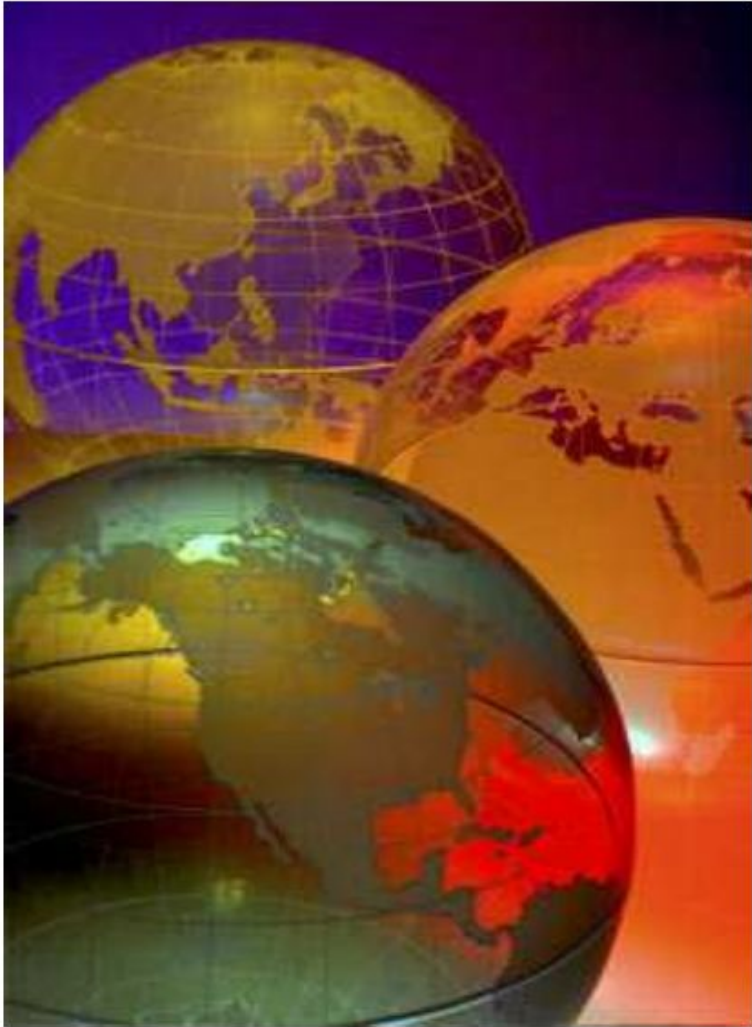


# Экология и Экономика

- 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

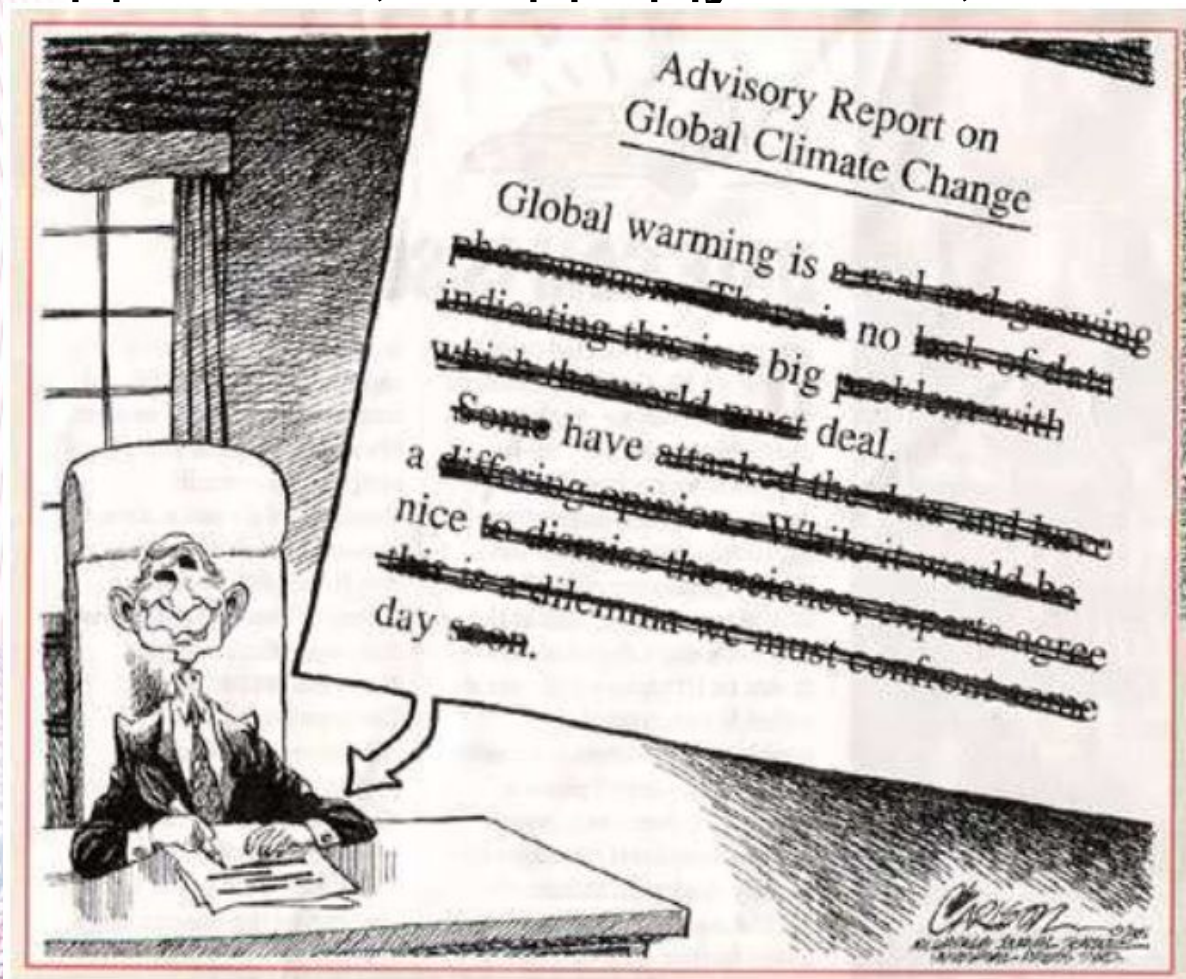
экономист, автор "Исследования по общей теории систем"

