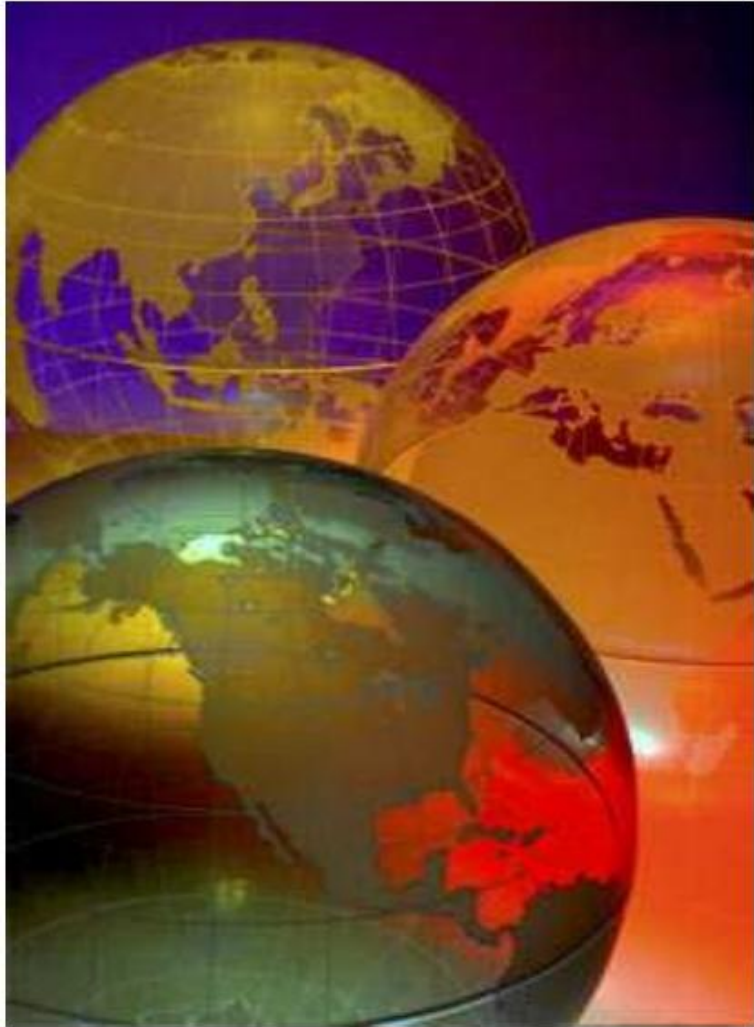


# Экология и Экономика

- Королев Юрий Юрьевич
  - ICS Group, President

# Три планеты “Земля”



Любой, кто считает, что экспоненциальный рост может продолжаться вечно в конечном мире, либо сумасшедший либо ЭКОНОМИСТ...

Кеннет Боулдинг

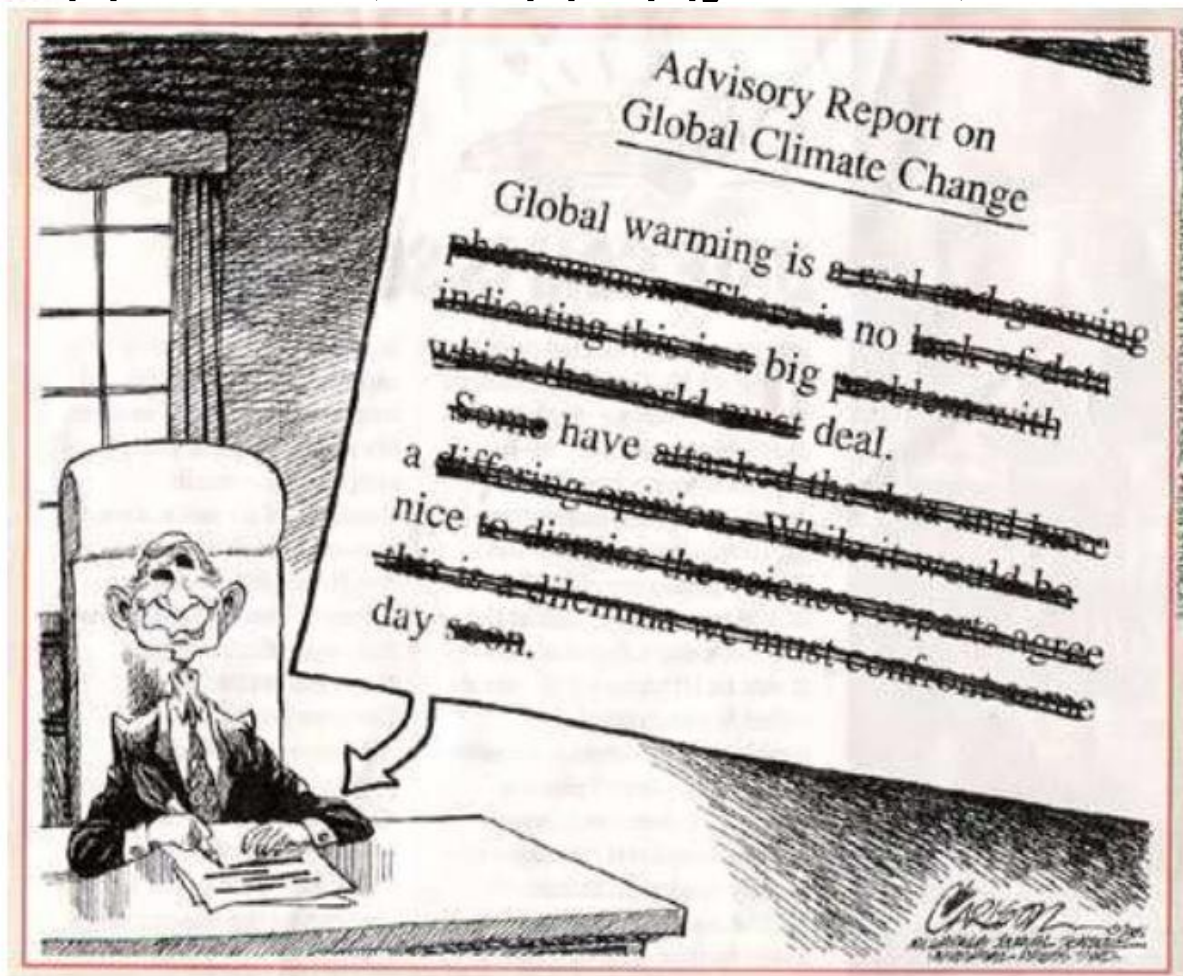
экономист, автор "Исследования по общей теории систем"

Для поддержания текущего уровня жизни потребуется  
**три планеты  
“Земля”**



# Изменение климата

Наш характер проявляется в том, что мы делаем, когда думаем, что никто не видит...



Происходит изменение климата...

Является ли деятельность человека тому причиной?

# Экономика vs Экология...?

## Эконόμικα

от греч. éikos — **дом** и nomos — **закон**

буквально — правила ведения хозяйства

хозяйственная деятельность (производство, распределение, обмен и потребление товаров), а также наука, изучающая закономерности её развития.

