



Философия энергетизма

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

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



Опасные «симптомы»



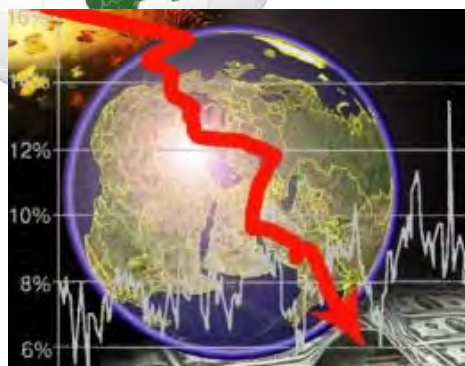
Экологические

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

ЭНЕРГЕТИЗМ - философия жизнедеятельности и энергоэволюционизма

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

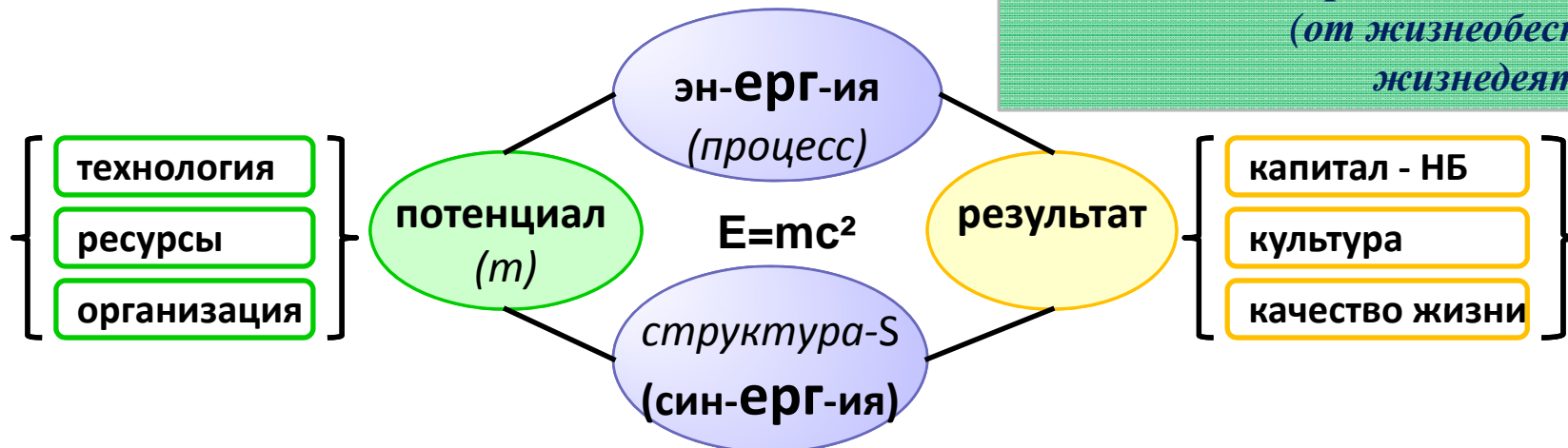
Дао дэ Цзин: дао – путь, движение, дэ – сила, потенциал потока энергии «ци» (Лао Цзы)

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

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

движение, работа
(преобразование, развитие)

*Эволюция – энергетический процесс
(от жизнеобеспечения – к жизнедеятельности)*





➤ Энергетизм и энергология



➤ Энергетика как цивилизационная система



➤ Перспективы энергетического будущего человечества



ЭНЕРГОЛОГИЯ И ЭРГОДИНАМИКА



Предмет	<i>logos</i> – учение, теория	<i>nomos</i> - практические знания
Астро - звездный мир	астро-лог-ия	астро-ном-ия
Гео – земля	гео-лог-ия	гео-ном-ика, гео-динамика
Экос (oikos) – дом, местопребывания	эко-лог-ия (наука о гармонии)	эко-ном-ика (наука о хозяйствовании)
Социум – общество	социо-лог-ия	социо-ном-ика, социо-динамика
Био-биота	Био-лог-ия (наука о живых существах)	Био-ном-ика (наука о законах здоровой жизни) Био-ника (наука о подобии живых и технических систем)
Номо - человек	Гумано-лог-ия (наука о человеке)	Гума-но-ид - подобие человека
Техносфера	Техно-лог-ия (совокупность методов производства)	Техно-ном-ия (практические навыки)

ЭНЕРГОЛОГИЯ И ЭРГОДИНАМИКА

Предмет	<i>logos</i> – учение, теория	<i>nomos</i> - практические знания
Энергия – процесс жизнедеятельности	энерго-лог-ия (наука об общих принципах движения, работы и жизни)	эрго (энерго)-ном-ика (процессы в энергетических человеко-машинных системах) эрго (энерго)-динамика (процессы преобразования энергии и энергоэволюционизма: природного, технологического, социогуманитарного)



НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ЭНЕРГОЛОГИИ

• Идеология

- ✓ устойчивое развитие ($\Delta S > 0$)
- ✓ энергоэффективность (к.п.д. $\eta > 1$)



• Методология

- ✓ Триадность (динамичность)
- ✓ Цикличность
(«ци»-энергия, «кл»-колесо, кругооборот)
- ✓ Системность ($\mathcal{E}_\Sigma > \sum \mathcal{E}_i$)



• Технология

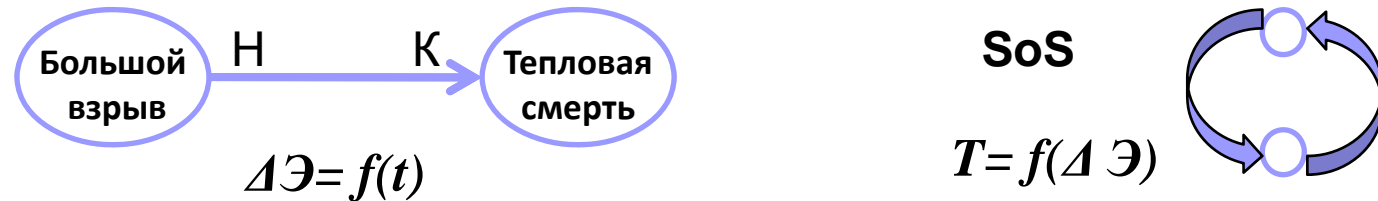
- ✓ Зависит от вида системы



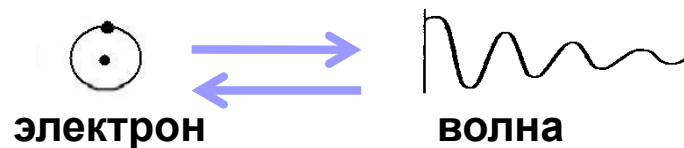
Новые системные принципы энергологии

1. Энергия = работа, жизнь (материя + дух) ≠ вопрос первичности

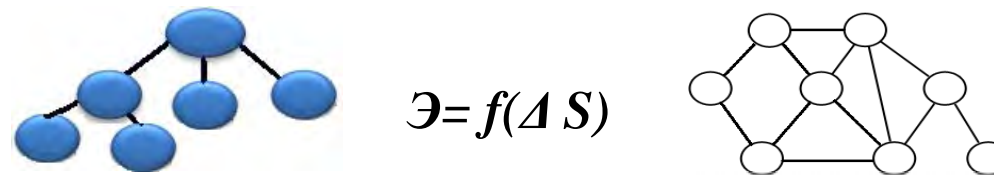
2. От однонаправленной стрелы времени (н→к) к системе обратных связей (SoS)



3. Взаимность существования и голографического развития



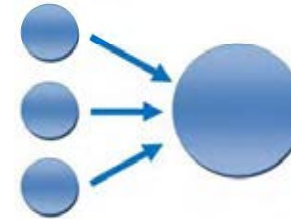
4. От иерархии к сетевой организационной структуре



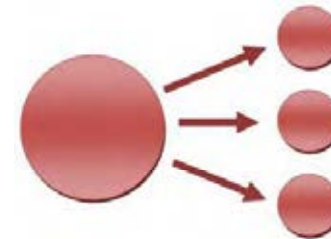
5. От дилеммы (хорошо-плохо) - к системе общественного согласия (SoS) на принципах «золотого сечения»

СИСТЕМНОСТЬ МЫШЛЕНИЯ

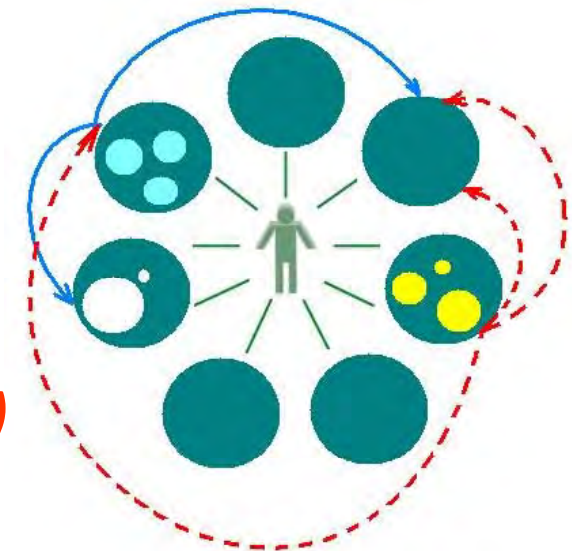
- Индукция = от частного к общему



- Дедукция = от общего к частному



- **Холизм = целостность:**
нет - причинно-следственным связям
да - система обратных связей (бустрап)



ЗАКОНЫ ПОВЕДЕНИЯ

- *Думай – глобально*
- *Представляй – образно*
- *Действуй - конкретно*

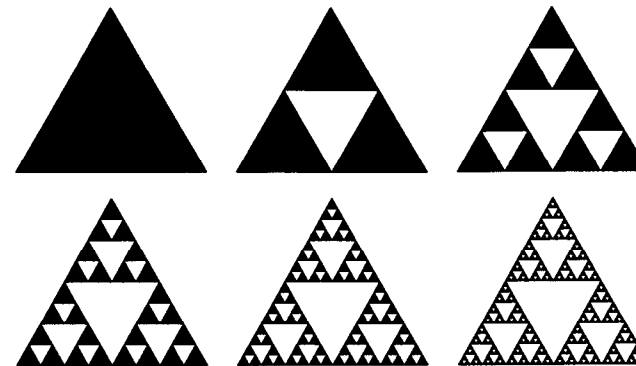


ЗАКОНЫ АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА

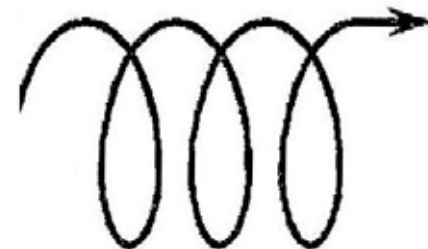
- *Триадичность*



- *Фрактальность
(самоподобие)*



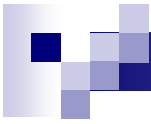
- *Цикличность*



ТРИАДИЧНОСТЬ

- **Масса – энергия – структура**
- **Энергетика – экономика – экология**
- **Количество – качество – конструктивность**





ТРИ «Э»

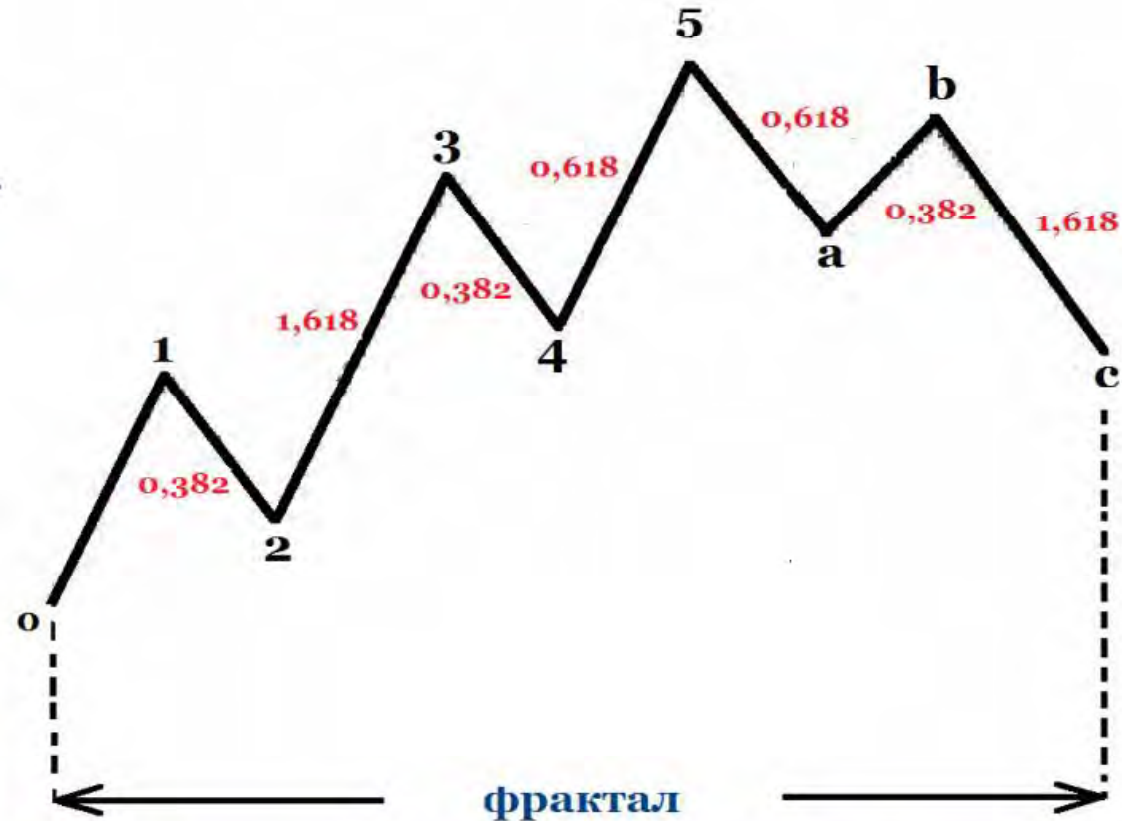


Пространственно-временная фрактальность (подобие) энергетического развития

Мир трудно
прогнозируем, но
вполне закономерен...

