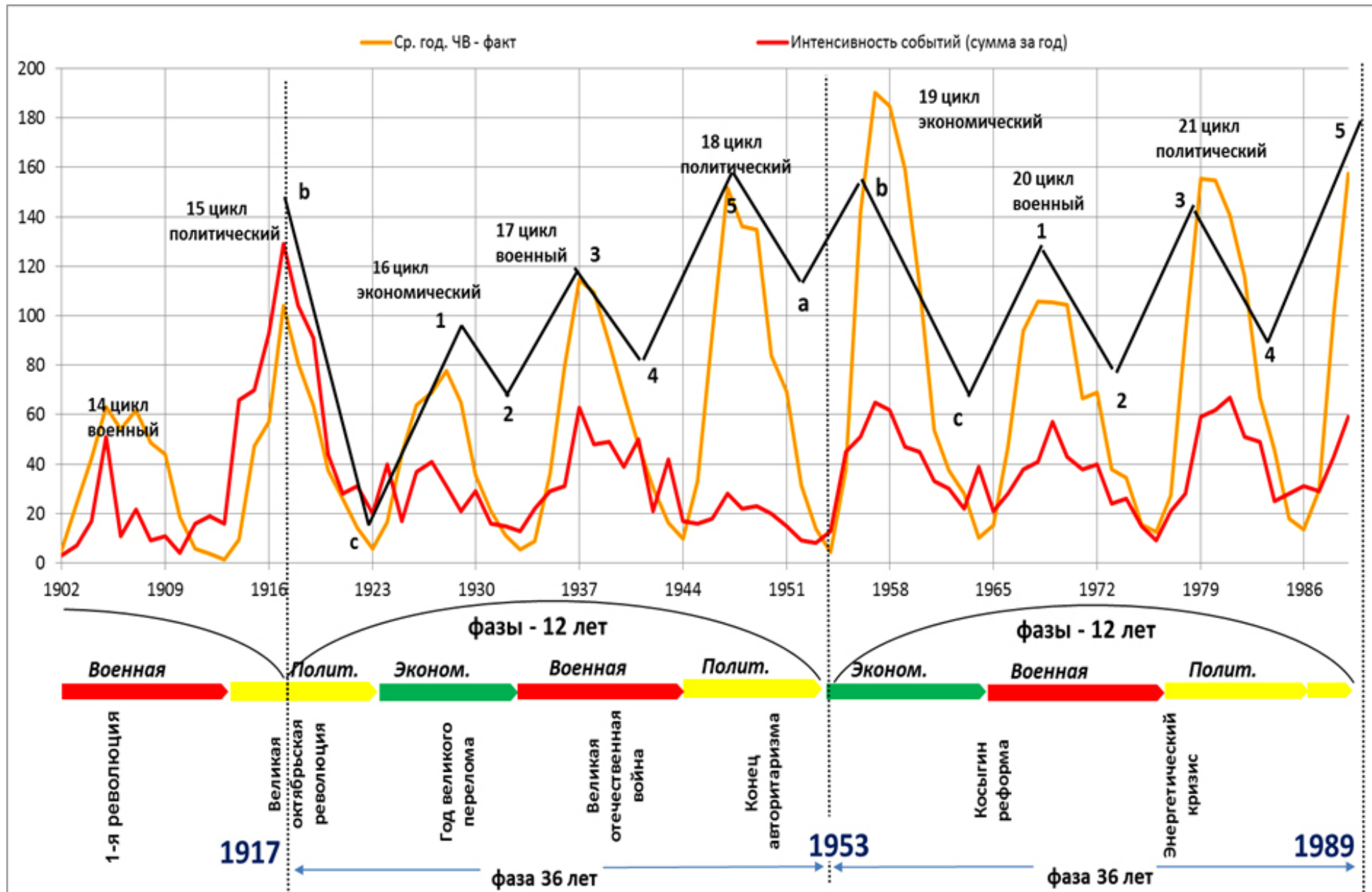
Волны советской и мировой истории



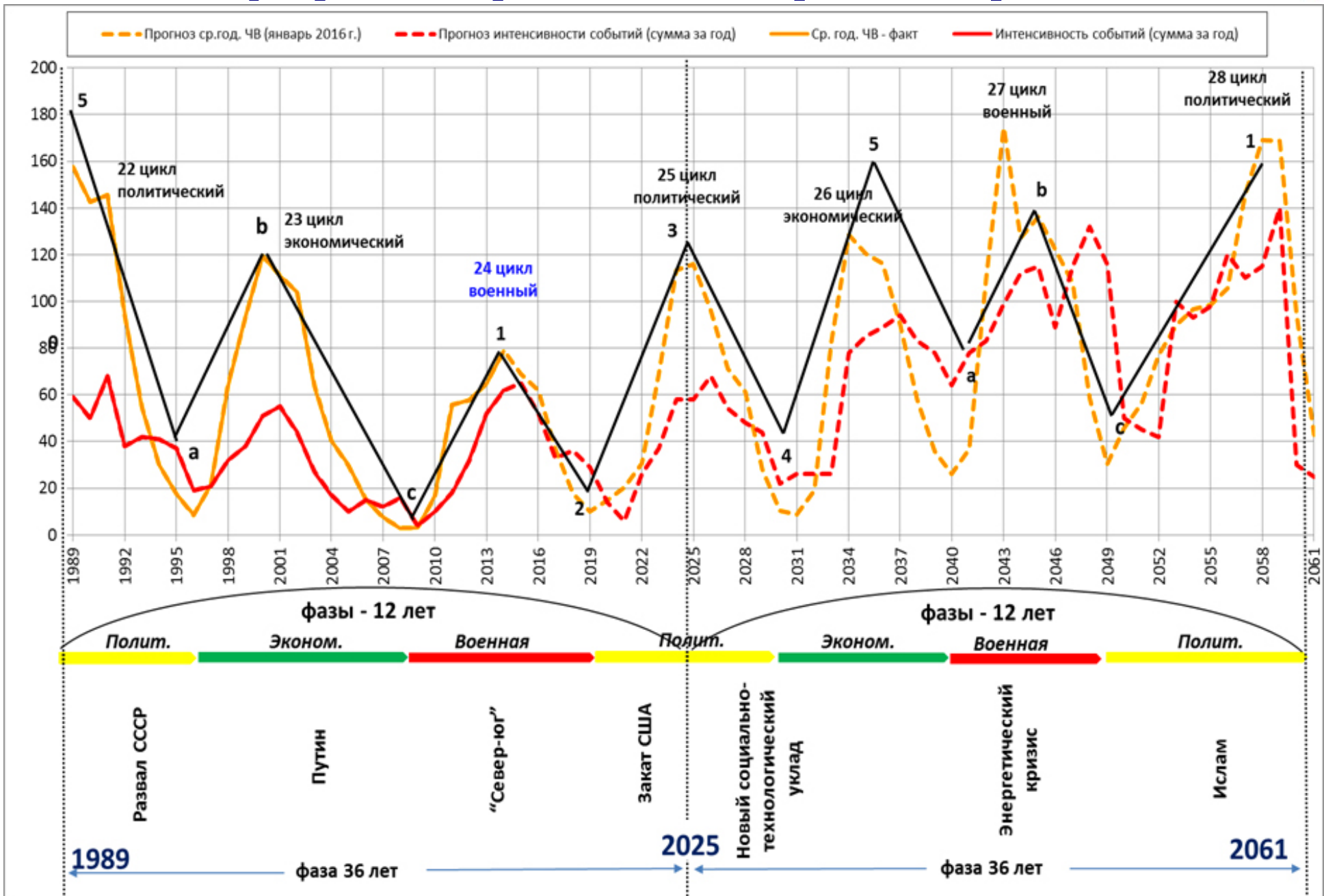
Синхронизация волн истории с циклами СА и фазами политических, экономических и военных событий (прогноз на 4 цикла вперед)



Фракталы Эллиотта синхронизируются с кризисами российской и мировой истории



Фрактальный прогноз волн Эллиотта и фаз развития российской и мировой истории



«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 (поставки и технологии после Фукусимы)

