



Институт энергетической стратегии

Сетецентрический подход к организации управления функционированием и развитием энергетики

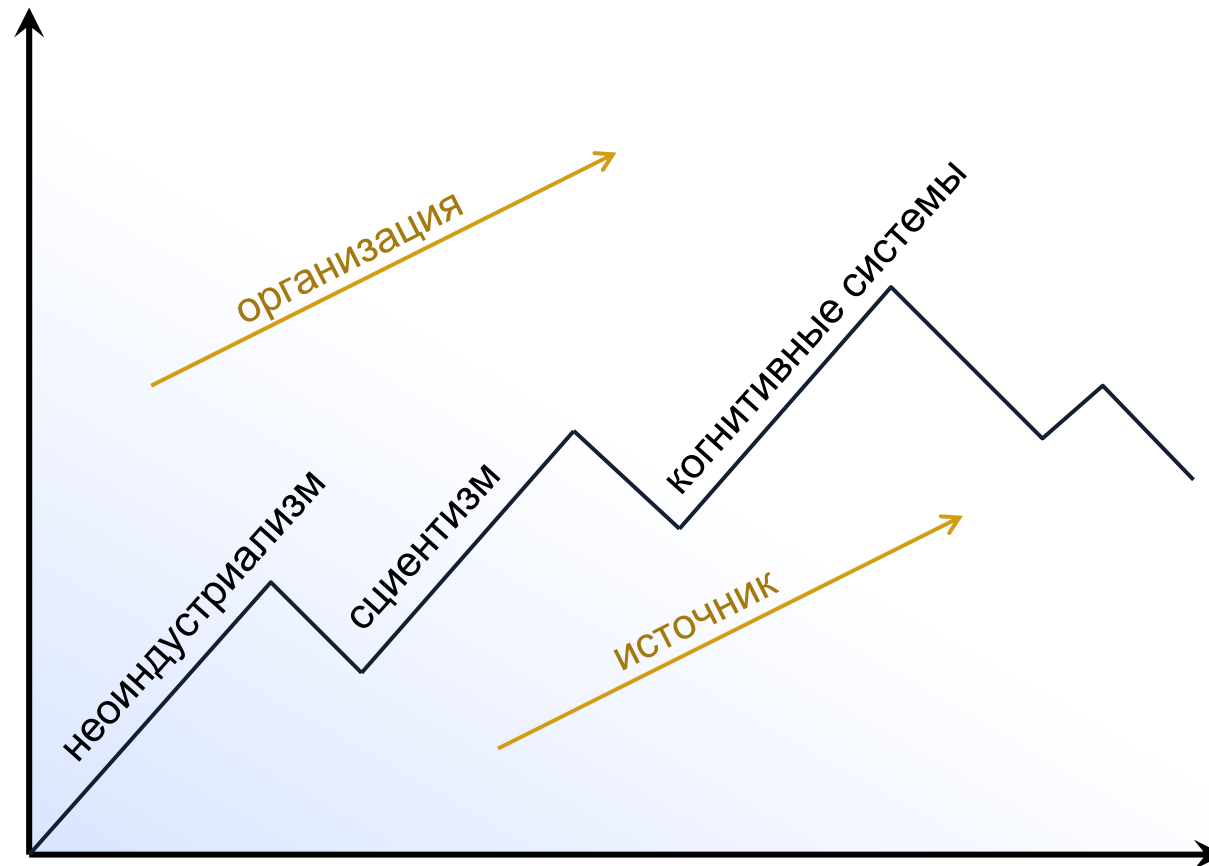
Виталий Васильевич Бушуев,
*генеральный директор
Института энергетической стратегии*

Секция «Интеллектуальная энергетика как система систем:
от концепции к платформе с открытой архитектурой»
II Международного энергетического форума
31.10.2013, г. Москва



