




R-Style  
Corporate  
Services



Классификация ЦОД,  
инженерные системы  
ЦОД, примерные оценки  
стоимости строительства.





### По целям использования:

- **Корпоративный ЦОД** – создается для автоматизации бизнес-процессов, хранения и обработки информации самого владельца ЦОДа.
- **Хостинговый ЦОД** – создается с целью сдачи в аренду, когда владелец сдает отдельные стойки под оборудование заказчика.





## Классификация ЦОД

### По назначению:

- **Основной ЦОД** – является основой информационной системы, берет на себя всю нагрузку в штатном режиме.
- **Резервный ЦОД** – заменяет основной ЦОД, в случаях выхода из строя или профилактики оборудования основного.





## Классификация ЦОД

### По уровню отказоустойчивости (ТИА-942):

- Уровень 1 (базовый, без резервирования,  $N$  )
- Уровень 2 (с резервированием,  $N+1$  )
- Уровень 3 (с возможностью параллельного проведения профилактических работ,  $N+1$  )
- Уровень 4 (отказоустойчивый,  $2(N+1)$  или  $S+S$  )



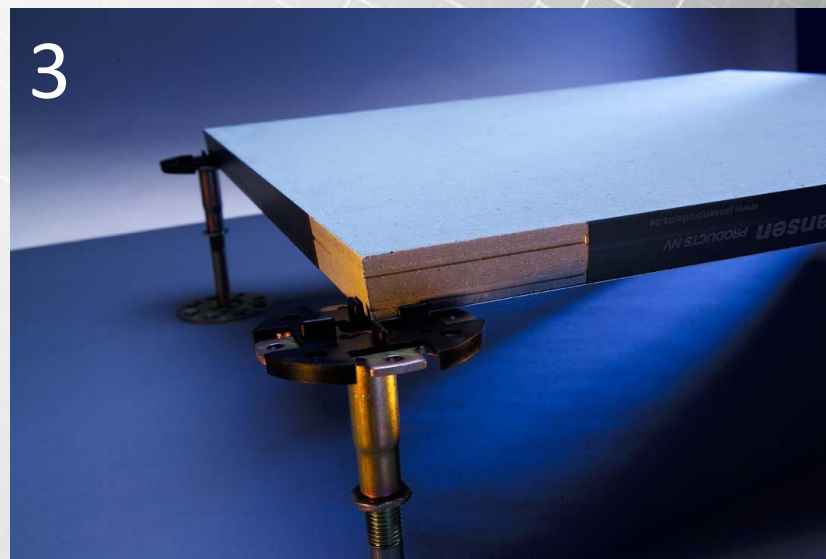
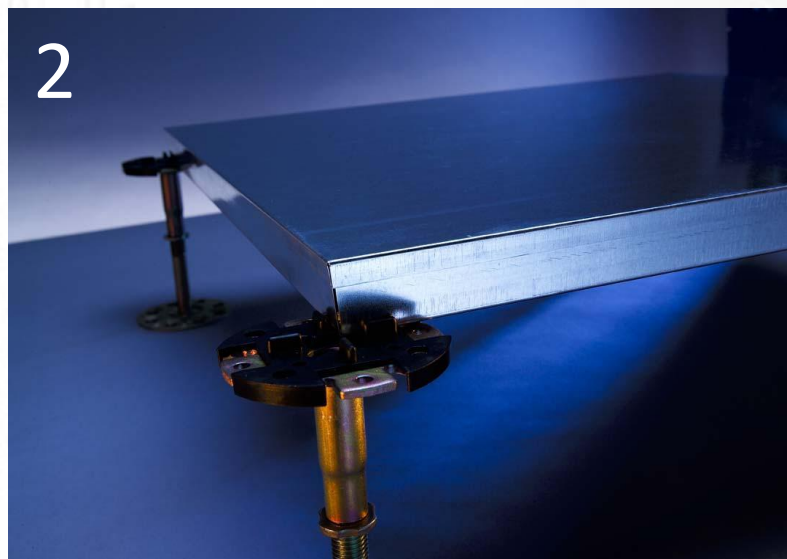
# Классификация ЦОД