Для поддержания текущего уровня жизни потребуются

**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...?

## Экономика

От греч. *oikos* — **дом** и *nomos* — **закон**

буквально — правила ведения хозяйства

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

## Экология

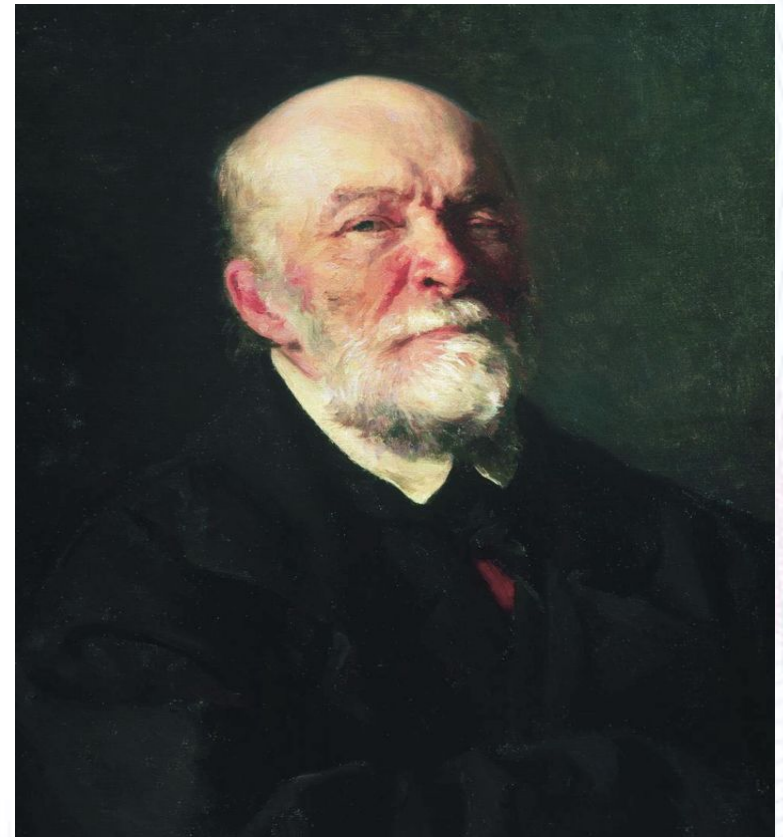
От греч. *oikos* — **дом** и *logos* — **наука**

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.