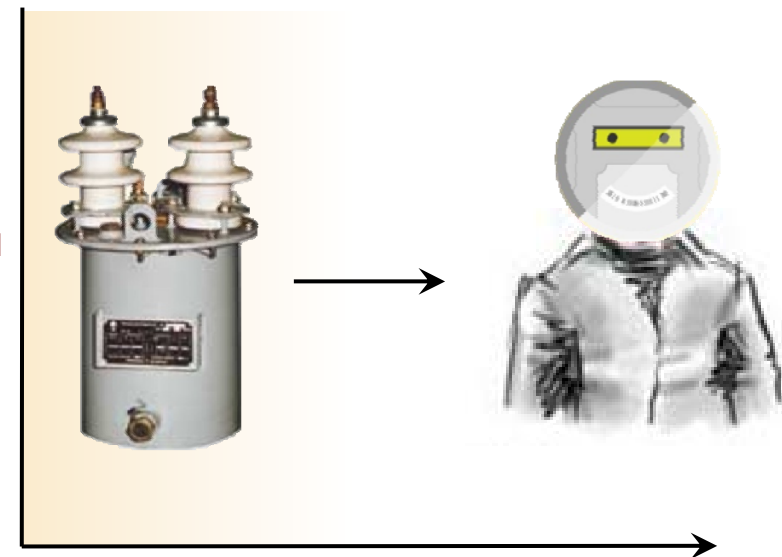
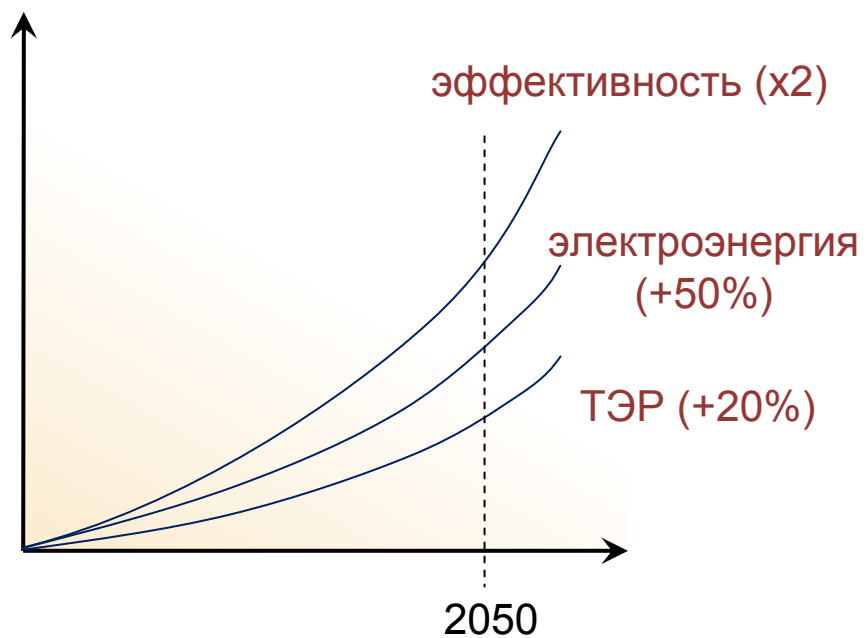
Цивилизация – на пути к электрическому миру

ци – энергия вл – владеть



Неоиндустриализм

- энергоинформационные системы



от силовой энергетики –
к умной



Эффективность

$$\text{Эф} = \frac{\text{результат}}{\text{затраты}} \rightarrow \text{Эф} = Mc^2,$$



где M – масса

(количество энергии = P/L),

c^2 – динамичность

(организованность)

ТриУмф электроэнергетики

универсальность

- услуги

устойчивость

- удобство

управляемость

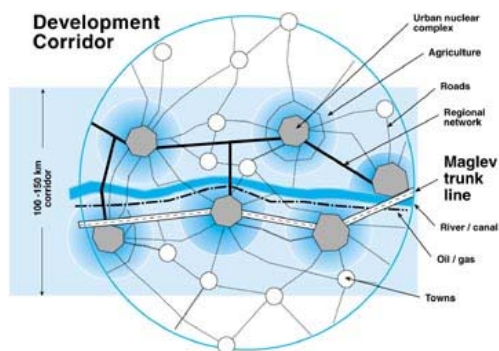
- «умность»



Энергетическая инфраструктура Евразии



«Энергоинфраструктурные коридоры развития» - СИСТЕМА СИСТЕМ интеграции



«Энергоинфраструктурные коридоры развития»

система комплексных инфраструктурных связей, объединяющих как физическую инфраструктуру (авто- и железные дороги, нефте- и газопроводы, ЛЭП и пр.), так и инновационно-институциональную инфраструктуру (зоны свободного движения товаров, услуг и технологий)