Структурный кризис 2010-х годов



1. Системность кризиса

2. Симптомы кризиса

3. Последствия кризиса

Кризис 2010-х годов: общая картина

Проявления



Природные



Геополитические



Социально-экономические

Последствия



Экологический кризис



Многополярный мир



Неоиндустриализм

Энергетика



Гармонизация энергетики и природы

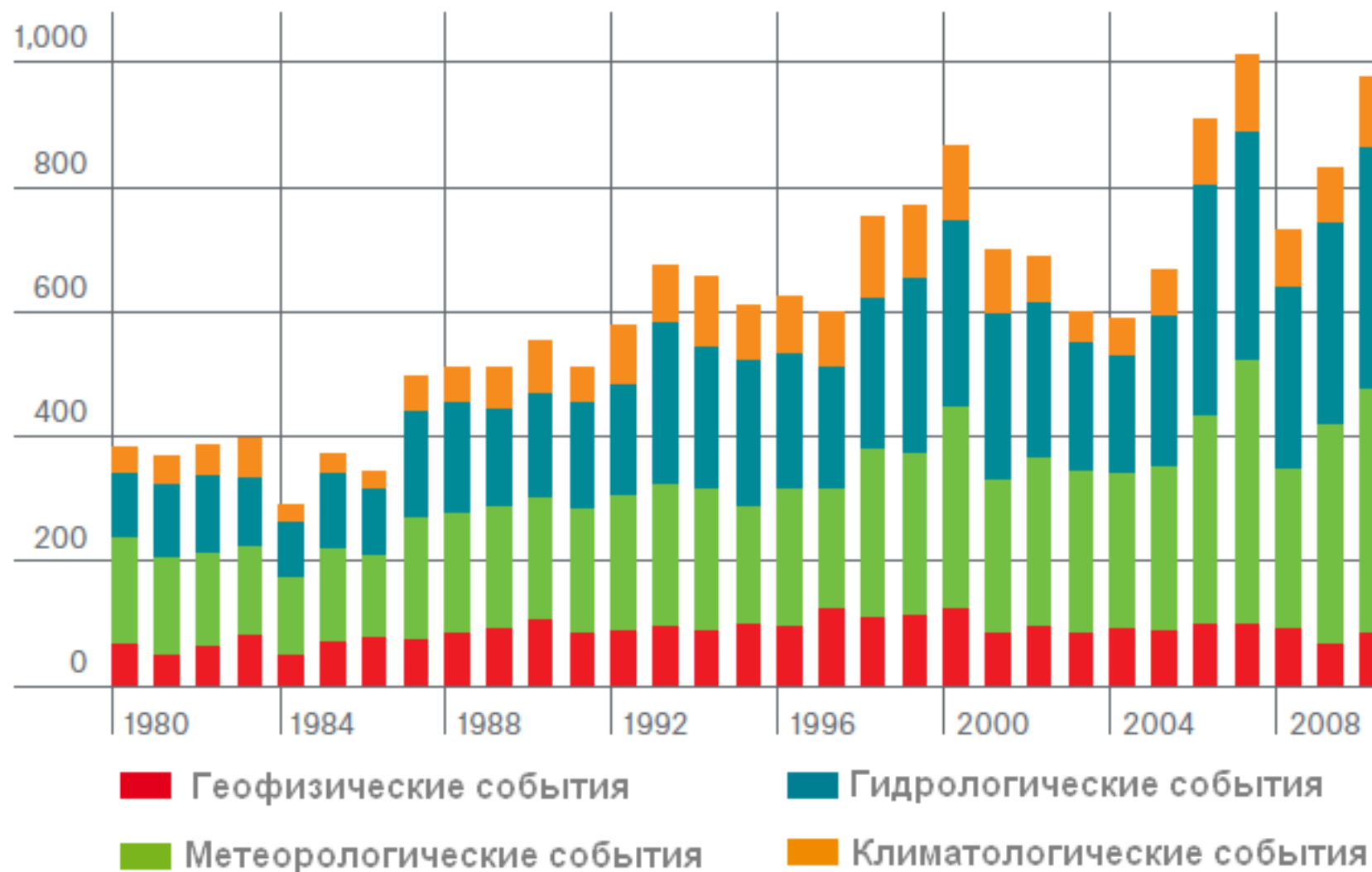


Сетевая инфраструктура

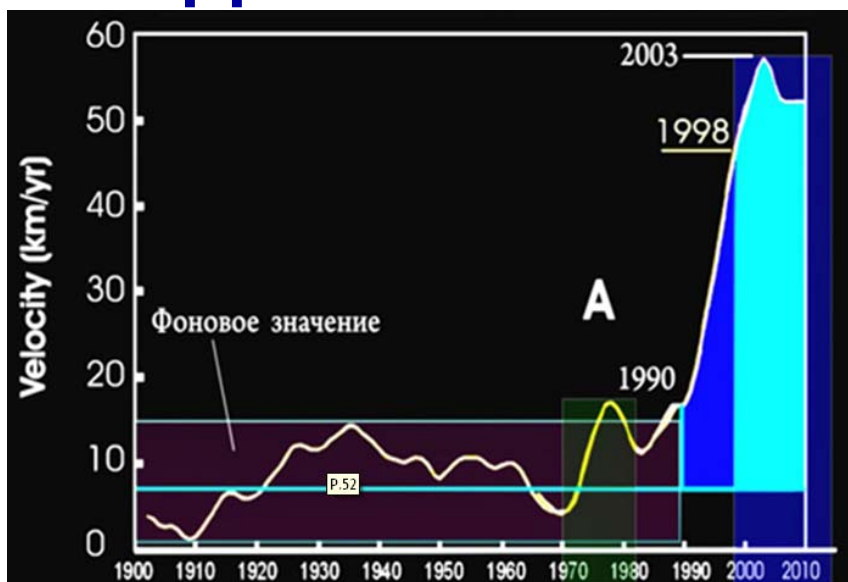


Эволюция технологий

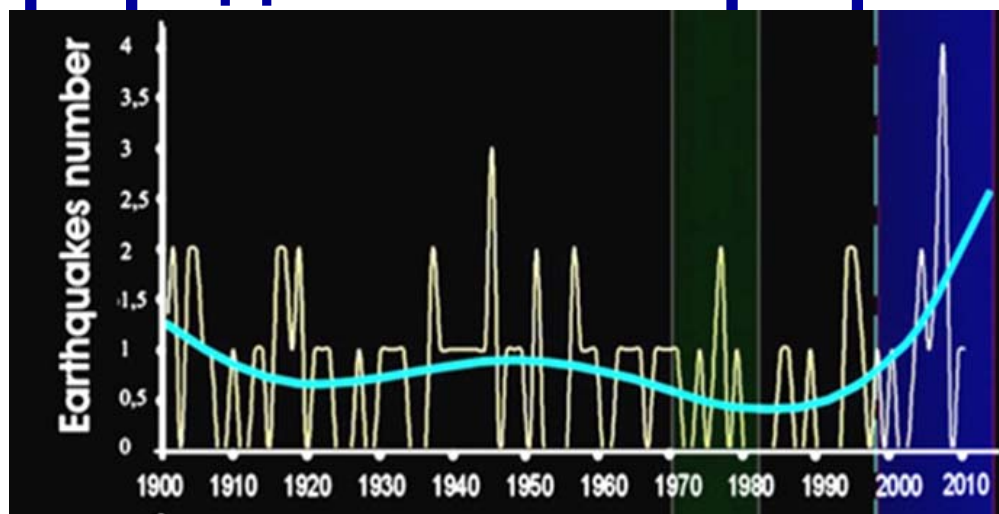
Динамика природных катастроф 1980-2010



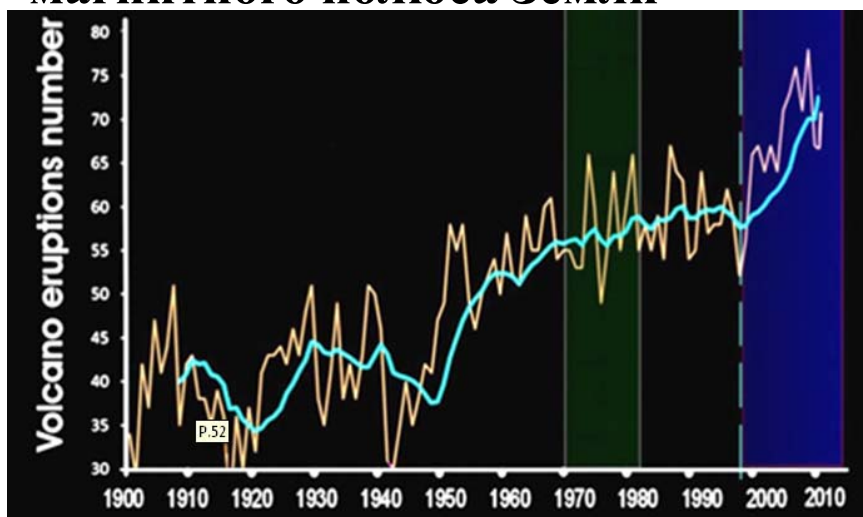
Динамика числа природных катастроф



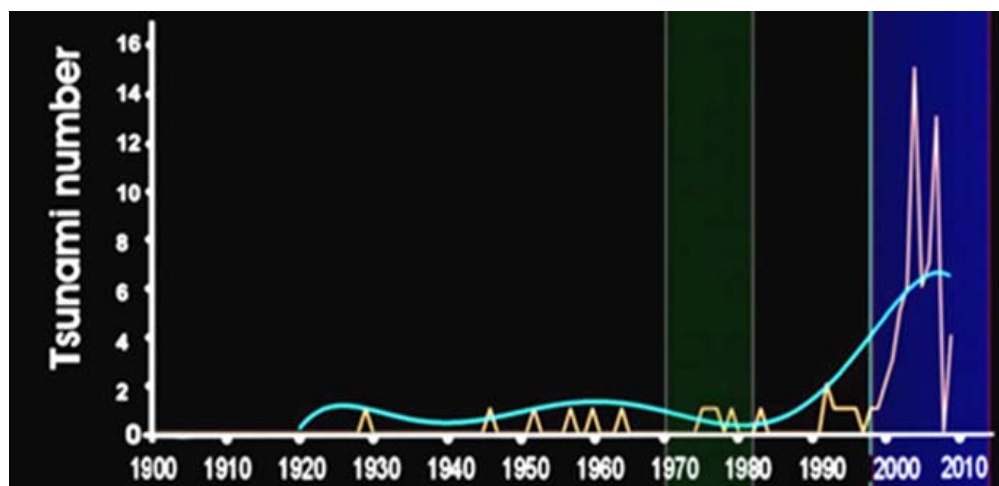
Скорости дрейфа северного магнитного полюса Земли