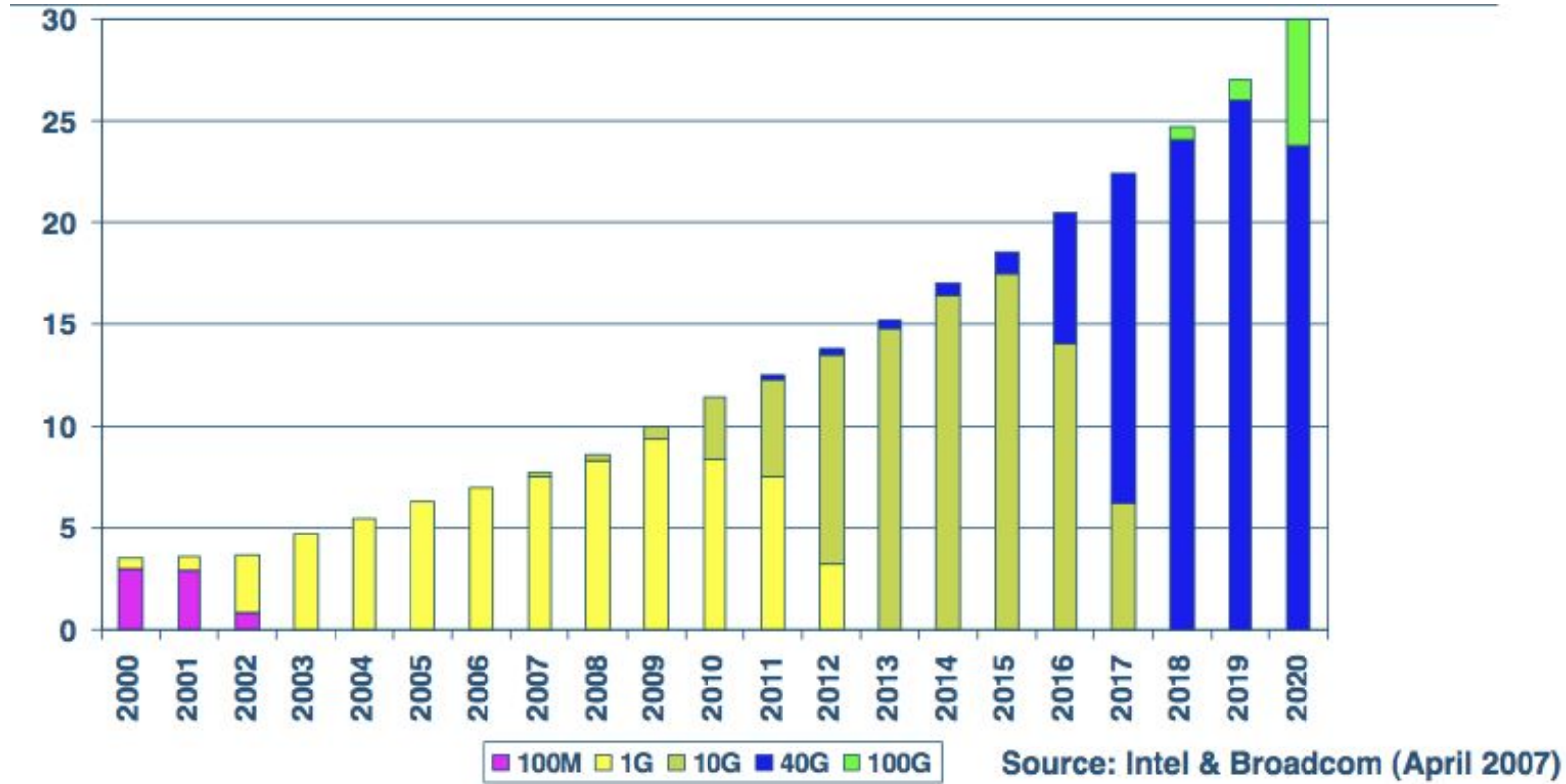
# Экономика и Энергия

- 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



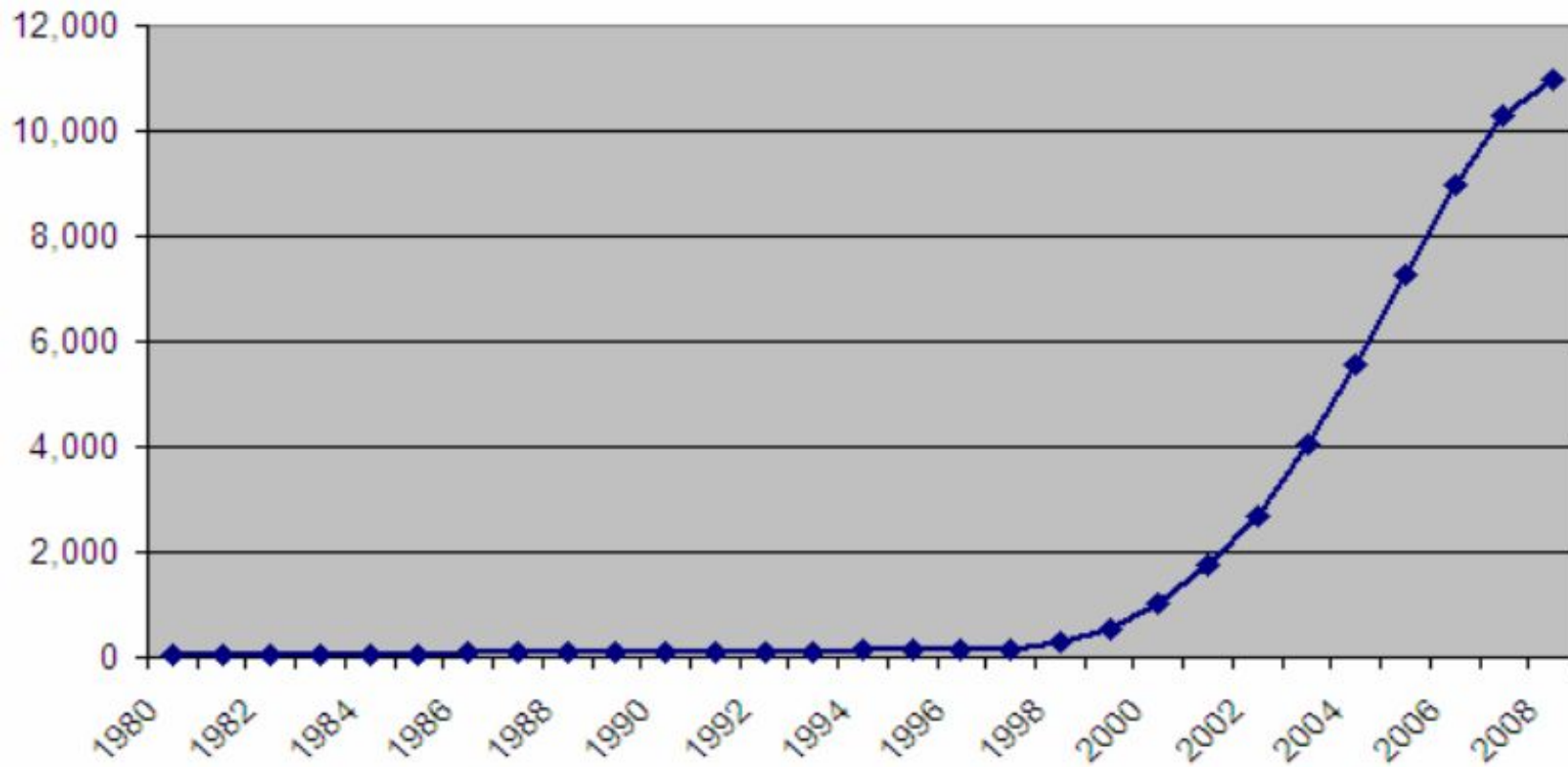
