

Концепция форсайта мировой энергетики до 2050 г.

Предлагаемые подходы и первые результаты

Институт энергетической стратегии

План форсайта мировой энергетики на период до 2050 г.

- **Методология форсайтного исследования**
- **Основные проблемы и противоречия современной мировой энергетики**
- **Сценарии развития социума в 2010-2050 гг.**
- **Сценарии развития энергетики в 2010-2050 гг.**
- **Стратегия долгосрочной энергетической политики России**

Исполнители проекта

- **Институт энергетической стратегии:**
 - Главы 1, 3, 4, 5, 7.
 - Координация работы
- **Другие эксперты:**
 - Глава 2 (пункт 2.1). Оценка потенциала различных источников энергии
 - Глава 2 (пункт 2.2). Оценка перспектив технологического развития энергетики
 - Глава 2 (пункт 2.3). Энергетика и климат
 - Глава 6 (полностью). Количественная оценка сценариев развития мировой энергетики

Принципы исследования

- **Неинерционная модель будущего**
- Акцент на исследовании **качественных изменений**
- **Статический принцип:** инерция трендов
- **Циклический принцип:** роль кризисов
- **Динамический принцип:** новая фаза развития
- Энергетика и социум как **система противоречий**

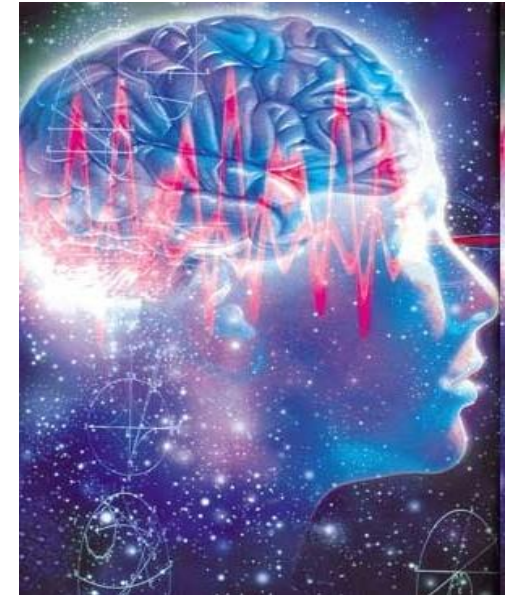
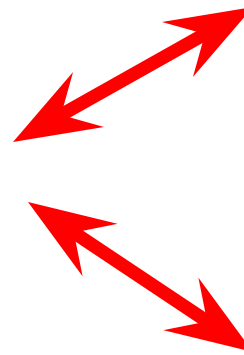
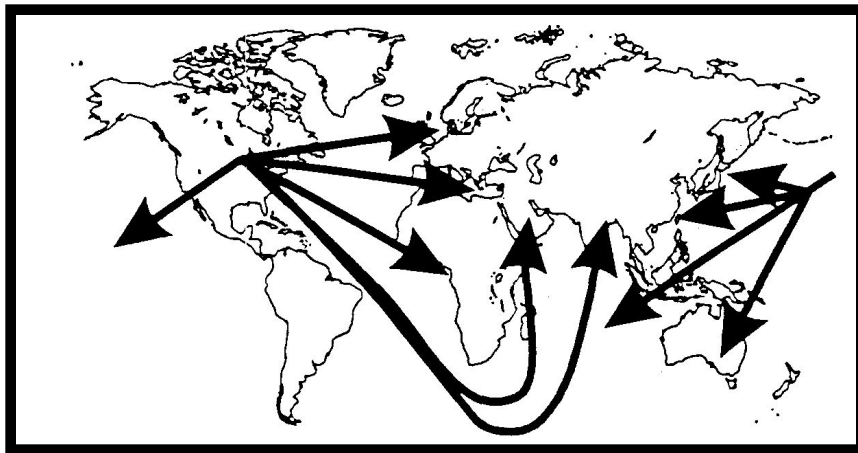
Мировая энергетика как система противоречий

- Уровни противоречия:
 - Территориально-технологический
 - Организационный (фирмы различных типов),
 - Экономический (энергетический рынок),
 - Регулятивный (регулирование баланса),
 - Политический (энергетическая безопасность),
 - Сценарный (между направлениями развития)
- Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) как индустриальная форма энергетики.