Динамика числа землетрясений с $M > 8$



Динамика числа извержений вулканов

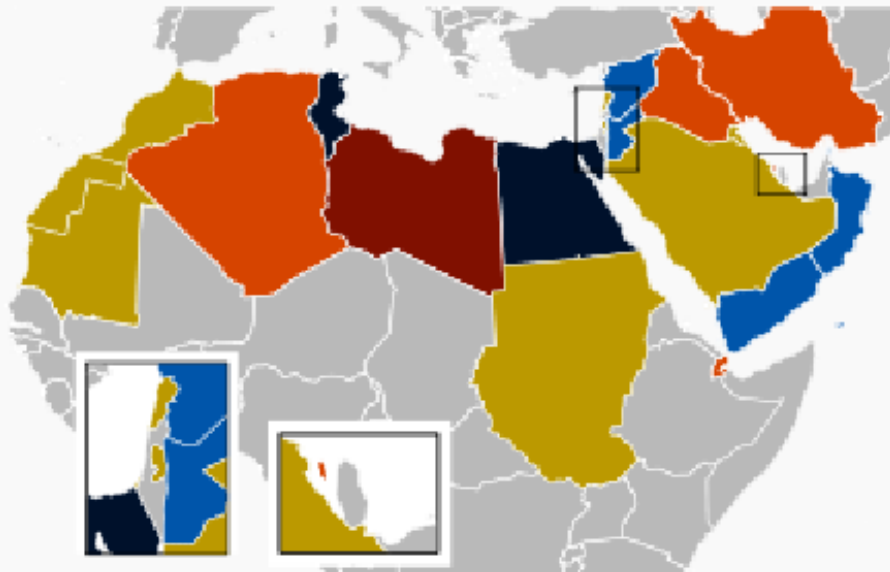


Динамика числа катастрофических цунами

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)

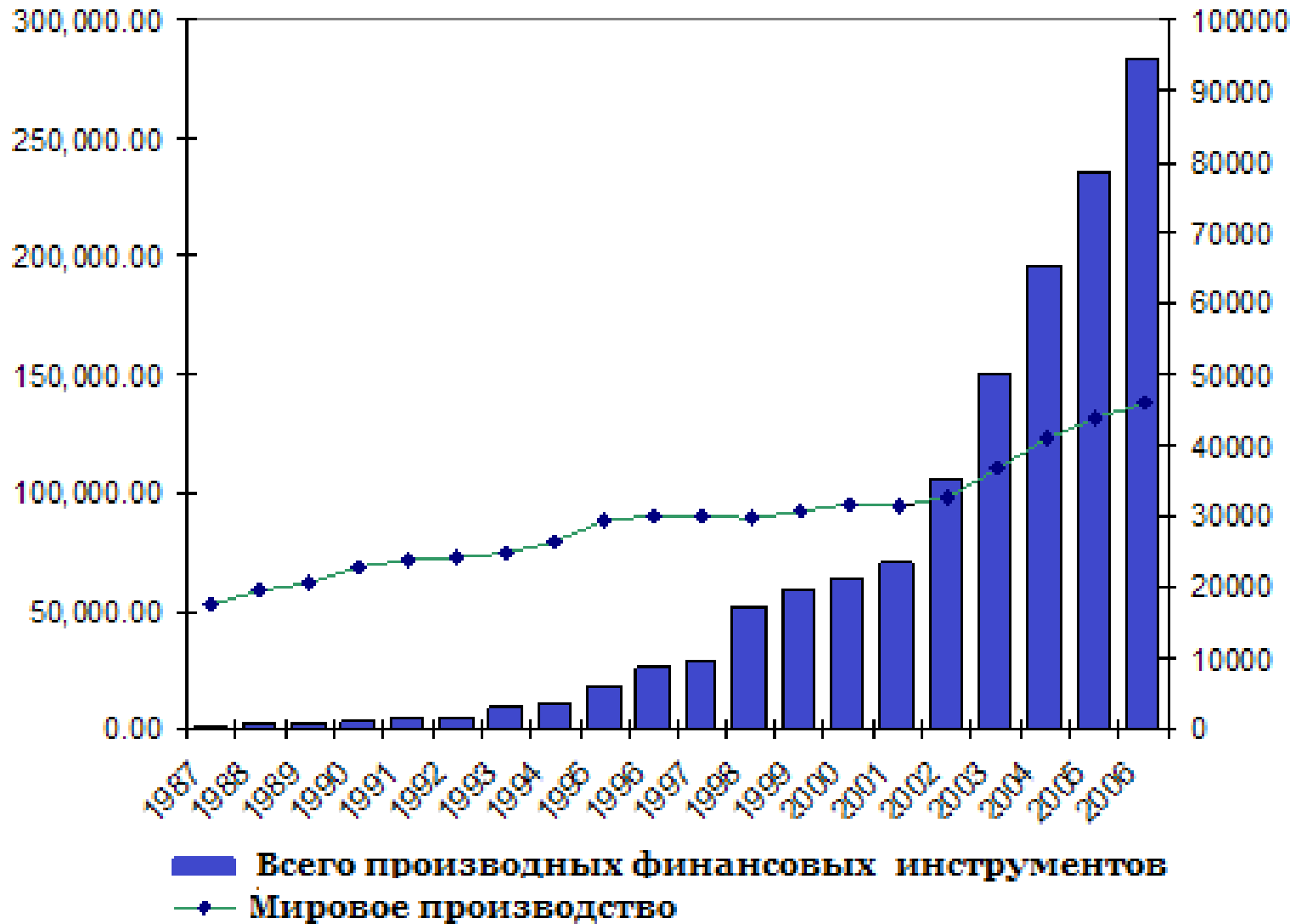


- Революция
- Правительство в отставке
- Гражданская война
- Серьезные волнения
- Единичные акции протеста
- Инцидентов не отмечено