	TIER I (Уровень 1)	TIER II (Уровень 2)	TIER III (Уровень 3)	TIER IV (Уровень 4)
Год появления	1965	1970	1985	1995
Число каналов питания	Один	Один	1 активный и 1 пассивный	2 активных
Схема резервирования компонентов	N	N+1	N+1	2(N+1) или S+S
Возможность одновременной эксплуатации и ТО	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА
Физическое разделение резервируемых компонентов	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА
Доля фальшполов	20%	30%	80-90%	100%
Высота фальшпола	12''	13''	30-36''	30-36''
Допустимое ежегодное время простоя по вине инфраструктуры	28,8 часа	22,0 часа	1,6 часа	0,4 часа
Отношение вспомогательных площадей к площади машинного зала	10-15%	30%	80-90%	90%-100%
Бесперебойное охлаждение	Не предполагается	Не предполагается	Обязательное условие	Обязательное условие



# Система фальшполов

- 1) Панель из ДСП высокой плотности
- 2) Кальциево-сульфатная панель
- 3) Полностью покрытая сталью ДСП-панель





# Система фальшполов

Пример  
монтажа





## Система фальшполов



**Подфальшпольное  
пространство**





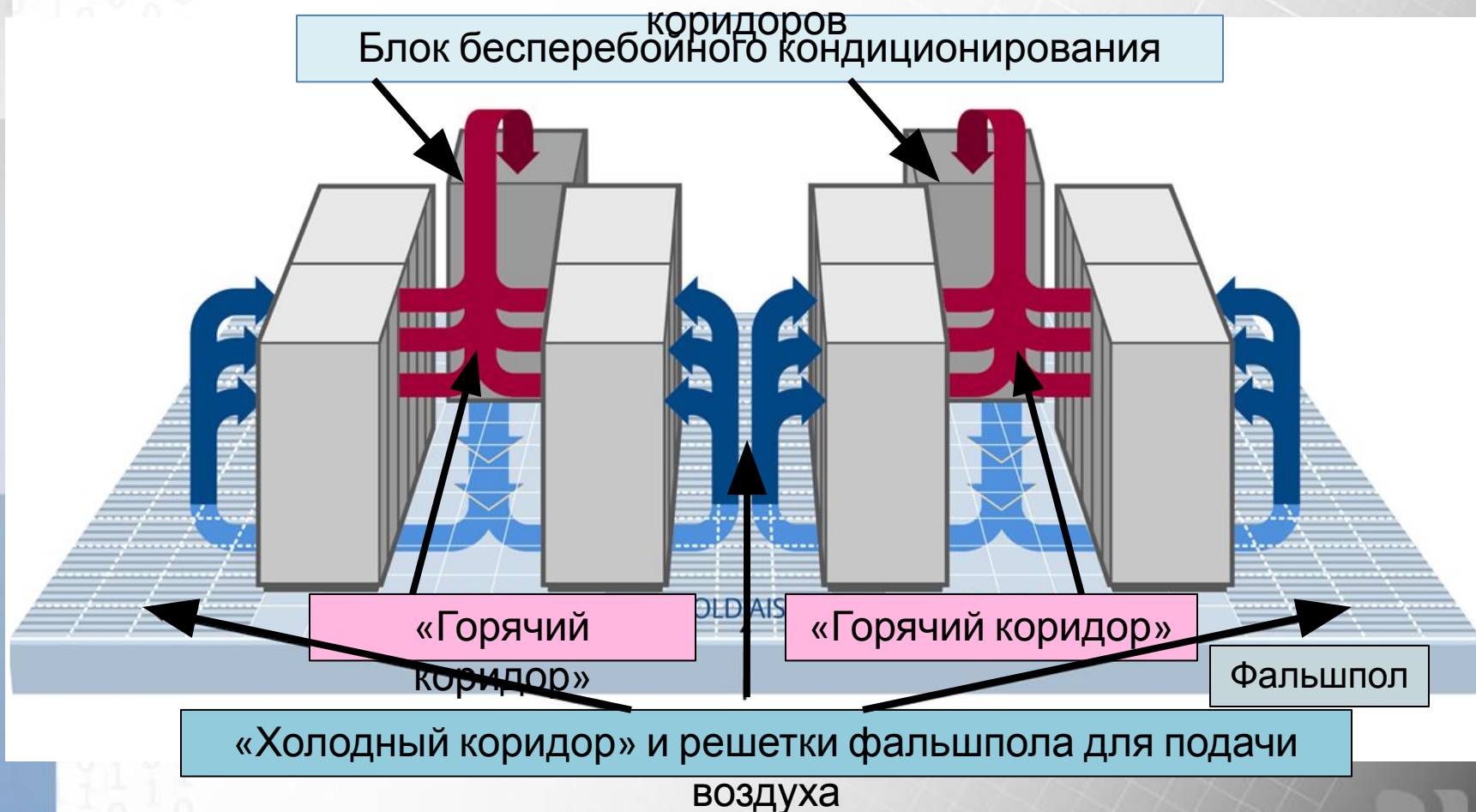


# Система прецизионного кондиционирования



# Система прецизионного кондиционирования:

Схема размещения шкафов с чередованием «горячих» и «холодных»





# Система прецизионного кондиционирования:

Система прецизионного кондиционирования:

Размещение стоек – друг за другом – **1 кВт/Стойка**

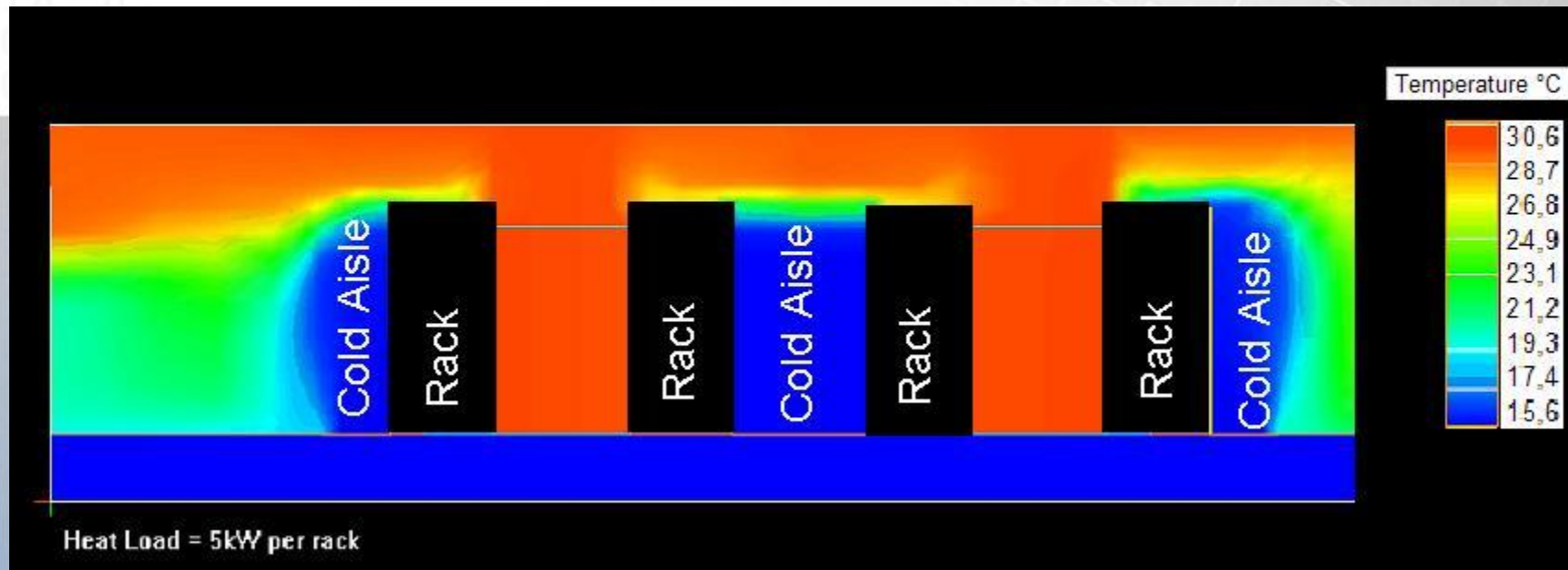


**Стойка -1 кВт**



# Система прецизионного кондиционирования:

## Организация Горячих / Холодных коридоров



**Стойка – 5 кВт**, необходимый расход воздуха от 1100 до 1300 м<sup>3</sup>/ч

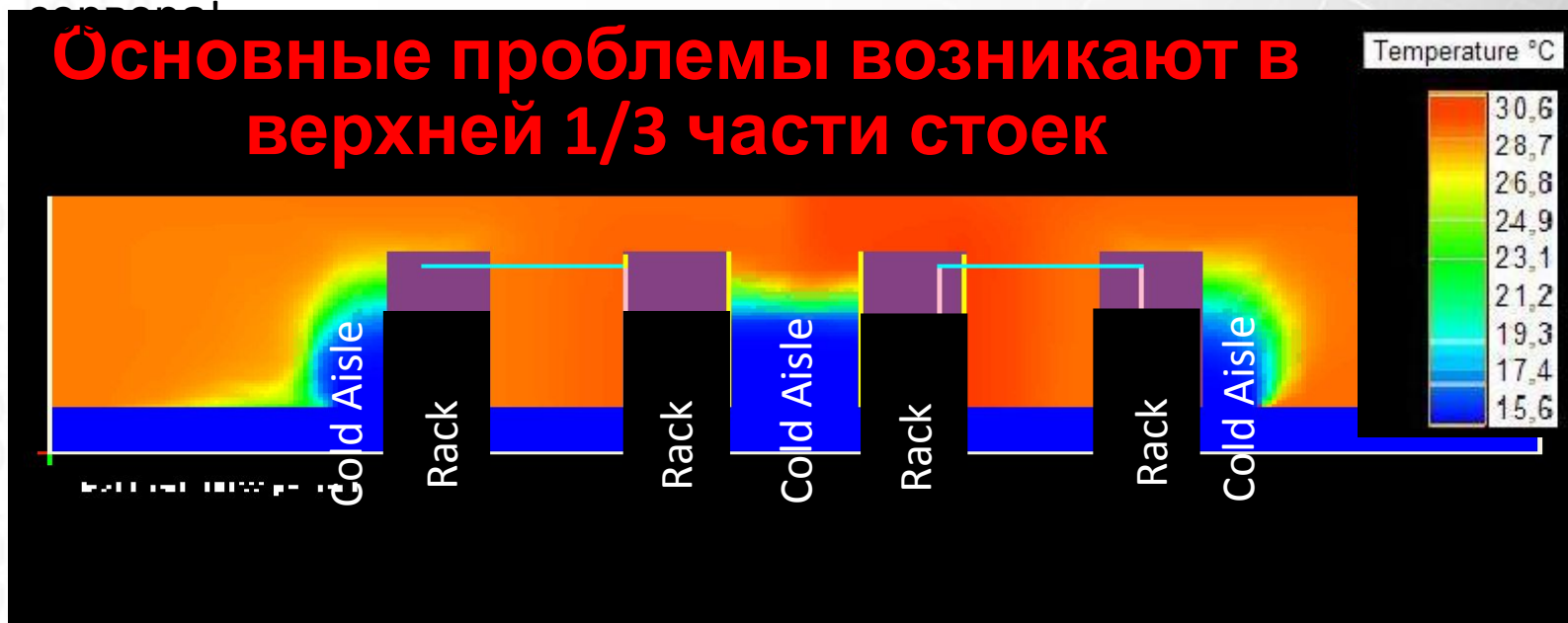
**Холодный воздух необходимой температуры полностью затопляет фронт стоек**



# Система прецизионного кондиционирования:

Если увеличиваем нагрузку до **10кВт на стойку** используя Блэйд

**Основные проблемы возникают в верхней 1/3 части стоек**



**Стойка – 10кВт**, необходимый расход воздуха от 2200 до 2600 м<sup>3</sup>/h (на рисунке показано 1500 м<sup>3</sup>/ч)

В связи с ограничениями пропускной способности перфорированных плиток фальшпола, воздух к стойкам подается частично



