

Целевое видение (форсайт) энергетического развития России

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

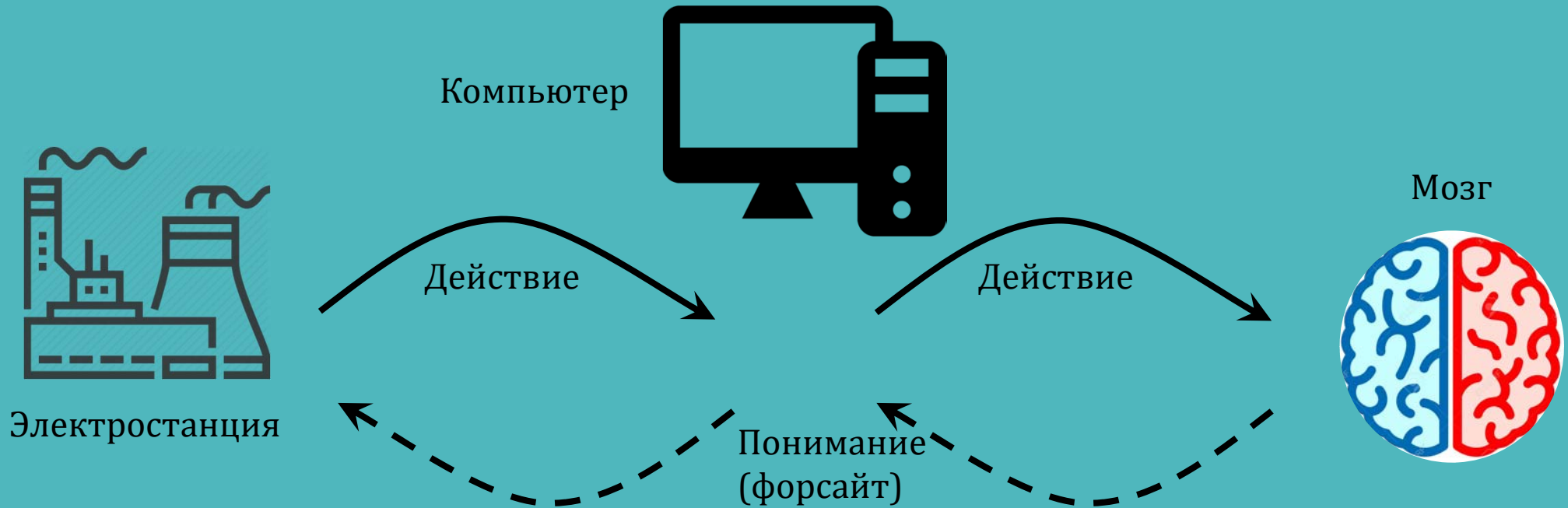
РАЕН, февраль 2020г.