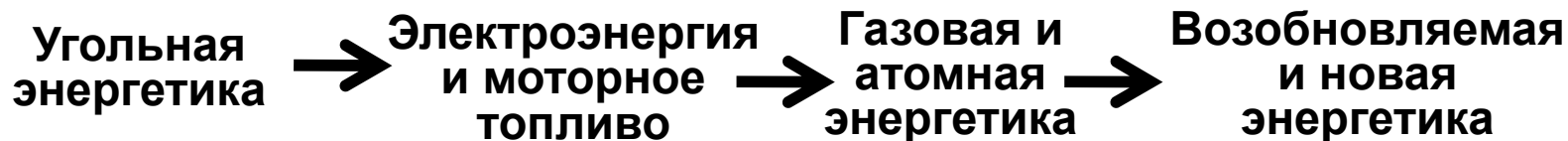
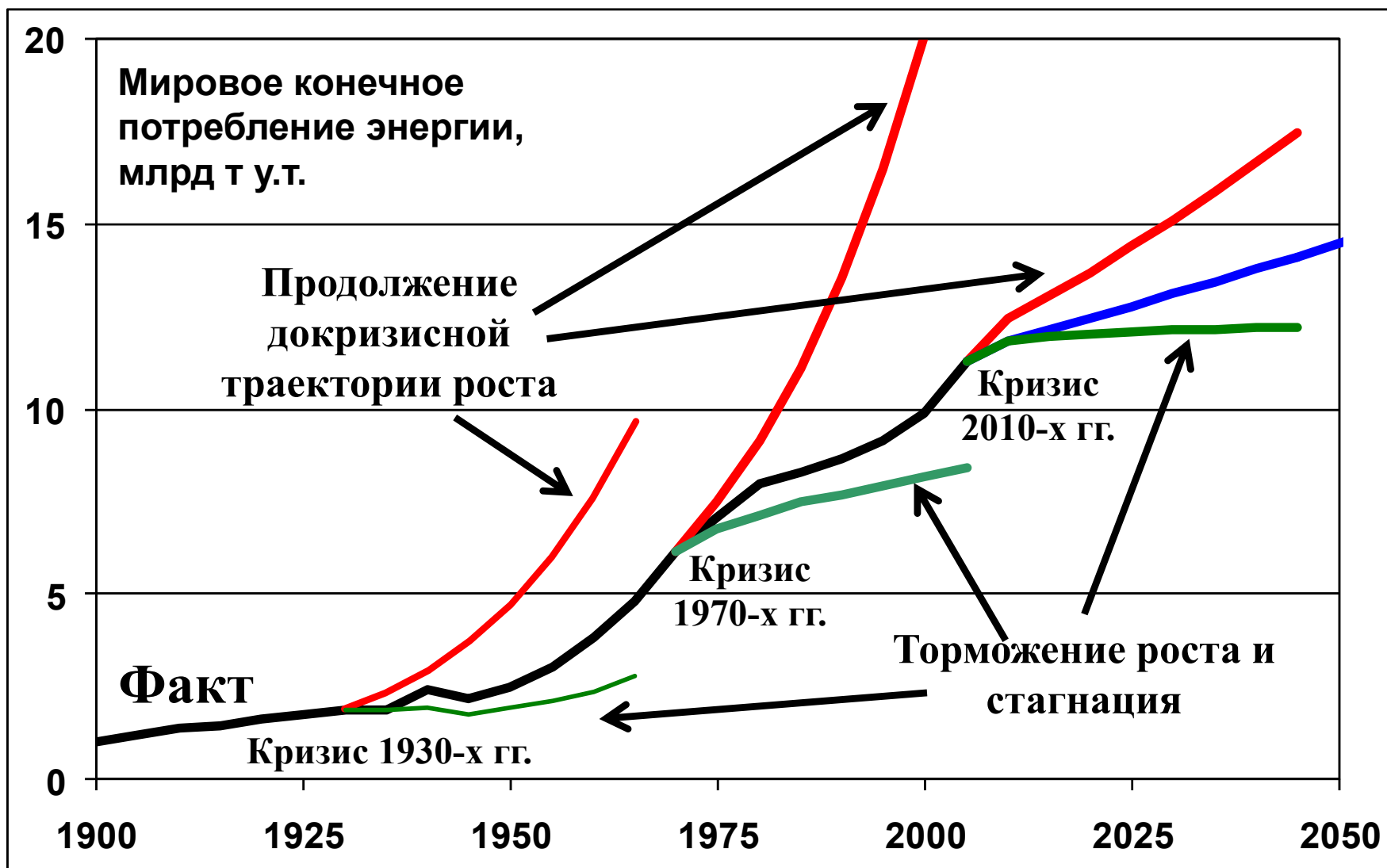
- Продовольственный кризис
- Социально-экономические проблемы
- Энергетический кризис и борьба за контроль над регионом
- Кризис государственных институтов
- Политический ислам как индикатор кризиса



Пузыри «виртуальной» экономики



Сценарии развития энергетики до 2050 г.



Новая энергетическая цивилизация



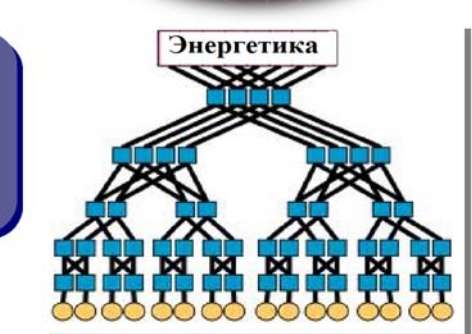
1. Эволюция миро-системы и энергетика



2. Энергетика как ядро социума



3. Энергетика как «система систем»



Сущность новой энергетической цивилизации



Производство	Общество	Человек
Неоиндустриализм	Энергосциентизм	Энергогуманизм
Технологическая глобализация	Энерго-информационные системы	Нац. богатство как потенциал развития
Инфраструктура как основа развития	Электрический мир	Сетевое государство и сообщество

**Энергетика как система систем:
мультиагентное сетевое управление**

Закат геополитики и переход к энергокосмизму

Эволюция миро-системы и энергетика



1. Фрактальная структура

2. Страновая структура

3. Рыночная структура

4. Финансовая структура

Финансовая структура: переход от мировой валюты к мировой единице развития (МЕР)



1. От господства одной мировой валюты к нескольким региональным, а затем к единой мировой единице развития (МЕР)



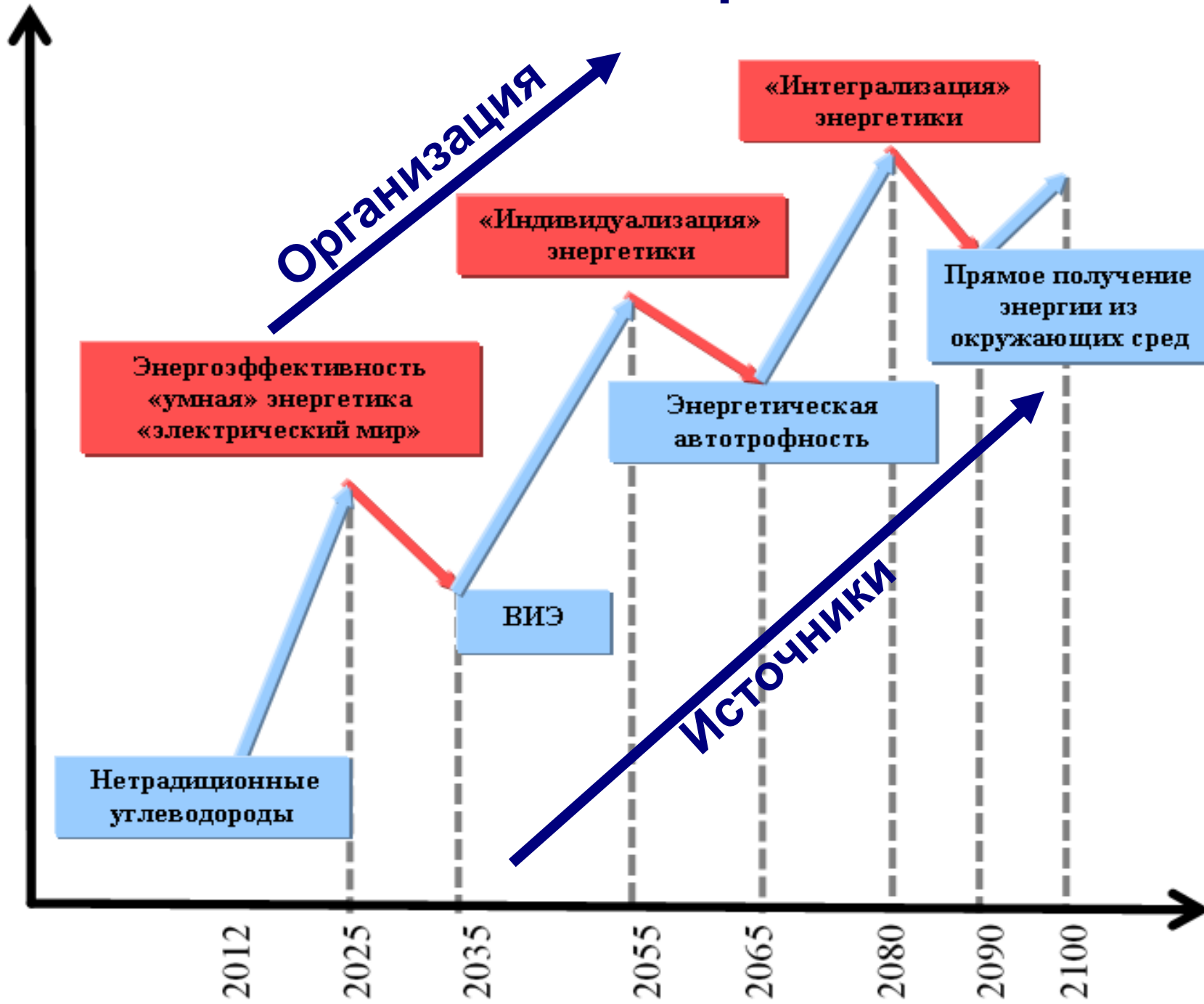
2. От валюты как меры стоимости к валюте как аналогу произведенной работы (в том числе и интеллектуальной)



3. Переход от количественного измерения валют к качественному анализу и применению энергетических единиц (1 м.е.р. = 1 эксЭрг)



