



Павлов Андрей  
Ген. Директор ЗАО «Датадом»

**Инженерные решения,  
используемые для снижения  
затрат при эксплуатации ЦОД**



Адрес:  
109316, Москва,  
Остаповский проезд, д.22, стр.1

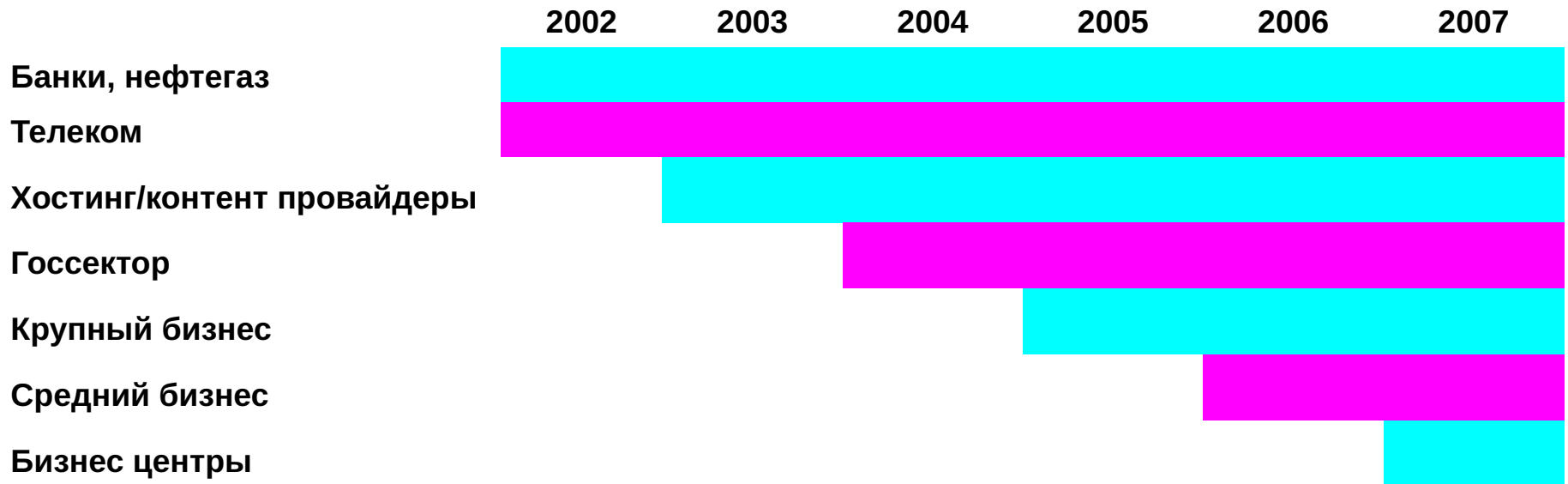
Телефон: (095) 234-39-64

E-mail: [info@datadome.ru](mailto:info@datadome.ru)

# Вопросы наших клиентов

- 2003 год – **ЧТО** такое ЦОД?
- 2004 год – Зачем **НАМ** нужен ЦОД?
- 2005 год – ЦОД нужен, но как сделать **дешевле**?
- 2006 год – **Свой** ЦОД или аутсорсинг?
- 2007 год – Как сделать ЦОД **надежным и эффективным**?