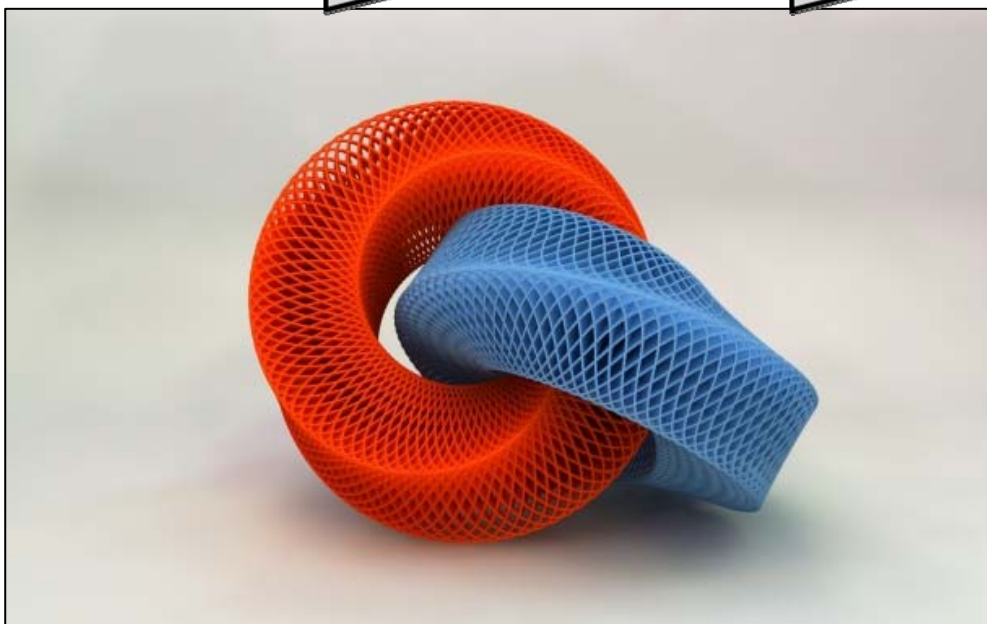
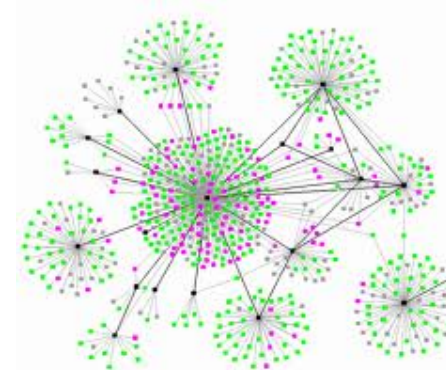
Энергетика как система систем

Единство
производства и
потребления
энергии

Единство
топологии
финансовых и
силовых потоков

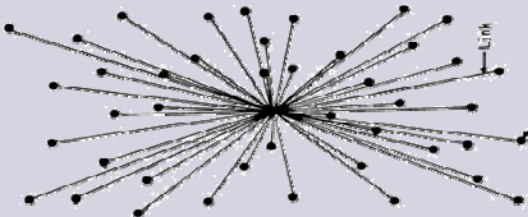
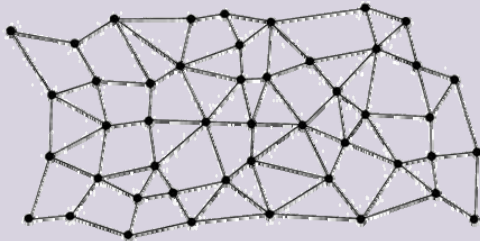
Единая энерго-
информационная
система

Мультиагентное
управление и обмен
«каждый с каждым»