## Эколόγια

от греч. oikos — **дом** и λόγος — **наука**

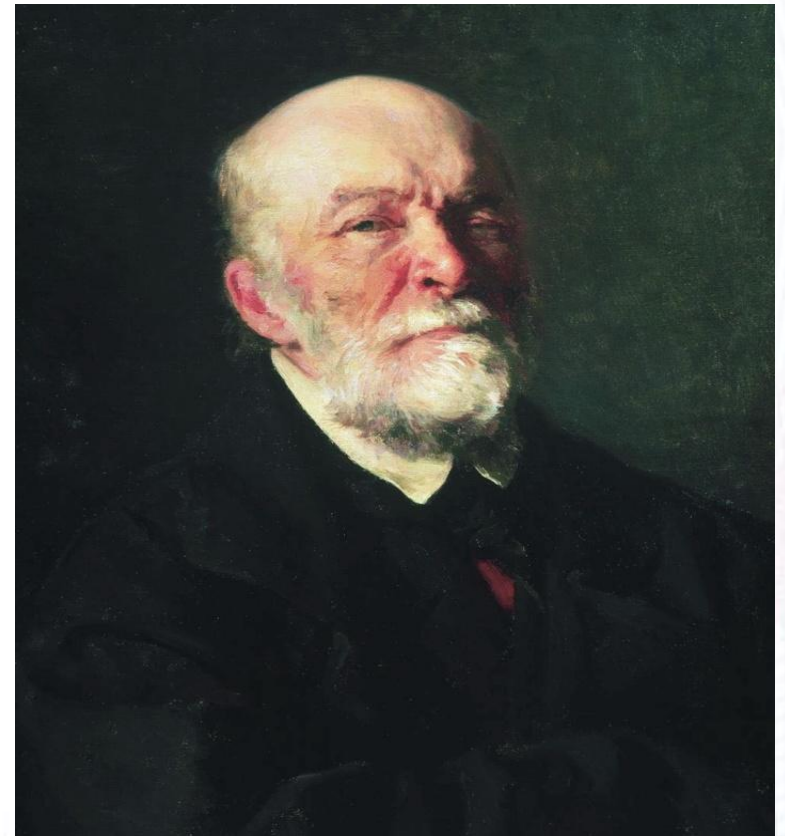
наука, изучающая взаимоотношения живой и неживой природы.

Охрана окружающей среды является деятельностью **хозяйственной**,  
но **не политической**!



# Экология

- Там, где происходит **Наука**, там творятся **Чудеса** и малыми **Средствами**...
  - Пирогов Н.И.



# Экономика и Энергия

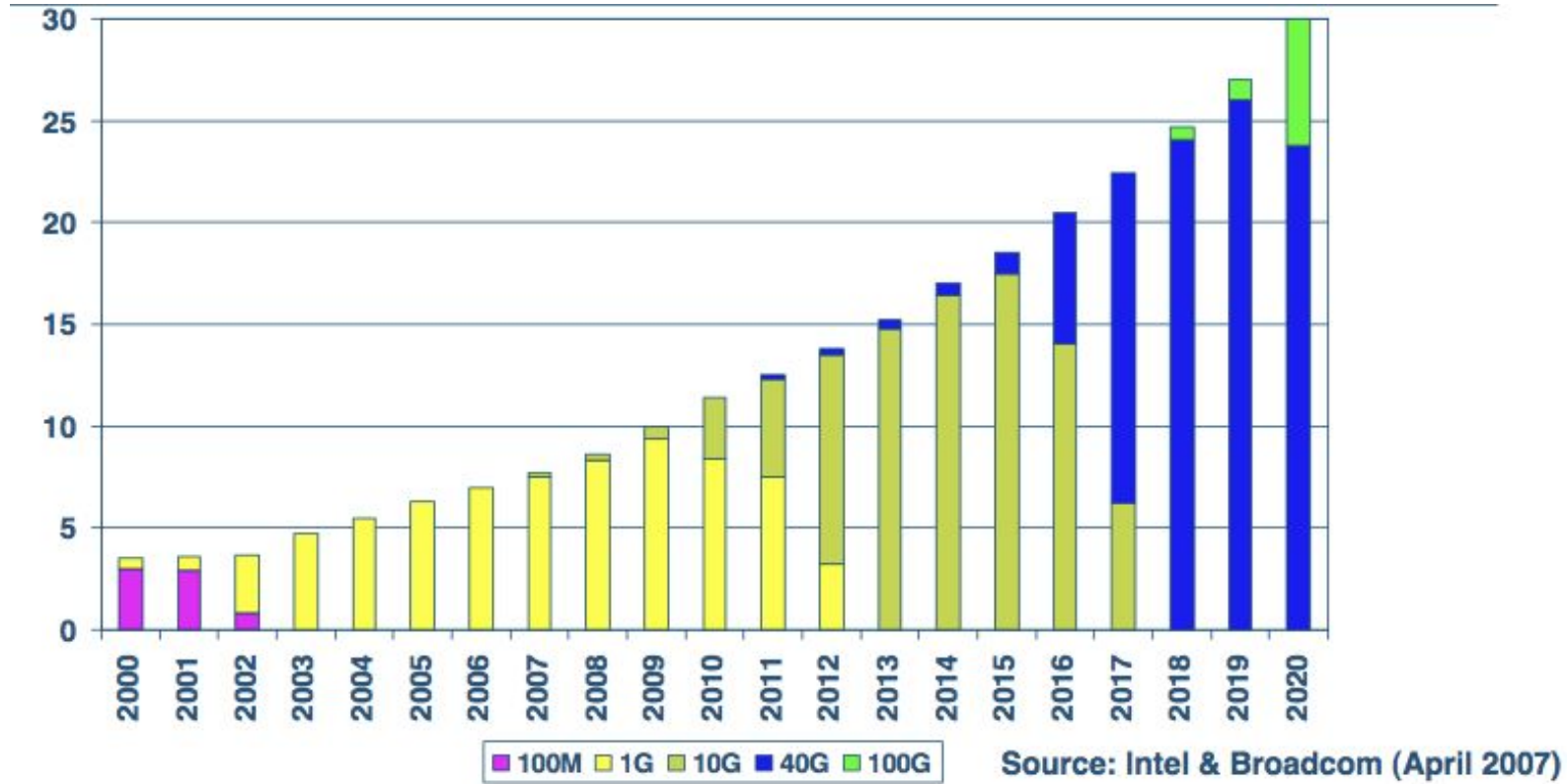
- Потребление традиционных энергоресурсов становится критической проблемой для выживания человечества в постиндустриальный период
- Самым динамично развивающимся потребителем энергии в ближайшее время может стать отрасль информационных технологий





