



Устойчивое энергетическое развитие

Институт энергетической стратегии

Генеральный директор

Проф., д.т.н. В.В. Бушуев

Московский международный энергетический форум

«ТЭК России в XXI веке»

Москва, 5 апреля 2012 г.

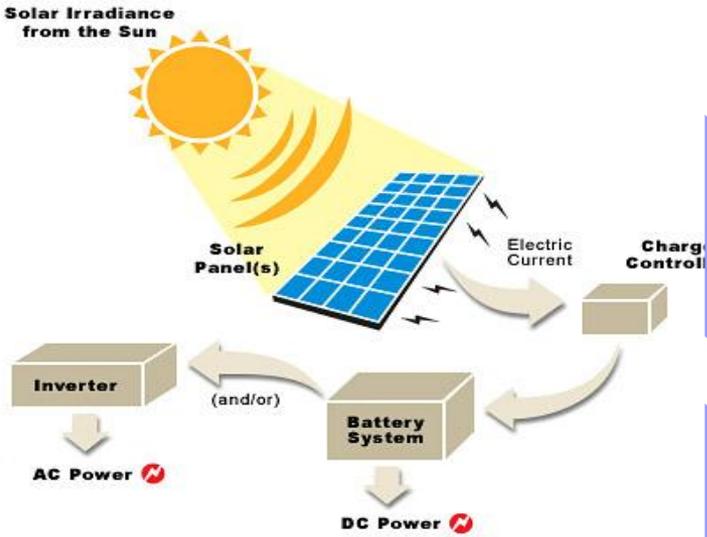
Экос – (греч. oikos) = дом, планетарная среда обитания. = система «природа-общество-человек» (ПОЧ).



Энергия = действие, работа, жизнь

Потенция = возможность

Энергия = действие.



1

- Движение (перемещение)

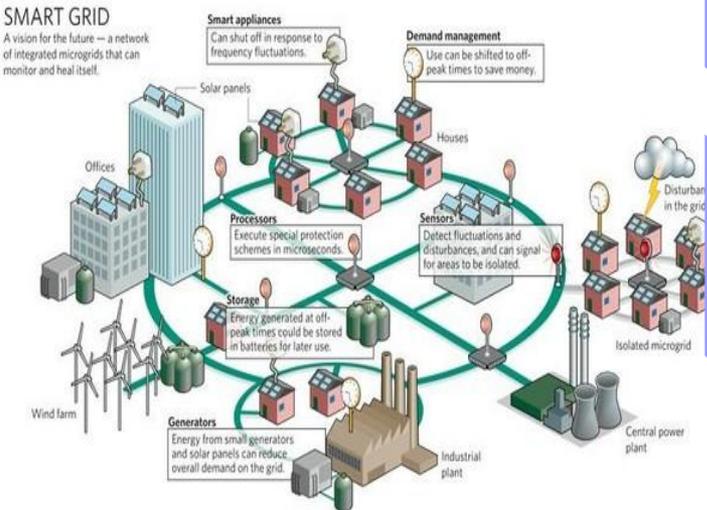
2

- Преобразование (трансформация)