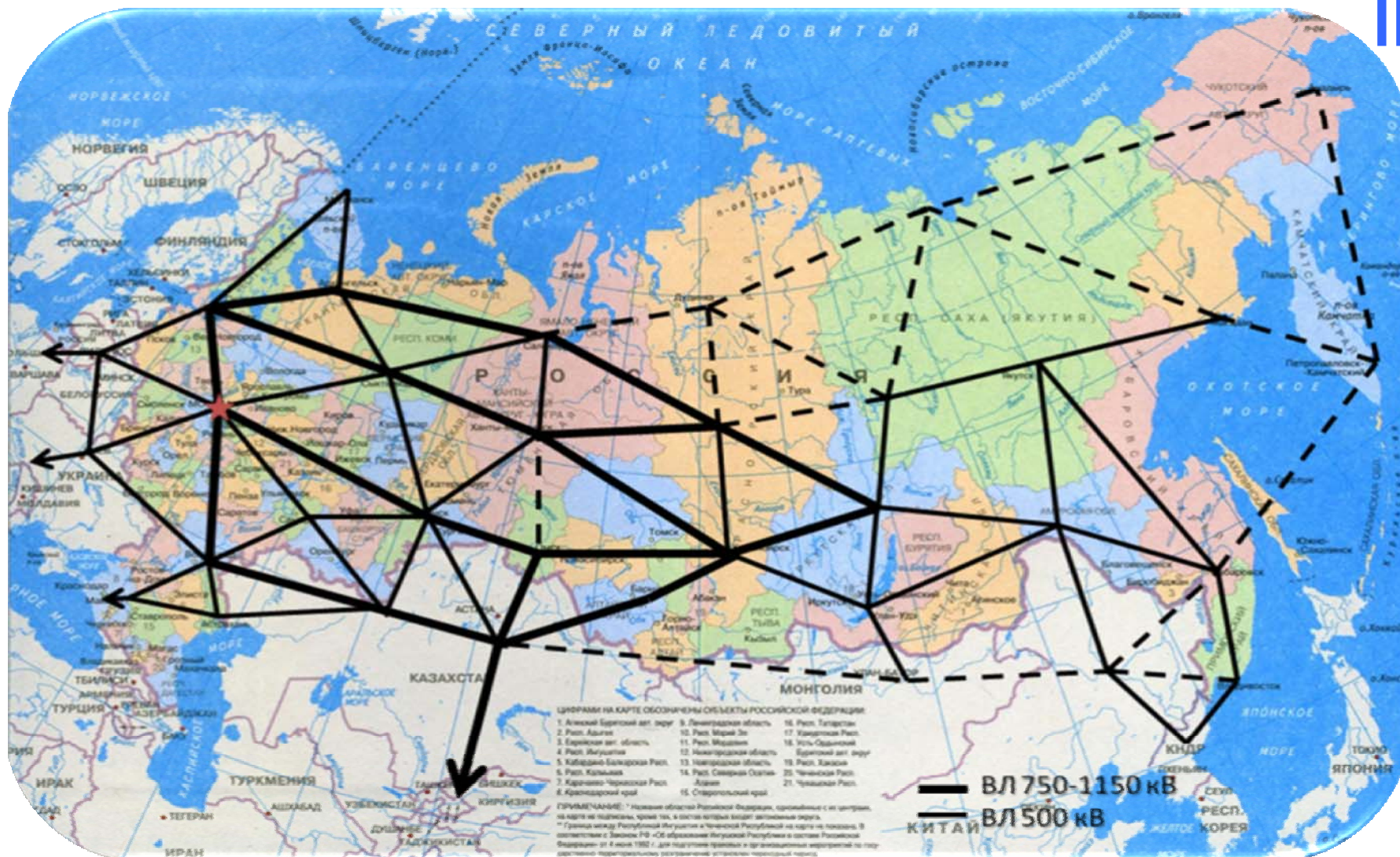




System of Systems

Свойства	«Система»	«Система систем»
Структура	 Радиальная	 Ячеисто-сотовая
Управление	Иерархическое	Мультиагентное
Интерфейс	Общесистемный	Сетевой