Динамика развития социума

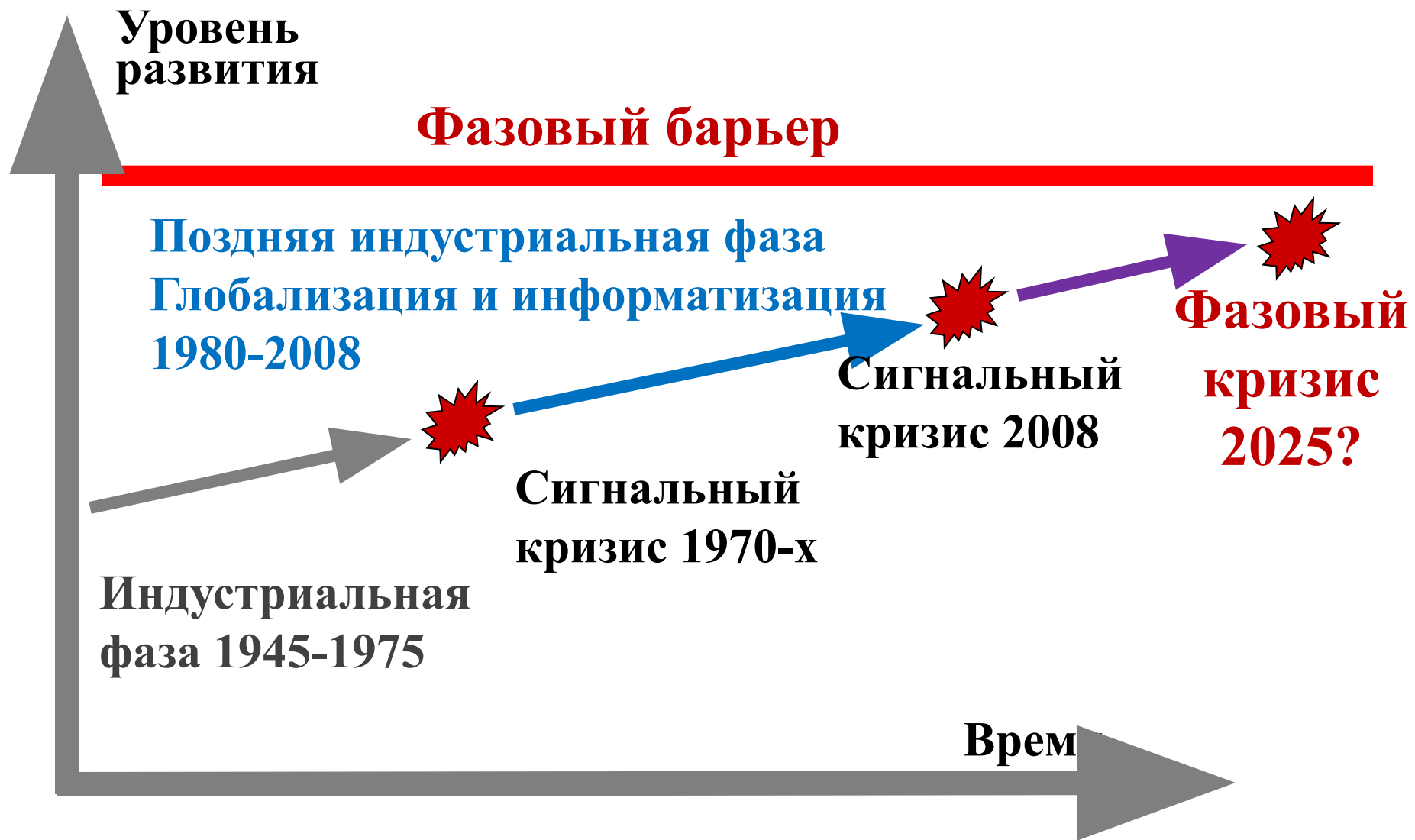
Содержание новой фазы развития

- Противоречия индустриальной фазы
 - между конечностью Земли и необходимостью экспансии
 - между ограниченностью психики и усложнением социума