# Передача данных

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



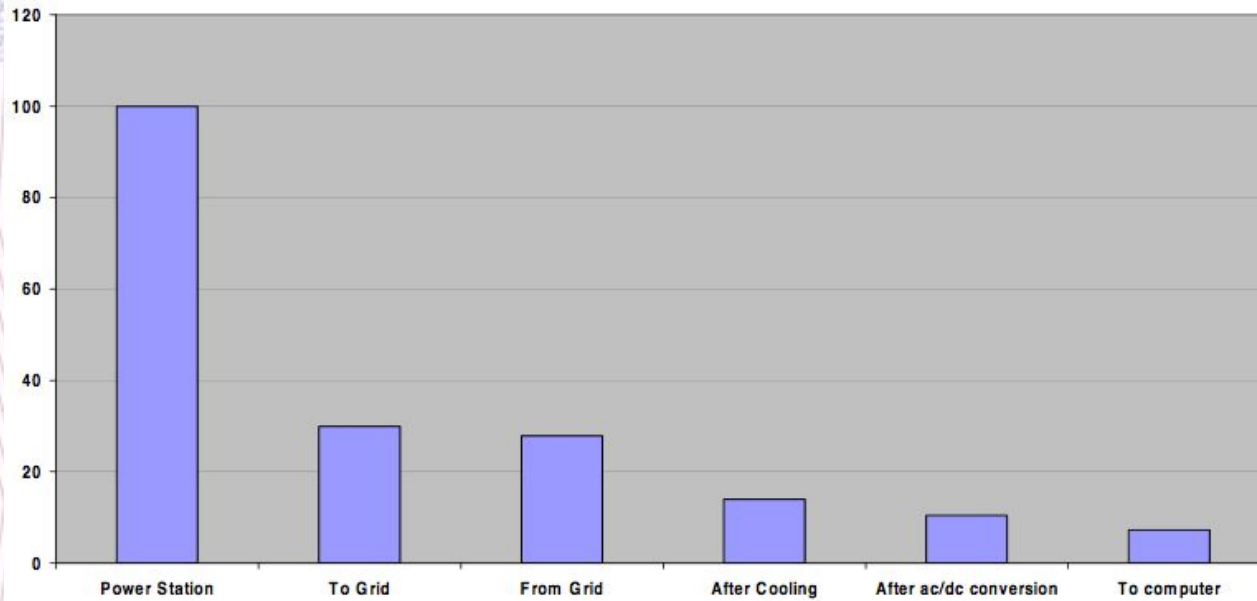
# Энергозависимость IT

- 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