Прошлое - настоящее - будущее

~~1990~~

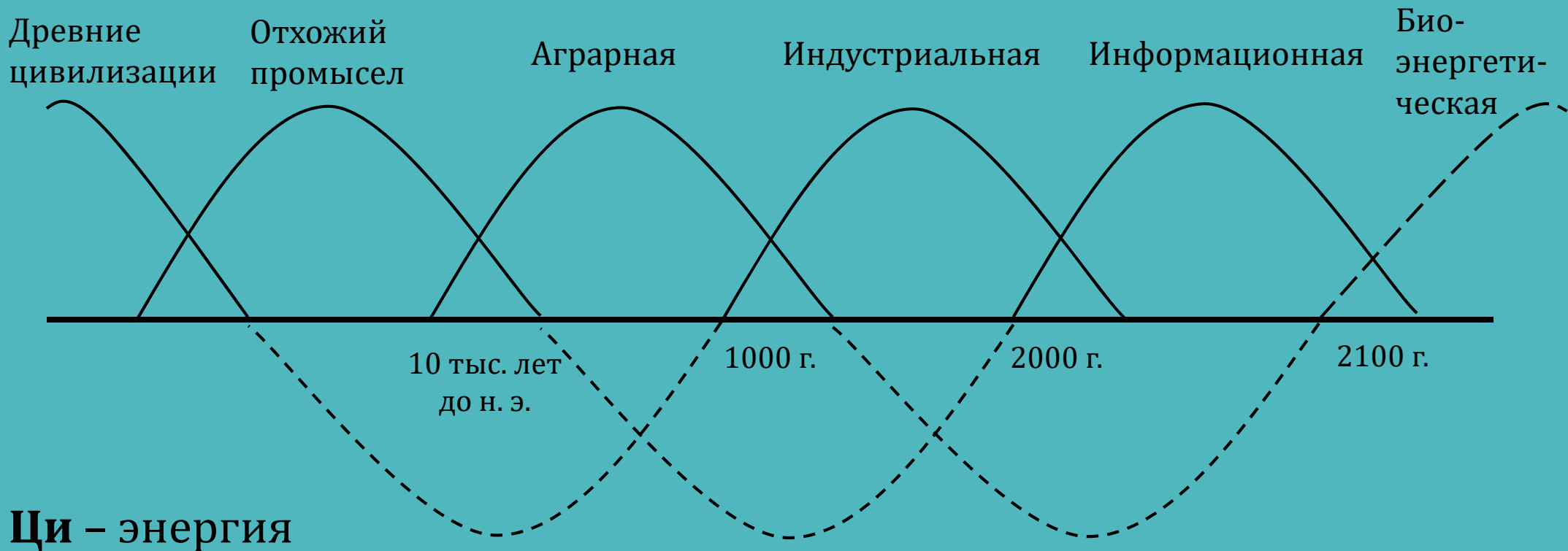
~~2020~~

~~2050~~



- Не причинно-следственные