«Что наверху, то и внизу»
(Трисмегист)

«Что было, то и будет»
(Эклезиаст)

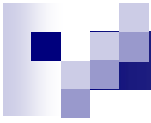


- 1 цикл (0-1-2) – политический рассвет (утро-весна)
- 2 цикл (2-3-4) – экономический рассвет (день-лето)
- 3 цикл (4-5-a) – социальная стабильность (вечер-осень)
- 4 цикл (a-b-c) – застой и угасание (ночь-зима)

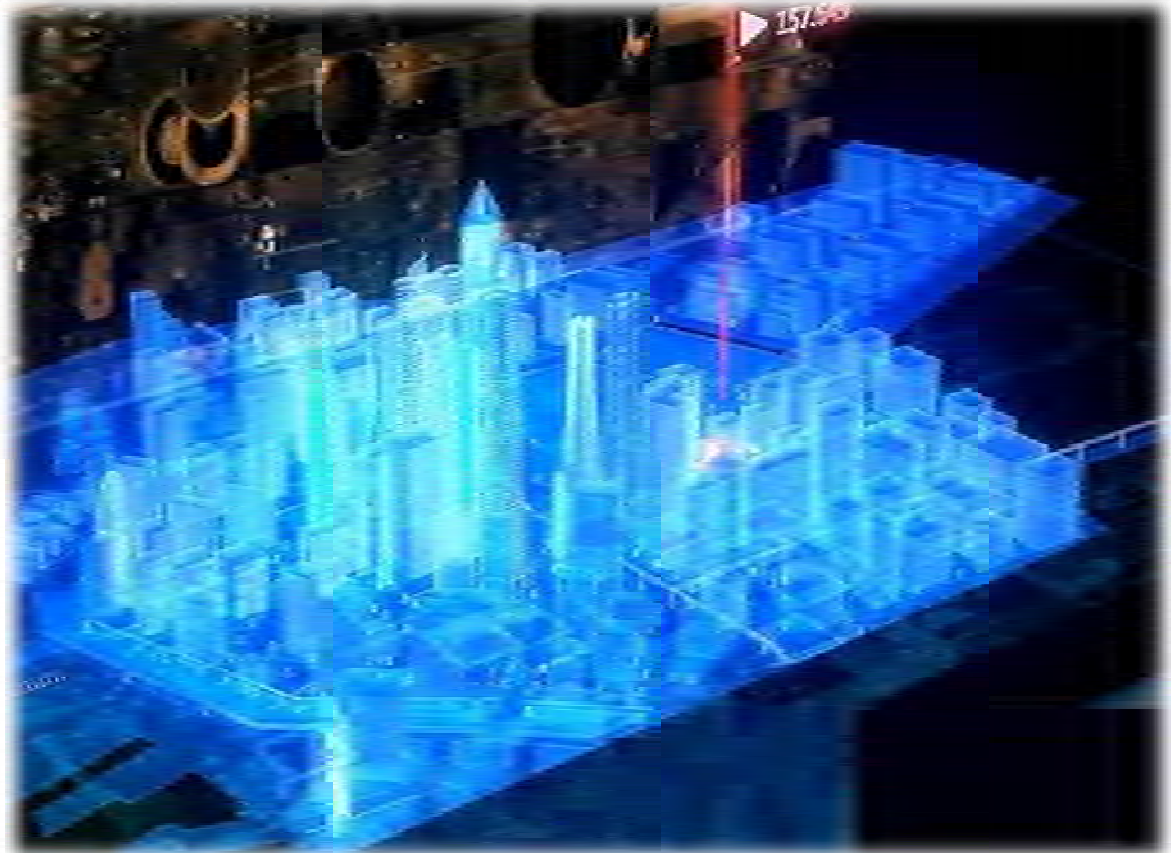
ЗАКОНЫ ФРАКТАЛЬНОСТИ

- **Что наверху – то и внизу (Г.Трисмегист)**
- **Что было – то и будет**
- **Часть – голографический образ целого
(в статике и динамике)**





ГОЛОГРАММА И ГОЛОДИНАМИКА



ДЕЙСТВУЮЩИЕ СИЛЫ РАЗВИТИЯ

Страх	<i>угрозы энергетической безопасности, в том числе дефицит</i>
Зависть	<ul style="list-style-type: none">• <i>белая</i> - конкуренция,• <i>черная</i> - терроризм
Любопытство	<ul style="list-style-type: none">• <i>любомудрие</i> = философия• <i>оценка ситуации</i> = анализ• <i>предвкушение</i> = форсайт

Показатели энергетического действия – ТРИ «К»

Количество

- **Объем производства**
(население, ВВП, промышленное производство, энергетическое производство)

Качество

- **Надежность и адаптация**

Конструктивность

- **Системная организация**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ РАЗВИТИЯ

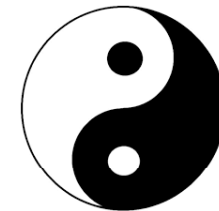
1. Хаос – асимметрия (разность потенциалов) –
движение - порядок – хаос



2. Развитие – циклично ($T = 12 = 3 \times 4$) и
спиралевидно



3. Цель – адаптация, рост структурной
организованности и устойчивое гармоническое
(по золотой пропорции) развитие



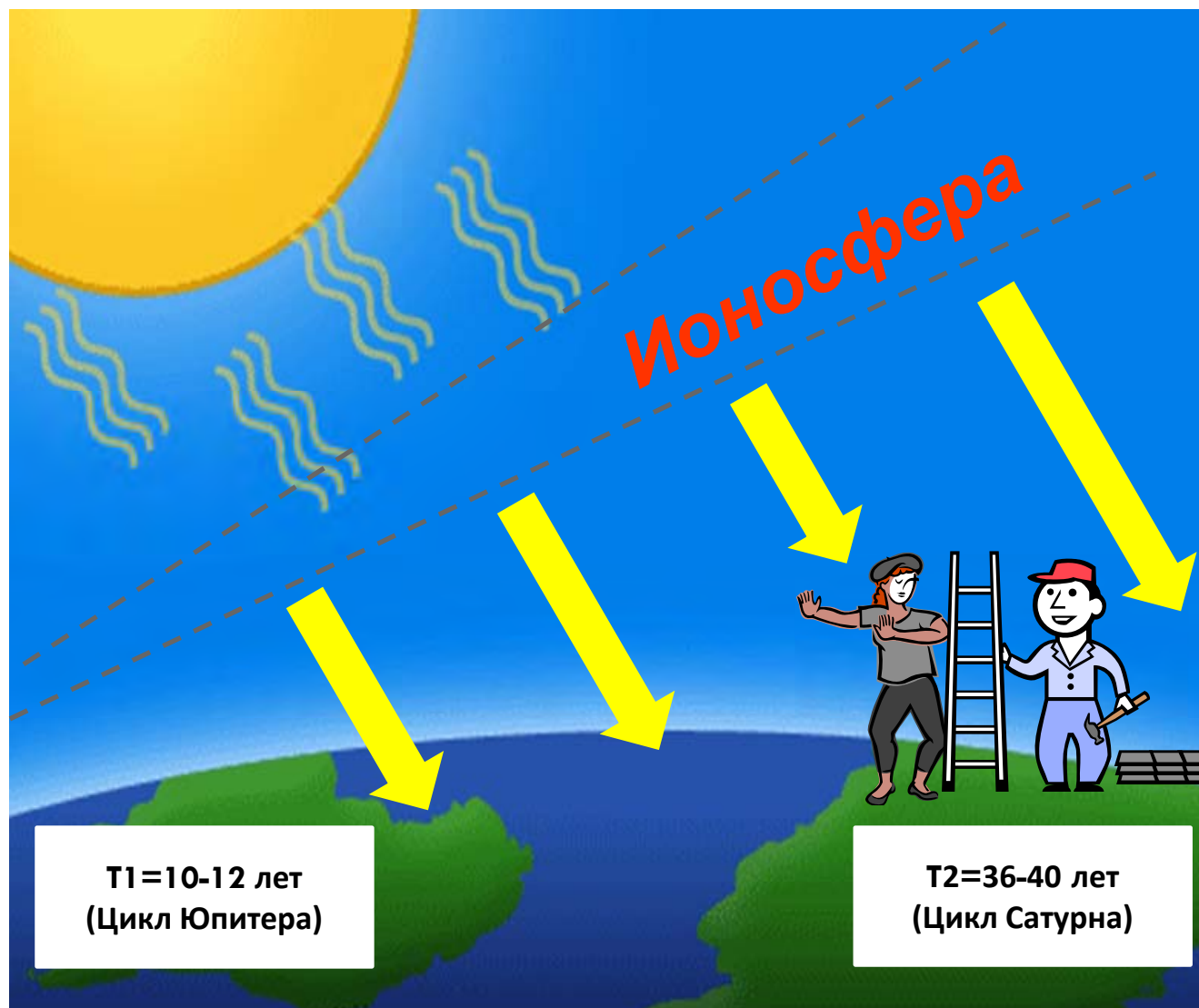
4. Повышение ценности видов энергии



5. Ускорение темпов эволюции [$T(t) \downarrow$]



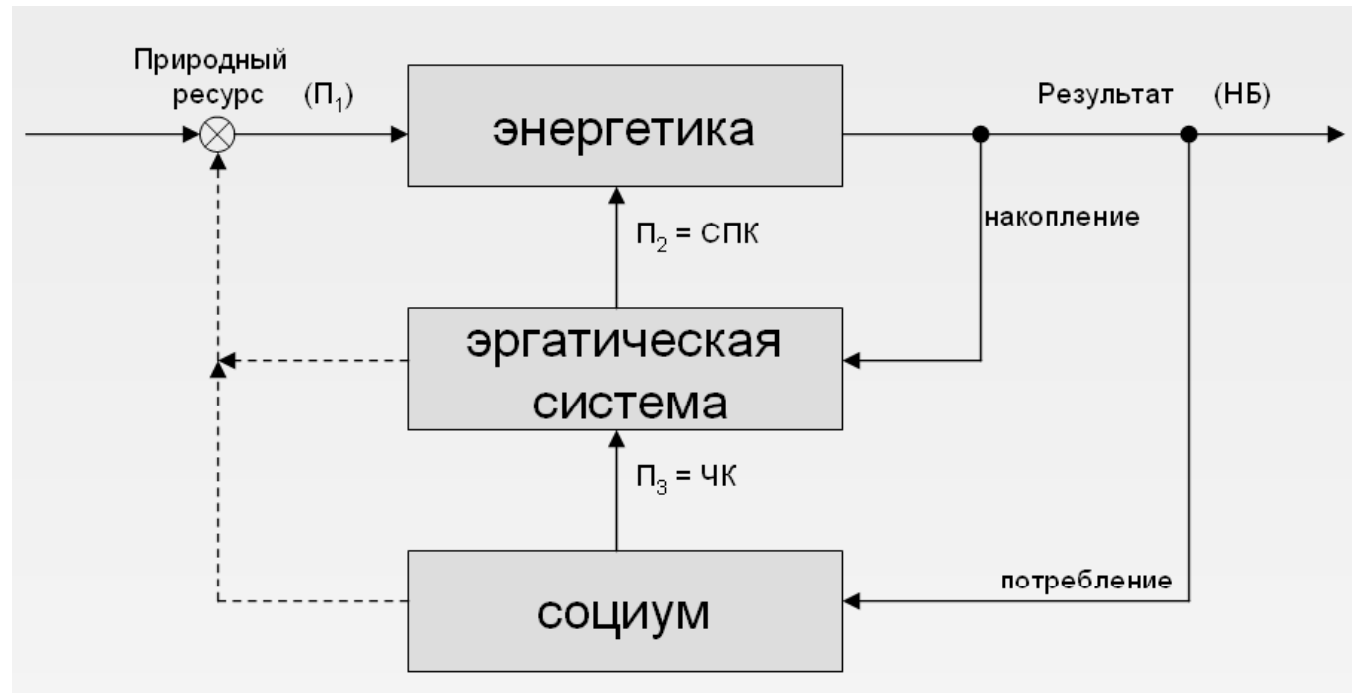
СОЦИОПРИРОДНЫЙ КОНДЕНСАТОР



РЕСУРСЫ И КОНЕЧНЫЕ ВИДЫ ЭНЕРГИИ



ТРАНСФОРМАЦИЯ «ПОТЕНЦИАЛ (РЕСУРС) → РЕЗУЛЬТАТ»