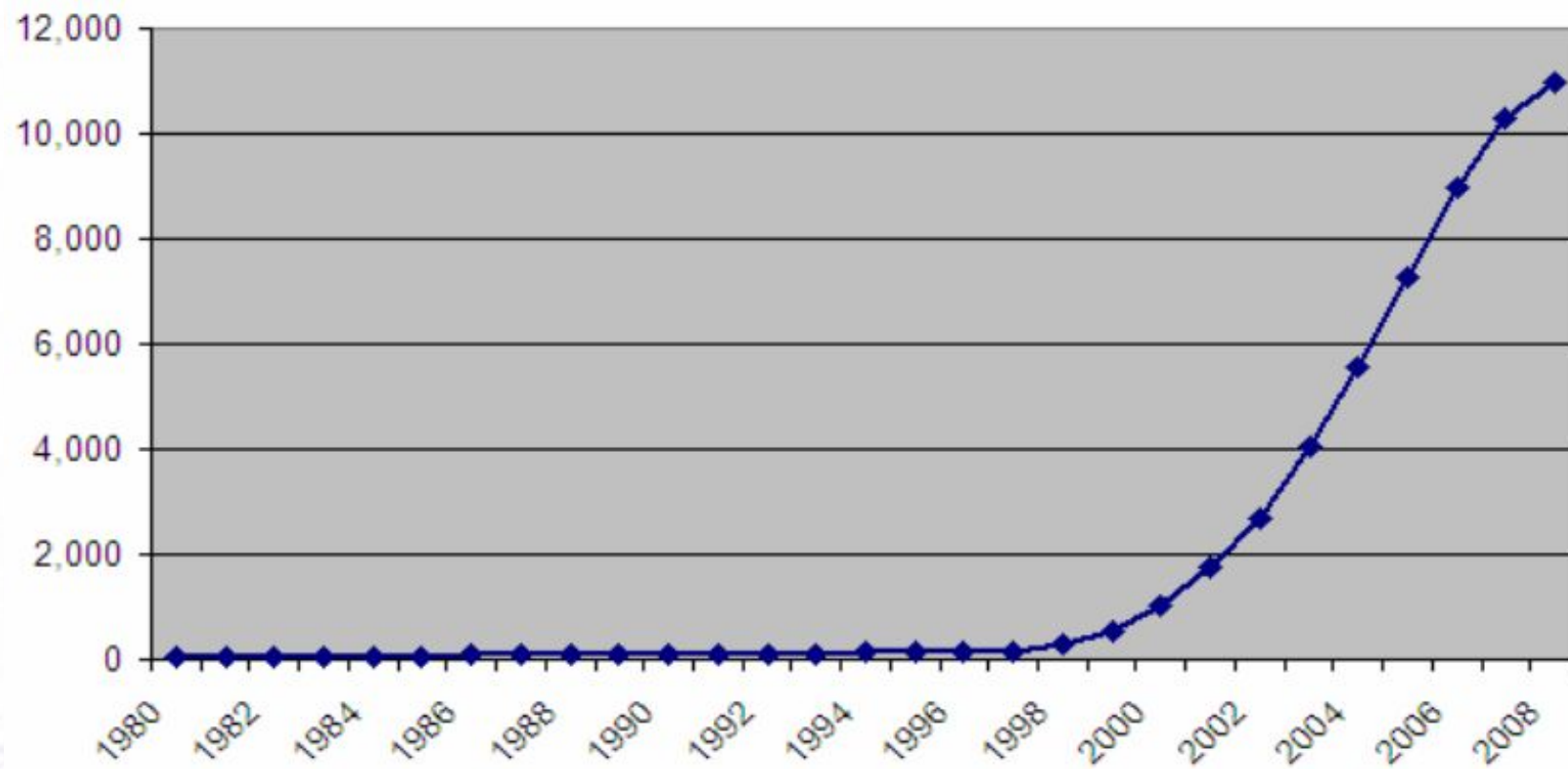
# Передача данных

- Технология 1Гбит перестанет существовать на рынке серверов до 2013 года



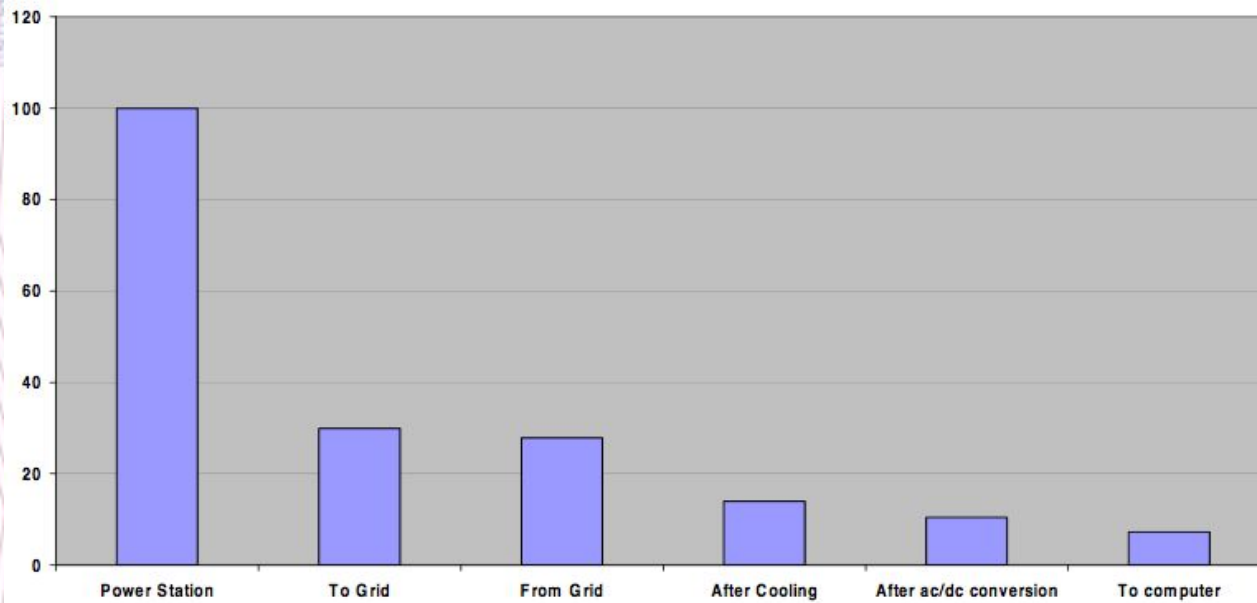
# Энергозависимость ИТ

- Потребление энергии в машинном зале на 100 средних аппаратных стоек





# Потери энергии в IT-отрасли



В цепочках поставок энергии в Центры Обработки Данных агрегированные потери могут достигать **97%!!!**

(данные IBM, ВТ и др.)