**

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

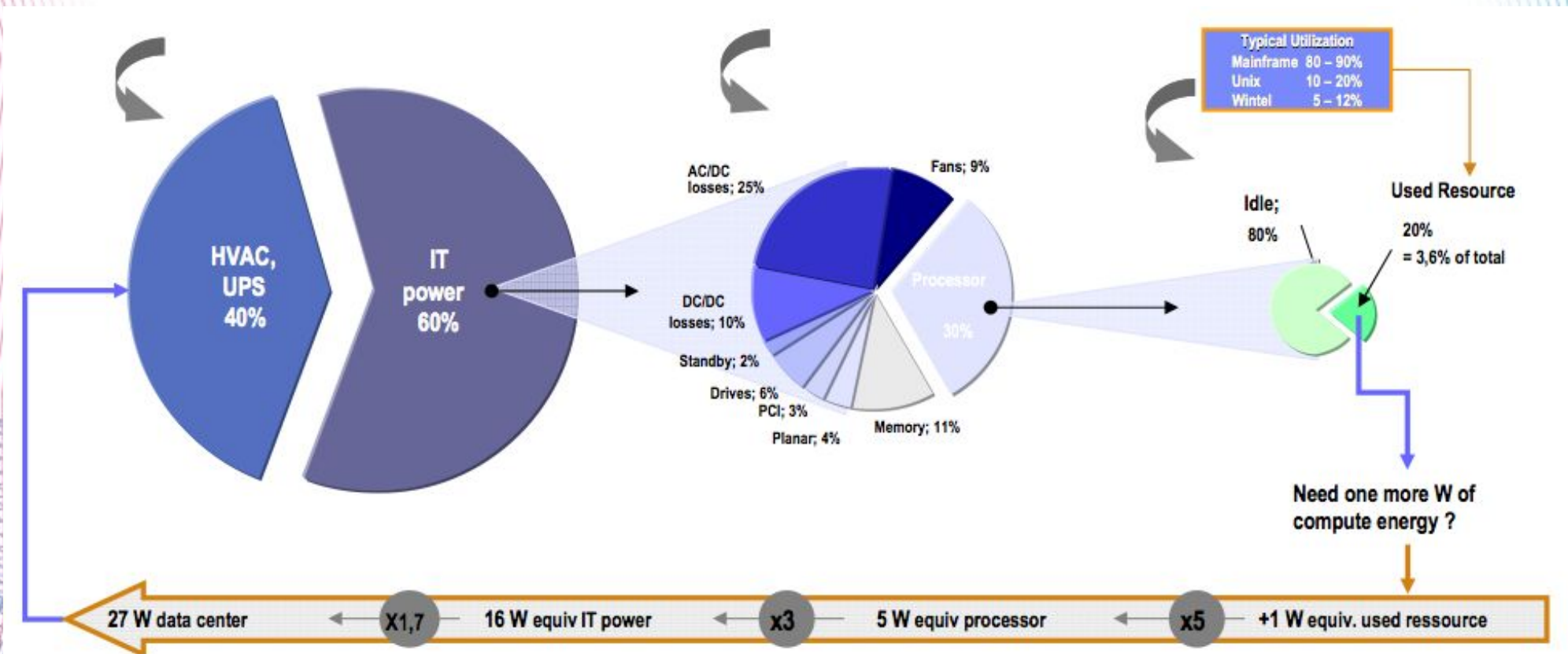
**15-30% Server and  
Storage  
utilization**