# Потребность в собственном ЦОД по отраслям

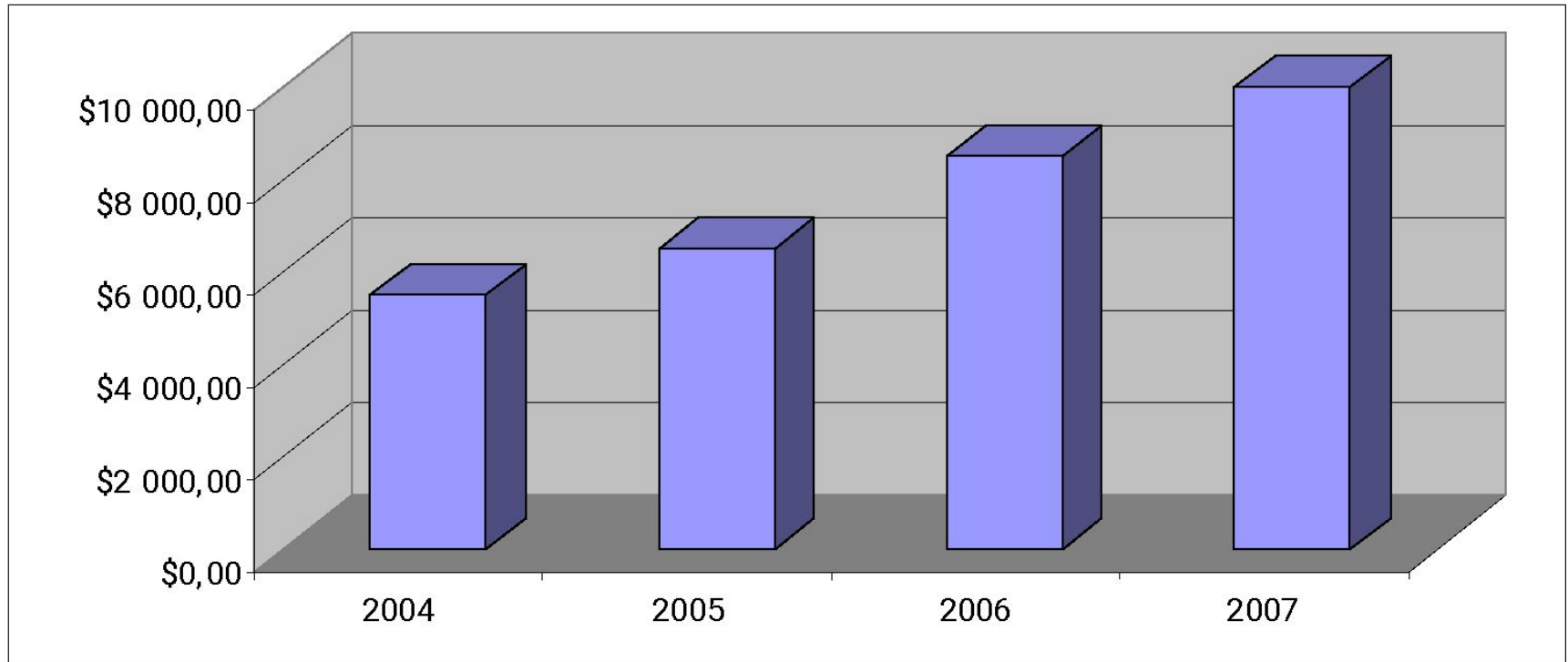


Рост рынка датацентров составляет до 30% в год

# Параметры ЦОД 2007

- Теплоотвод от стойки 5-25 кВт (воздушное или водяное охлаждение)
- Площадь отводимая под одну стойку - 2-2,5 кв.м
- Теплоотвод с кв.м 2-10 кВт
- Гарантированный уровень надежности комплекса инженерных систем
- Централизованное управление инженерной и вычислительной инфраструктурой
- Возможность масштабирования ЦОД
- Актуальность использования – до 5ти лет

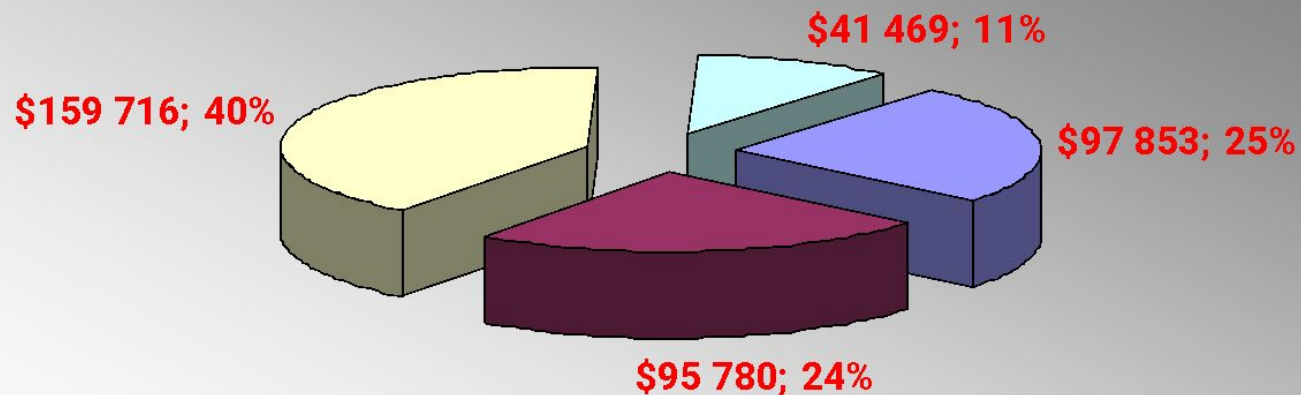
# Стоимость строительства ЦОД



Стоимость строительства кв. метра ЦОД TIER III (200м2 под ключ ~2 млн. \$)