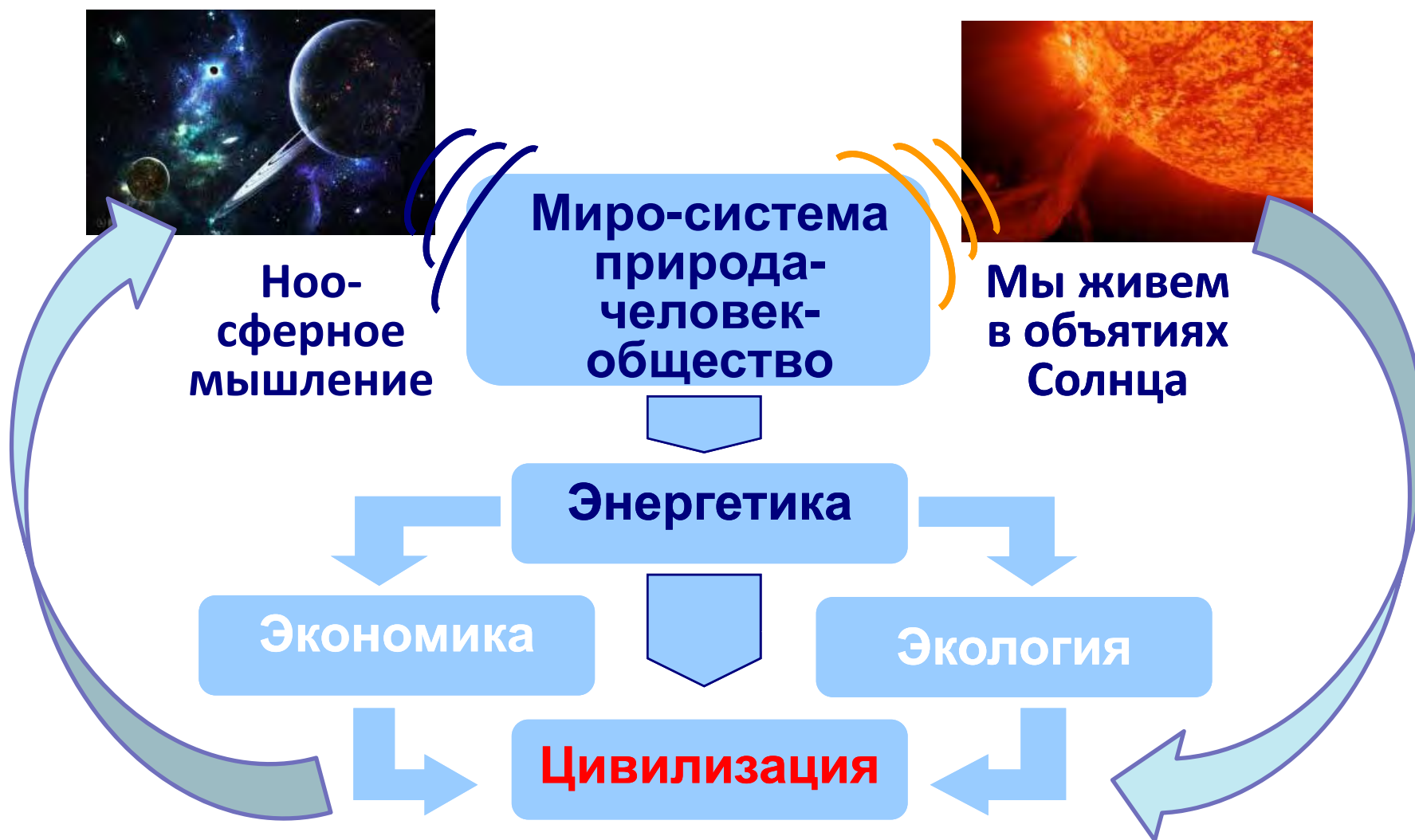
$P_1 = P_r$ - природно-ресурсный капитал

$P_2 = СПК$ - социально-производственный капитал

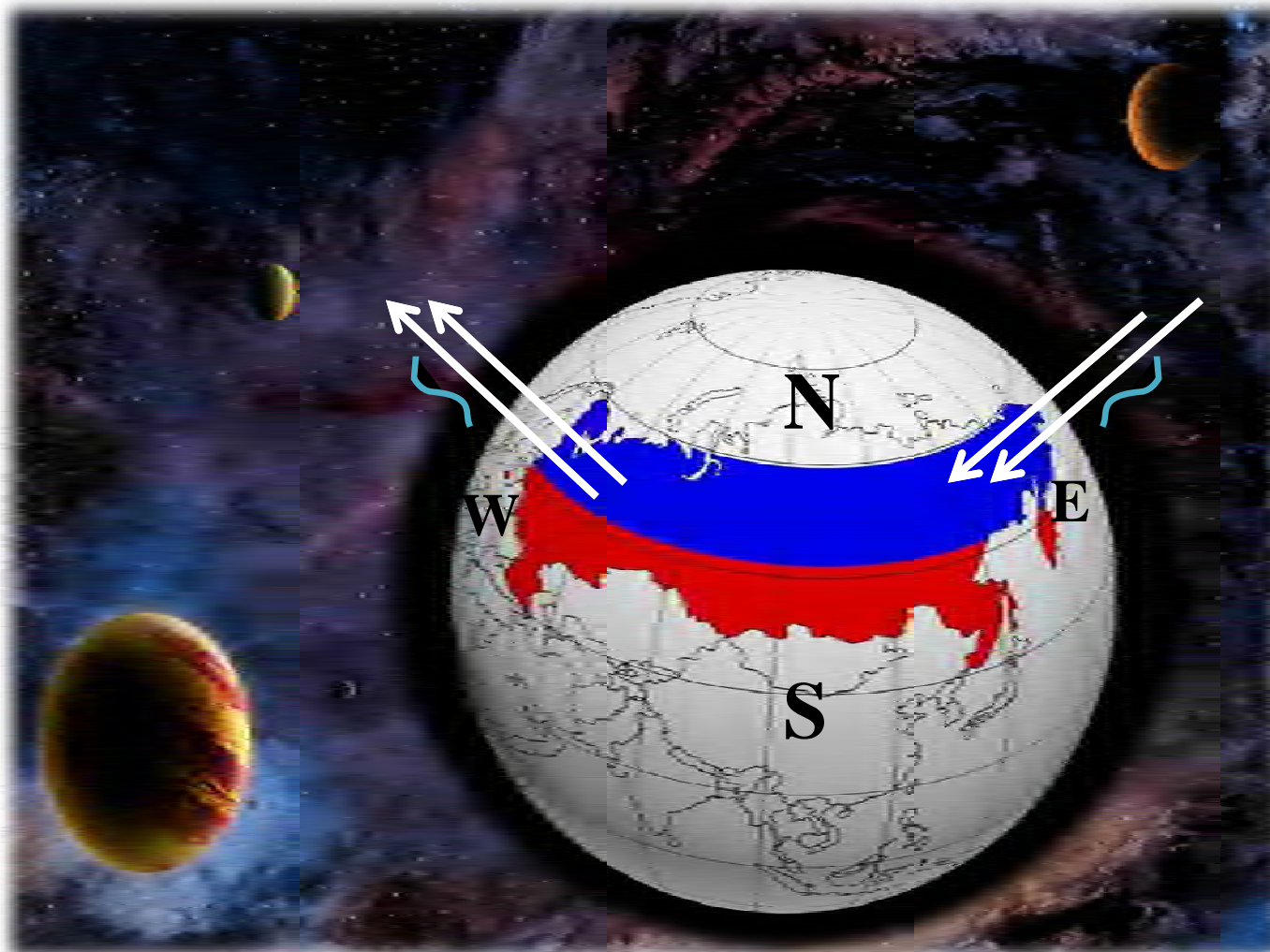
$P_3 = ЧК$ - человеческий капитал

Капитал – стоимостное выражение потенциала (ресурса)

ОТ ЗЕМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ К ЭНЕРГОКОСМИЗМУ



РОССИЯ И КОСМОС



*«Человечество
превратится
в лучистую
энергию.»
(Циолковский К.Э.)*

*«Уйдем туда –
откуда пришли...»
(Судьба России)*

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**
- **система энергоснабжения**
- **энергетическая** (энергоинформационная человеко-машинная) **система**
- **инфраструктурная система** (ЕЭС-2.0) Евразийского Дома-Экоса
- **интеллектуальный «электрический мир»** Smart City





➤ Энергетизм и энергология



➤ **Энергетика как
цивилизационная система**



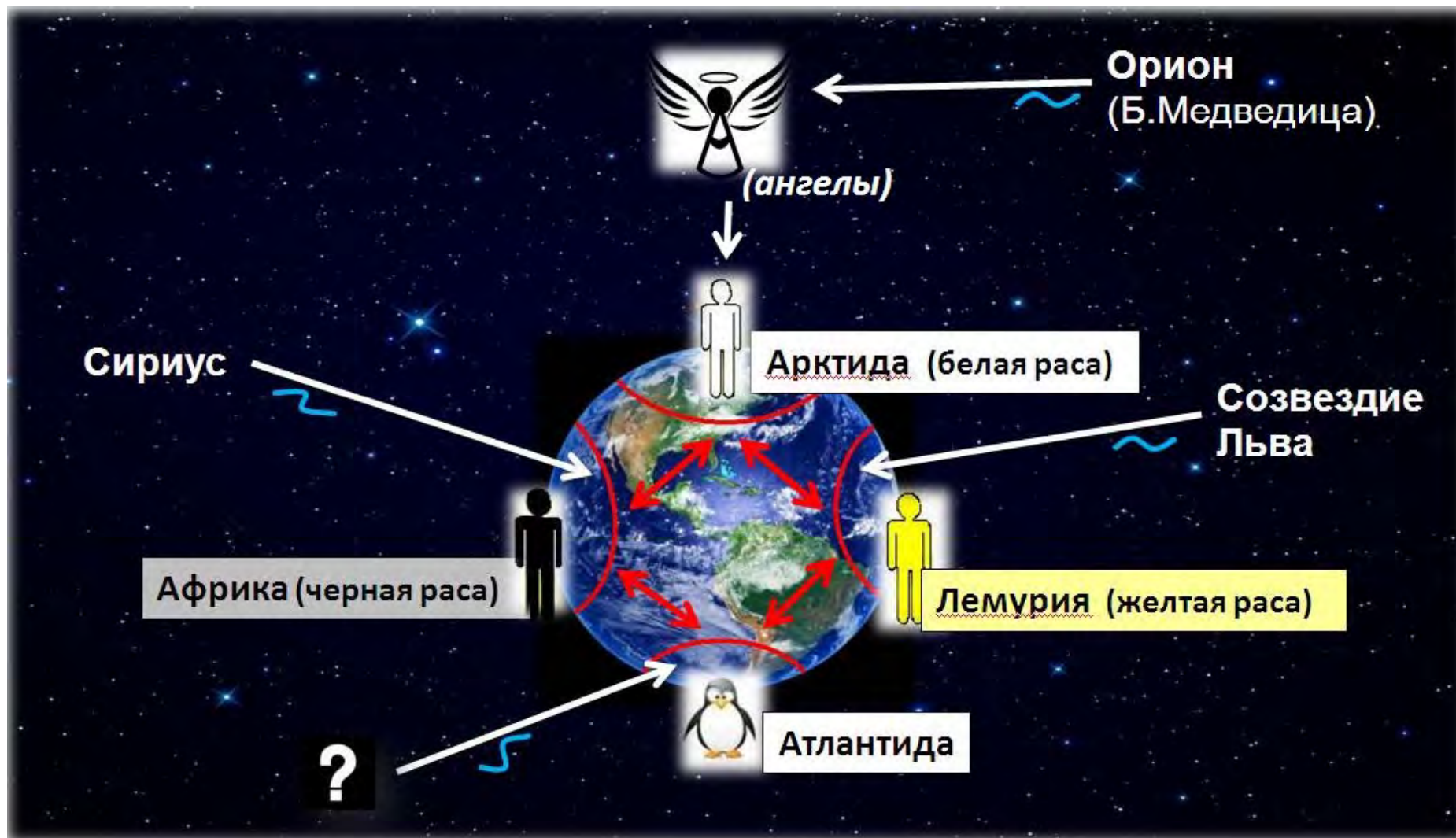
➤ Перспективы энергетического будущего
человечества

ПОДОБИЕ:

Космос - Экос - Человек

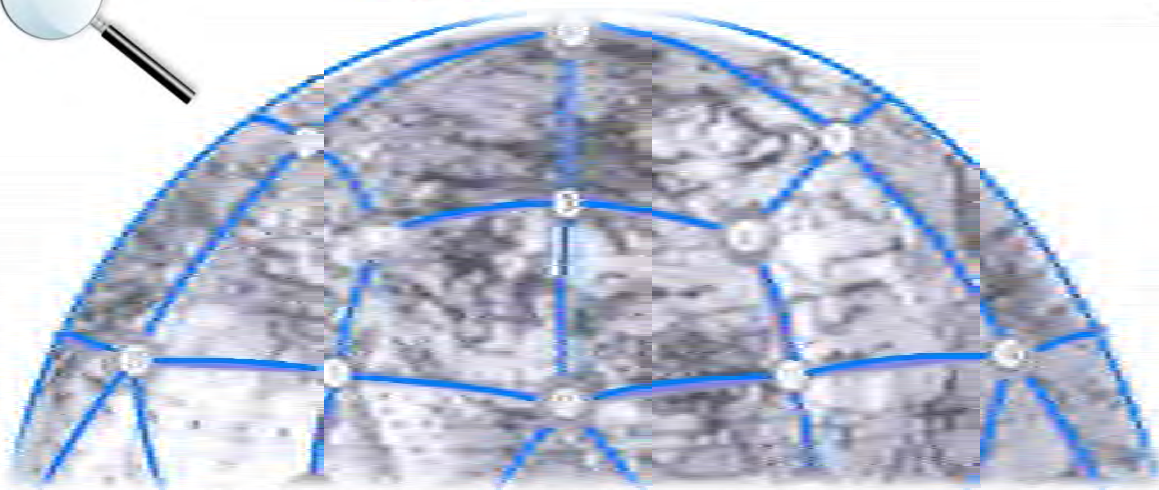
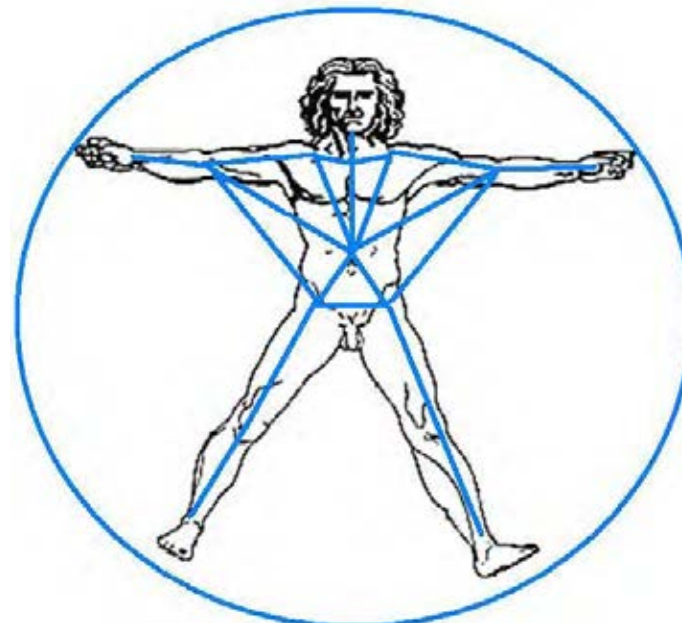
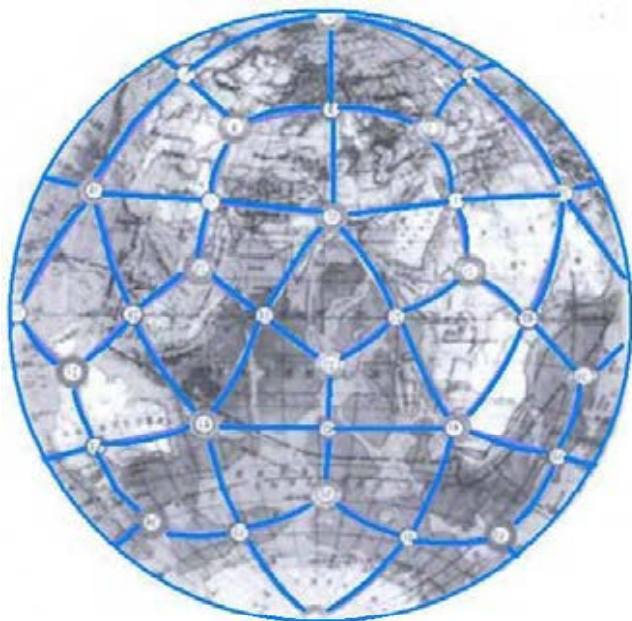


ЭНЕРГОКОСМИЗМ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

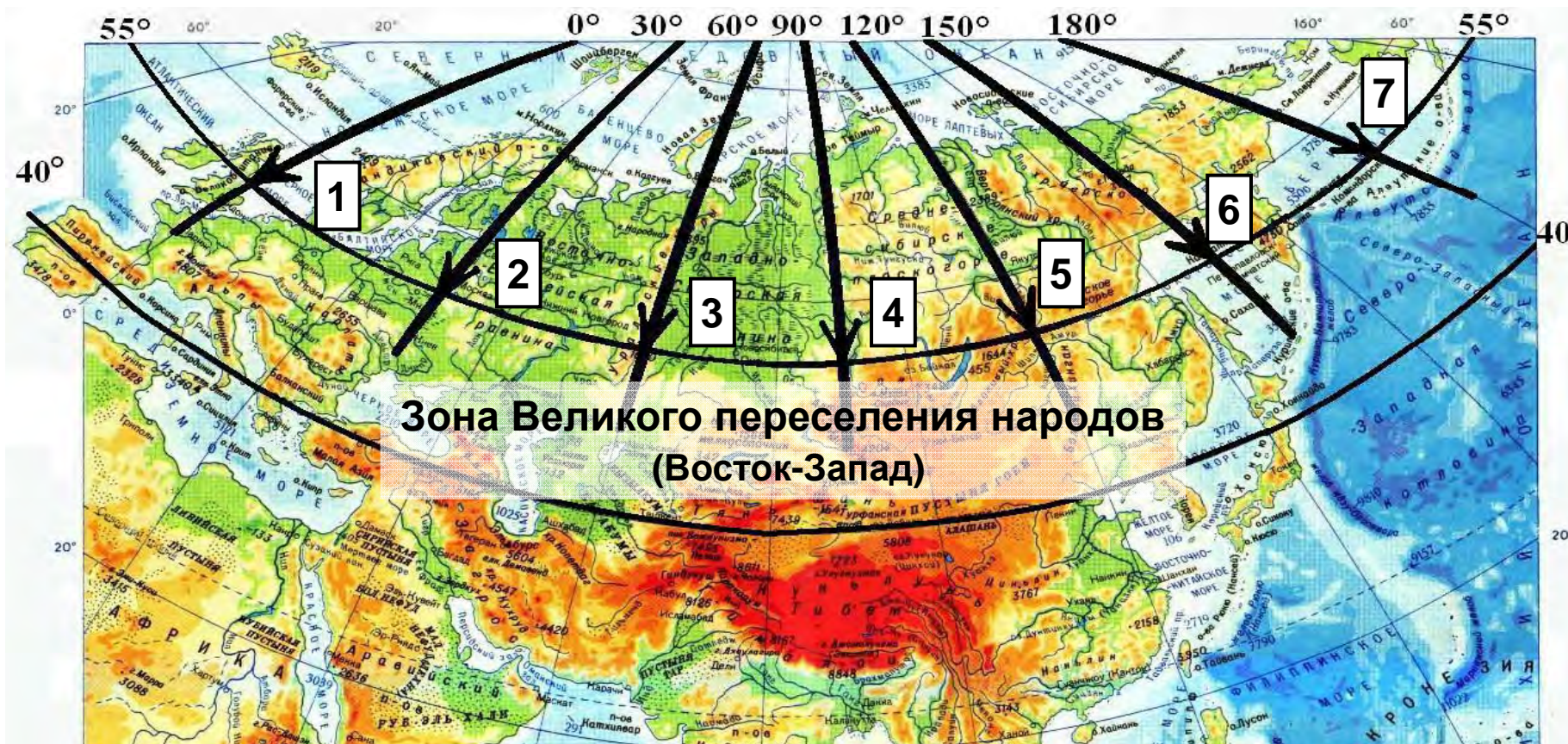


-волновой (голодинамический поток)

ПОВЕРХНОСТНАЯ РЕШЕТКА ЗЕМЛИ И АКУПУНКТУРНЫЕ ТОЧКИ ЧЕЛОВЕКА



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МЕРИДИАНЫ И АКУПУНКТУРНЫЕ ТОЧКИ ЕВРАЗИИ



- 1 – Стоунхедж
- 2 – Валдай
- 3 – Рифейские горы (Урал)
- 4 – Алтай

- 5 – Алданское нагорье
(Забайкалье)
- 6 – р.Охота
- 7 – Алеутские о-ва

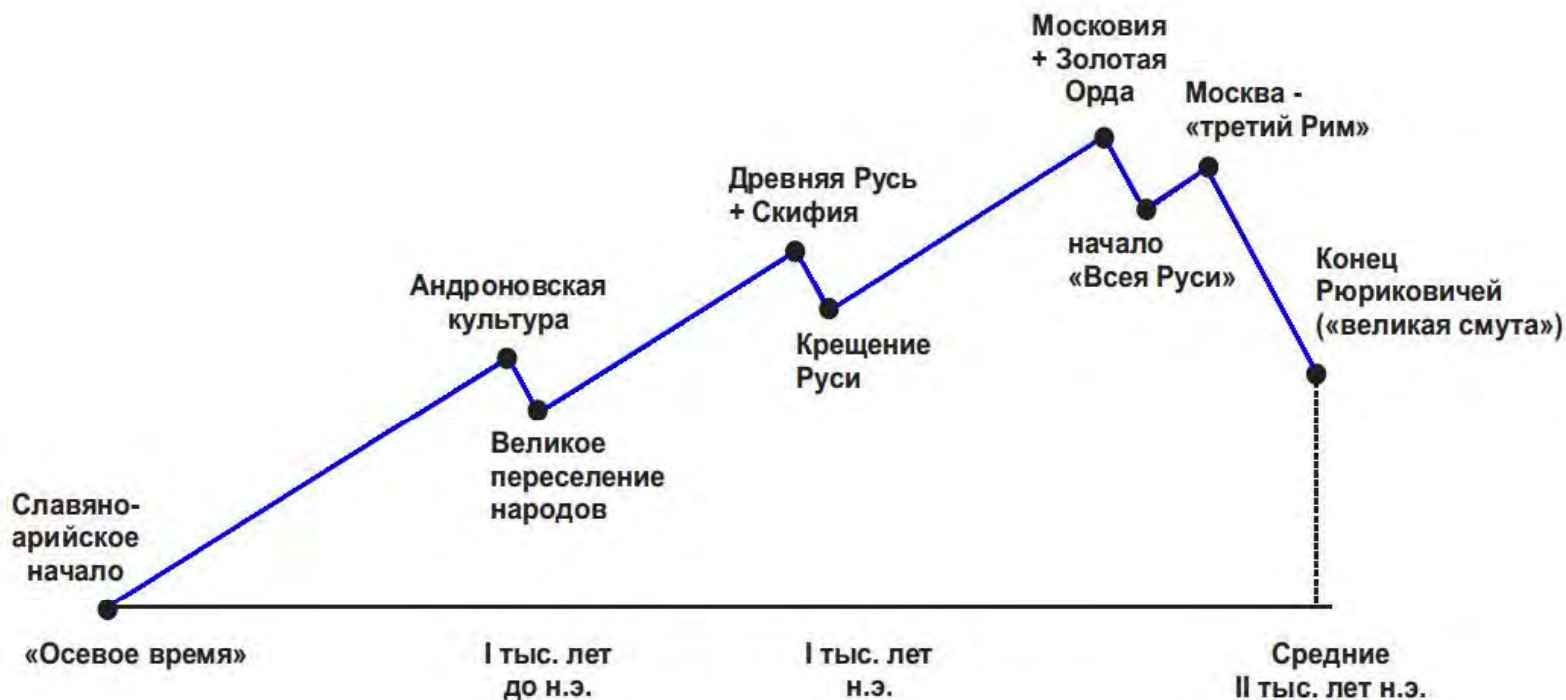
ЗЕМНАЯ СПИРАЛЬ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА



АРИЙСКО-СЛАВЯНСКИЙ МИР ЕВРАЗИИ



1-Й КУЛЬТУРНО-ЦИВИЛИЗАЦИОННЫЙ ЭТАП (от Руси к России)



ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ (природно-цивилизационный) ПОТЕНЦИАЛ РОССИИ

Территория

1/7 часть суши + инфраструктура

Ресурсы

70% углеводородов - от Ямала до Каспия

-Культура

- (язык, русский мир)