**60% Lost  
through chimney**

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

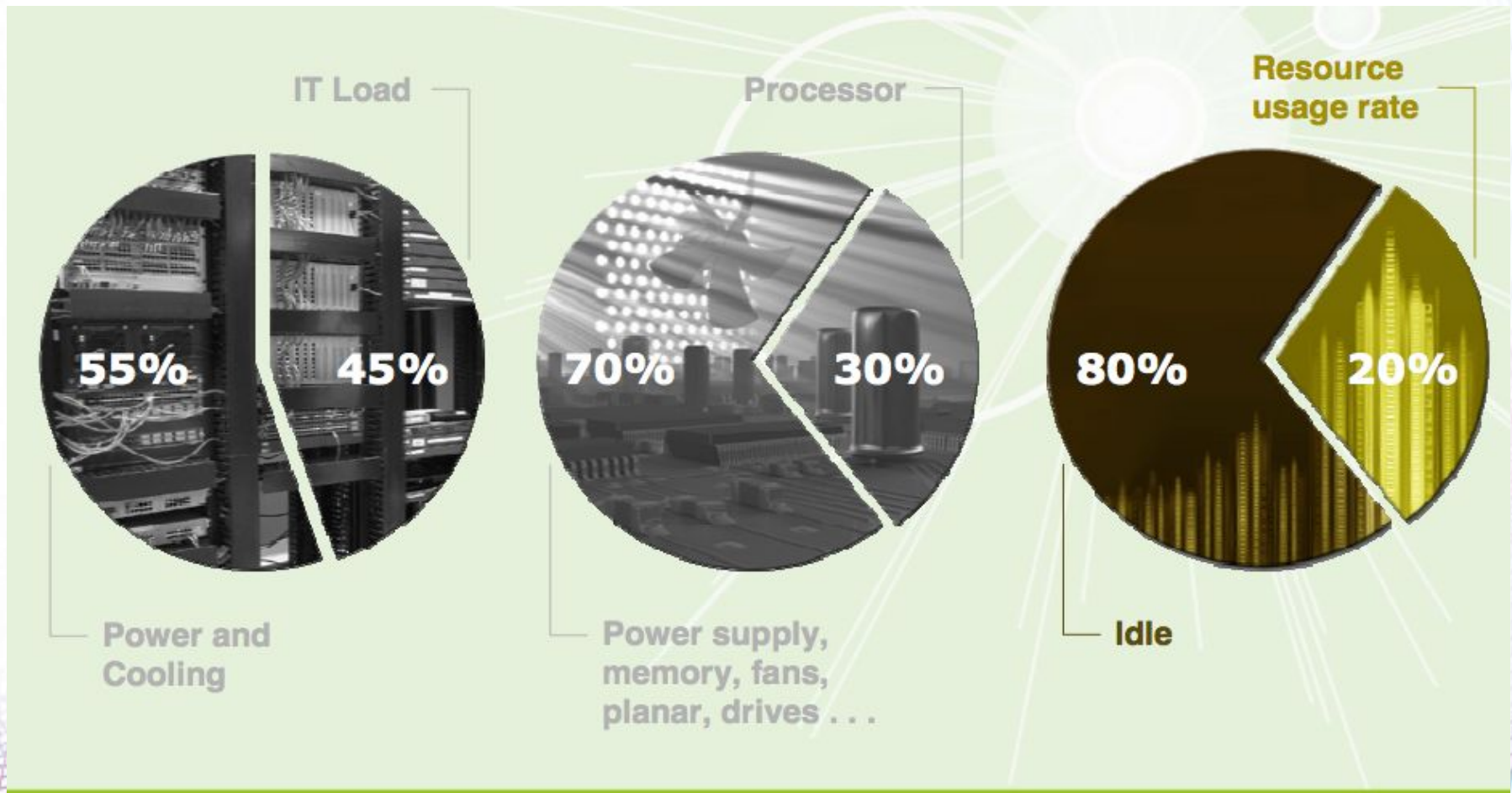
# Детализация потерь

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



# Детализация потерь

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

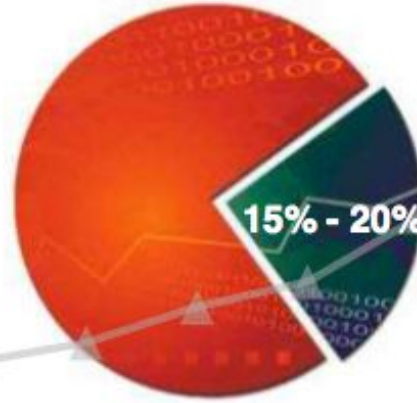


# Влияние ПО

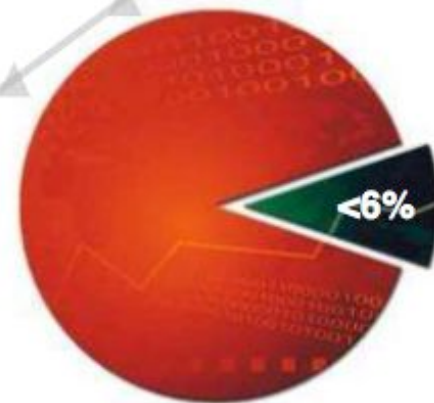
- Программное обеспечение влияет на простои в информационной системе