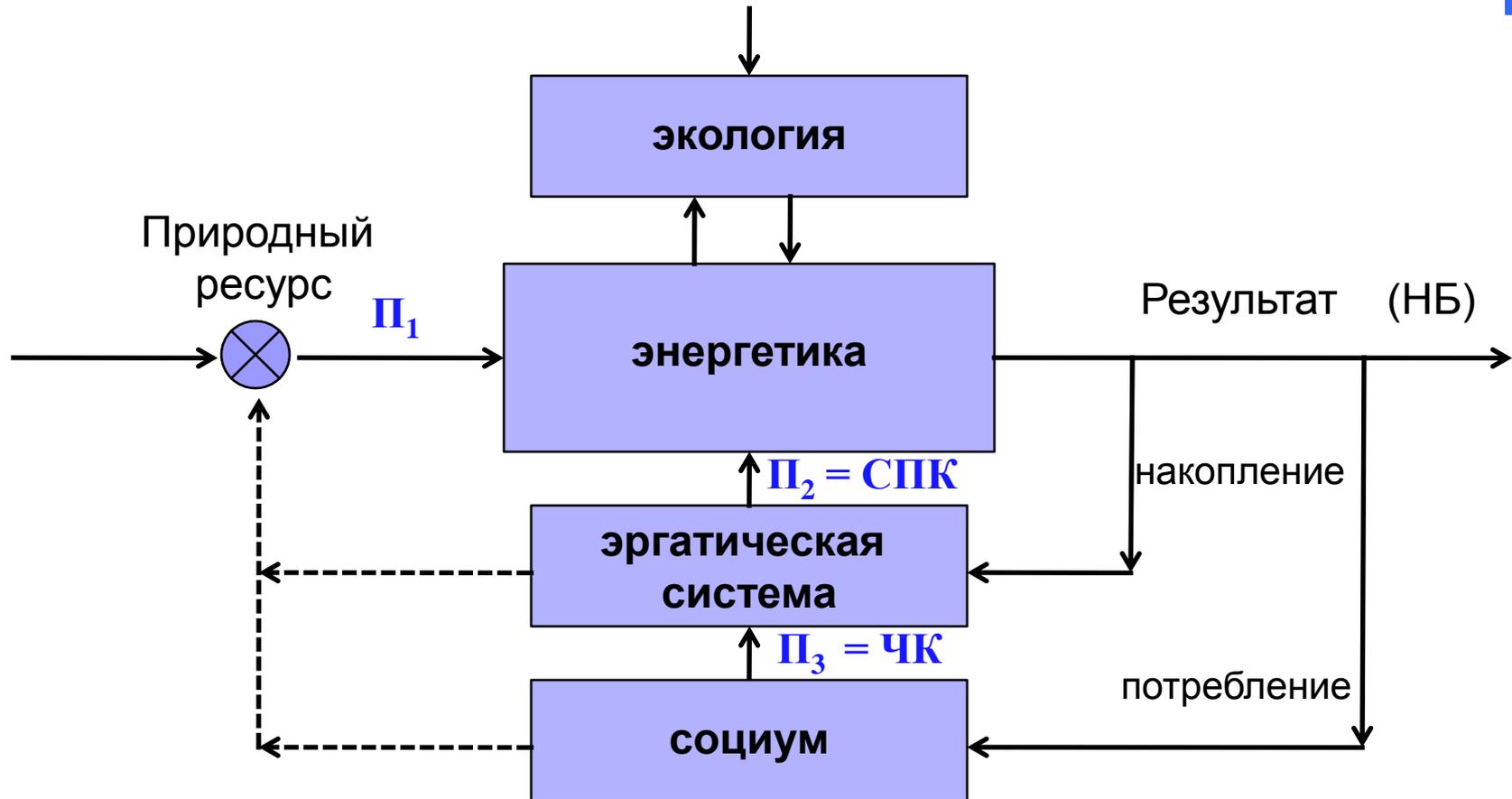
3

- Развитие (структурная организация)





Реализация потенциала посредством накопления структурной энергии в эргатической системе



- $\Pi_1 = \text{Пр}$ - природно-ресурсный капитал
- $\Pi_2 = \text{СПК}$ - социально-производственный капитал
- $\Pi_3 = \text{ЧК}$ - человеческий капитал

Капитал – стоимостное выражение потенциала (ресурса)

Критерий устойчивого развитие - накопление структурной энергии в эргатической системе