связи, а корреляция

Циклы цивилизационного развития



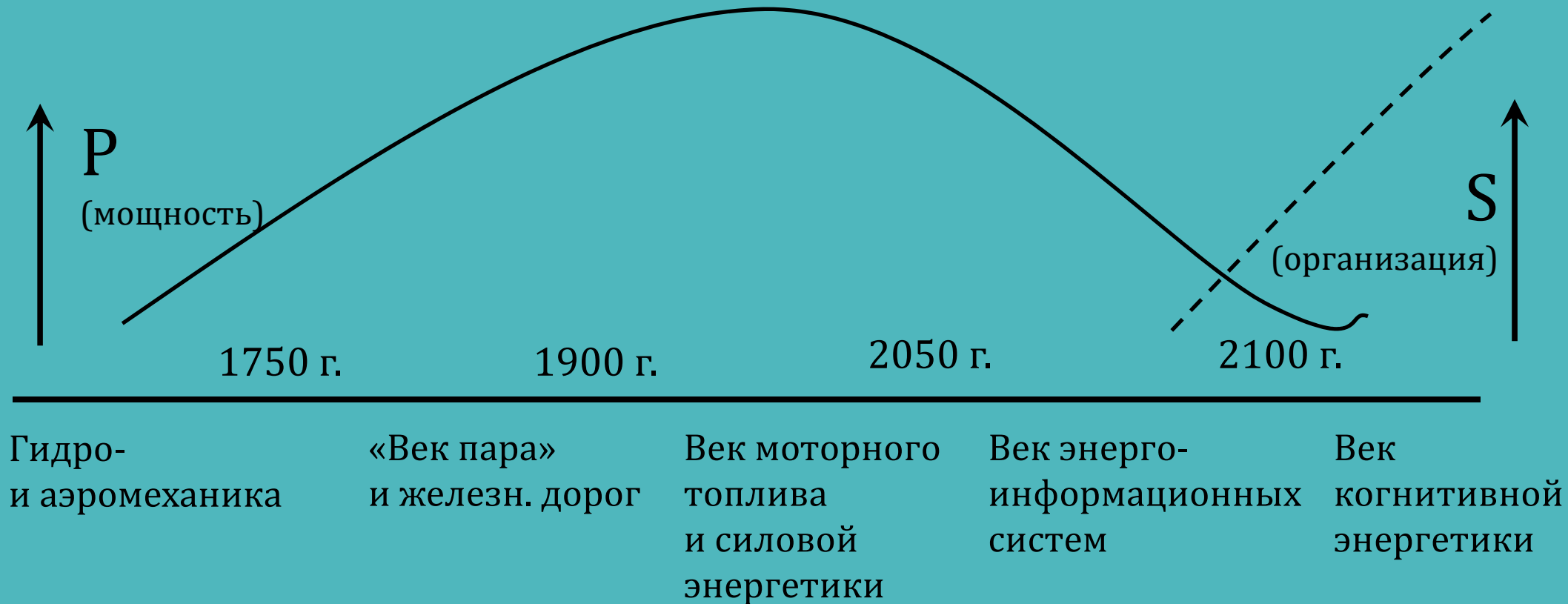
Ци – энергия