**16.66 MW  
Coal Energy**

**5-10%  
distribution loss**

**5 MW  
to the  
Data centre**

**60% Lost  
through chimney**



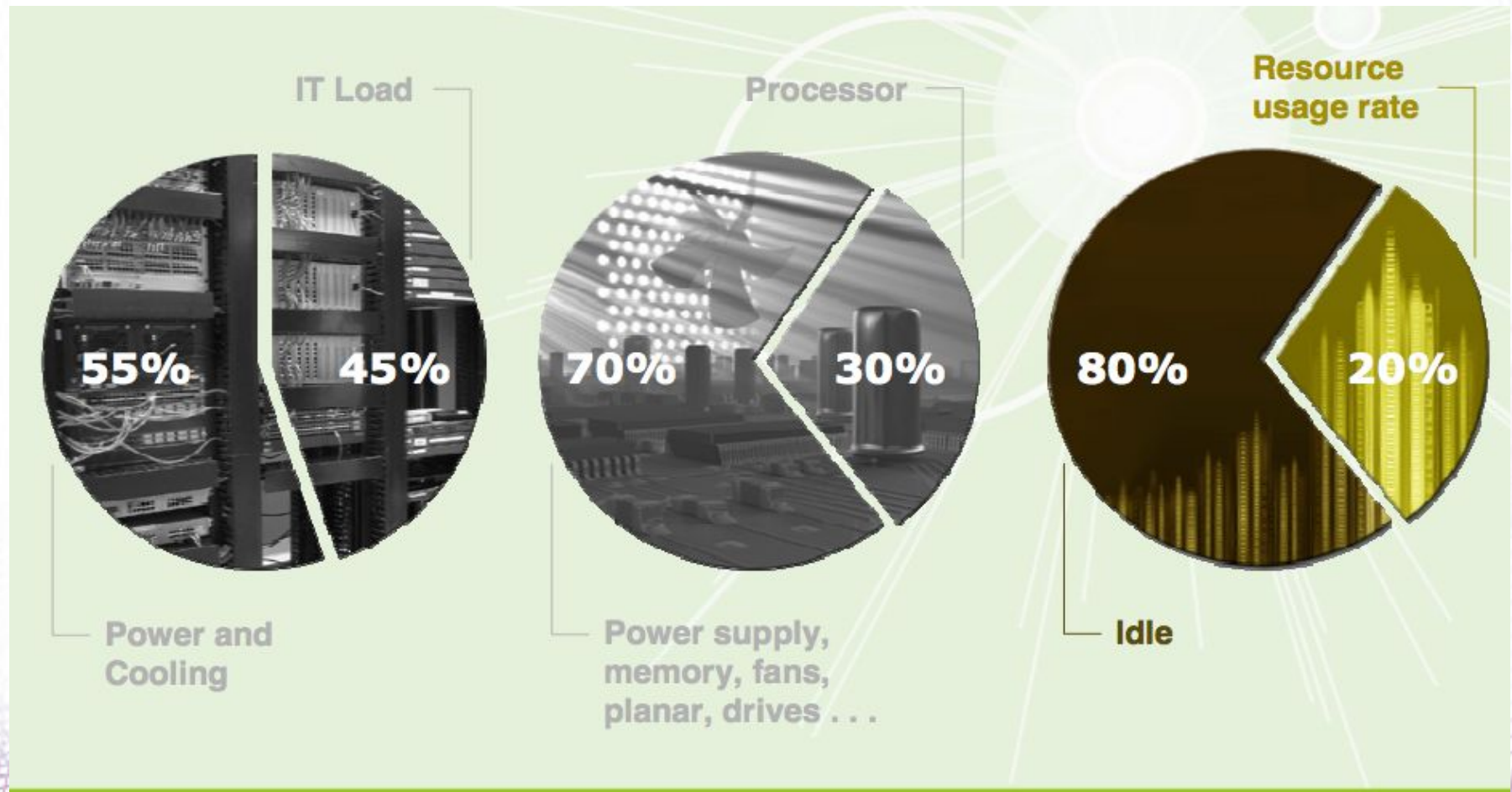
**0.35-0.5 MW  
“Useful Server  
Cycles”**

**15-30% Server and  
Storage  
utilization**

**65% DC power  
Conversion and cooling loss**

# Детализация потерь

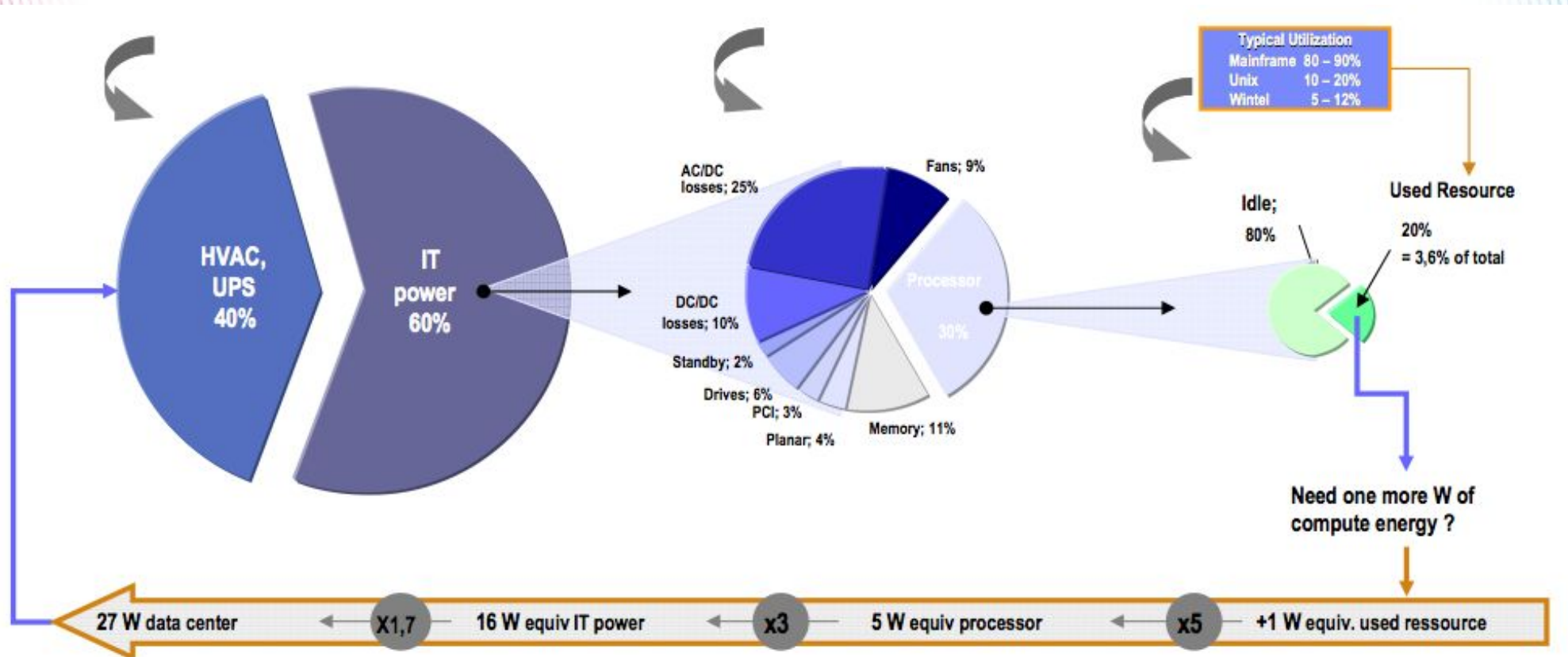
- Причиной потерь является простои в вычислениях (по данным IBM)





# Детализация потерь

- Для получения 1-го эффективного потребительского Ватта, необходимо затратить 27 Ватт на работу ЦОД