ТЖ

- Термодинамика - превращение энергии в работу

$$\frac{d\mathcal{E}}{dt} = 0$$

ЭД

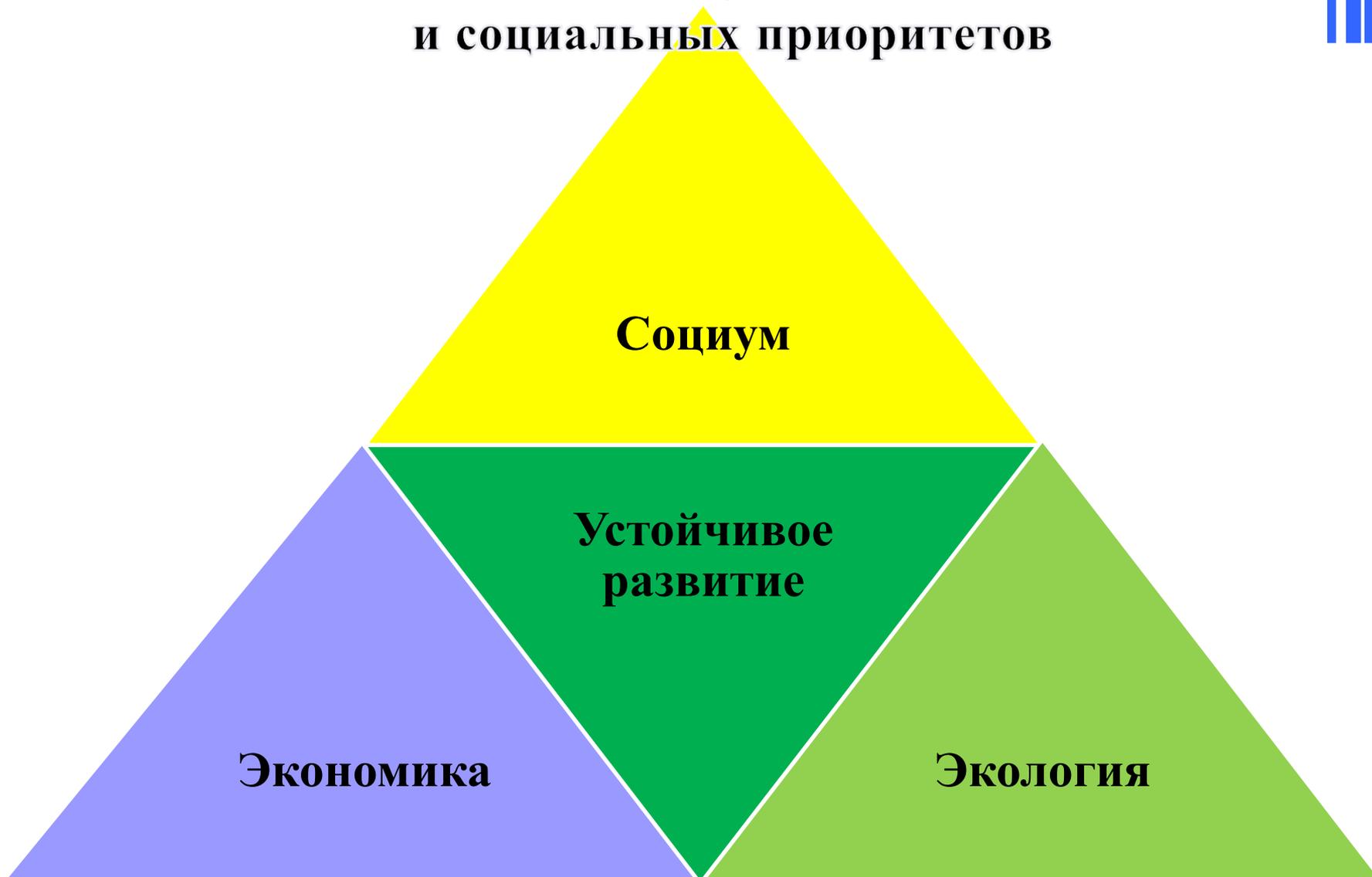
- Эргодинамика - трансформация $\mathcal{E}_{\Pi} \rightarrow \mathcal{E}_{\text{к}} \rightarrow \mathcal{E}_{\text{с}}$

УР

- Устойчивое развитие - повышение структурной энергии

$$\frac{d\mathcal{E}}{dt} = \frac{d\mathcal{E}_{\text{с}}}{dt} > 0$$

**Устойчивое развитие как единство
экономических, экологических
и социальных приоритетов**



Ключ - энерго-эколого-экономический подход



Уровни организации и методы прогноза мировой энергетики как сложной системы



Количество	<ul style="list-style-type: none">• Количественный рост (население, ВВП, энергопотребление)• Балансовый прогноз
Качество	<ul style="list-style-type: none">• Технологические тренды, модели ценообразования• Технологический форсайт
Структура	<ul style="list-style-type: none">• Системные сдвиги в организации мировых энергетических рынков• Сценарное прогнозирование

Энергетические законы развития



31

- Энергетика – это система реализации потенциала

32

- Триединство и периодическая смена хаоса, порядка и структуры

33

- Реализация потенциала происходит посредством накопления структурной энергии в энергетической системе

Триединство Хаоса, Порядка и Структуры



Структура

Порядок

Хаос

...Хаос –
– Движение –
– Структура –
– Кристаллизация –
– Порядок –
– Кризис –
– Хаос...