# Система прецизионного кондиционирования:

**“Закрытый холодный коридор” = 9 кВт / Стойка**



- Холодопроизводительность до +40%
- До 9кВт на Стойку
- Потребляемая мощность кондиционеров до -50%  
(требование : кондиционеры имеют регулировку производительности)



# Система прецизионного кондиционирования:



**Закрытый Холодный  
Коридор**





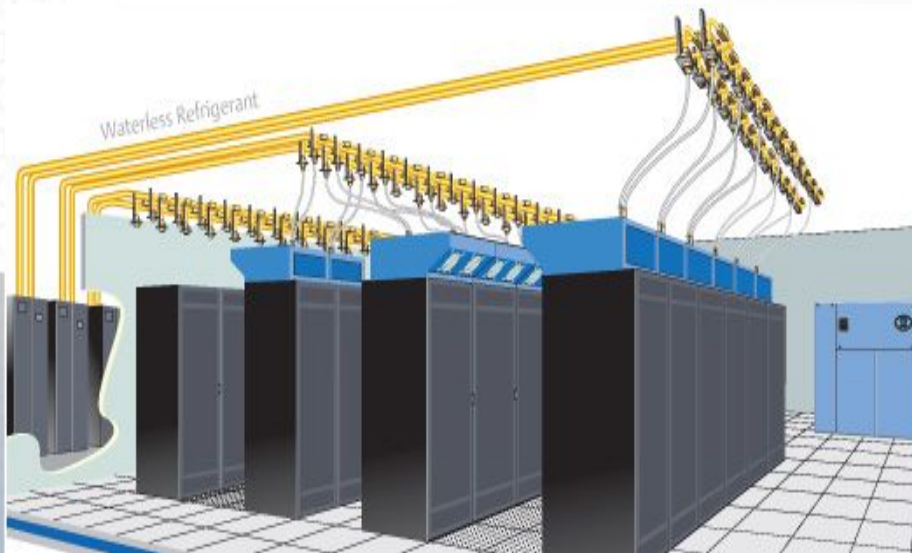
# Система прецизионного кондиционирования:

**Дополнительное охлаждение выше базового уровня позволяет отвести до 30 кВт на стойку!**

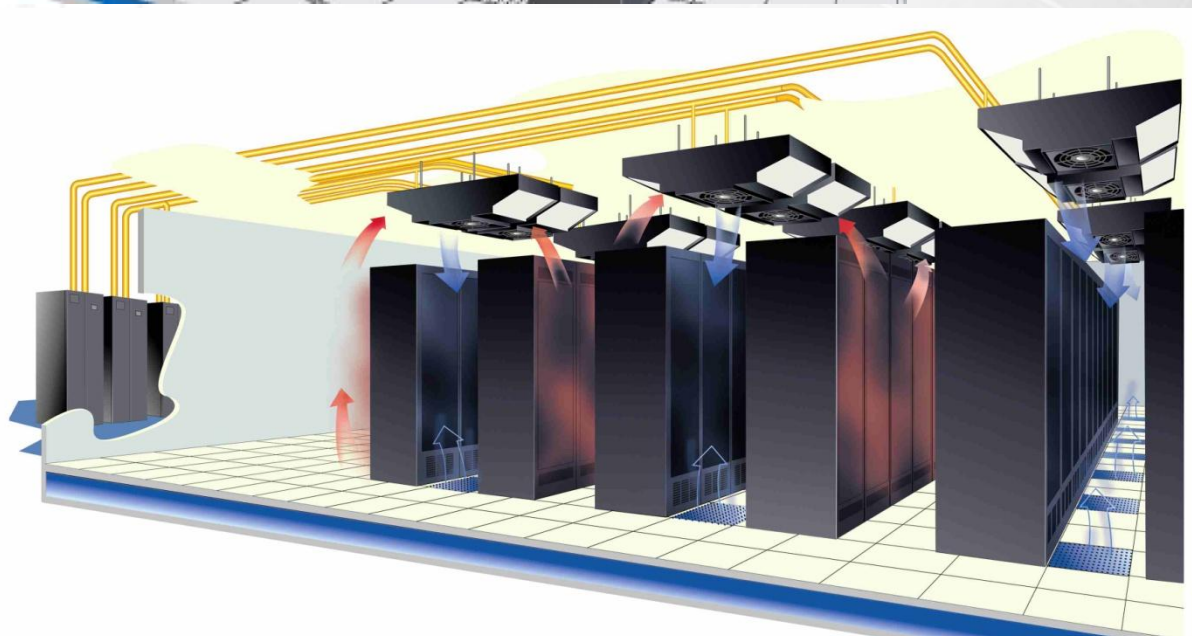




## Система прецизионного кондиционирования:

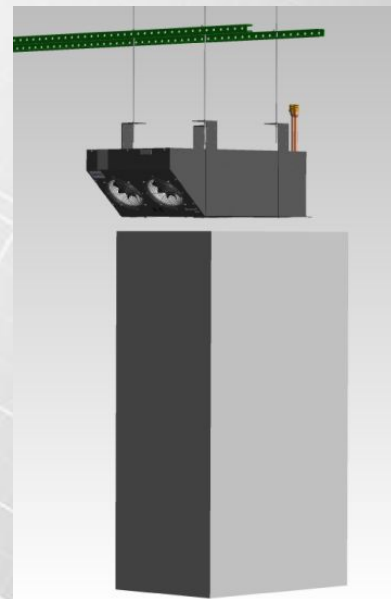
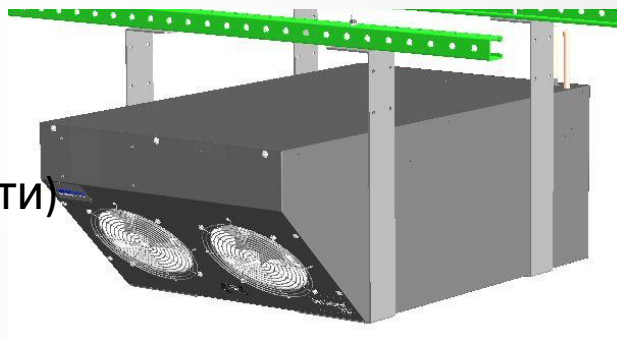


- Охлаждение там где необходимо
- Работает с любыми стойками
- Хладоноситель - Фреон
- НЕТ воды в ЦОД
- Авто регулировка производительности