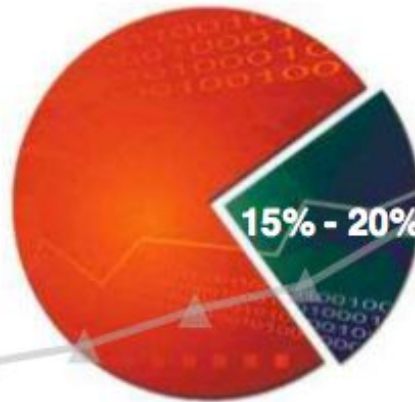


# Влияние ПО

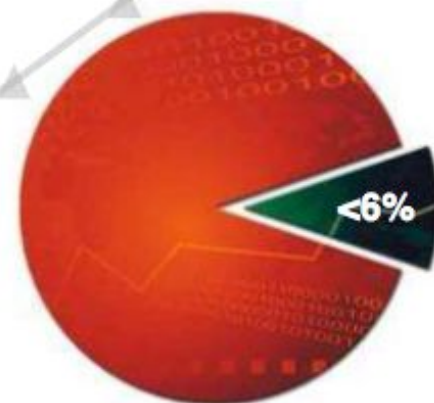
- Программное обеспечение влияет на простои в информационной системе



**Mainframe**



**UNIX®**

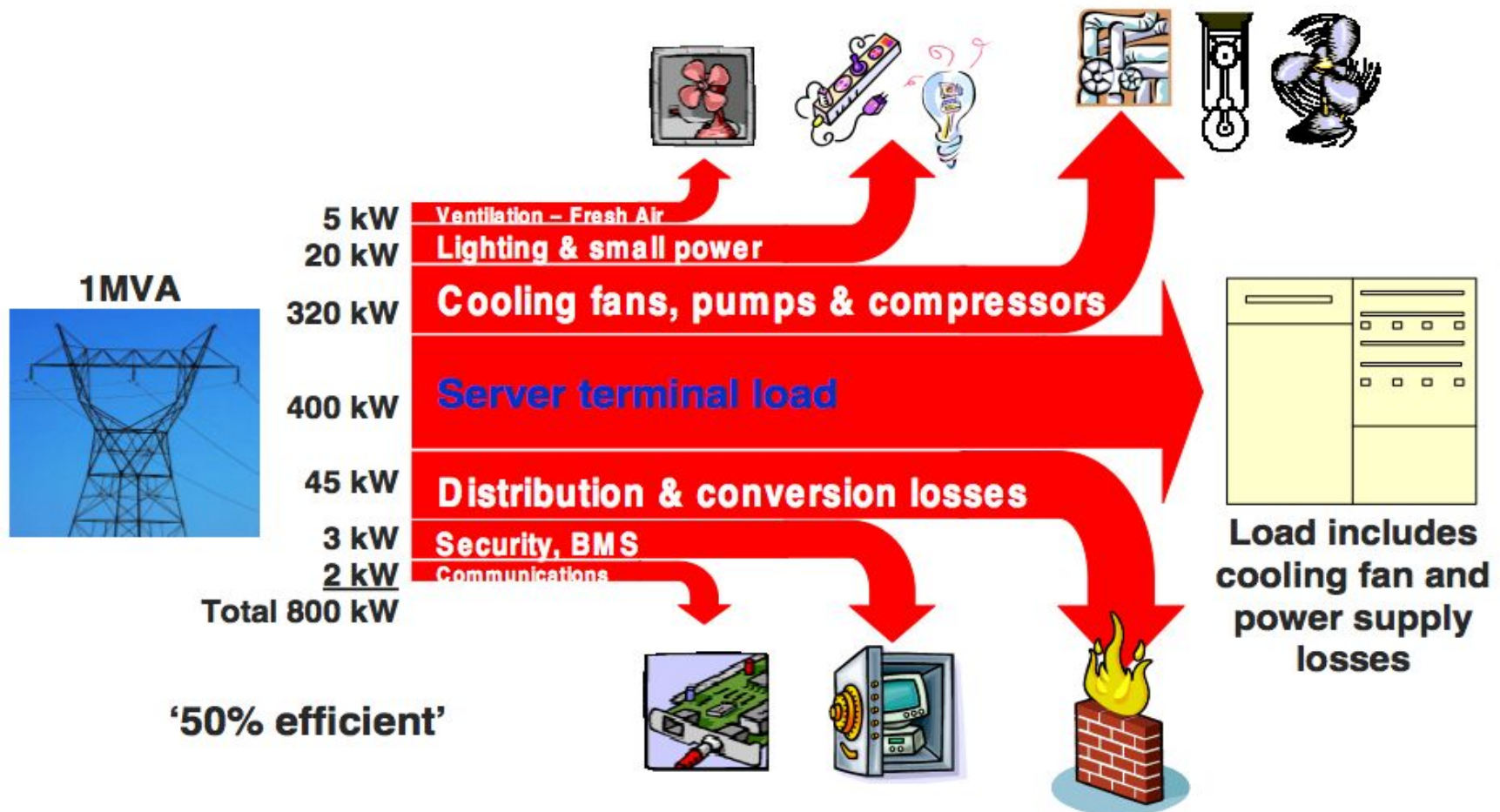