Ци – цивилизация – большая энергетическая система

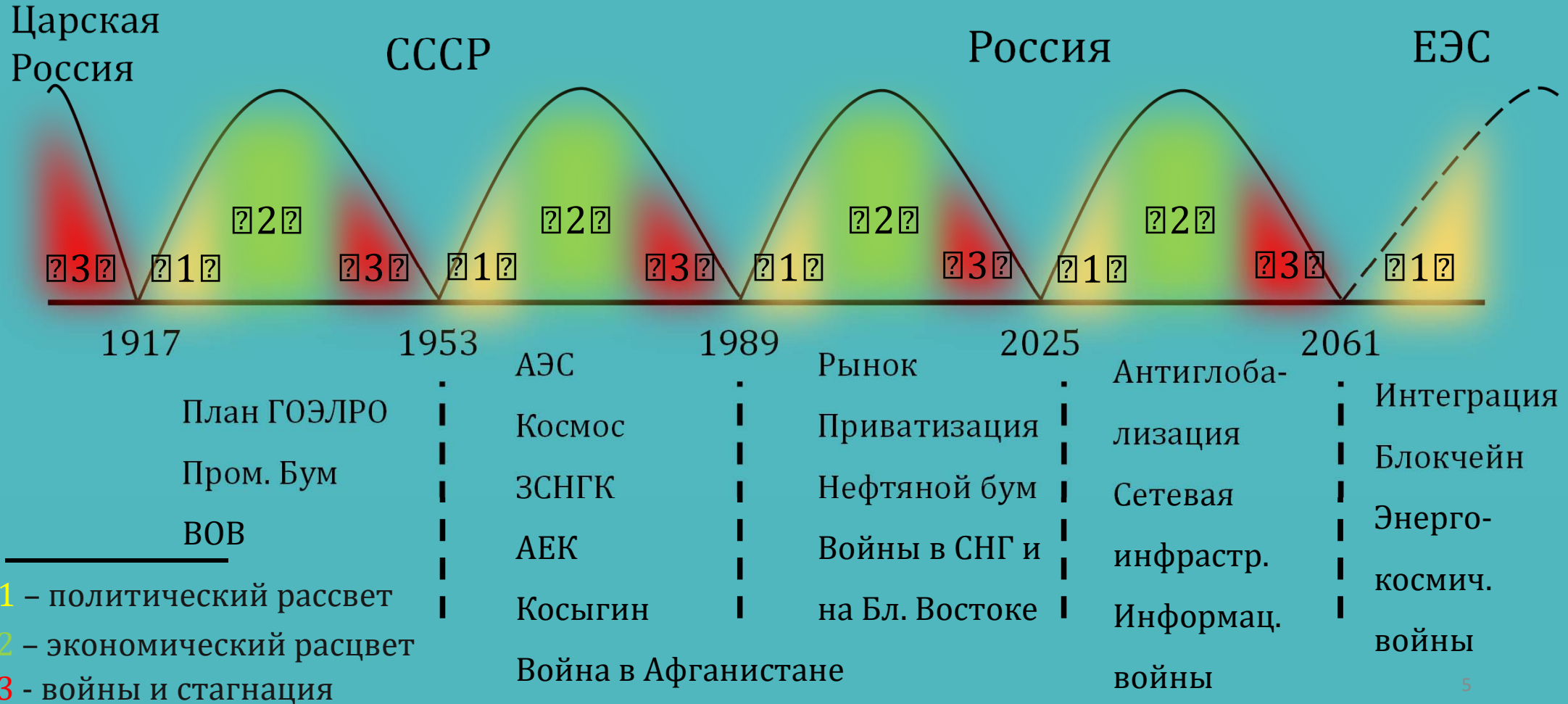
Цифра – форма энергии

Цикл – энергетическое «колесо»