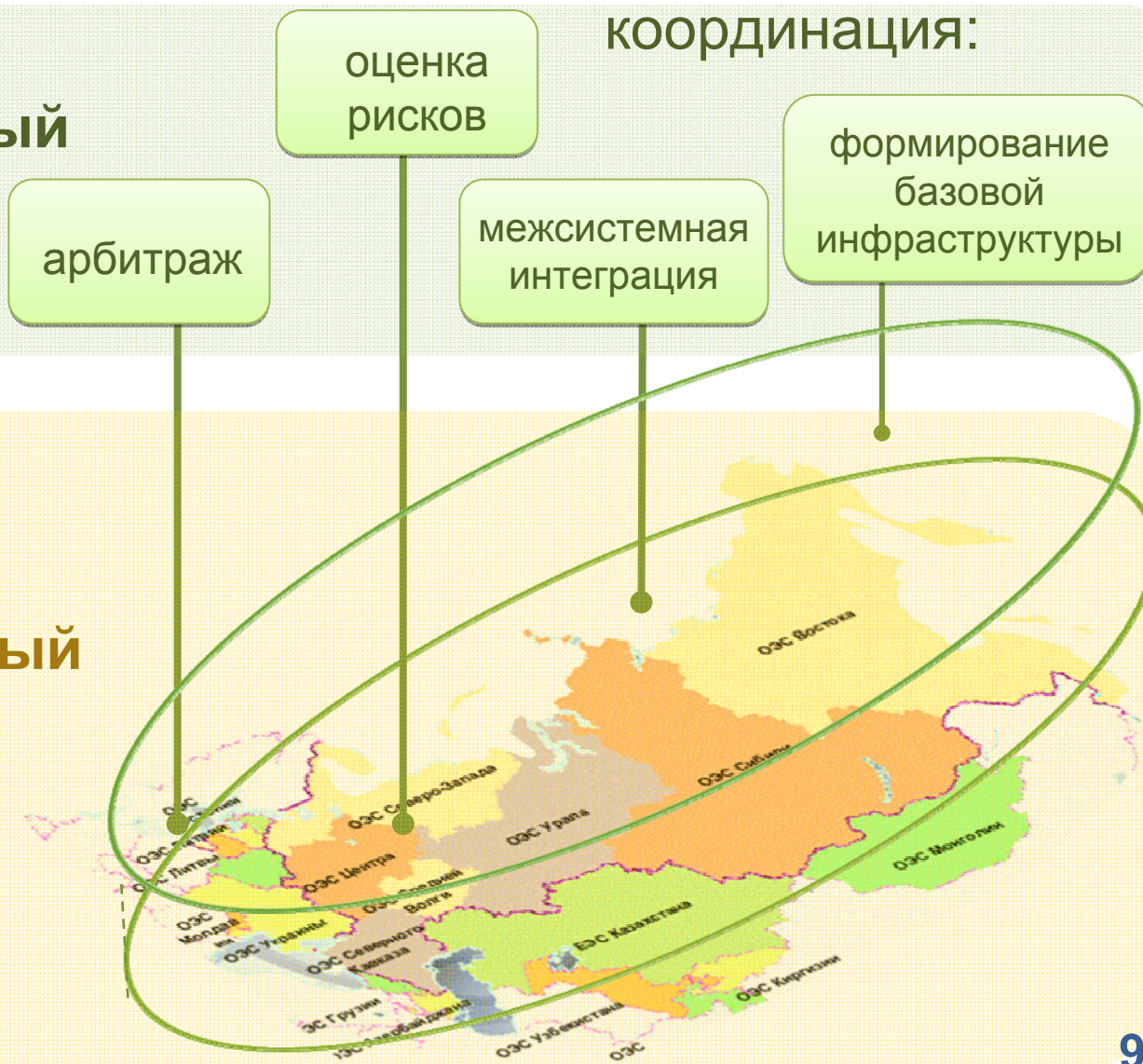
Ячеистая структура ЕНЭС



Age Group	Percentage
18-24	18%
25-34	22%
35-44	15%
45-54	12%
55-64	10%
65-74	8%
75-84	5%
85+	3%

Информационный уровень

Территориальный уровень



Технологические тренды развития электроэнергетических систем

Переход к энергетическим системам нового поколения по четырем направлениям:

1. Создание систем управления энергосистемой («умная энергосистема»)

3. Развитие технологий накопления электроэнергии в энергосистеме

2. Развитие технологий дальнего транспорта электроэнергии

4. Развитие распределенной генерации



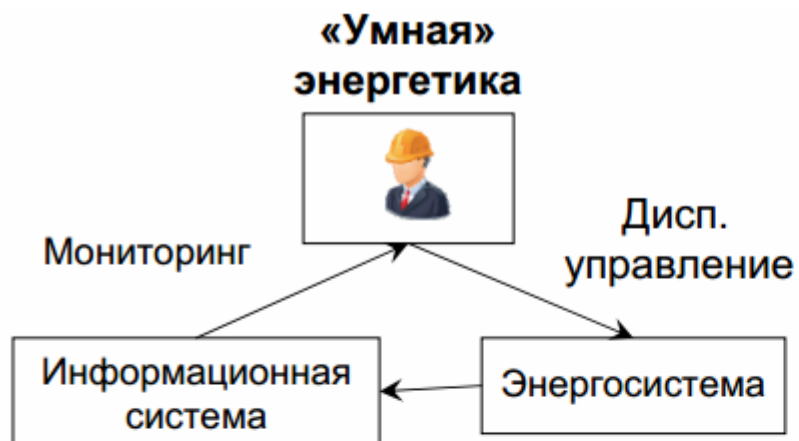
ЕЭС 1.0

К Единой
энергосистеме
нового поколения
(ЕЭС 2.0)