**x86**



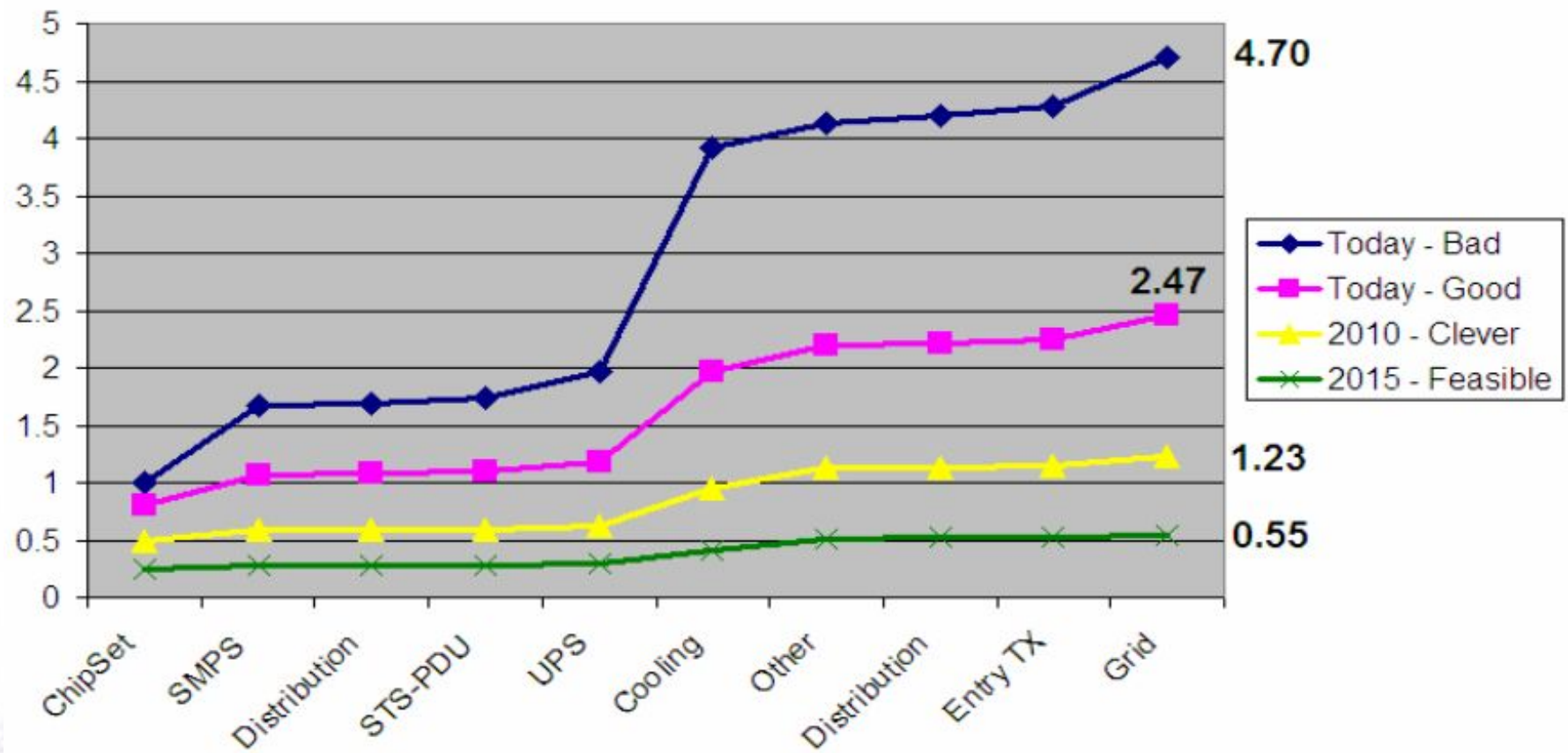
# Энергетика ЦОД

- Распределение энергии в центрах обработки данных



# Энерго-тренды ЦОД

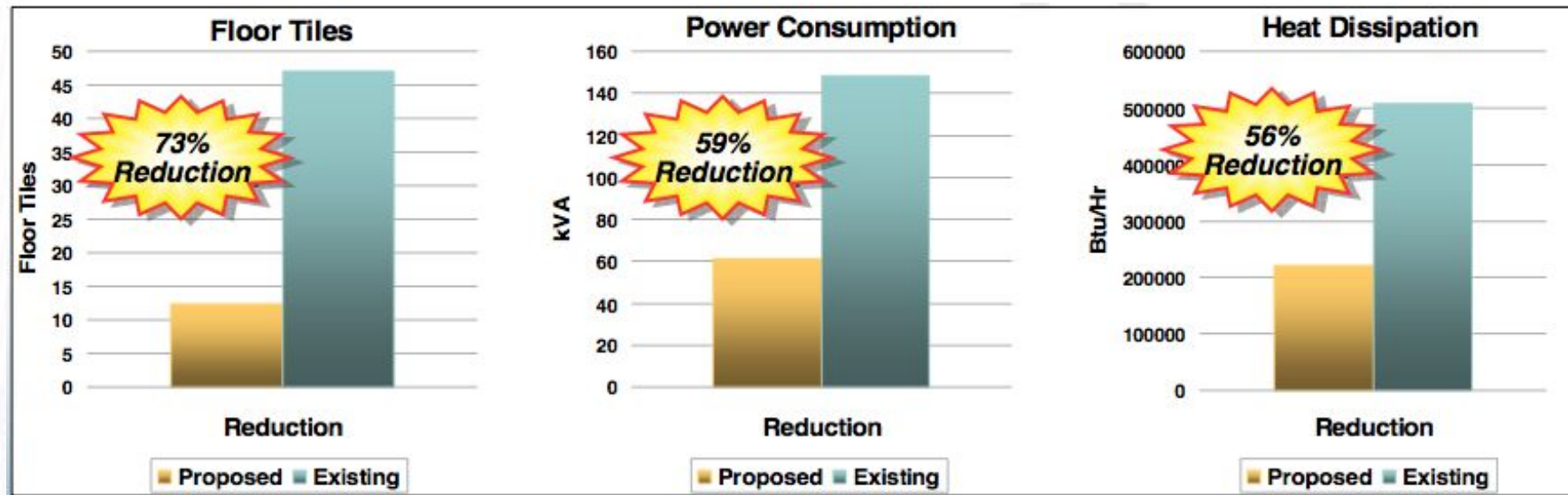
- Эффективность использования энергии в ЦОД должна быть радикально улучшена