**Mainframe**



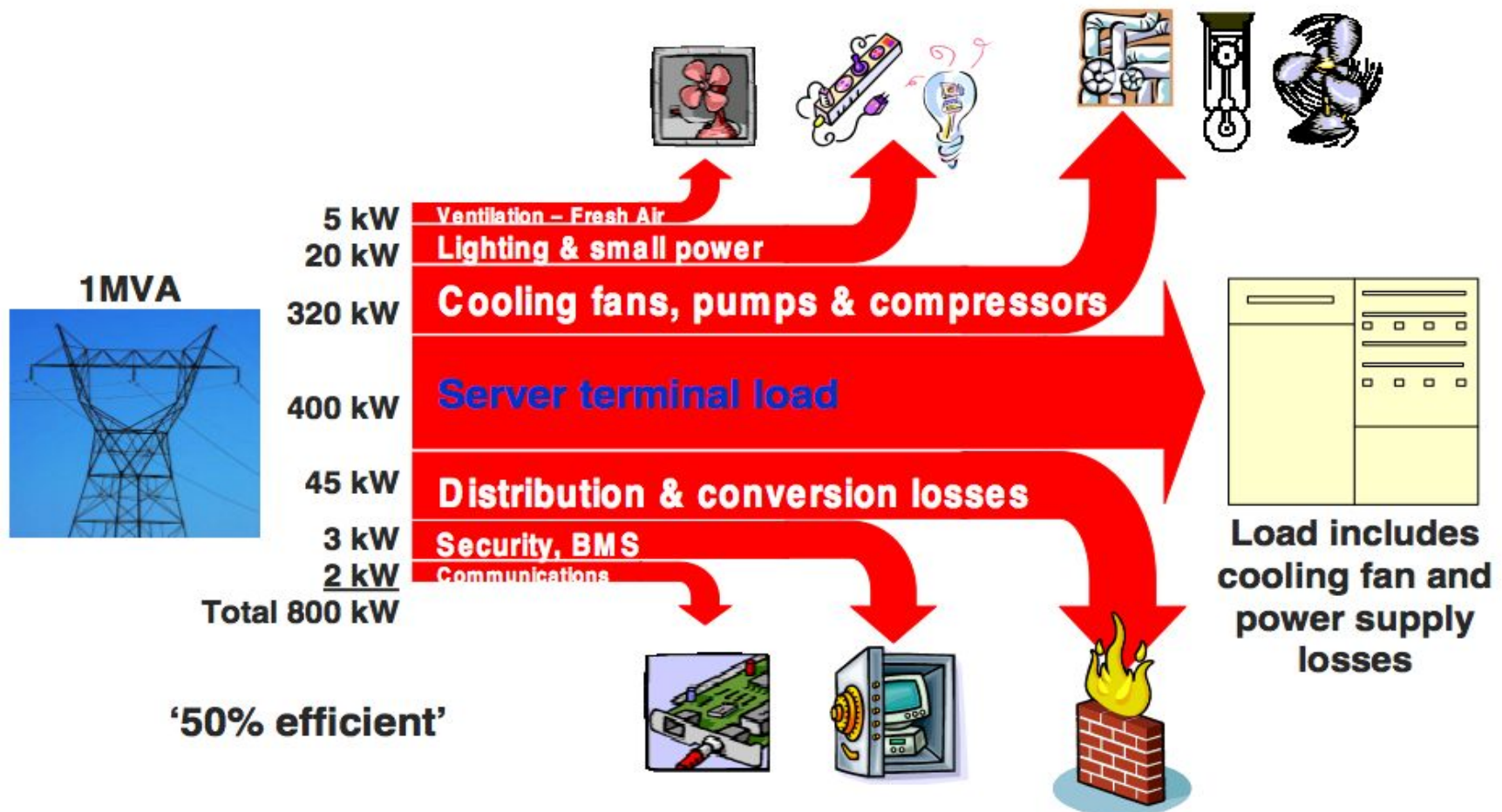
**UNIX®**



**x86**

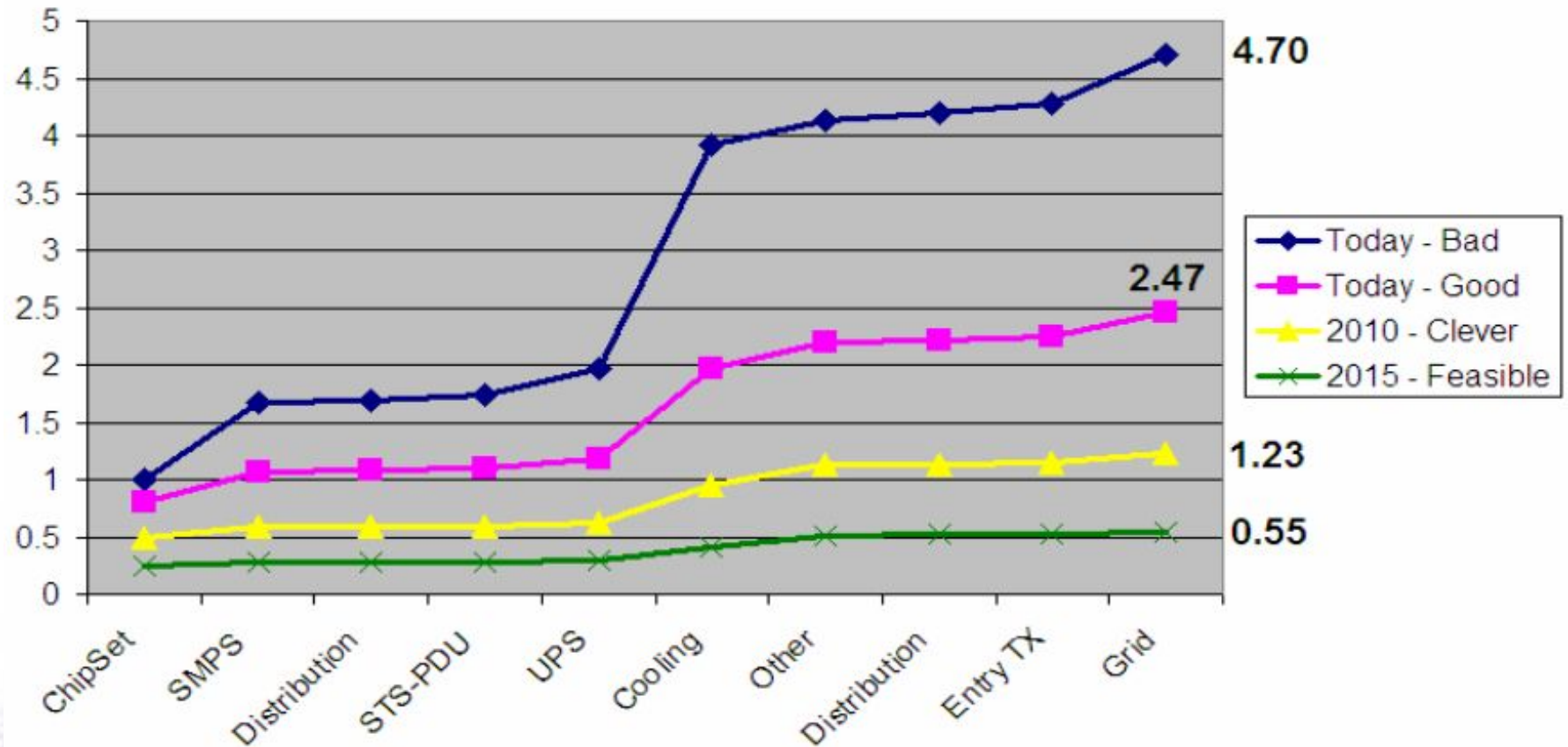
# Энергия в ЦОД

- Распределение энергии в центрах обработки данных



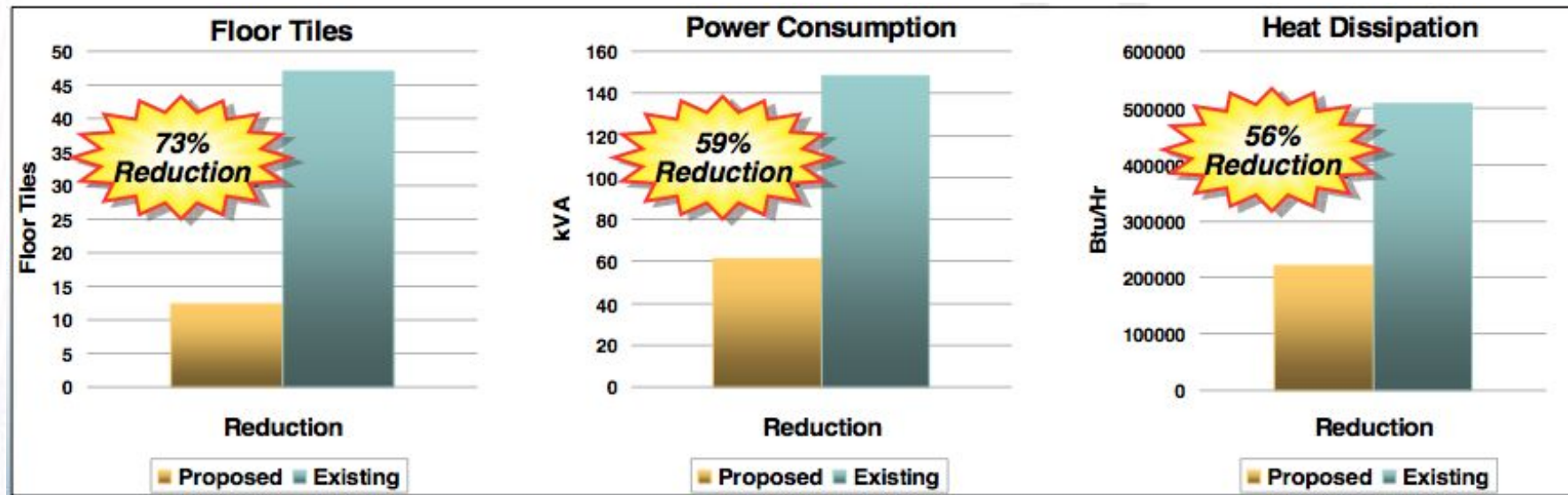
# Энерго-тренды ЦОД

- Эффективность использования энергии (PUE) должна быть радикально улучшена