# Стоимость эксплуатации ЦОД

Эксплуатационные расходы ЦОД (100 стоек (до 220)) в квартал



■ Электроэнергия

■ ФОТ и ЕСН, квартал

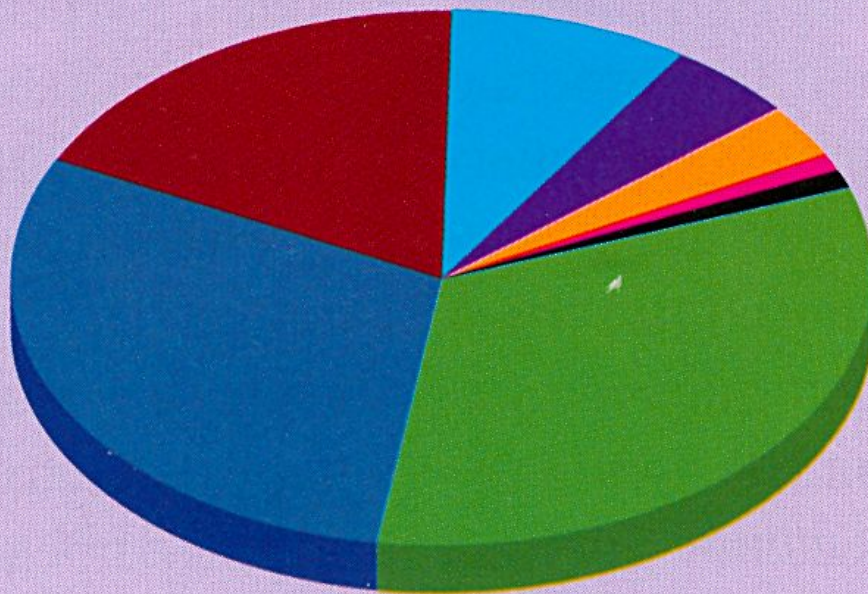
■ Аренда помещения техцентра и офиса, квартал

■ Текущее обслуживание систем, квартал

DATA  
DOME  
BUSINESS CONTINUITY

# Потребление электроэнергии оценка «APC»

## Распределение энергопотребления в типичном ЦОДе

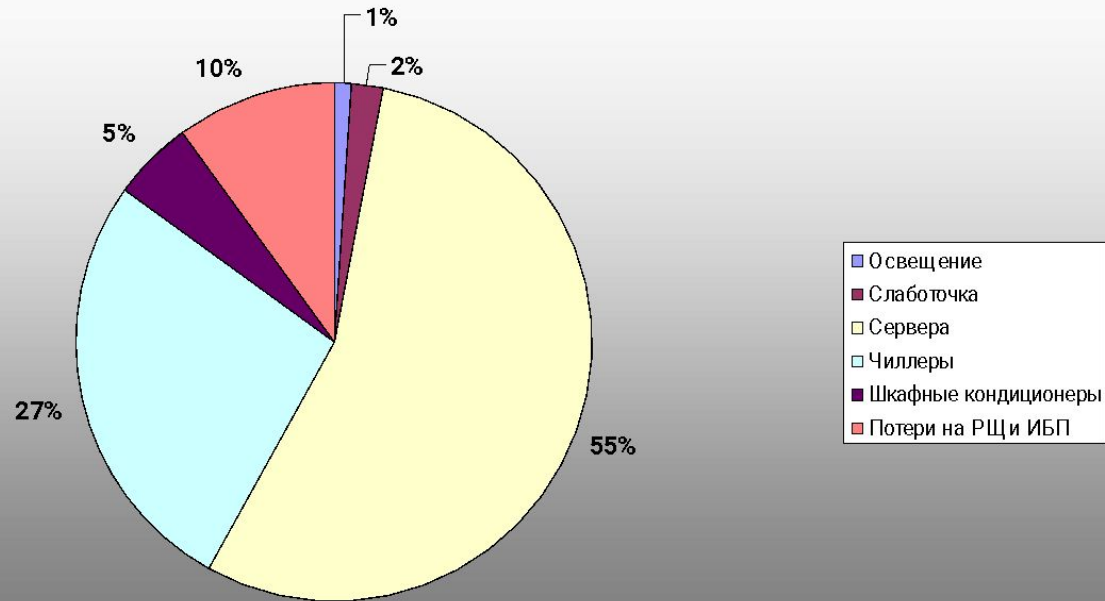


- 33% Чиллер
- 30% ИТ-оборудование
- 18% ИБП
- 9% Кондиционеры для компьютерных комнат
- 5% Устройства распределения электропитания
- 3% Увлажнитель воздуха
- 1% Система освещения
- 1% Главный выключатель/генератор