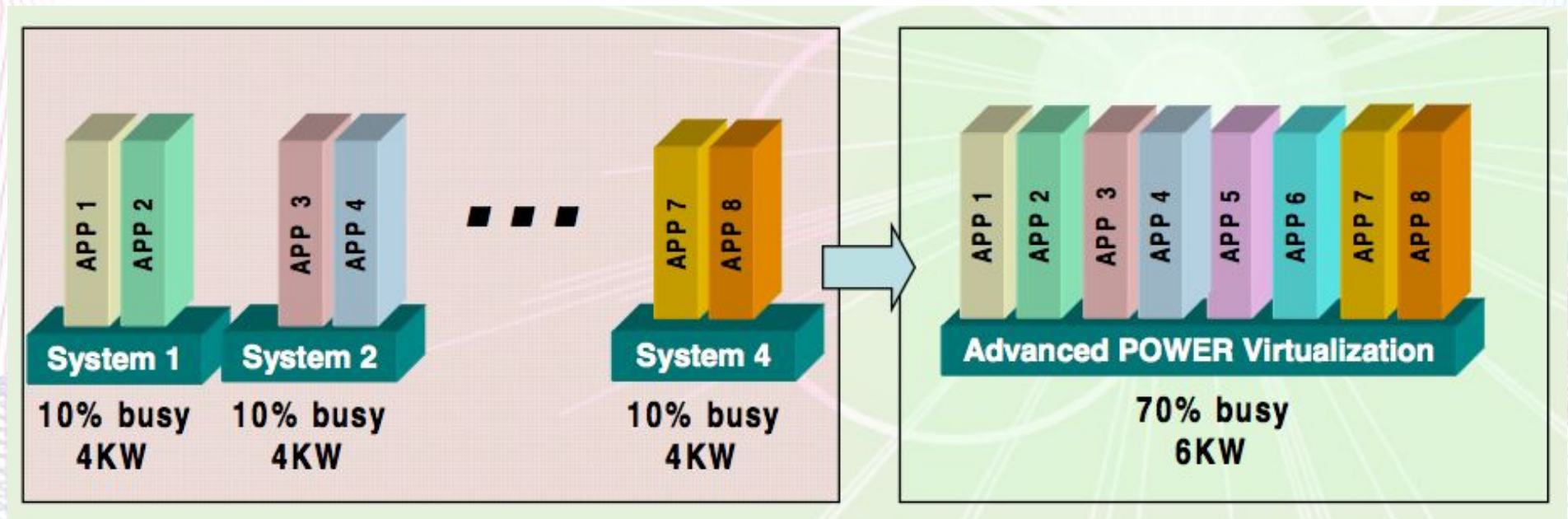
# Энергоэффективность

- Основной задачей в управления ЦОД является снижение потребления энергии



# Снижение энергозатрат

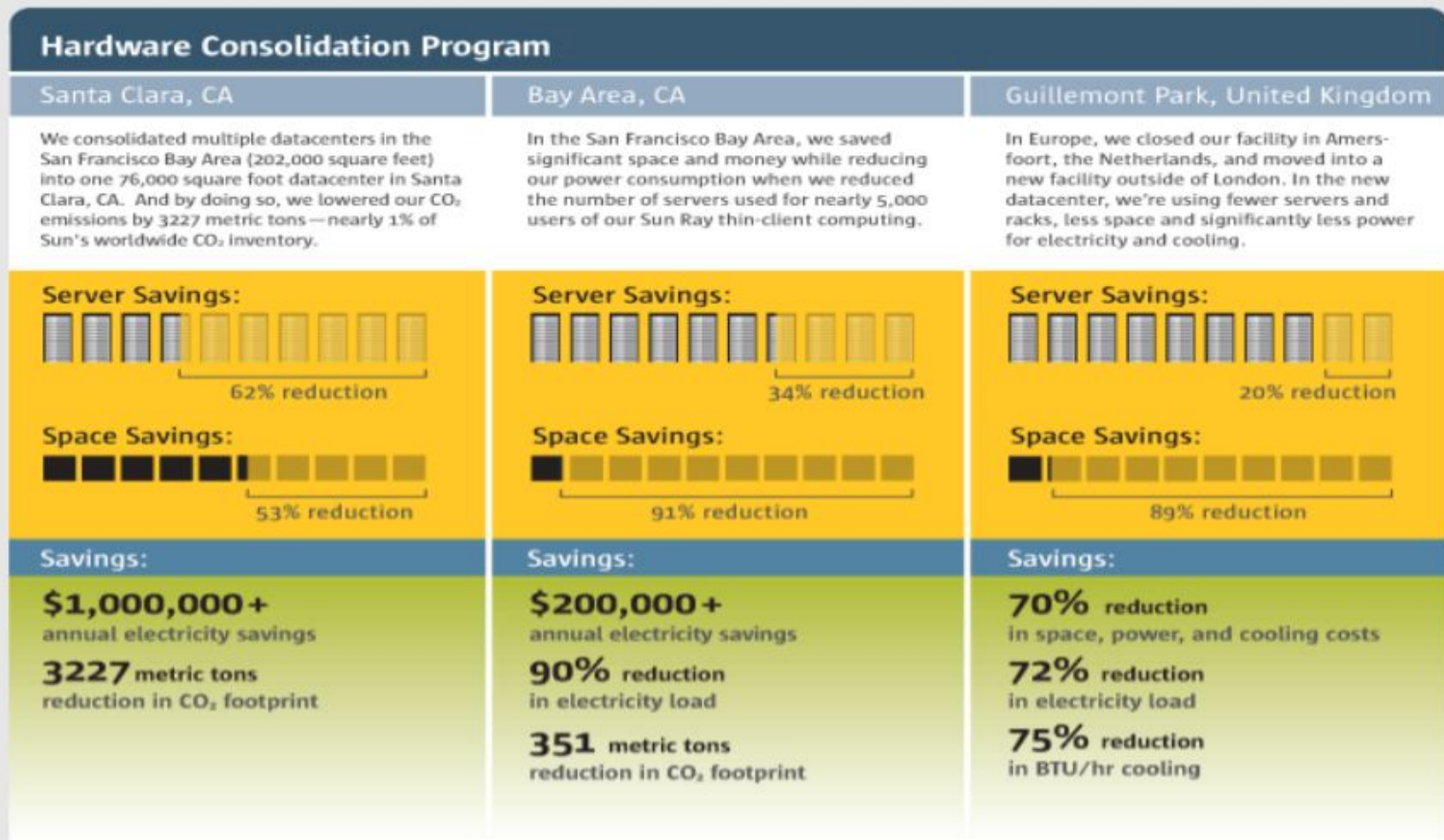
- Виртуализация и концентрация вычислений





# Виртуализация

- Снижение затраты по данным SUN MS



# Нега-Экономика IT-отрасли

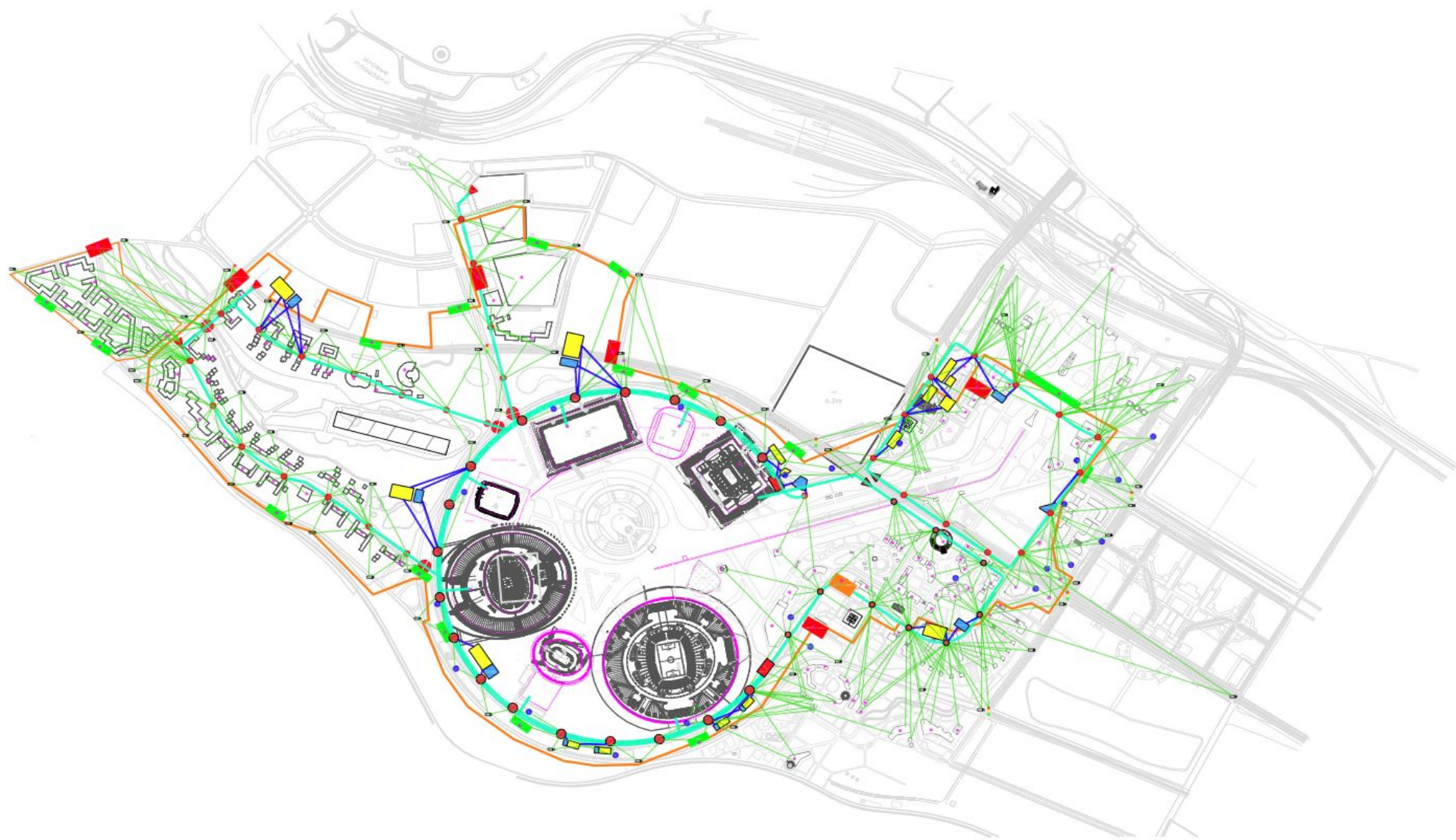
- Для управления влиянием развития IT-отрасли на окружающую среду необходимо пересмотреть инвестиционную политику в сторону энергетической:
  - Ватт/МФлоп (энергия на вычисления)
  - Ватт/МБайт (энергия на хранение данных)
  - Ватт/Мбит/сек (энергия на передачу данных)
- Увеличить показатель эффективности использования энергии (PUE) до 1,3
- Увеличить вычислительный КПД систем до 100%