Проблематика устойчивого развития



1

- **Энергетическая безопасность**



2

- **Три – Э – эффективность (энергетическая, экономическая, экологическая)**



3

- **Инновационность (структурно-технологическая)**

Энергетическая безопасность с позиций устойчивого развития: принцип «3 Д»



Д1

- Ресурсная
Достаточность



Д2

- Экономическая
Доступность



Д3

- Технологическая
Допустимость

Энергетическая эффективность с позиций устойчивого развития: принцип «3 Э»



$$\text{Э}_{\phi} = \frac{\text{результат}}{\text{затраты}} \text{ - в общем случае}$$

Эф1

- для ТЭК

$$\text{Э}_{\phi} = \frac{\text{ВВП}}{\Delta \text{ТЭР}_{\text{потр}} + \text{ТЭР}_{\text{экспорт}}}$$

Эф2

- Для экономики

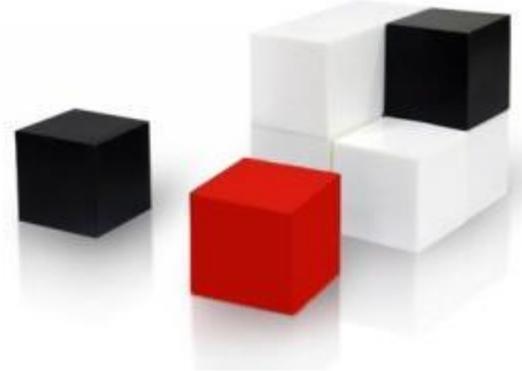
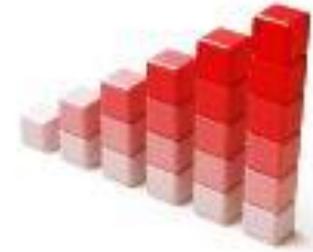
$$\text{Э}_{\phi} = \frac{\Delta \text{НБ(прирост)}}{\Delta \text{НБ (затраты)}}$$

Эф3

- Для общества

$$\text{Э}_{\phi} = \frac{\Delta \text{Качество жизни}}{\Delta \text{ТЭР}}$$

Устойчивое развитие : три «У».



Повышение структурности (снижение энтропии) потока энергии



T1

- **Электрический мир – доминирование наиболее квалифицированных видов энергии**

T2

- **Умные сети и интеллектуальные энергетические системы**

T3

- **От рынка сырья к рынку услуг и технологий**

Устойчивость корпоративных структур.

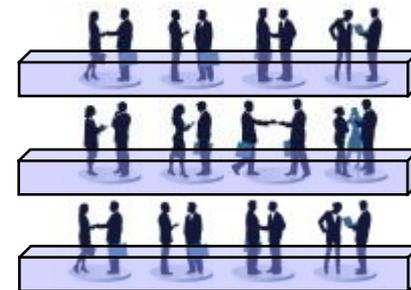
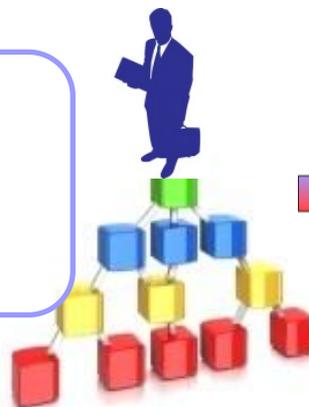
1

- Целеположение: *три «П»* (публика, природа, прибыль)



2

- Организация: *от иерархической к мультиагентной*



3

- **Общественный имидж**





Спасибо за внимание!

Институт энергетической стратегии

www.energystrategy.ru

Тел. (495) 698-52-34

E-mail: ies2@umail.ru