Источник: APC

# Потребление электроэнергии оценка «Датадом»

Распределение энергопотребления в ЦОДе





# Повышение энергоэффективности

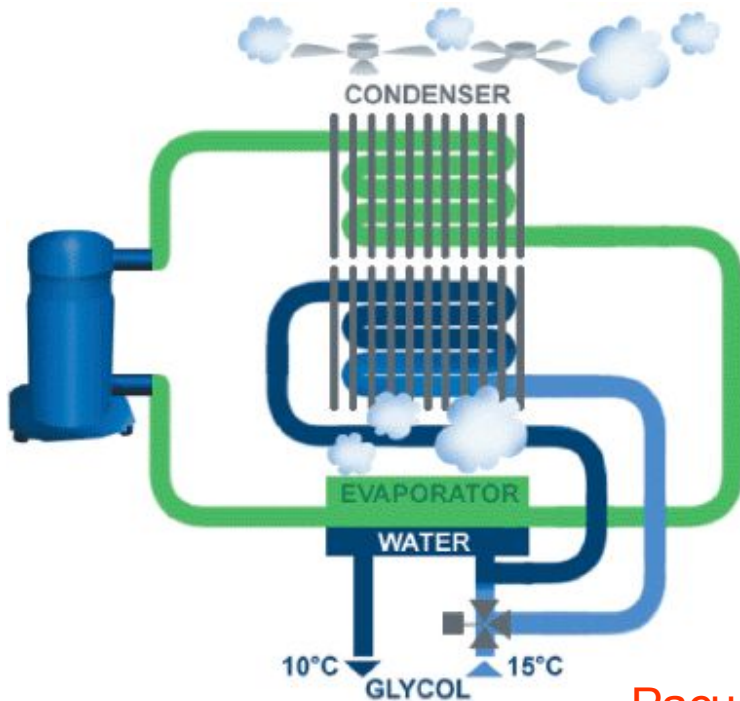
- Повышение энергоэффективности системы холодоснабжения
- Повышение энергоэффективности вычислительной техники
- Повышение энергоэффективности сети передачи и преобразования электроэнергии

# Фрикулинг

В России и в частности в Москве 6 месяцев году температура уличного воздуха менее +5С

год/месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь
1991	-6	-4	1	10	17,5	22,4	+22=(?)	19,8	13	8	2	-2
1992	-4	-2	3	8	16	19,3	22,5	21,8	14,8	3,6	-1,5	-3,2
1993	-3,4	-3,4	-0,7	8,2	18	16,6	21,2	17,5	8,5	5,9	-6	-2,4
1994	-1,7	-8,3	-0,4	9,9	14,4	17,8	20,5	18,2	16,2	7,5	-0,9	-6,5
1995	-3,9	0,7	2,3	12	17,7	22,8	19,3	18,6	14,2	8,1	-1,2	-7,9
1996	-8,0	-8	-0,9	8,3	18,8	20	21,3	20,7	11,8	7,5	4,6	-5,3
1997	-5,9	-2,7	0,7	7,1	14,8	20,9	21,9	20,5	10,6	5,3	0,2	-6,2
1998	-3,5	-5,7	0,6	6,5	16,5	23	21,7	17,9	12,5	6,9	-6,6	-4,9
1999	-3,1	-4,3	0,7	12,2	11,1	24,9	22,5	16,8	14	9	-3,8	-0,7
2000	-4,1	-1,2	-0,8	13,1	13,3	18,3	21	19	11,6	8	0,5	-2,4
2001	-1,9	-5,6	-0,4	12,6	13,3	17,9	23,8	+17,7	12,4	+5,9	0,5	-9,4
2002	-3,6	0,7	3	9	13,9	18,7	24,5	18,1	12,8	3,5	-1	-11,9
2003	-6,8	-8	-2	5,4	16	+13,0	21,8	17,8	12,6	+7,9	2	-1,6

# Фрикулинг



Преимущества:

- Снижение энергопотребления в зимний период времени в 4-5 раз
- Малошумность

Недостатки:

- Стоимость на 30% дороже стандартных систем
- Большие габариты

Расчетная окупаемость стоимости фрикулинга 1 год  
для Московского региона

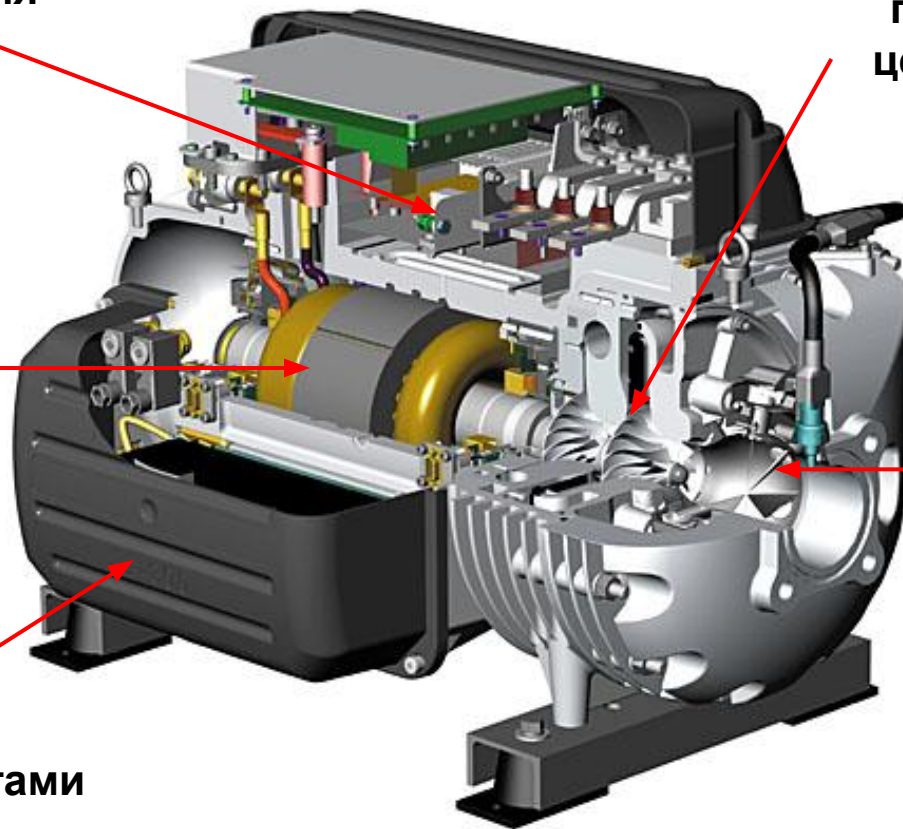
# TURBOCOR

Преобразователь  
скорости вращения

Двухступенчатый  
безредукторный  
герметичный  
центробежный  
компрессор

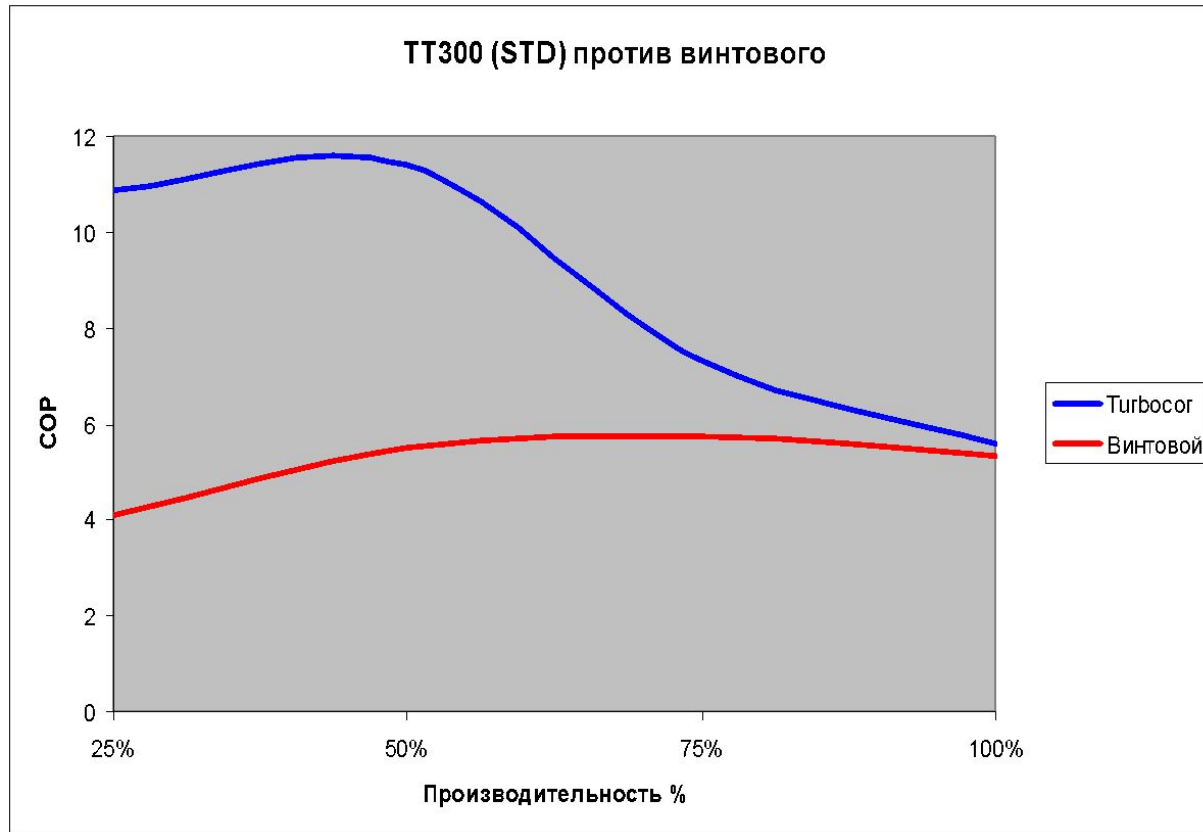
Постоянный  
магнит мотора

Управляющий  
клапан на входе



Управление магнитами  
и двигателем

# TURBOCOR



При 75% загрузке чиллера с TURBOCOR, его производительность на 25-30% выше чем у обычных винтовых чиллеров.