Индустриальный цикл

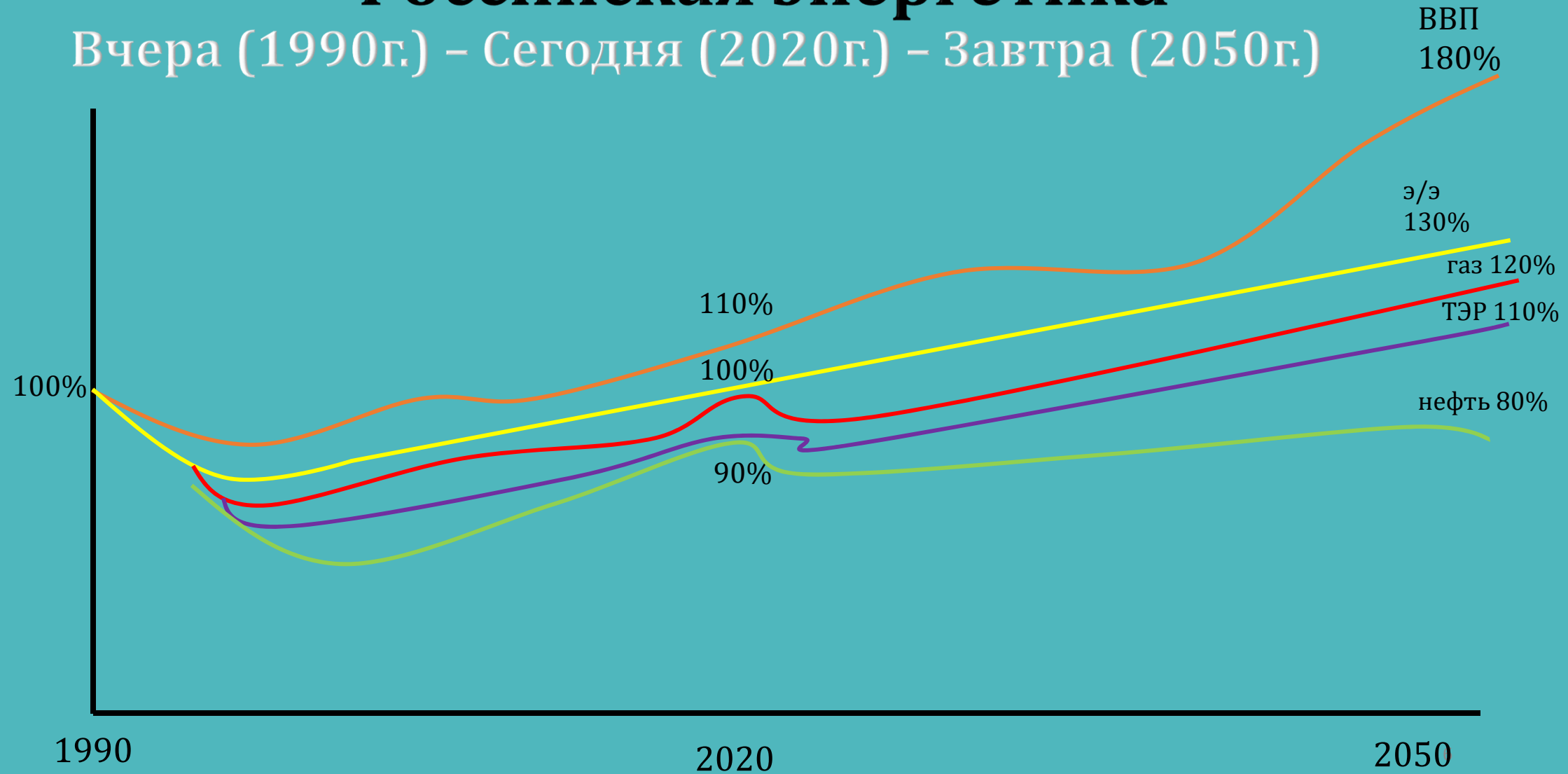


Российский «имперский» цикл (144 года)



Российская энергетика

Вчера (1990г.) – Сегодня (2020г.) – Завтра (2050г.)



Российская энергетическая траектория

(2025 – 2061 гг.)

От экспортно-сырьевого к ресурсно-инновационному развитию

1. Эффективное

недропользование

- КИН – 50%

- Комплексное использование

природных ресурсов

(гелий, матричная нефть,

газогидраты, редкоземельные

металлы)

2. Глубокая переработка

ТЭР

- Сокращение экспорта с 50 до

30%

- Развитие нефтегазохимии с 30

до 60%

- Безотходное производство

3. Новый

«электрический» мир

- Потребительский спрос

Приоритеты энергетического развития

(Три «Э»)

1. Энергетическая

безопасность

Три «Д»

- Достаточность (объемы)
- Доступность (цены)
- Достижимость (качество и надежность)

2. Энергетическая

эффективность

$$\eta = \frac{\text{Результат}}{\text{Затраты}}$$

- Недропользование
- Переработка
- Использование энергии

3. Экономическая

и социальная

эффективность

- От энергосбережения к диверсификации энергетических услуг
- От охраны природы к гармоническому развитию
- От энергосбережения к энергоинф. жизнедеятельности

От «де...» к «нео...»