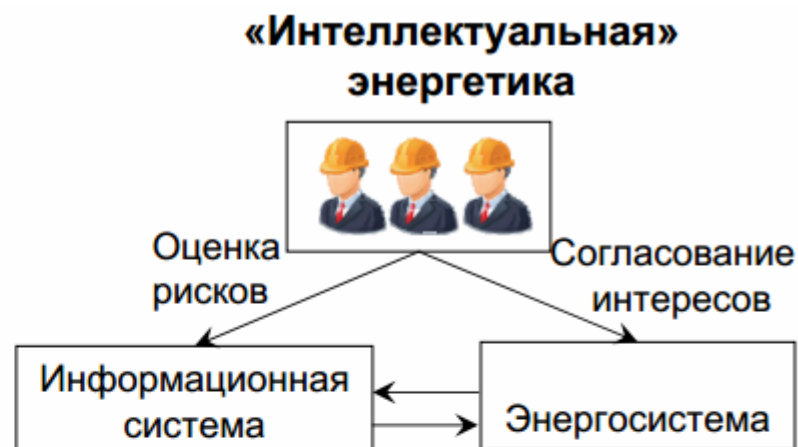
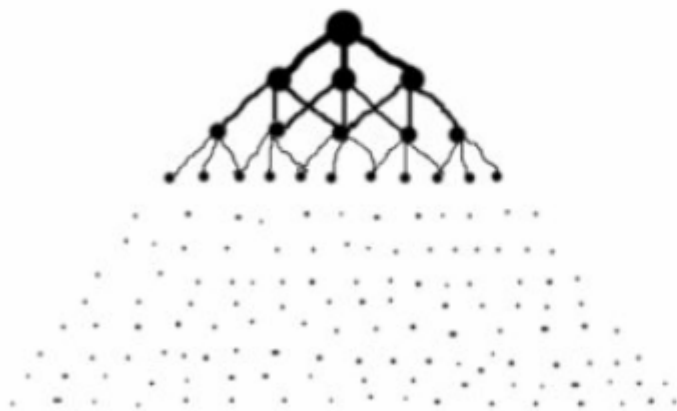


ЕЭС 2.0

«Умная» и «интеллектуальная» энергосистема: нейронная энергоинформационная система



Иерархическое управление



Мультиагентное управление



Эргатическая система

Информационная сеть – инфраструктурная база силовой электроэнергетики



Информационная
сеть

*голографическое
отражение*

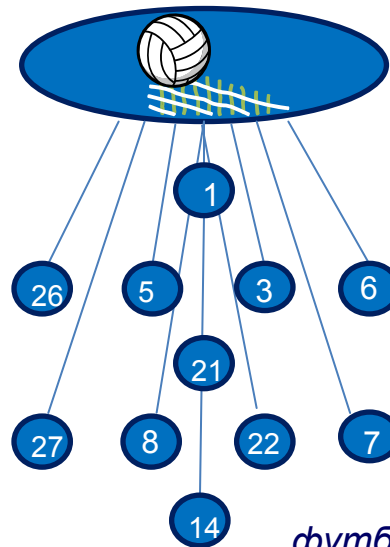


Энергетическая
инфраструктура

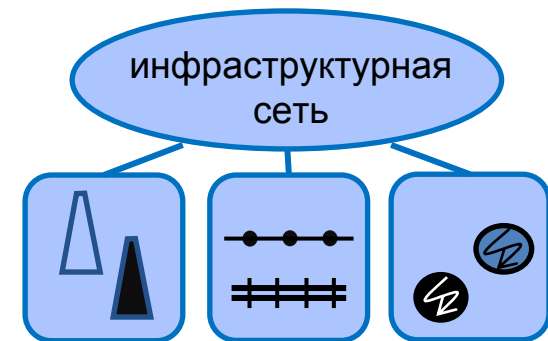
Сетецентризм – организация взаимодействия мультиагентов