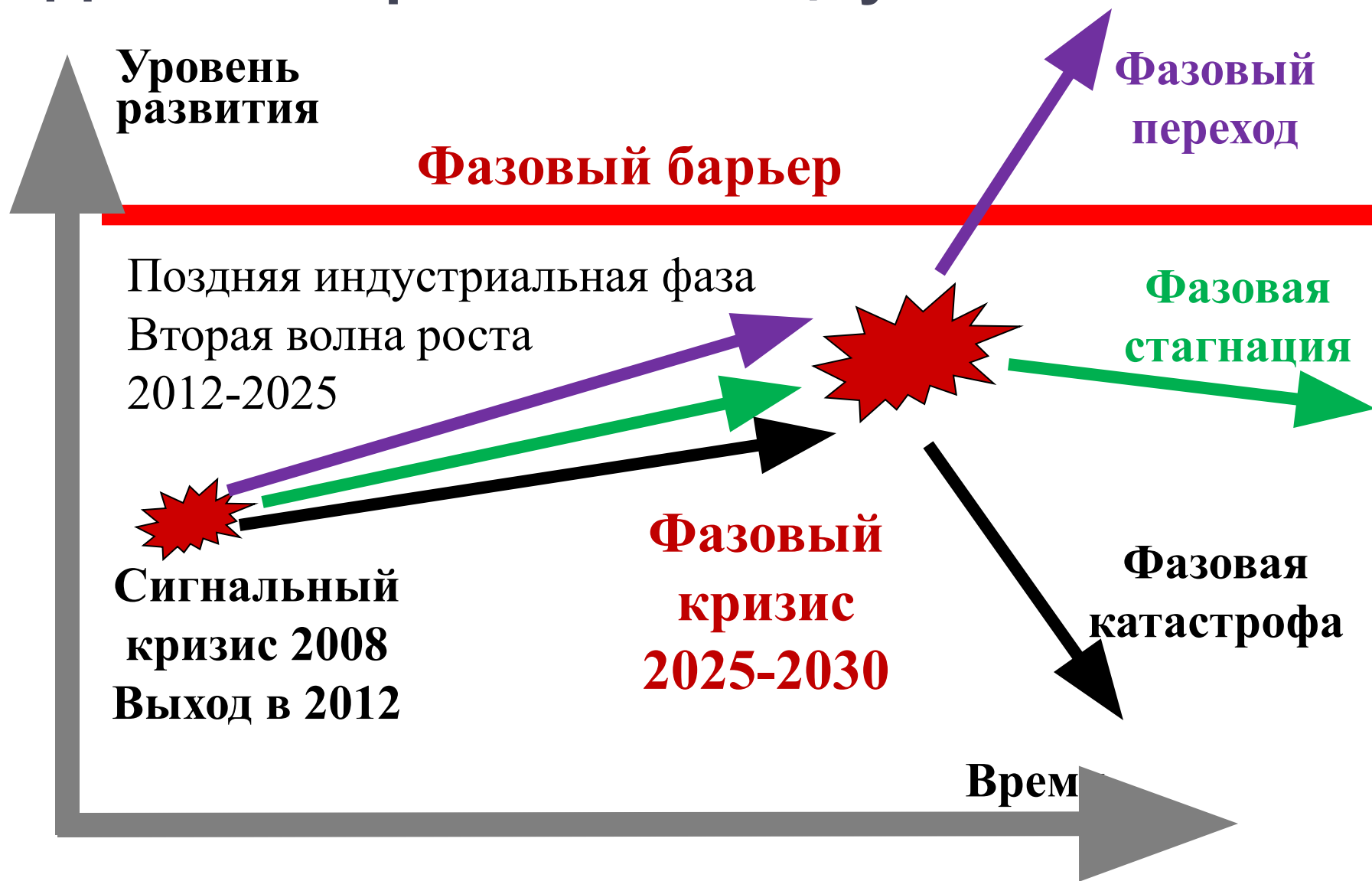


**Новая фаза развития – когнитивная
Изменение сознания человека**

Динамика развития социума: 1950-2008



Динамика развития социума: 2010-2050



Сценарий фазовой катастрофы

Сценарий фазовой катастрофы: социум в 2010-2050 гг.

- **2013-2025 - волна роста поздней индустриальной фазы**
 - Сохранение опережающего роста Азии
 - Продолжится формирование спекулятивных пузырей
 - Технологическое развитие в рамках мейнстрима
- **2025-2030 - фазовый кризис. Обострение конфликтов**
- **После 2030: варианты «Социальный хаос» и «Крепость»**



Сценарий фазовой катастрофы: инерционное развитие энергетики в 2010-2025 гг.

- **Топливные источники энергии**
- **Рост импорта в Китай и Индию**
- **Стратегии:**
 - **контроля над предложением (ОПЕК, Китай, Россия),**
 - **спросом (Европа) ,**
 - **транзитом (США)**



- **Конкуренция МНК и ННК, независимых и ВИНК**
- **Разделение компаний по видам деятельности**
- **Волатильность энергетических рынков**
- **Климатическая политика**

Сценарий фазовой катастрофы: энергетика в 2030-2050 гг.

Вариант «Крепость»

- Зона относительного порядка и зона социального хаоса
- В пределах зоны порядка - новые потоки энергоносителей
- Самообеспечение

Вариант «Социальный хаос»

- Спад спроса
- Сбои в работе энергосистем
- Разрушение инфраструктуры
- Спрос на автономные источники энергии
- Разрушение системы международной торговли
- Опора на местные ресурсы - уголь



Сценарий фазовой стагнации

Сценарий фазовой стагнации : социум в 2010-2030 гг.

2013-2025 - волна роста поздней индустриальной фазы

- «Сквозные» виды деятельности – экология и безопасность
- Технологии охраны природы
- Усиление регулирования



Изменение модели:

- в развитых странах с 2012 г.,
- в развивающихся странах Азии - к 2020 г.
- кризис, особенно в Китае

Сценарий фазовой стагнации: энергетика в 2010-2050 гг.