Стоимость чиллера с TURBOCOR на 30% выше стандартного, но срок окупаемости этого превышения 1,5 года

# Газотурбинные установки



VS



## Достоинства:

1. Энергонеzависимость от городских сетей
2. Низкая стоимость владения и электроэнергии

## Недостатки:

1. Необходимость профилактических остановок
2. Зависимость от поставщика газа

Городские сети

3000\$ - 1 кВт

**УСТАНОВКА**

Мини ТЭЦ

1800\$ - 1 кВт (до 1 МВт)

1200\$ - 1 кВт (свыше 1 МВт)

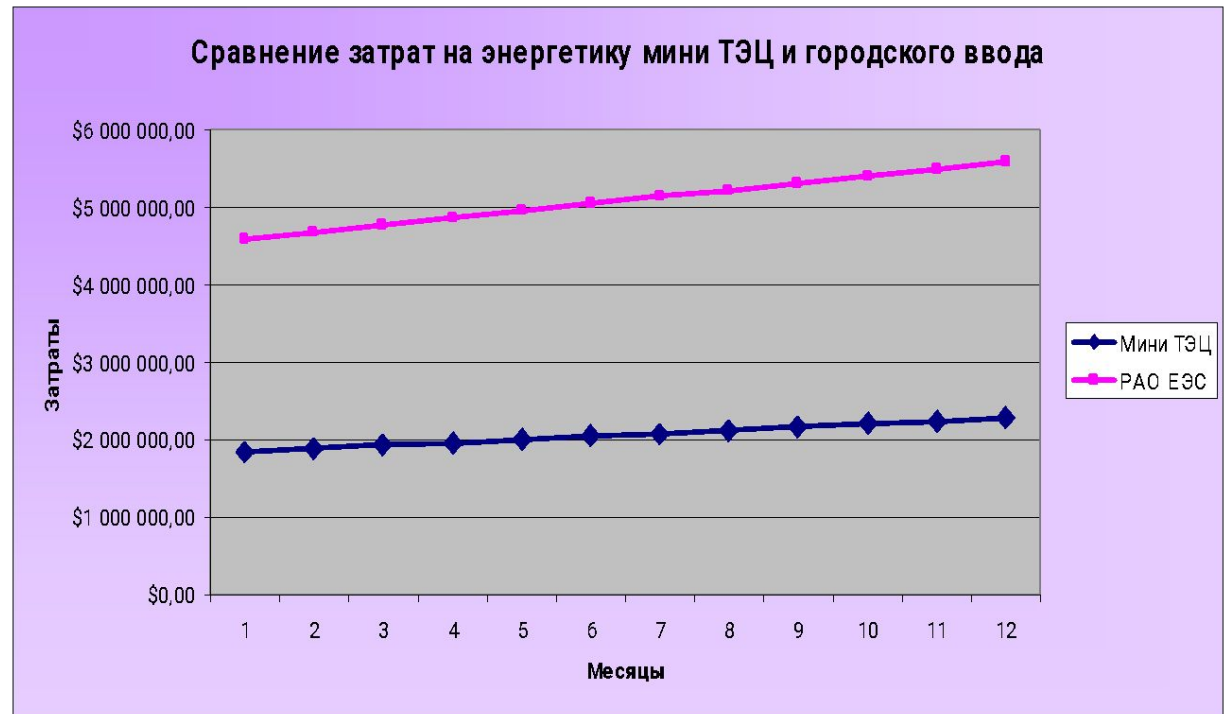
# Газотурбинные установки

**Пример – 1500 кВт:**

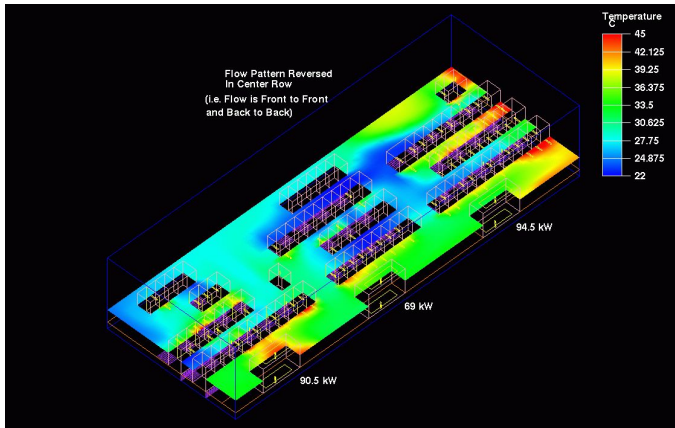
<b>Сети</b>	<b>ТЭЦ</b>
	<b>Установка</b>
<b>4 500 000\$</b>	<b>1 800 000\$</b>