дольмены



футбольная команда



ТЭК

Механическое
соединение

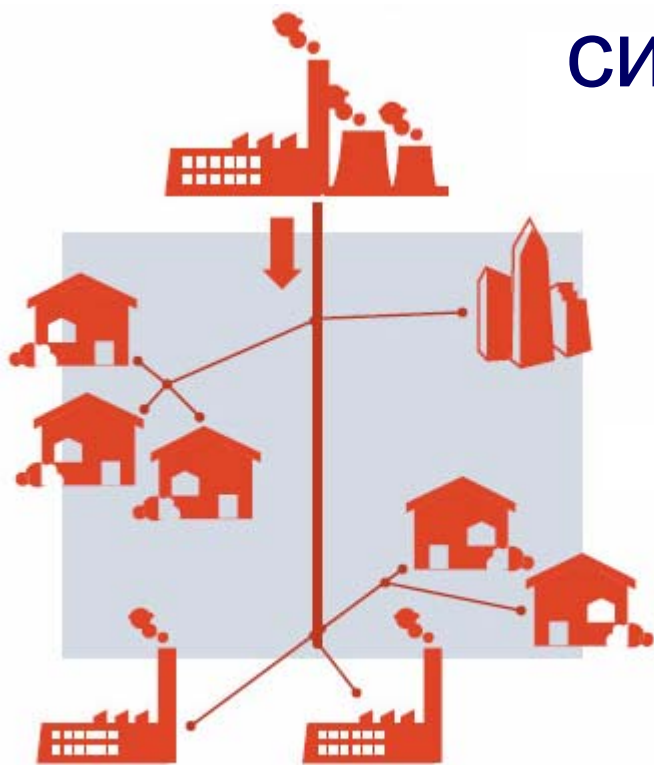
Замысел

Инфраструктура

Сетецентрическая архитектура городской агломерации – умный город



Централизация и децентрализация систем



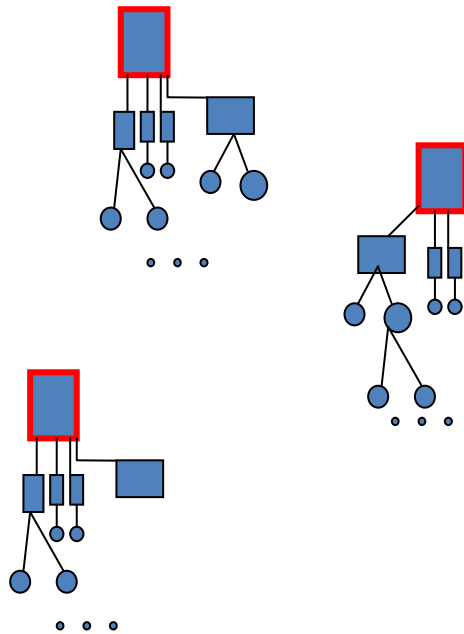
иерархическая система;
- жесткая структура
- сложность в управлении



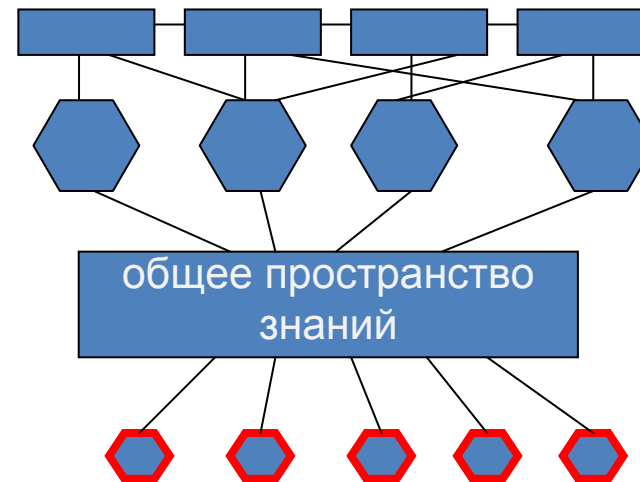
сетевая система;
- может возникнуть конфликт составляющих

Необходимость SoS-интеграции

Сетецентрическая архитектура энергоинформационных систем



Множество
самостоятельных систем,
работающих автономно



*хорошо информированные,
но географически
разрозненные силы*

Объединение в «систему
систем»

«Сетецентризм – воплощение процесса глобализации в
мире информационных систем»



Спасибо за внимание!

В.В. Бушуев
д.т.н., профессор,
генеральный директор
Институт энергетической стратегии
E-mail: vital@df.ru