Развитие возобновляемой энергетики и энергосбережения

- Развитие вторичных видов топлива
- Замедленный рост международных потоков углеводородов
- Снижение роли стран – экспортеров ТЭР

- Развитие энергосервисных компаний
- Отход от биржевого ценообразования
- Превращение энергетического рынка в сервисный

- Активная технологическая политика
- Распространение климатической политики отдельных стран на международный уровень



Сценарий фазовой стагнации: социум в 2030-2050 гг.

2025-2030 - фазовый кризис. Регулирование - явное ограничение для развивающихся стран

- **Ключевой вопрос - позиция элит развивающихся стран**
- **Вариант «Стагнация»:**
совместно с элитами развитых стран удерживать общество под контролем
- **Вариант «Попытка прорыва»:**
преодолеть ограничения сценария стагнации



В случае провала «Попытки прорыва» или кризиса варианта «Стагнации» реализуется сценарий фазовой катастрофы

Сценарий фазовой стагнации: энергетика в 2010-2050 гг.

Вариант «Стагнация»:

к 2050 г. топливная энергетика - 50% ТЭБ

- **Замедленный рост спроса, особенно в развивающихся странах**
- **Маргинализация некоторых стран по климатической политике**
- **Обязательность климатической политики в мировом сообществе**



Формирование искусственной системы цен

Высокая роль искусственных рынков выбросов CO₂

Возможность энергетических кризисов

Сценарий фазового перехода

Сценарий фазового перехода: социум в 2010-2050 гг.

- **2013-2025 - волна роста поздней индустриальной фазы**

- Национальная инновационная система 2.0

- Новые формы организации экономики

- Новая группа стран –

**лидеров когнитивного перехода
(США / ЕС / Япония / *Россия*)**



2025-2030 - фазовый кризис

- Противоречие между индустриальной и когнитивной фазами

Катастрофический вариант перехода - «Тоннель»

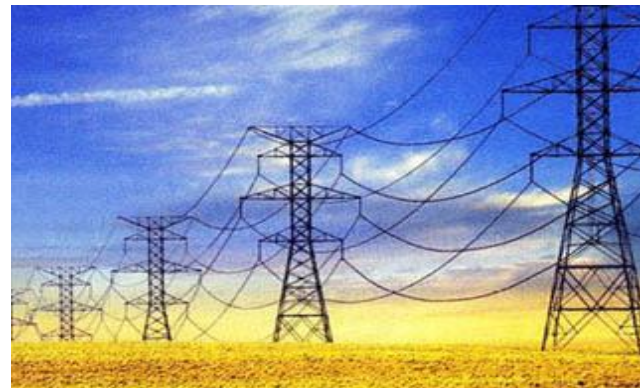
острый кризис 2025-2030 гг. приводит к развалу индустриальной фазы

Некатастрофический вариант перехода -«Реконструкция»

потенциал когнитивной фазы позволяет преодолеть кризис 2025-2030

Сценарий фазового перехода : инновационное развитие энергетики в 2010-2025 гг.

- Рост разрыва между странами-производителями и потребителями
- Значимость владения ресурсами снизится
- Смягчение регулирования энергетики
 - Энергетический рынок технологий
 - Конкуренция энергопродуктовых и энергосервисных компаниями



К 2025 – предпосылки для перехода

Новые особенности спроса

Массовое использование РРБН, развитие электроэнергетических сетей

Баланс между топливными и возобновляемыми источниками энергии

Сценарий фазового перехода : энергетика в 2030-2050 гг.

Новые требования к энергетике:

- обеспечение устойчивости энергосистем в условиях шоков,
- создание технологий хранения и передачи электроэнергии
- создание автономных источников энергии

После 2030 гг.:

- Технологическое развитие носит неинерционный характер
- Энергетика может получить новые источники энергии
- Противоречия между государствами с энергетикой нового и старого типа



Стратегия действий для России

Риски для энергетики России

- **Сценарий фазовой катастрофы**
 - **Разрушение инфраструктуры**
 - **Потеря устойчивости энергосистемы**
 - **Потеря суверенитета над природными ресурсами**



Сценарий фазовой стагнации

Маргинализация углеводородной энергетики России

Энергетика утратит роль высокоприбыльного бизнеса

Сценарий фазового перехода

Глубокое технологическое отставание от лидеров

Стратегия для энергетики России

- Развитие энергосбережения
- Разумно достаточный уровень инвестиций в энергетику
- Смещение акцента с капиталоемких проектов в углеводородной энергетике



- Проекты технологического развития – *атомная энергетика*
- Кооперация с иностранными партнерами
 - включая традиционных европейских и новых азиатских
 - инвестиционно-инновационная, не только торговая
- Национальная инновационная система в энергетике

Спасибо за внимание!

Ваши вопросы:

...?

.....?

.....?