Эволюция энергетики



Энергетика как ядро социума

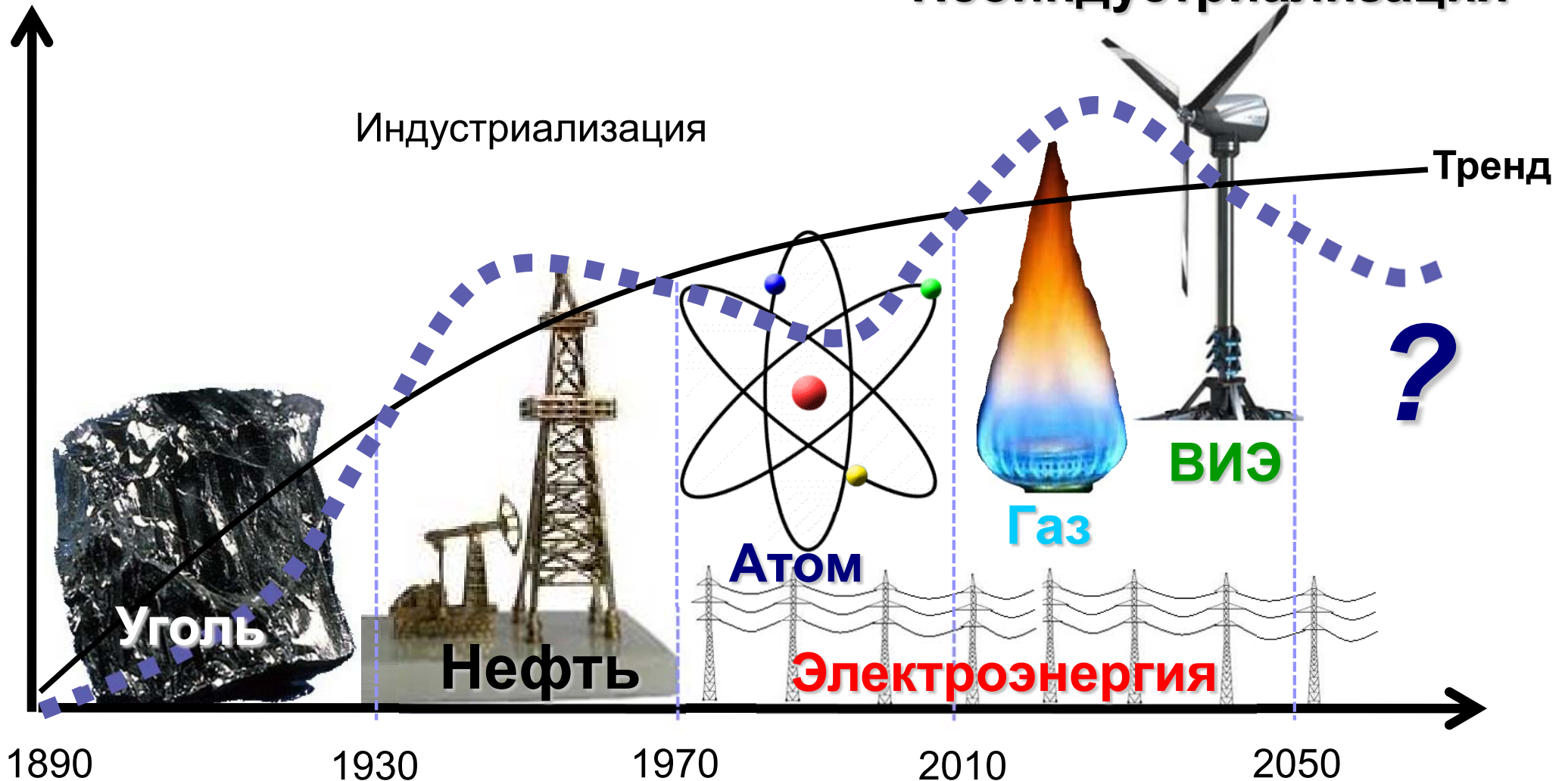
**1. Доминирующая тенденция первого этапа
(*производство*) – неоиндустриальная энергетика**

**2. Доминирующая тенденция второго этапа
(*общество*) – энергосциентизм**

**3. Доминирующая тенденция третьего этапа
(*человек*) – энергогуманизм**

Неоиндустриальная энергетика доминирующая тенденция первого этапа (производство)

Неоиндустриализация



Новая энергетическая цивилизация – основные черты

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



ЕЭС 1.0

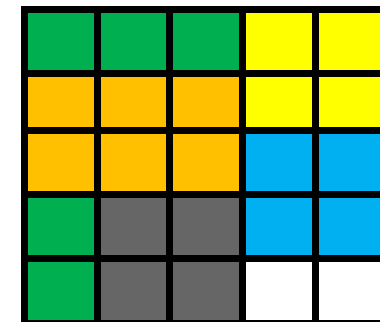


Силовая энергетика

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



ЕЭС 2.0



**Интеллектуальная
энергетика**

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



Энергетика как система систем



1. Энергетика как инфраструктура и организация

2. Мультиагентное сетевое управление

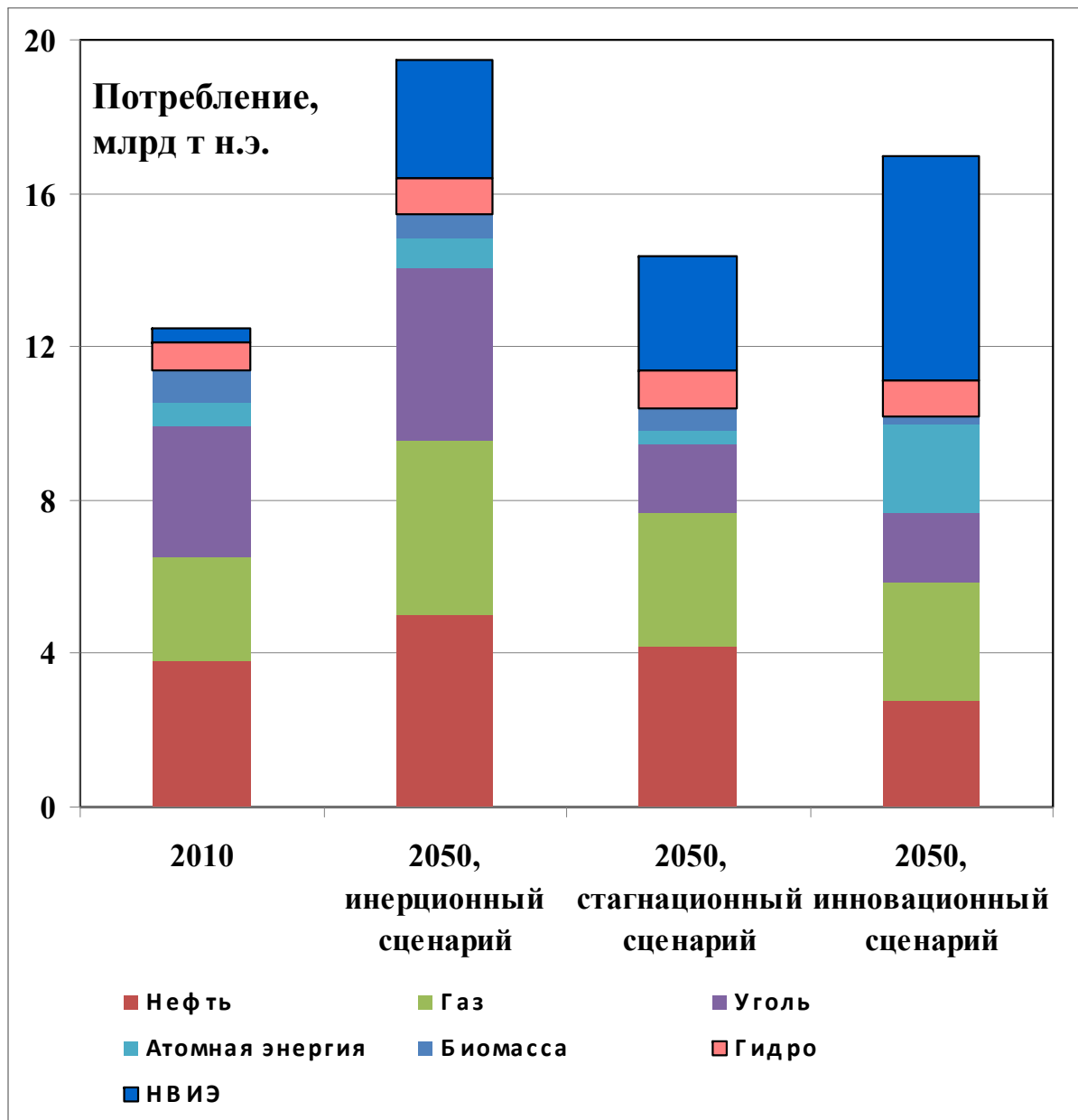
3. Энергетика и сетевые субъекты развития

Ключевые характеристики сценариев



<u>Инерционный сценарий</u>	<u>Стагнационный сценарий</u>	<u>Инновационный сценарий</u>
Энергорасточительный	Энергосбережение	Энергоэффективный
Углеводородный	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