-Материальная

и духовная цивилизация

-Менталитет

«КОМ» - начало



2-Й (ДЕРЖАВНЫЙ) ЭТАП РОССИЙСКОЙ ИСТОРИИ



12-ЛЕТНИЕ ЦИКЛЫ РОССИЙСКОЙ И МИРОВОЙ ИСТОРИИ

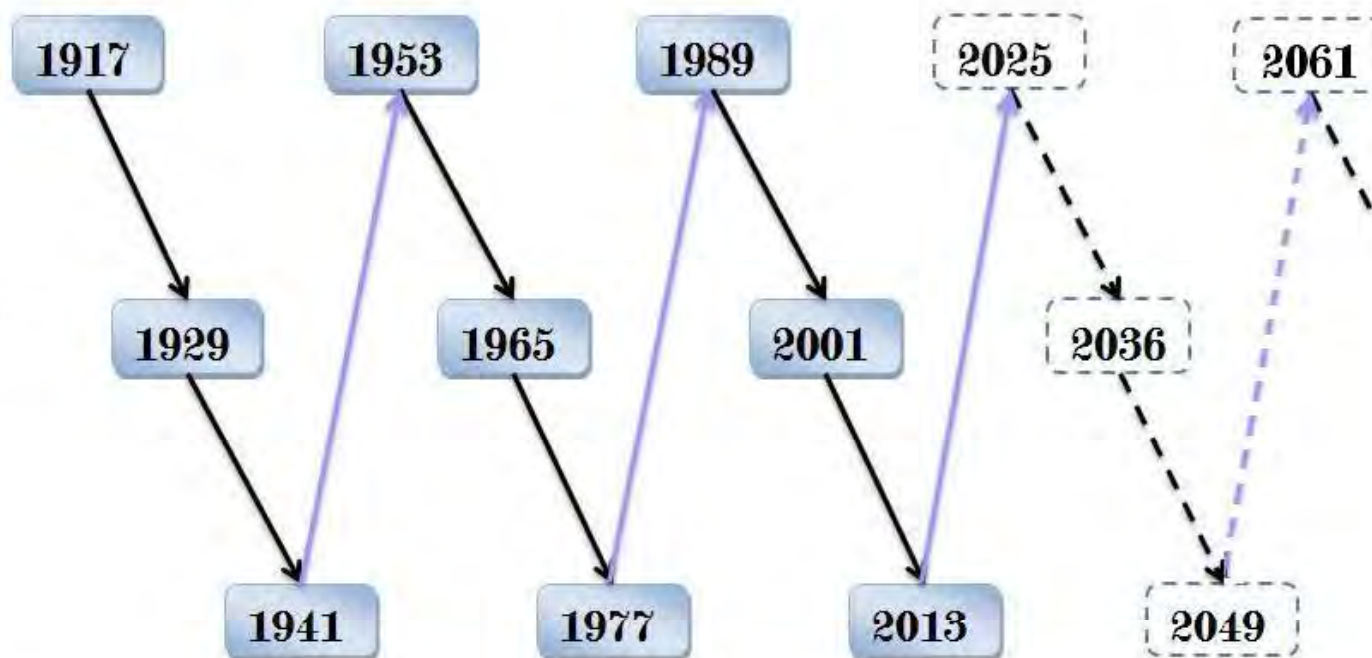
Политические



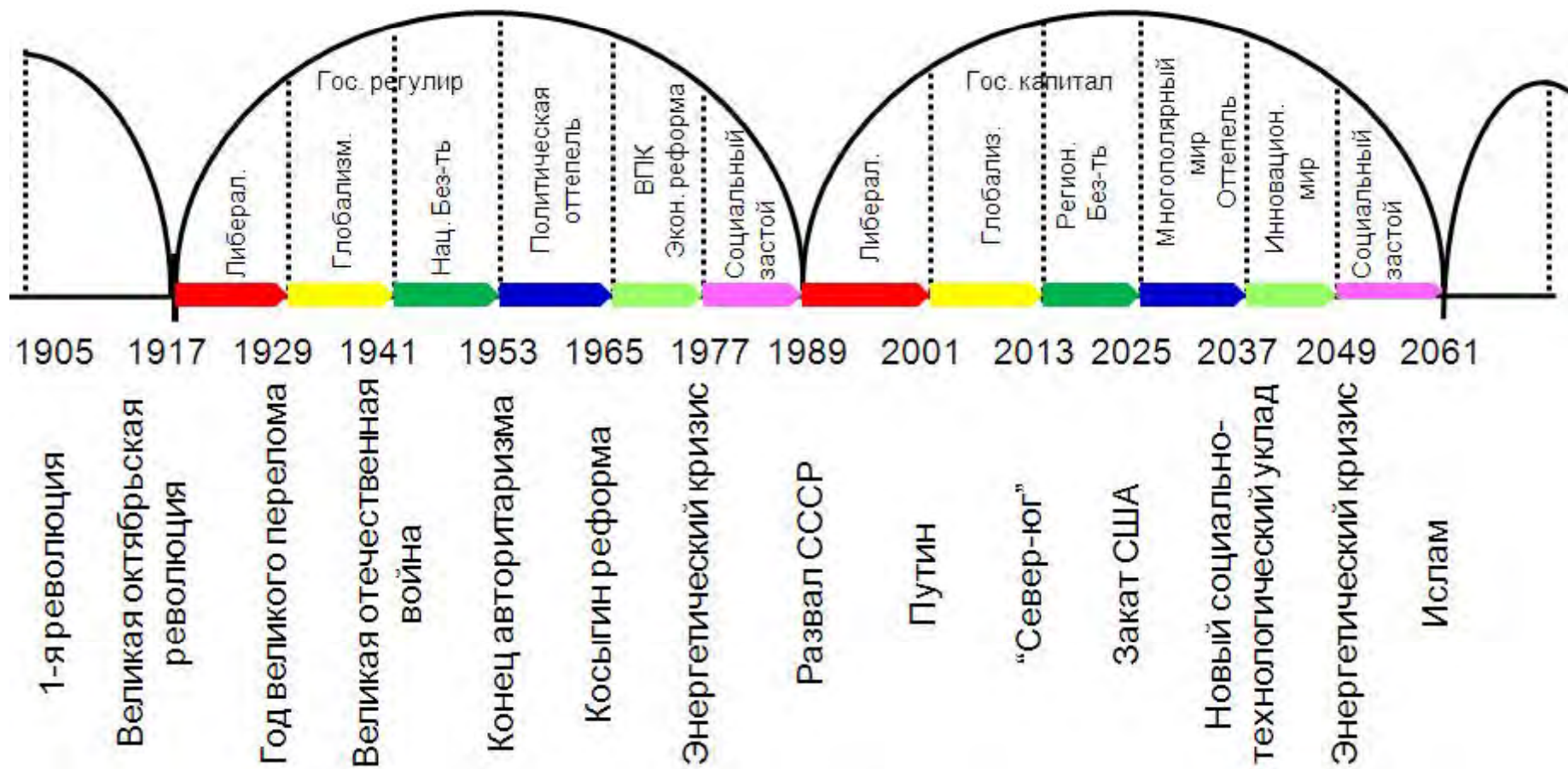
Экономические



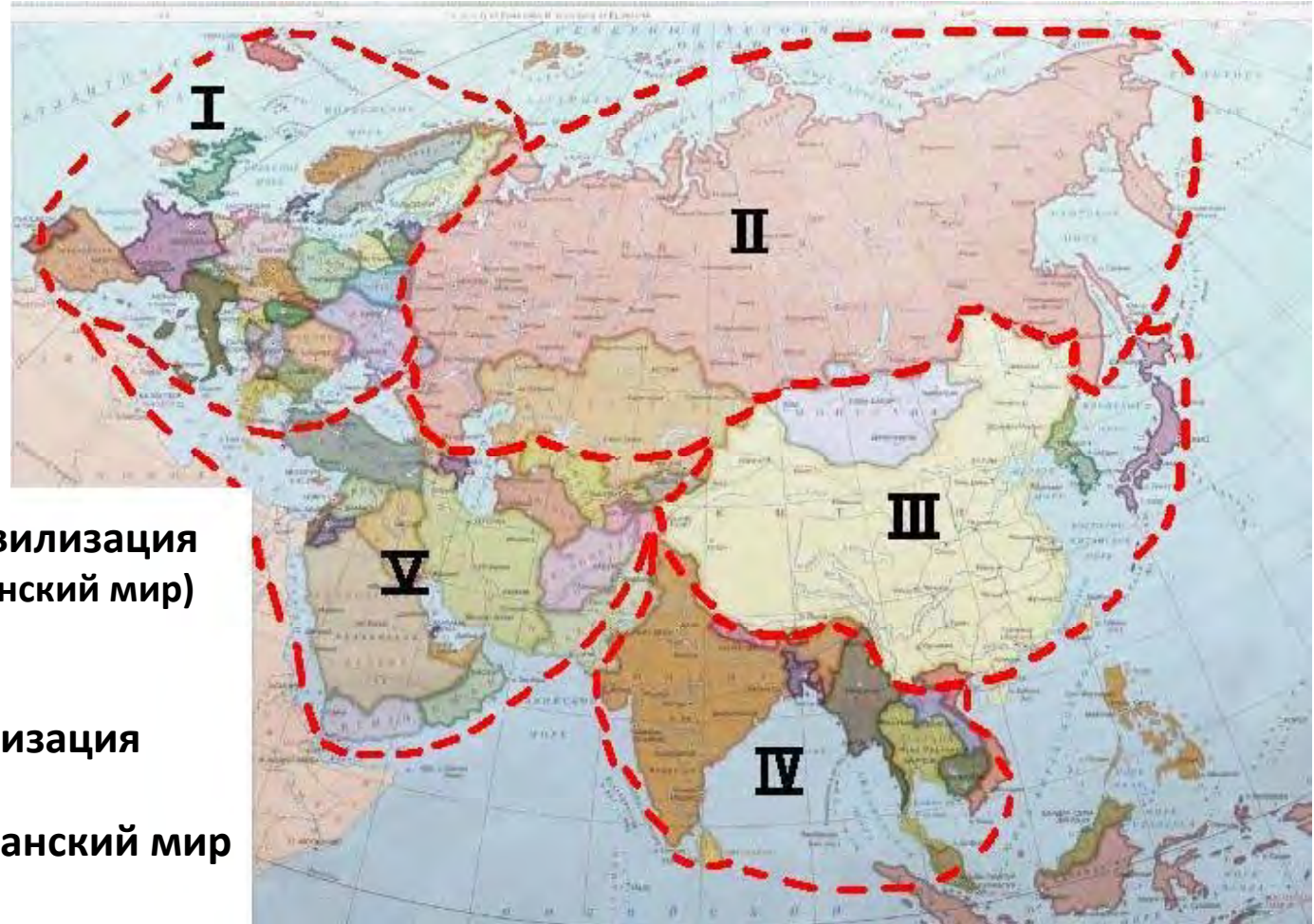
Военные



ВОЛНЫ СОВЕТСКОЙ И МИРОВОЙ ИСТОРИИ



Евразийские державные цивилизации XIX в.



I - Атлантическая цивилизация
(включая Западно-Славянский мир)

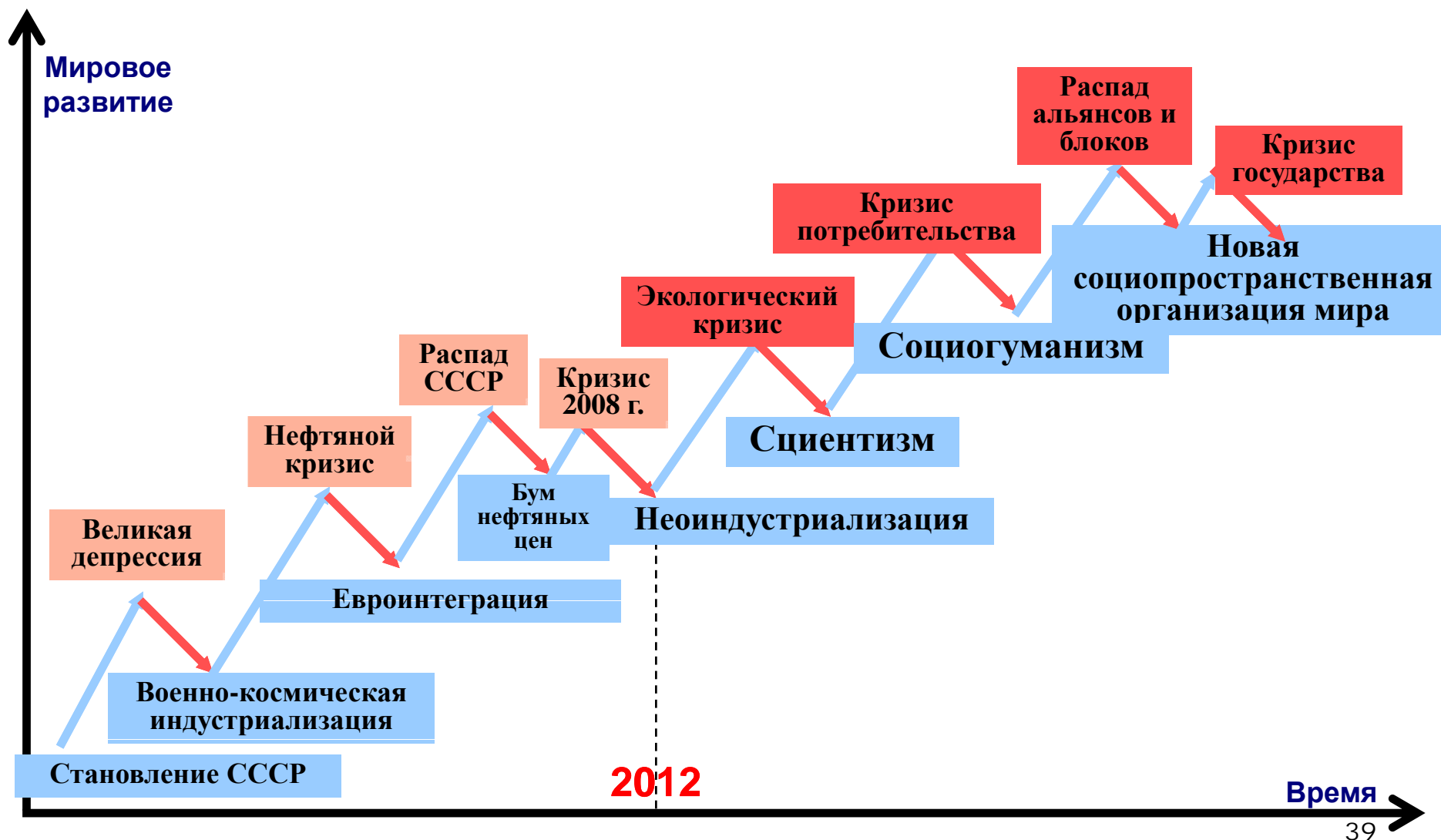
II - Новоевразийская
(новоарийская) цивилизация