<b>Расходы в месяц</b>
<b>90 000\$</b> <b>40 000\$</b>

**Экономия за 1 год  
до 3 млн \$**



# Dynamic Smart Cooling (HP)



- Экономит от 20 до 45% затрат на охлаждение или дает возможность использовать больше вычислительных систем, не выходя за рамки существующего бюджета.
- Непрерывно регулирует параметры работы промышленных систем охлаждения на основании данных воздушно-температурных измерений в реальном времени, получаемых датчиков, расположенных в монтажных стойках.
- HP DSC активно управляет состоянием окружающей среды, охлаждая только те элементы ИТ-инфраструктуры, где это необходимо больше всего.



# Планирование кондиционирования

В современном ЦОД до 20% мощности системы кондиционирования теряется за счет ошибок проектирования и монтажа.

Как избежать:

1. Термическое моделирование и оптимизация инженерной инфраструктуры
2. Сокращение расстояний между кондиционерами и серверными шкафами
3. Устранение утечек холодного воздуха через резервные кондиционеры и технологические отверстия
4. Увеличение уровня фальшпола и минимизация сопротивления воздуха
5. Регулирование потока воздуха перфорированными плитами

# Blade-сервера



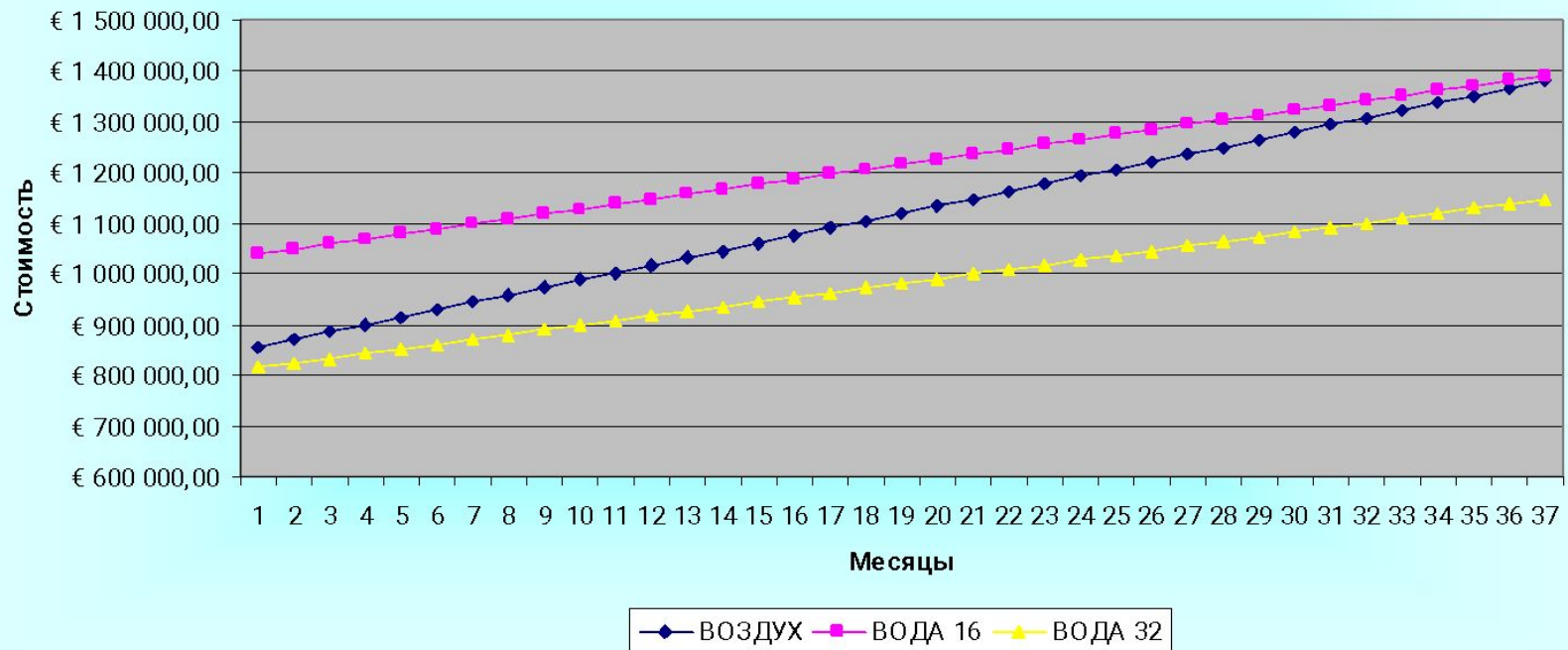
- 16 (а в ближайшем будущем 32) сервера в стандартных 10U
- Пониженное энергопотребление на 20-30% (по заявлению HP) по сравнению со стандартными 1U серверами
- Общая система энергоснабжения
- Общая система вентиляции
- Аналогичная стоимость при схожих конфигурациях с 1U серверами