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



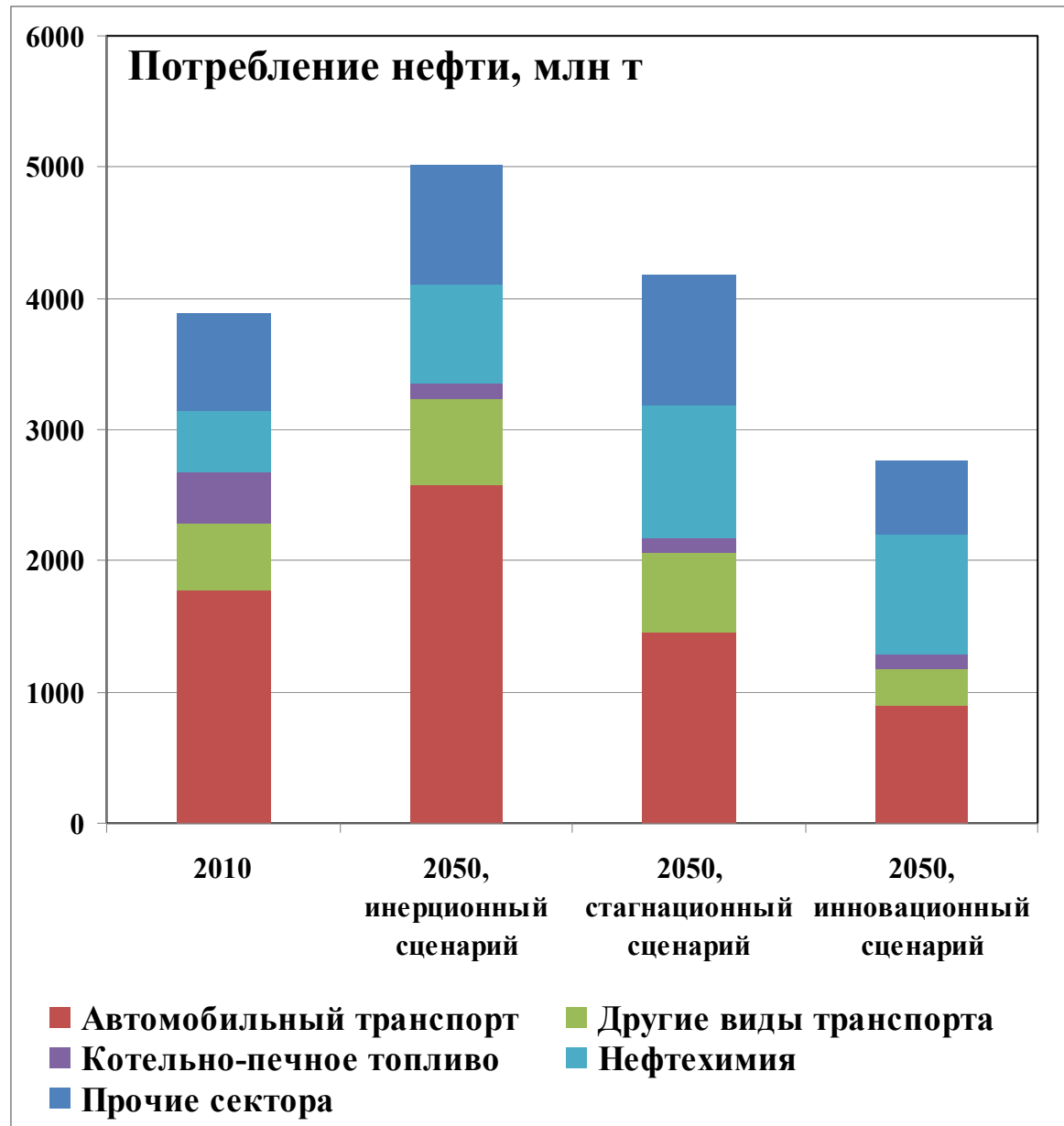
Опережающий рост ВИЭ в стагнационном сценарии

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

Закат нефтяной эпохи?



Пик мирового потребления нефти так и не будет пройден до 2050 года *только* в инерционном сценарии

В стагнационном сценарии пик потребления будет пройден около 2040 года, а в инновационном – около 2030 года



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



«Золотой век» газа



Опережающий рост потребления газа, особенно на ненасыщенных рынках Азии



Рост доли нетрадиционного газа, включая газогидраты



Интеграция региональных газовых рынков за счет развития поставок СПГ

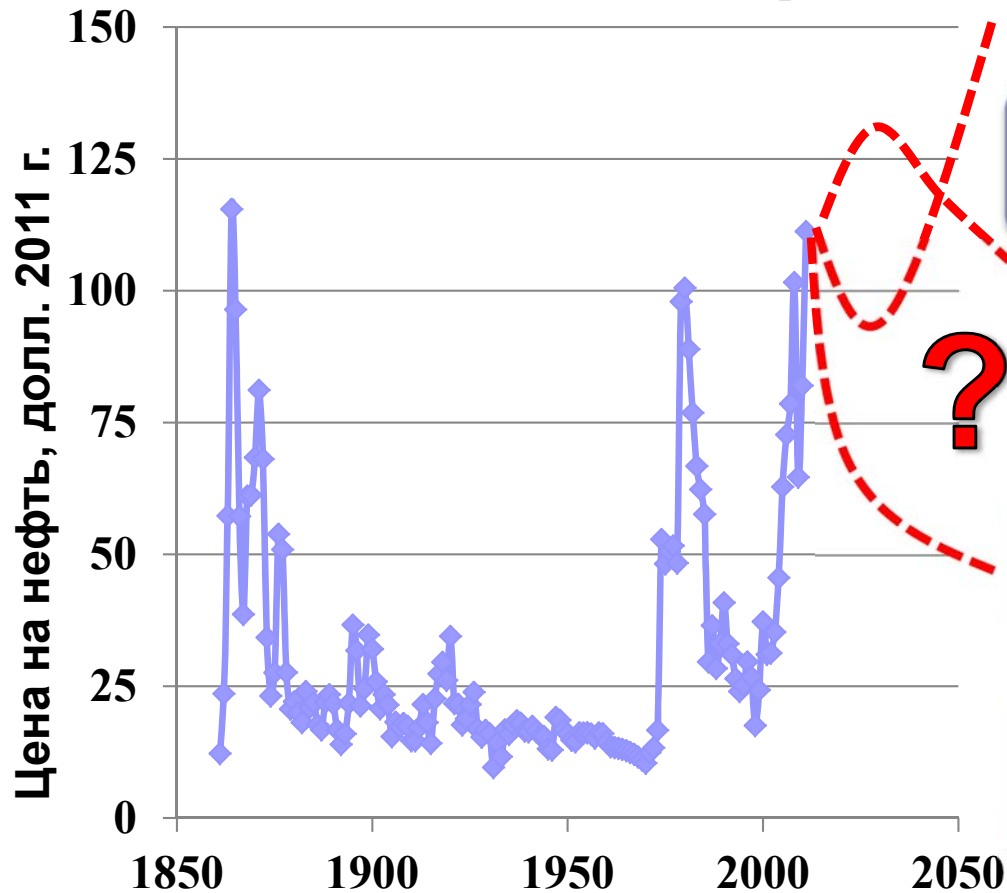


Эволюция ценообразования на газовом рынке



Переход от «геополитики нефти» к «геополитике газа»

Новый ценовой режим в мировой энергетике



Условия продолжения «эпохи дорогих ресурсов»:

1. Стремительная индустриализация развивающихся стран (шок спроса)

2. Монополизм на рынках нефти и природного газа

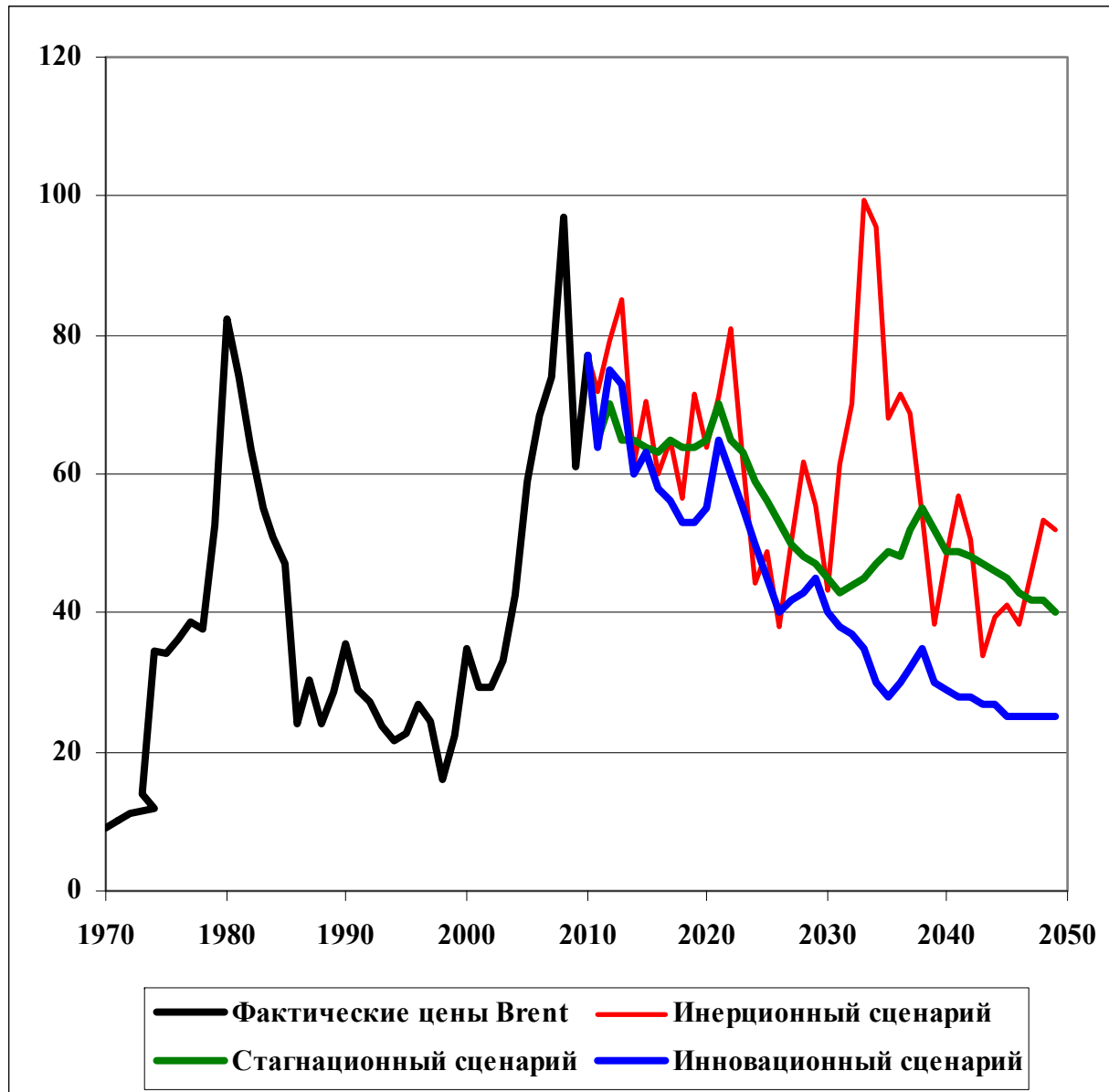
3. Неэффективность альтернатив – новых видов углеводородов и ВИЭ