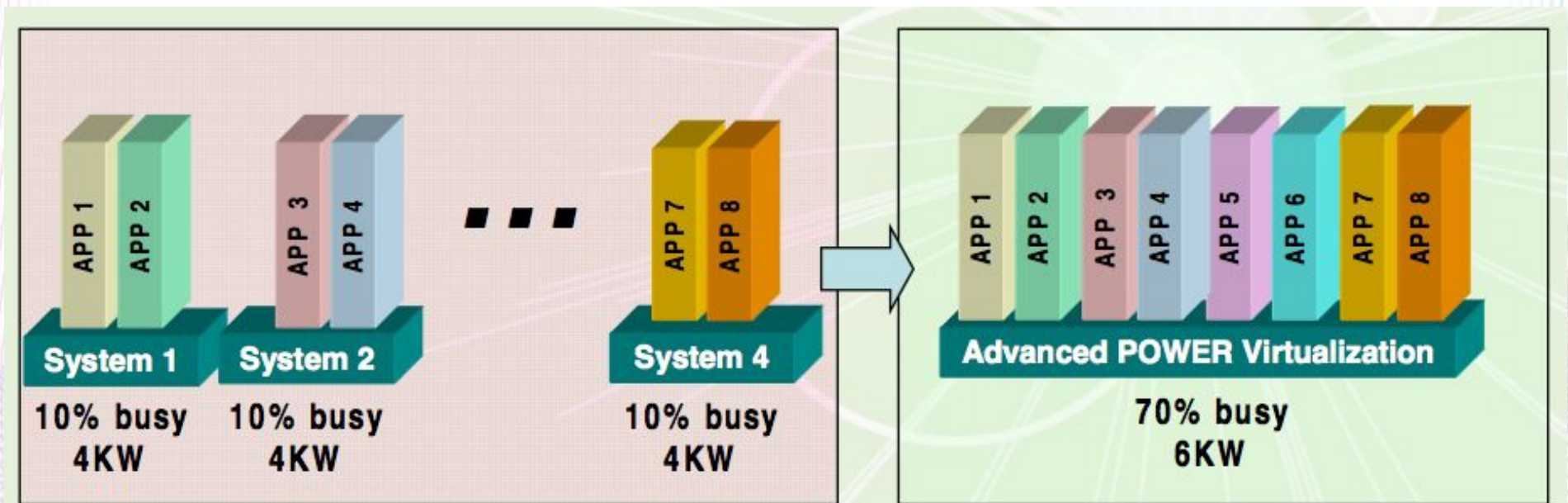
# Энергоэффективность

Снижение площади и потребления энергии



# Энергоэффективность

- Виртуализация и концентрация вычислений





# Влияние IT 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 10%

# 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

# Заключение

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