# Blade-сервера

<b>ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ</b>		<b>ВОЗДУХ</b>	<b>ВОДА (НР 16)</b>	<b>ВОДА (НР 32)</b>
Площадь	м2	130	70	40
Колво стоек	шт	51	24	12
Потребление на стойку	кВт	5	7,5	14,5
Общее потребление стоек	кВт	255	178	178
Кол-во серверов в стойке	шт	30	64	128
Кол-во серверов	шт	1530	1536	1536
<b>КАПВЛОЖЕНИЯ</b>		<b>€856 610,00</b>	<b>€1 038 960,00</b>	<b>€815 080,00</b>
<b>ЕЖЕМЕСЯЧНЫЕ РАСХОДЫ</b>				
Аренда		€2 491,67	€1 341,67	€766,67
Электричество		€12 080,88	€8 456,62	€8 456,62
и тд и тп				
<b>ИТОГО в месяц</b>		<b>€14 572,55</b>	<b>€9 798,28</b>	<b>€9 223,28</b>

# Blade-сервера

## Сравнение решений на BLADE-серверах



# Динамические ИБП



Состоит из:

1. Дизельного двигателя.
2. Электромагнитной муфты сцепления.
3. Статор-генератора переменного тока, состоящего из:  
синхронного генератора переменного тока;  
аккумулятора кинетической энергии.
4. Силового шкафа.
5. Панели управления.

При наличии электропитания от внешней сети динамический ИБП работает в основном режиме, когда аккумулятор кинетической энергии, вращаясь, приводит в движение синхронный генератор, который питает потребители «чистым» синусоидальным напряжением.

При отключении внешнего питания динамический ИБП переходит в режим автономной работы, когда замыкается электромагнитная муфта, запускается дизельный двигатель и вращение синхронного генератора с выработкой электроэнергии продолжается за счёт него.

# Динамические ИБП

## Основные преимущества динамического ИБП :

- Питание потребителей «чистым» бесперебойным синусоидальным напряжением, даже при отключении внешней сети;
- Автоматическая компенсация реактивной мощности;
- Высокое качество фильтрации гармоник;
- Высокий КПД (до 96,4% при полной нагрузке);
- Срок службы системы не менее 25 лет;
- Низкая стоимость технического обслуживания, ТО не требует специальной подготовки технического персонала;
- Длительная автономная работа при отключении внешней сети;
- Минимальная занимаемая площадь, не требуется установка системы кондиционирования воздуха;
- Возможность наращивания мощности динамических ИБП посредством их параллельного включения.

**Пример: 1 ИБП 500 КВА + ДГУ 700 КВА = 480 тыс ЕВРО = 1 ДИБП 500 КВА**  
**При мощностях свыше 1 МВт параллельная система на ДИБП обойдется на 30-40%**  
**дешевле системы резервируемых ИБП + ДГУ**

# Другие пути повышения эффективности ЦОД

- Виртуализация
- Снижение потребления вычислительной техники
- Отключение «мертвых» серверов
- Оптимизация программного обеспечения
- Применение энергосистем постоянного тока
- Переход на жидкостное охлаждение серверного оборудования и серверных шкафов

# О «DataDome»

DATADOME — интегратор инженерных систем, специализируется на выполнении проектов любого масштаба по возведению «под-ключ» дата центров, резервных информационных центров, центров непрерывности бизнеса.

## Проекты 2007:

ЦОД ОАО «ЖелДорБанк» г. Москва 200 кВт

ЦОД ЦентрТелеком г. Балашиха 450 кВт

ЦОД для Главного Вычислительного Центра РАО ЕЭС 600 кВт

ЦОД ЗАО «ISG» г. Москва 2000 кВт

Проектирование ЦОД ФГУП РОССТАТ, г. Москва

Проектирование ЦОД ОАО «Московский Бизнес Инкубатор», г. Москва

Проектирование ЦОД «Курчатовский институт», в рамках программы нанотехнологий





**DATA  
DOME**  
BUSINESS CONTINUITY

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!!!**



**Адрес:**  
109316, Москва,  
Остаповский проезд, д.22, стр.1

**Телефон: (095) 234-39-64**

**E-mail: [a2p@datadome.ru](mailto:a2p@datadome.ru)**

**Павлов Андрей**