4. Воздействие финансовых факторов на фьючерсных рынках

Новая модель ценообразования - от рынка сырья к рынку услуг и технологий

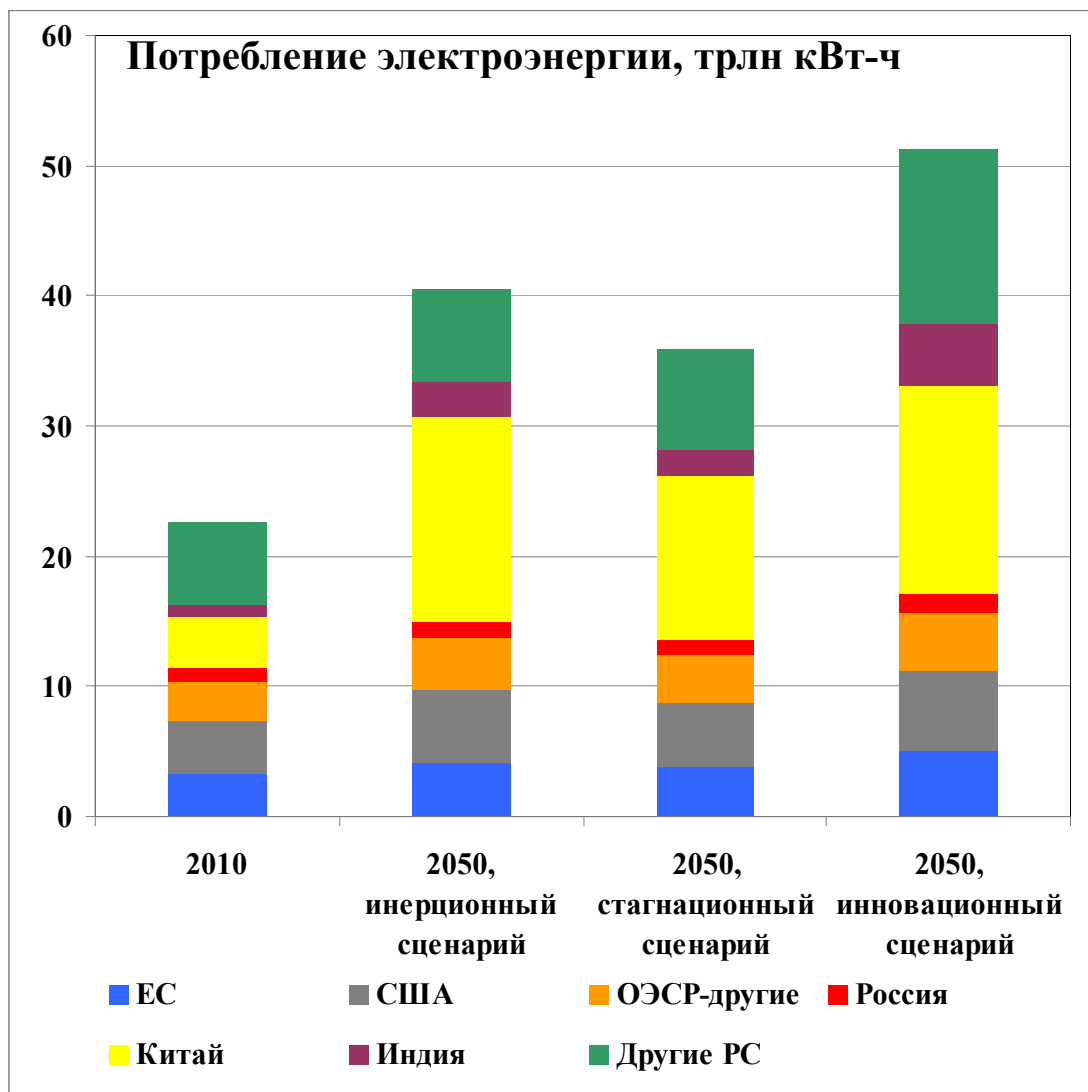
Все эти условия размываются, что создает перспективу умеренных цен на энергоресурсы

Цены на нефть: волновая динамика по нейронной модели



- Понижительный 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

Энергосциентизм

доминирующая тенденция второго этапа
(общество)

1. Научное знание – высшая культурная ценность и потенциал устойчивого развития

2. Энергетизм как научное знание о социоприродной эволюции

3. Наука как вектор энергетического развития миро-системы

4. Энергетическая форма взаимосвязи «человек – социоприродная среда»



Карта технологий NBIC (когнитивные, биологические, нано- и информационные технологии) – основы биогенного нано-бума

Энергоинформационные системы как отражение энергосциентизма

1. Интеграция
электроэнергетики в
техносферу



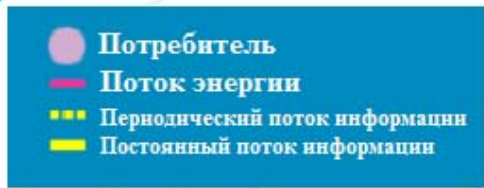
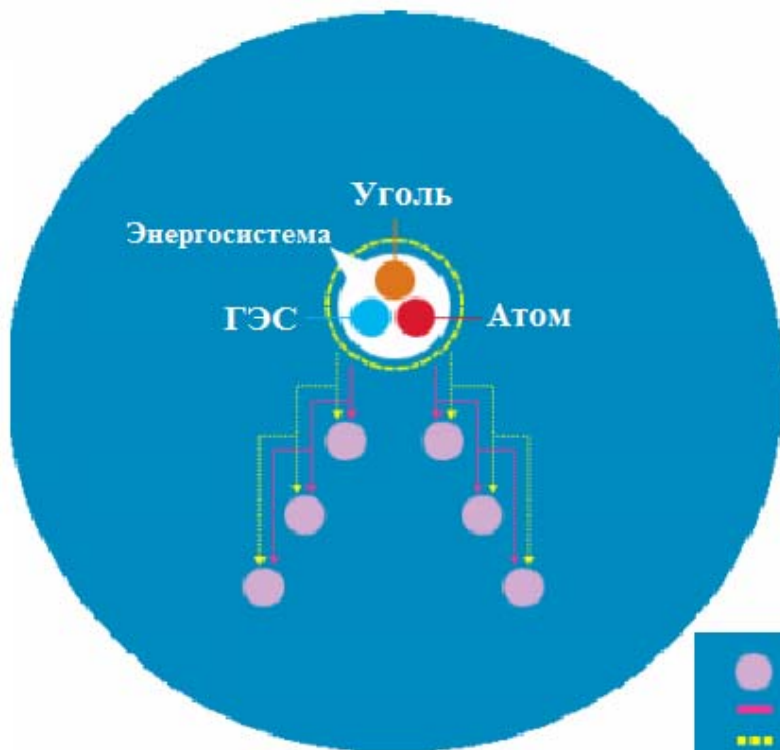
2. Производство энергии
потребителями



3. Развитие ВИЭ в
рамках технологий
«активного здания»



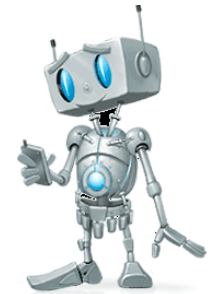
4. Формирование
«Виртуальных
электростанций»