X

- Декарбонизация
- Децентрализация
- Деиндустриализация

+

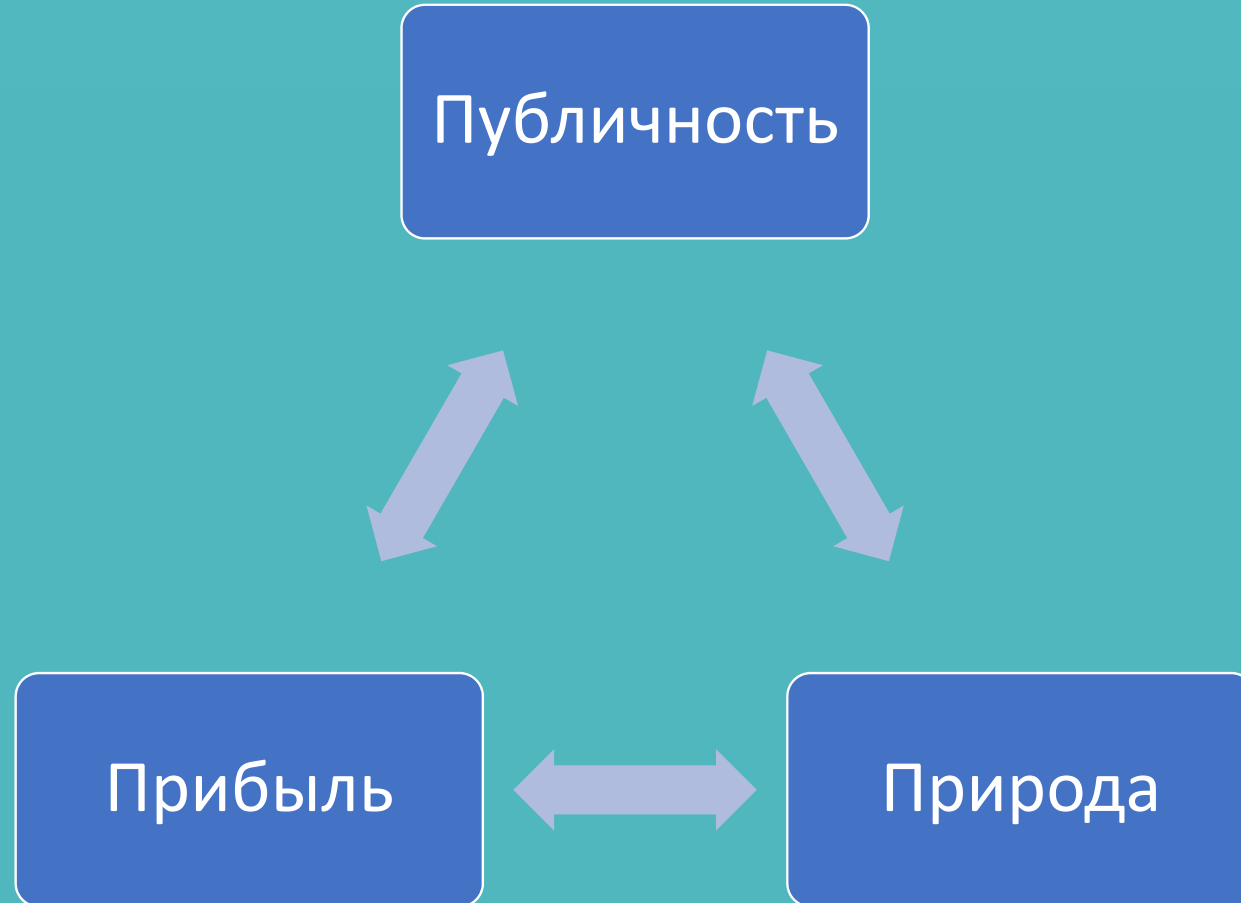
- Нео - природопользование
(безотходное производство)
- Нео – интеграция
(сетевая инфраструктура)
- Нео – индустриализация
(«гибридный мир», интернет
энергонасителей)

Нет «альтернативной» энергетики

Есть «система систем»

Приоритеты энергетического бизнеса

(Три «П»)



Структурная диверсификация энергетики

- От отраслевого принципа к комплексным энергетическим структурам (нефтегазохимия, водно-энергетические кластеры и геотория, энергосистемный подход Г-С-П)
- Новая энергетическая инфраструктура
 - Автономные системы с накопителями
 - Многопродуктовые сетевые каналы (азиатское энергетическое кольцо)
 - От ЕАЭС 1.0 к энергоинформационной ЕАЭС 2.0

Ключевые технологии в энергетике

Производство и транспорт	Использование	Управление
Тригенерация	Накопители	Умные счетчики
ВИЭ и ВЭР (+биотопливо)	Электротранспорт	Умные здания
Водород	Медицина и соц среда	Интеллектуальные сети
Газогидраты	Топливо и чистая вода	Интеллектуальные роботы
Нефтехимия	Интернет энергоносителей	Мультиагентное управление
Катализаторы	Комфорт быта	Когнитивное (нейронное) управление

Энергетика как «система систем»

Объект	Система	SoS
Сфера деятельности	Моно	Поли
Структура	Радиально-централизованная	Ячеисто-сетевая
Индикаторы	Интегральный	Многофакторный
Управление	Иерархическое	Мультиагентное
Интерфейс	Общесистемный	Облачно-сетевой
Целеполагание	Программное	Адаптивное

Концепция ЭС – 2050 (новые подходы)

- Энергетика как ядро системы «Природа – Общество – Человек»
- От индустриального к социогуманитарному подходу
- От количественных балансов к качественному (сценарному) видению и структурному метасистемному подходу
- Прозрачность и публичность документа
- Краудсорсинг