# Зеленые стандарты в IT

- Виртуализация и кластеризация
- Концентрация оборудования: 1500 Вт/unit
- Воздушное и прямое водяное охлаждение с применением возобновляемых источников
  - Отказ от системы охлаждения дисковых массивов
- Электроснабжение постоянным током с использованием альтернативных источников
- “Зеленое” пожаротушение

# ІТ-інфраструктура ОП





The diagram illustrates a building floor plan with various internal and external airflows. Internal flows are indicated by arrows labeled 1, 1', 2, and 3. External flows are indicated by arrows labeled 1 and 2. The plan includes a central blue area, an orange area, a green area, and a grey area with red rectangular features.

Сечение 1'-1'

Сечение 2-2

|                                                                                       |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | Ток 48В               |
|  | Сила 10кВ             |
|  | IT                    |
|  | Зона теплового насоса |

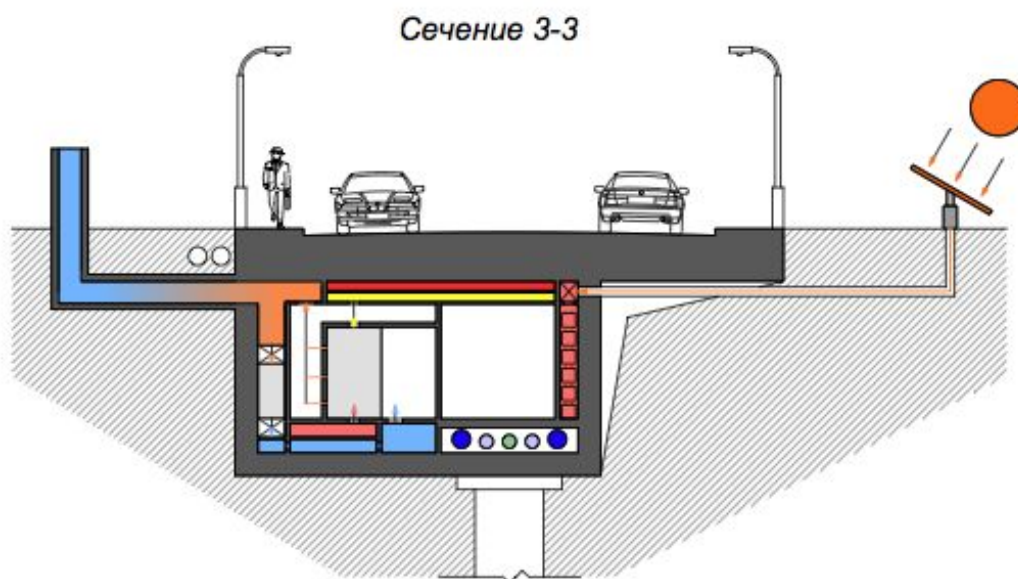
|                                                                                       |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|  | Вода            |
|  | Канализация     |
|  | Холодный воздух |
|  | Горячий воздух  |
|  | Оборудование    |

|        |      |        |
|--------|------|--------|
| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|

|              |                |               |              |
|--------------|----------------|---------------|--------------|
| Имя, N подл. | Подпись и дата | Взамен инв. N | СОГЛАСОВАНО: |
|              |                |               |              |
|              |                |               |              |

# Интеграция м-ЦОД в ТКК

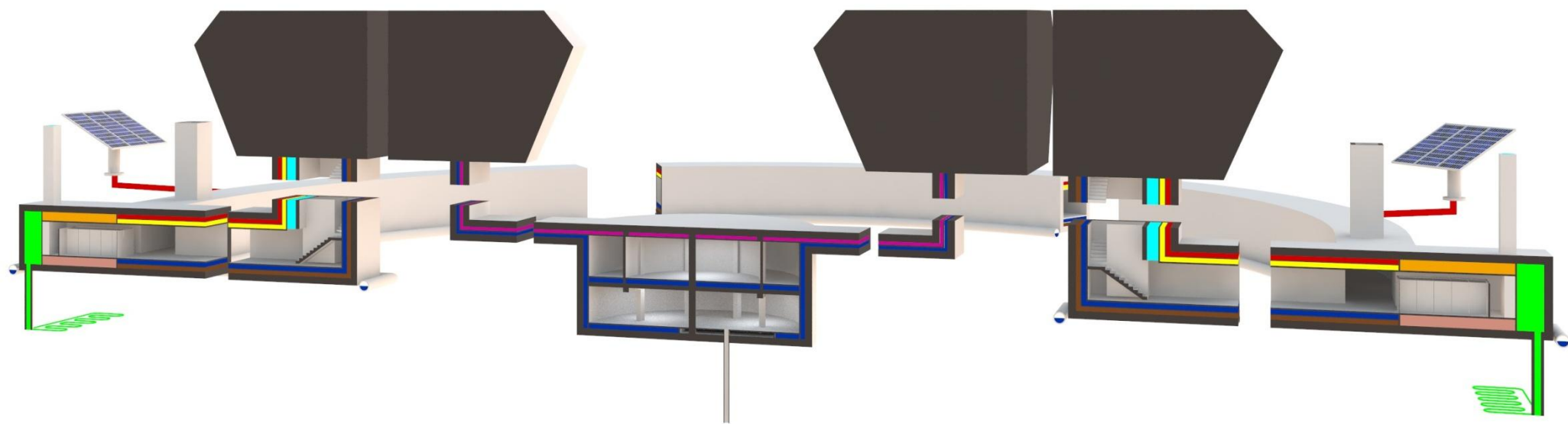
- Соединение всех энергетических, инженерных и IT-систем в систему Транспортно-Коммуникационного Каркаса





# Коллайдер

- Кольцевая пространственная модель ОП



# Заключение

- “Когда появляются возможности, уже поздно к ним готовиться...”
  - Конфуций
- Спасибо за внимание!