Электрический мир как основа энергетики будущего



1. Самый квалифицированный вид энергопотребления



2. Электротранспорт – инфраструктура будущего



3. Производство электроэнергии на месте потребления



4. Технологии беспроводной передачи электроэнергии



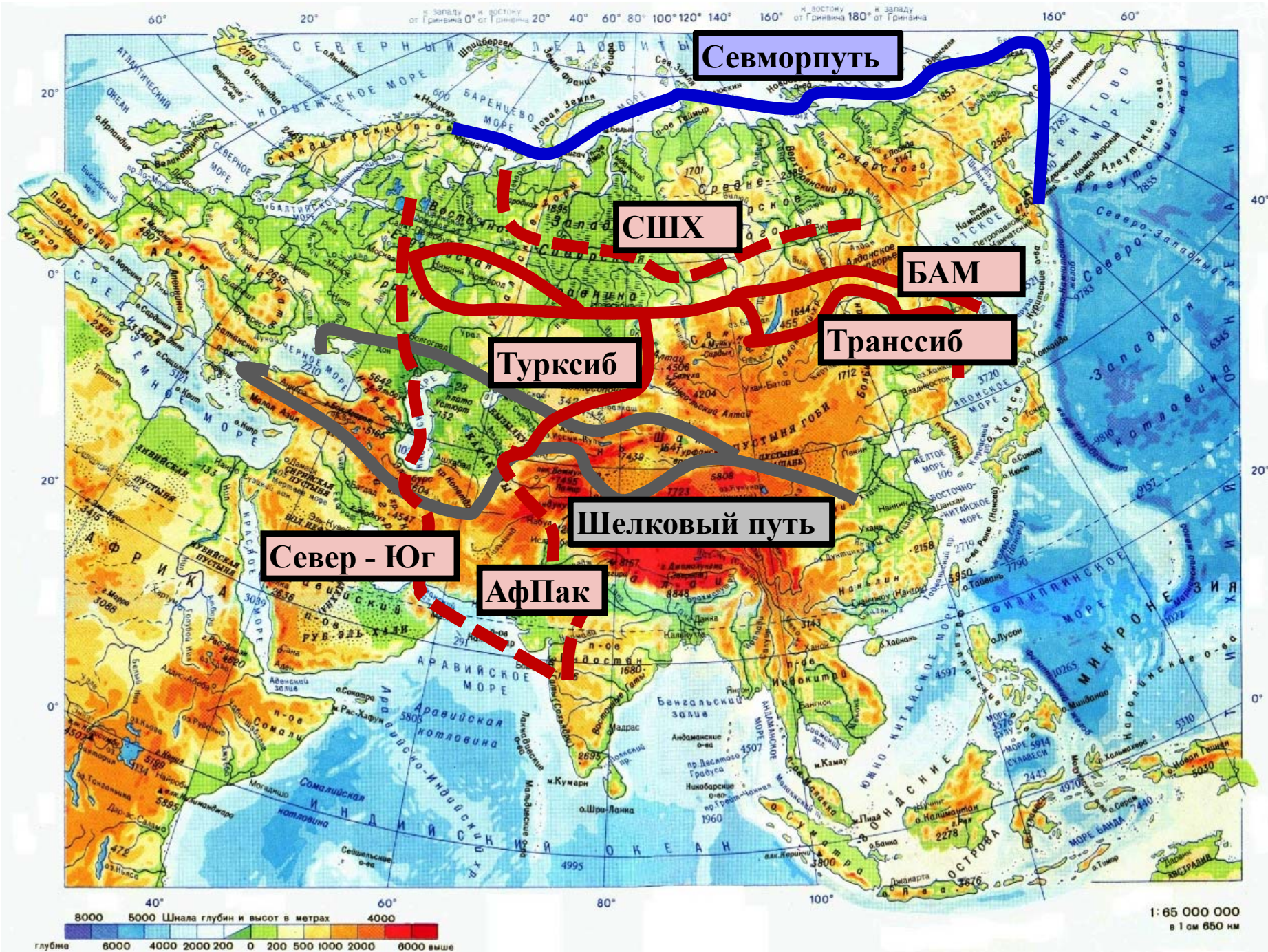
5. Технологии хранения электроэнергии



Спирали евразийской миграции народов



Транспортно-энергетическая система Евразии

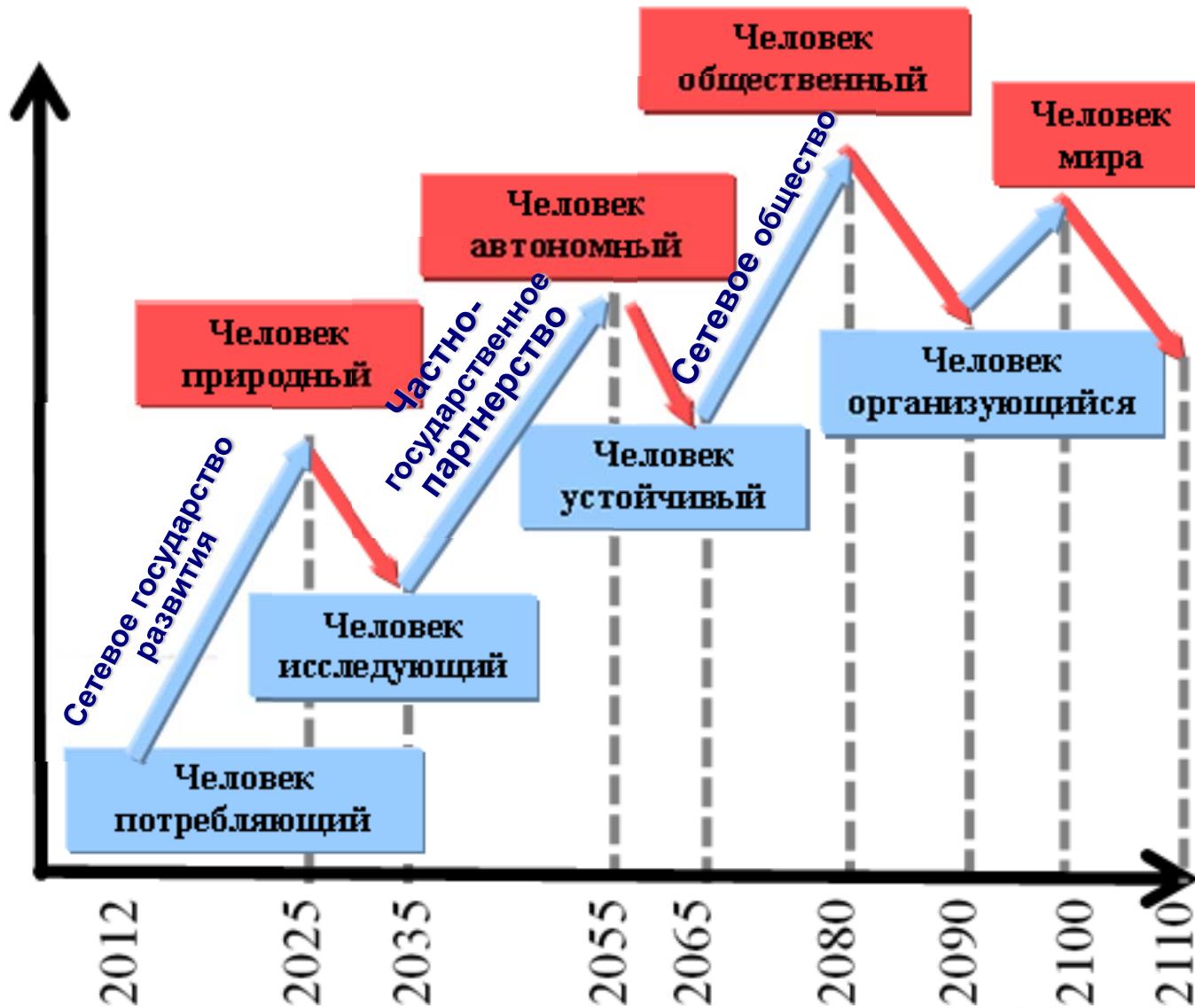


Энергетизм сетевого государства развития и сетевого сообщества

- 1. Сетевое государство развития обеспечивает инновационное энергетическое развитие как предпосылку становления новых форм социальной организации**
- 2. Энергетика как организующее начало в рамках сдвига от традиционных иерархических форм организации к сетевым (сетевое государство и сообщество, сетевые корпорации)**
- 3. Энергетика как инициатор структурных сдвигов и использования потенциала устойчивого развития**
- 4. Ведущие страны мира (США, Китай, ЕС, Япония) реализуют амбициозные программы технологического и инновационного развития с упором на развитие энергетики**



Энергогуманизм: от потребительства к социогуманитарному сообществу



Человек для экономики **VS** Экономика для человека

Спасибо за внимание



Институт энергетической стратегии

www.energystrategy.ru