III - Азиатско-Тихоокеанский мир

IV - Цивилизация Южной Азии

V - Исламский мир

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ФРАКТАЛ МИРО-СИСТЕМЫ В XX И XXI ВЕКАХ



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



➤ Энергетизм и энергология



➤ Энергетика как цивилизационная система



➤ **Перспективы
энергетического будущего
человечества**

ЭНЕРГЕТИКА КАК ЯДРО СОЦИУМА

Доминирующие тенденции:

1. Первый этап (*производство*) – **неоиндустриальная энергетика**

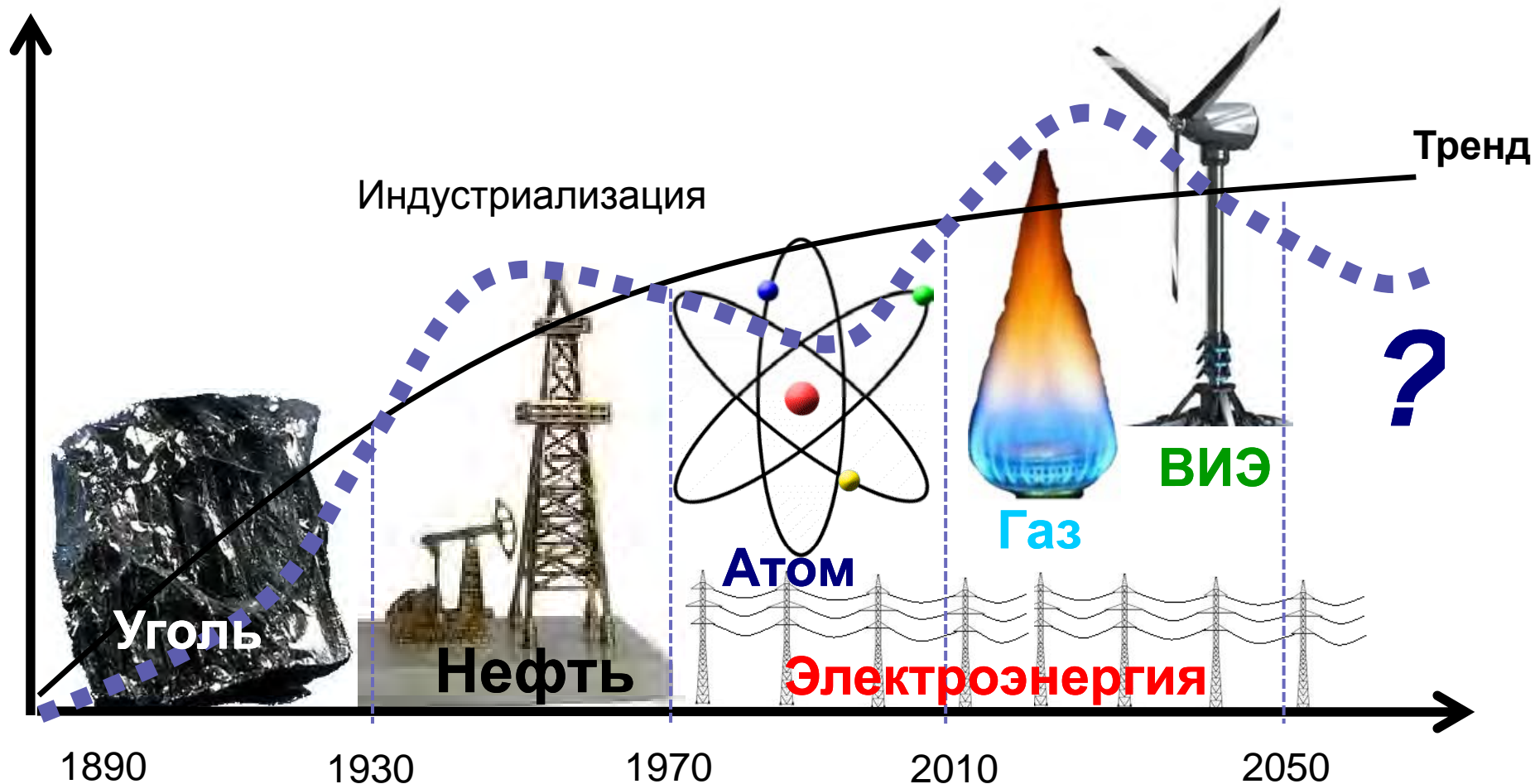
2. Второй этап (*общество*) – **энергосциентизм**

3. Третий этап (*человек*) – **энергогуманизм**

НЕОИНДУСТРИАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

доминирующая тенденция первого этапа
(производство)

Неоиндустриализация



СЦЕНАРИИ КАК ТОЧКИ СБОРА НОВЫХ ТРЕНДОВ, а не формальное расхождение траекторий



Инерционный сценарий: ренессанс топливной энергетики и геополитики



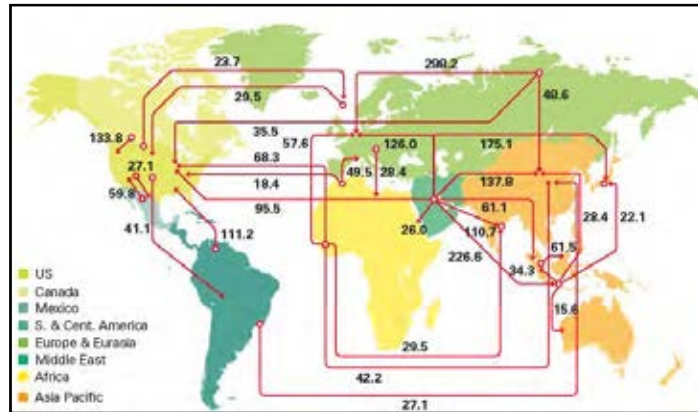
Стагнационный сценарий: рост «зеленой энергетики» и борьба за правила регулирования



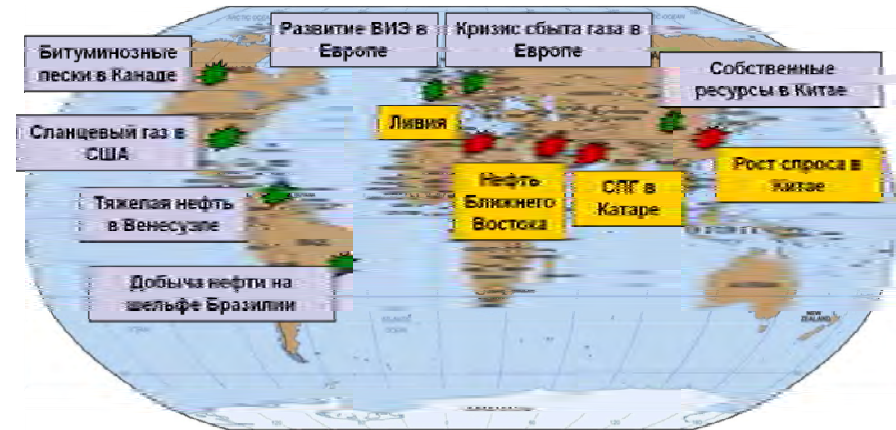
Инновационный сценарий: переход к «умной энергетике» и конкуренция за технологическое лидерство

***Различная «повестка дня»
в зависимости от сценария***

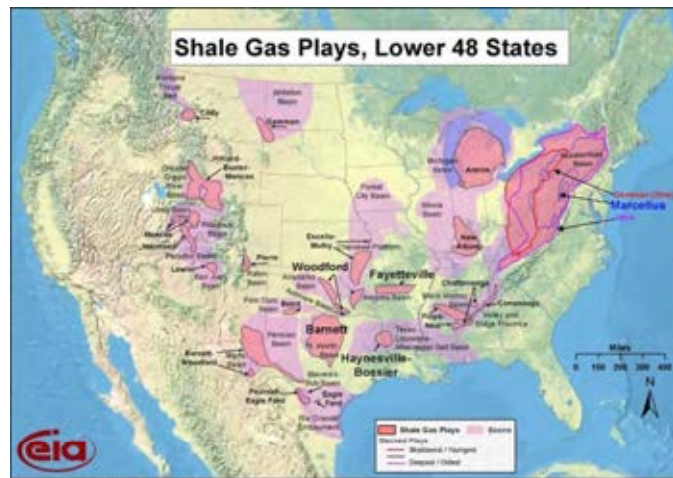
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА НЕОИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ



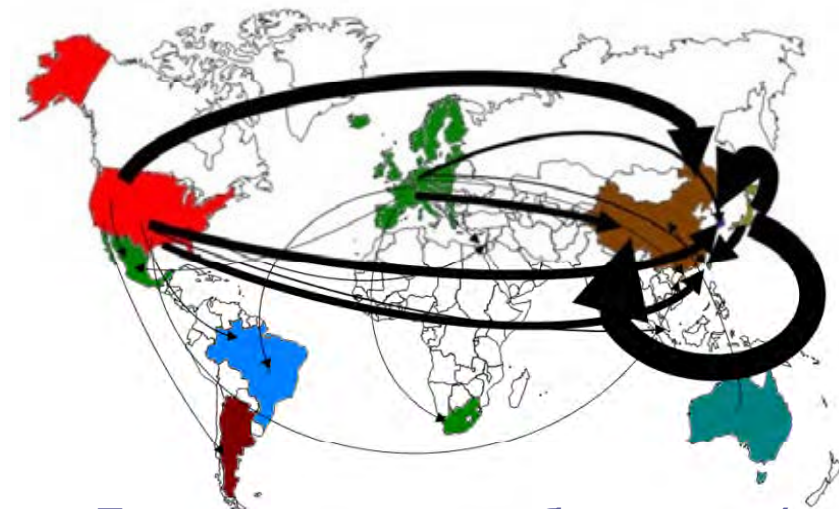
Ресурсная глобализация (2000-е)



Новые тренды кризиса 2008-2012



Региональное самообеспечение на базе ВИЭ и нетрадиционных углеводородов



Технологическая глобализация (на примере солнечной энергетики)

ЗАКАТ НЕФТЯНОЙ ЭПОХИ?



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



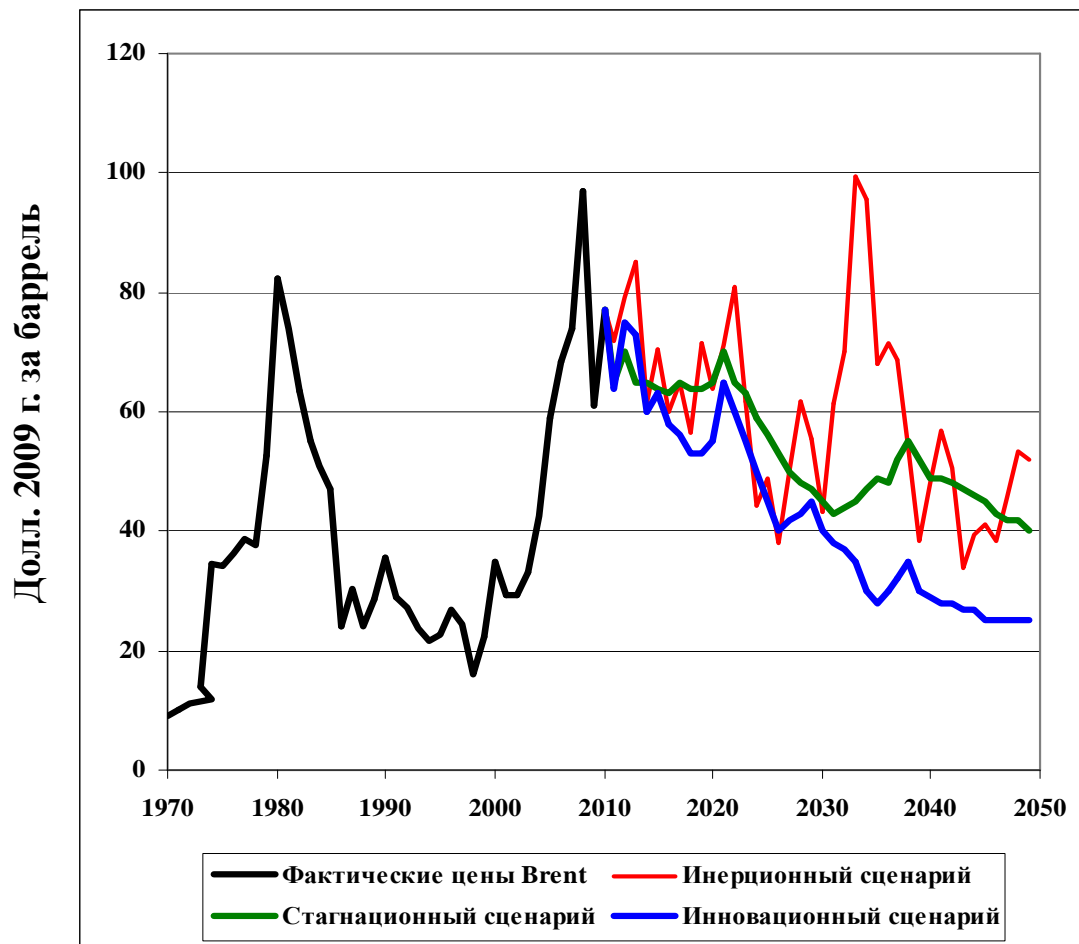
В **стагнационном сценарии** пик потребления будет пройден около 2040 года, а в **инновационном** – около 2030 года



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

ЦЕНЫ НА НЕФТЬ:

волновая динамика по нейронной модели



- Понижательный тренд во всех сценариях

- Снижение волатильности

- Закат нефтяного бизнеса

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

«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

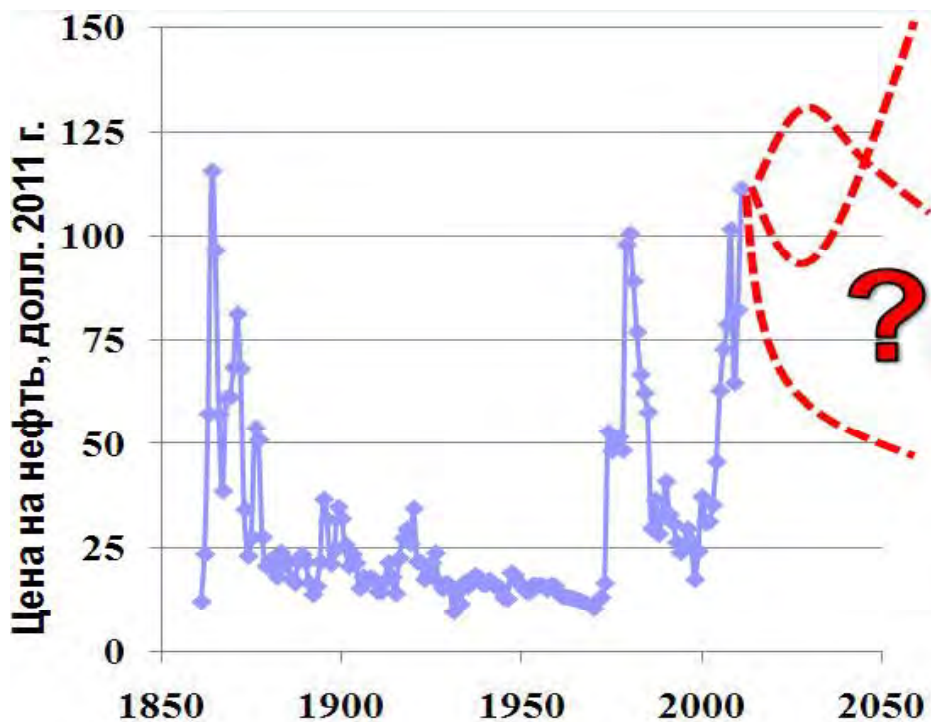


Эволюция ценообразования на газовом рынке



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

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)

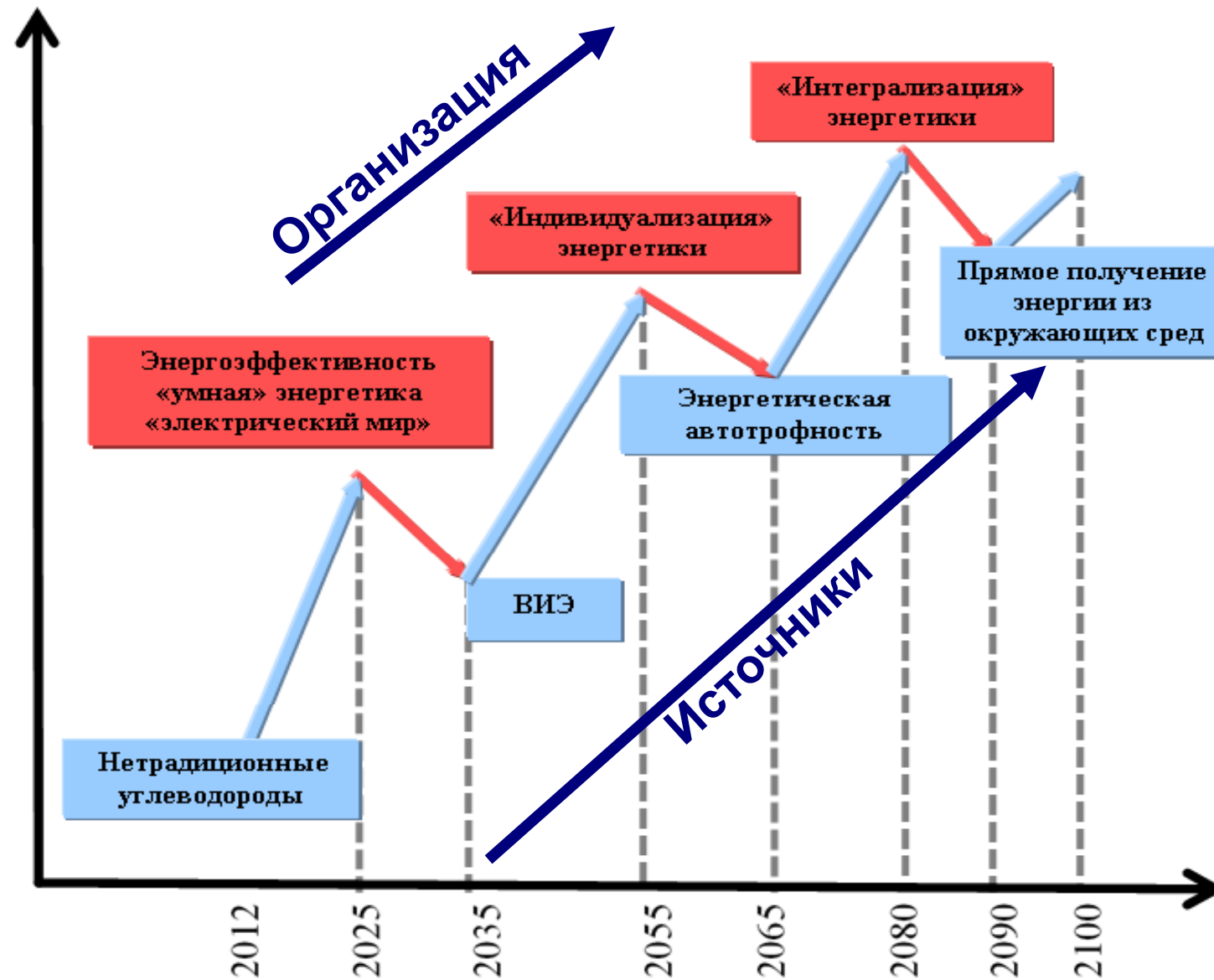
2. От валюты как меры стоимости к валюте как аналогу произведенной работы (в том числе и интеллектуальной) – криптовалюта BitCoin

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





ЭВОЛЮЦИЯ ЭНЕРГЕТИКИ



ОТ РЫНКА СЫРЬЯ – К РЫНКУ УСЛУГ И ТЕХНОЛОГИЙ



Сырье



Услуги



Технологии

- Стремительный **рост *энергосервисных услуг***
- Смена ***модели ценообразования*** на энергетическом рынке: цены на сырье зависят от цен на конечные энергетические продукты и услуги
- **Вызовы:** слабость развивающихся стран на ***рынках услуг и технологий***

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»




-  Потребитель
-  Поток энергии
-  Периодический поток информации
-  Постоянный поток информации

ЭНЕРГЕТИКА КАК СИСТЕМА СИСТЕМ

1. Энергетика как инфраструктура и организация

2. Мультиагентное сетевое управление

3. Энергетика и сетевые субъекты развития



ЧЕРТЫ ЭНЕРГЕТИКИ КАК СИСТЕМЫ СИСТЕМ



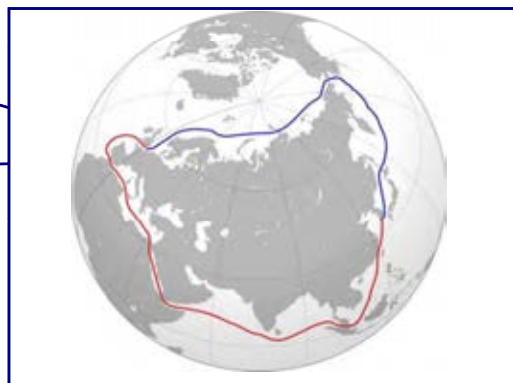
Свойства	«Система»	«Система систем»
1. Сфера деятельности	Единственная	<i>Множество</i>
2. Структура	Древовидная	<i>Ячеисто-сетевая</i>
3. Индикаторы	Интегральный	<i>Многофакторный</i>
4. Управление	Иерархическое	<i>Мультиагентное</i>
5. Интерфейс	Общесистемный	<i>Сетевой</i>
6. Целеполагание	Программное	<i>Адаптивное</i>
7. Системы управления	Цифровые	<i>Нейронные</i>
8. Тип энергетики	Силовая	<i>Умная</i>

ЭНЕРГЕТИКА КАК СИСТЕМА СИСТЕМ

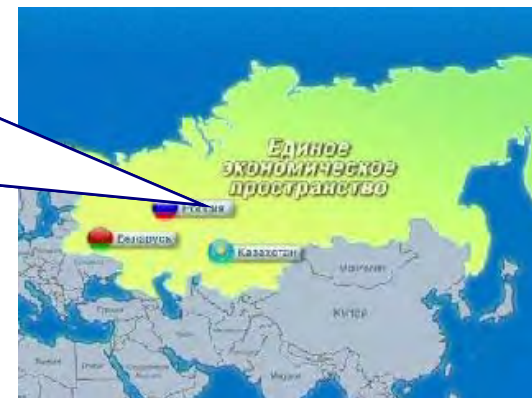
- как инфраструктура



Информационная сеть



Энергетическая инфраструктура Евразии



Единое экономическое пространство

- как организующее начало



ЭНЕРГЕТИКА – «СИСТЕМА СИСТЕМ» (SOS)

- жизнеобеспечение социума
- жизнедеятельность общества (производство)
- гармонизация и устойчивое развитие триады:

природа - общество - человек





Электрический мир потребителя

• Электрификация быта	
• Электрификация транспорта	
• Электрификация социальной среды	
• Электрификация производства	

✓ от розетки – к накопителю

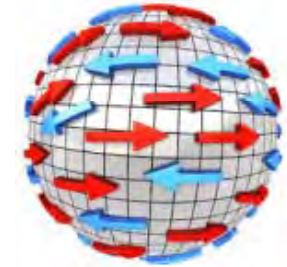


✓ «умный дом»



НОВЫЕ ЭНЕРГОРЕСУРСЫ И НОВЫЕ ЭНЕРГОИСТОЧНИКИ

- **нетрадиционные углеводороды:** *от ресурсной глобализации к региональной энергообеспеченности*



- **бестопливные энергоисточники**



- **физико-химические методы прямого получения энергии из окружающей среды**



- **аккумуляторы и накопители**



«УМНЫЕ» СЕТИ И СИСТЕМЫ (Smart Grid)

- интеграция *физических, финансовых, информационных, интеллектуальных потоков (SoS)*
- энергетика как ядро *техносреды и социосреды*
- мультиагентное управление
(от иерархии –
к сотовой системе)
- место человека в когнитивной
(интеллектуальной энергетической) системе

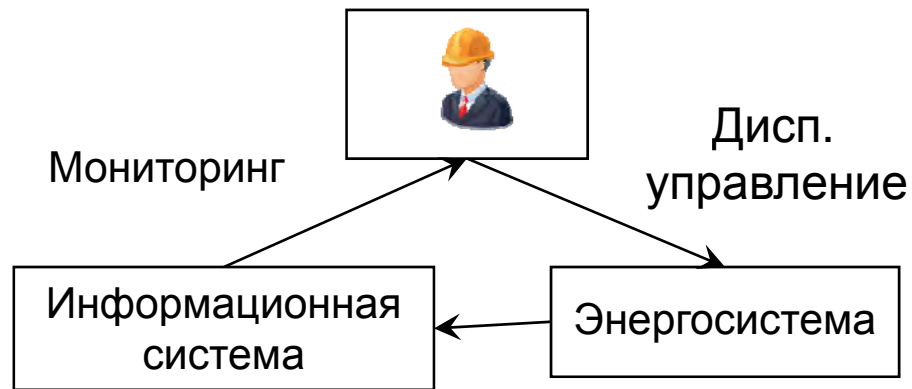




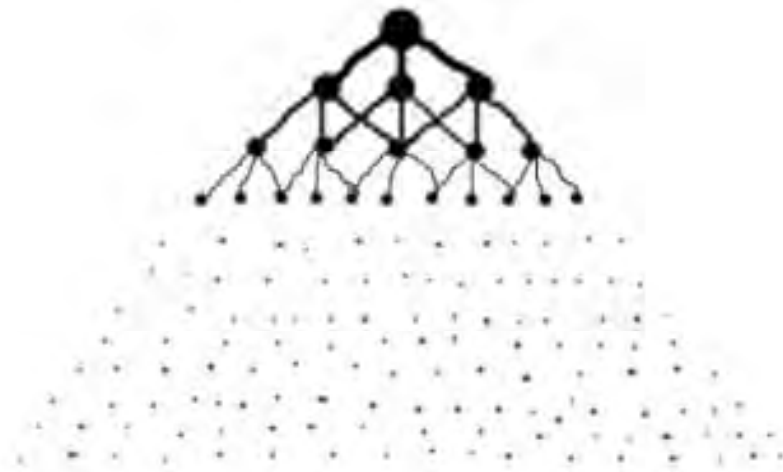
ЭВОЛЮЦИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ



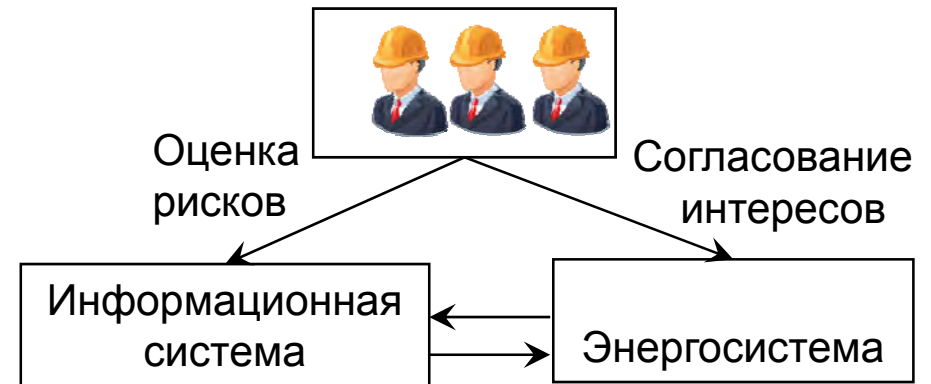
Системная энергетика



Иерархическое управление



Энергетика как система систем



Мультиагентное управление



СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Верхний уровень управления

Целеполагание
(межсистемная интеграция)

Формирование
базовой
инфраструктуры

Оценка рисков

Арбитраж

Бизнес-интеграция
потребителей и
производителей

Интеграция
централизованных и
децентрализованных
систем

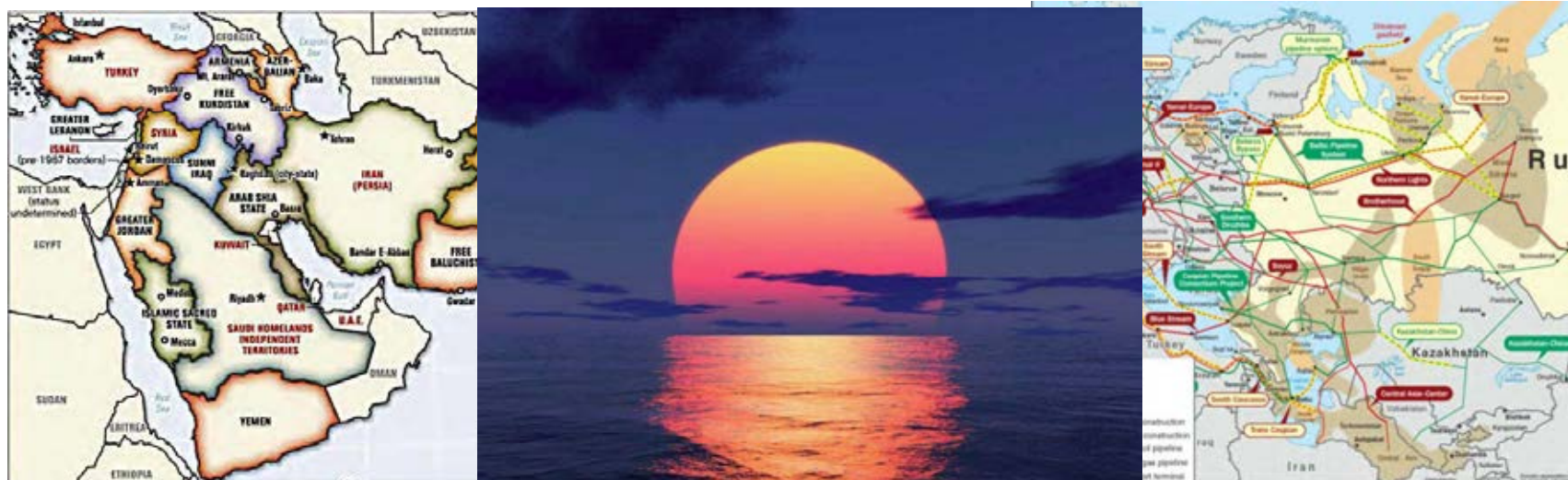
Режимное управление
генерацией
и нагрузкой

Социальная
эффективность
энергетики

Нижний уровень управления



ЗАКАТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ГЕОПОЛИТИКИ



- 1. Снижение роли ресурсных факторов за счет роста роли технологических и интеллектуальных**
- 2. Снижение роли геополитических игр за счет роста роли инфраструктурного и промышленного развития**
- 3. Новая стратификация стран не по энергоресурсам, а по энерготехнологиям как основе энергобезопасности**

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



УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

- **Природный потенциал**
- **Энергия (действие)**
- **Структурно-технологические инновации**
- **Культура**
- **Человеческий капитал**





ЭНЕРГО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА



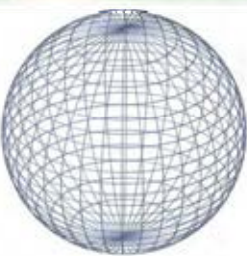
**Идейная
составляющая**



**Энергетическая
инфраструктура**



**Голографическая
связь**

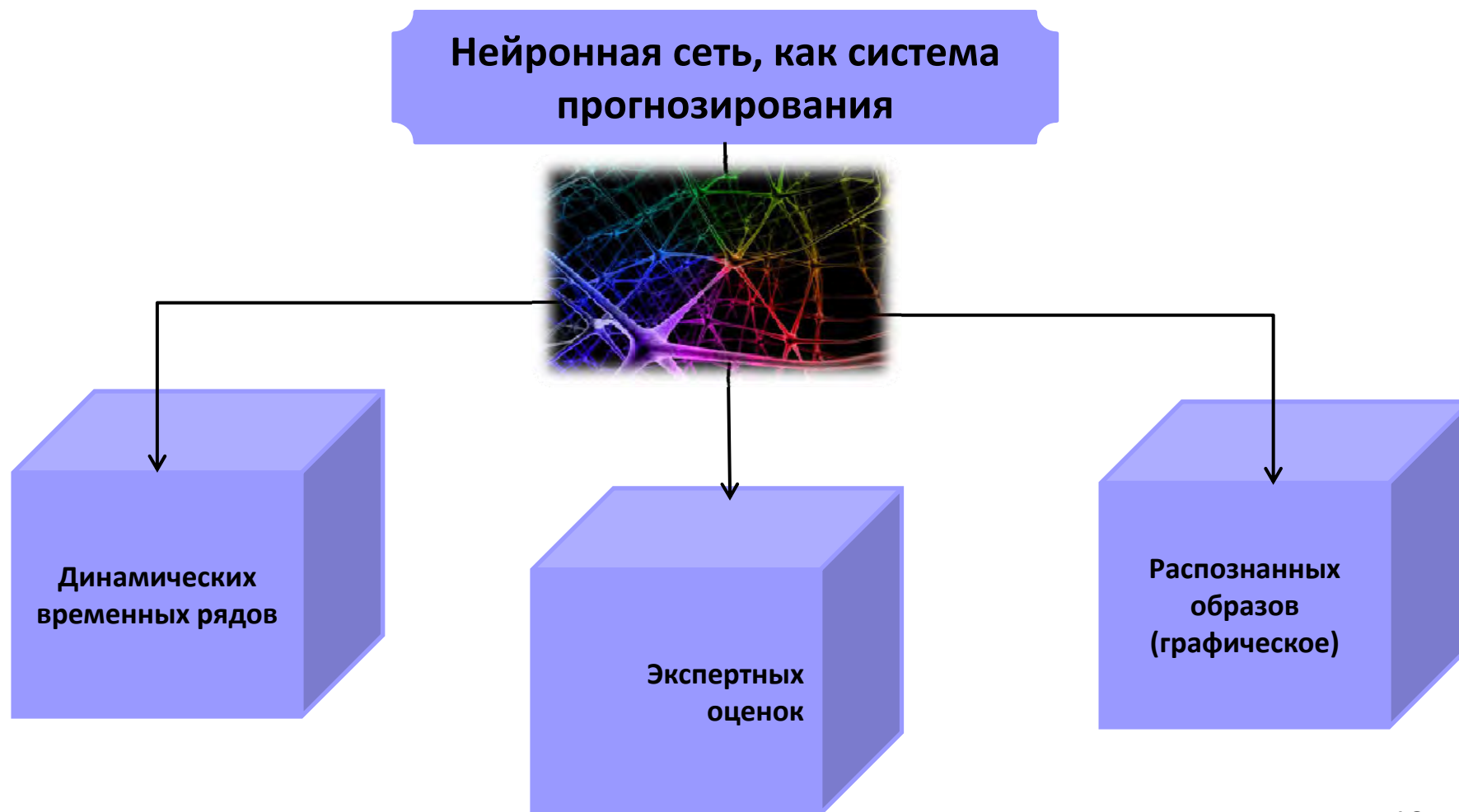


**Информационная
сеть**

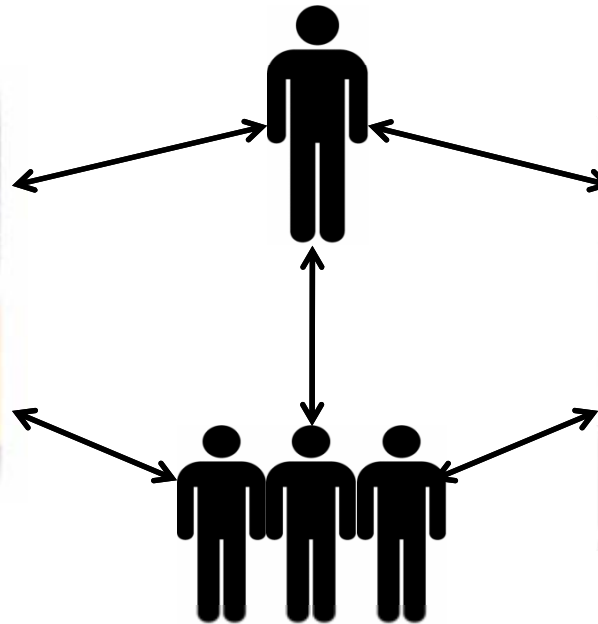
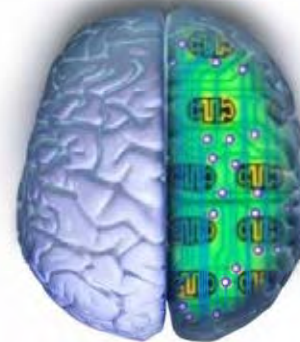


НЕЙРОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ (НМ) ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Нейронная сеть, как система прогнозирования,
имеет наибольшие прикладные возможности в трех видах.

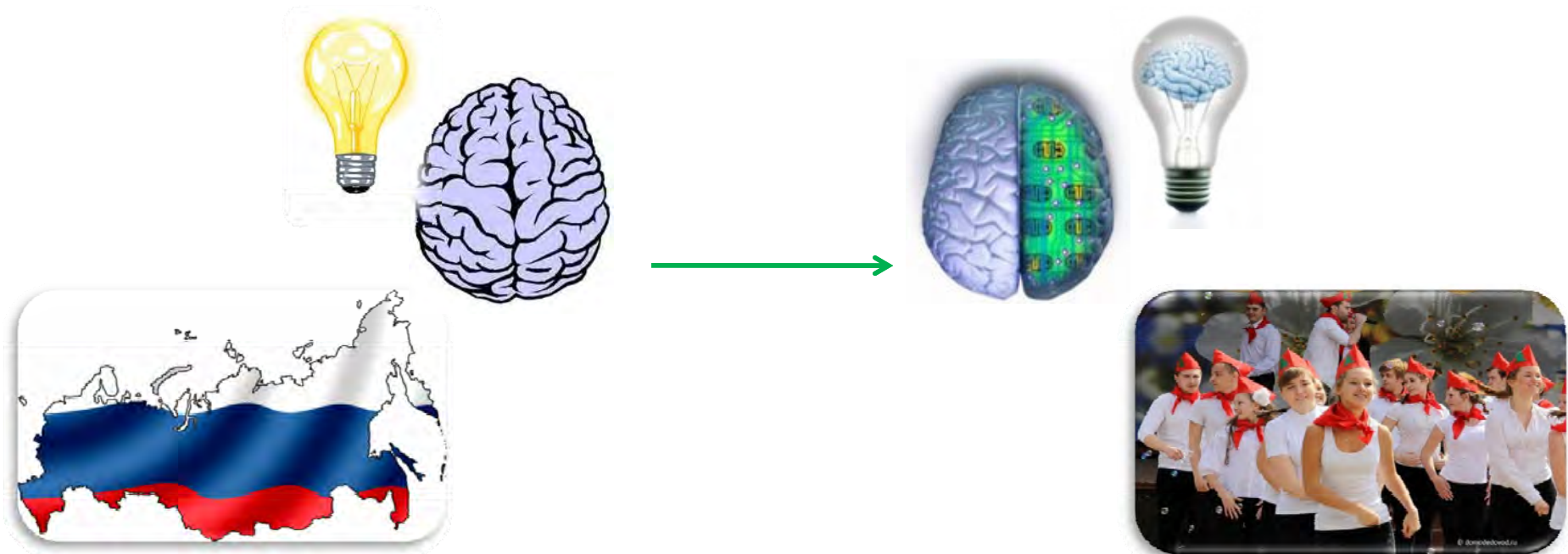


ЭВОЛЮЦИЯ ЧЕЛОВЕКА В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОЦИОРАЗУМНОЙ СРЕДЕ



Результат изменения мира представляет собой совокупность всех материальных, энергетических и информационных преобразований

Будущее – голограмма прошлого через призму нового видения и вечной молодости



Дерзайте – и «обрящите»!

Институт энергетической стратегии – www.energystrategy.ru