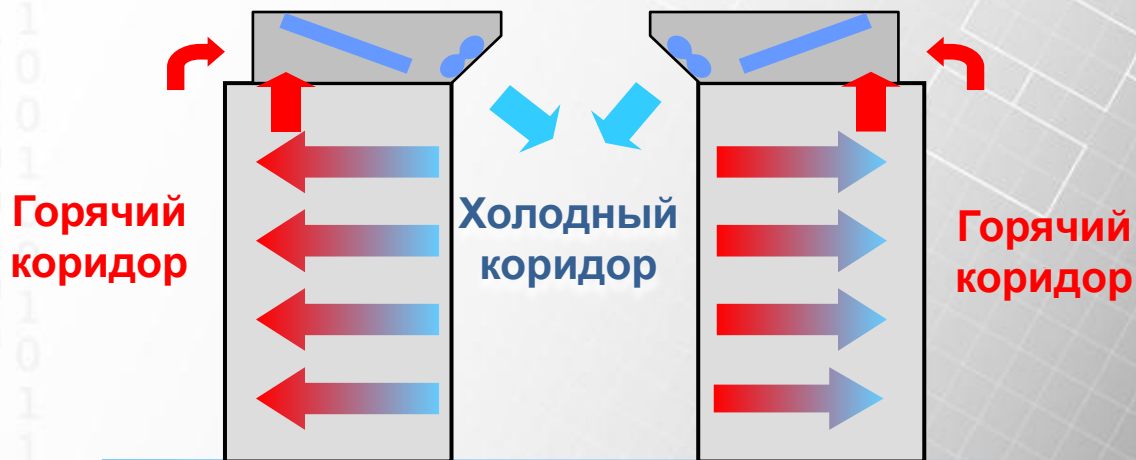


# Система прецизионного кондиционирования:

**Вертикальные модули**  
(6,5-8 кВт  
холодопроизводительности)

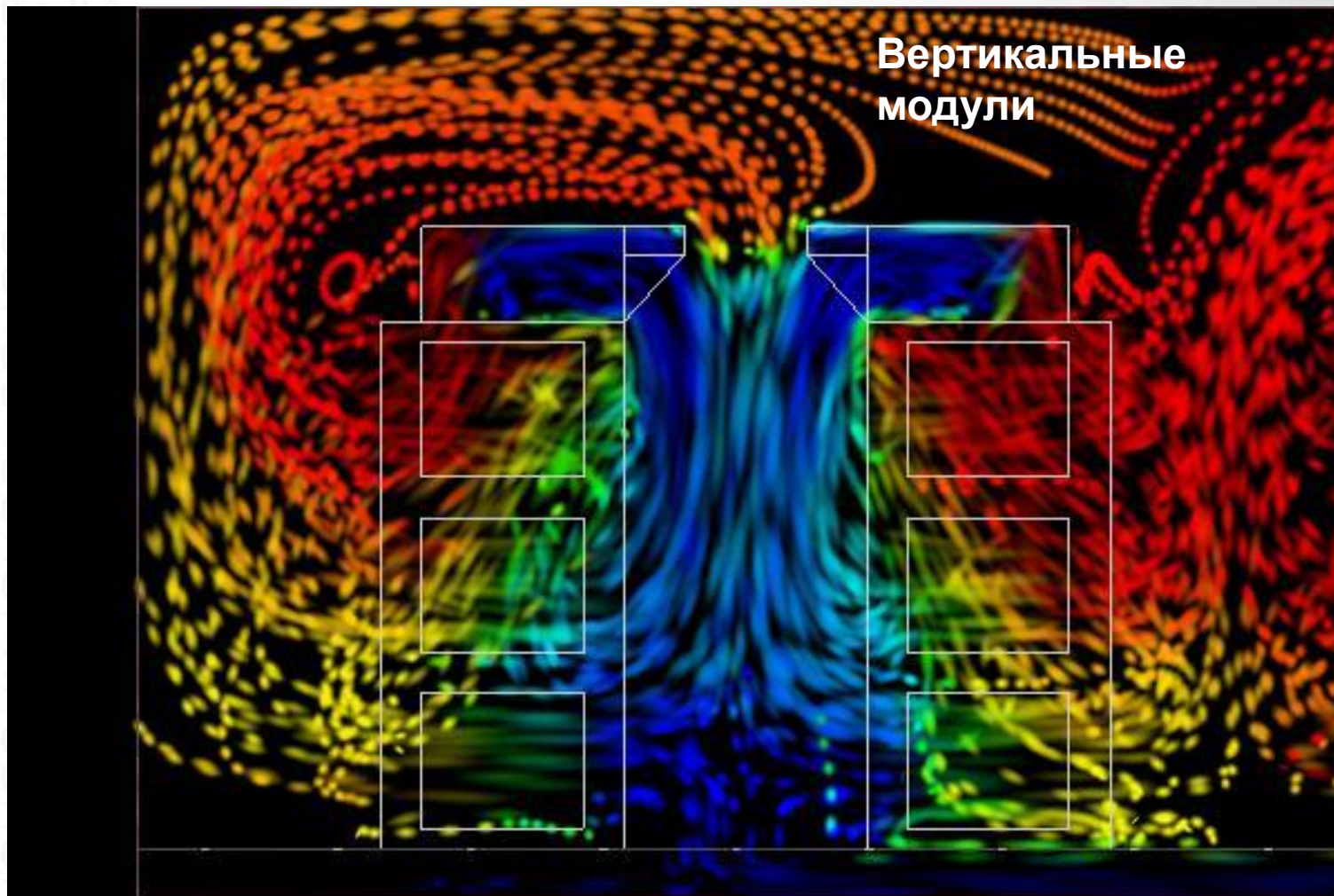


- Гибкость – Можно ставить наверху стоек или подвешиваться к потолку
- Не требуется места на полу
- Осуществляет локальное охлаждение непосредственно стойки
- Забор горячего воздуха из горячего коридора (или из верха стойки)





# Система прецизионного кондиционирования:



# Система прецизионного кондиционирования:

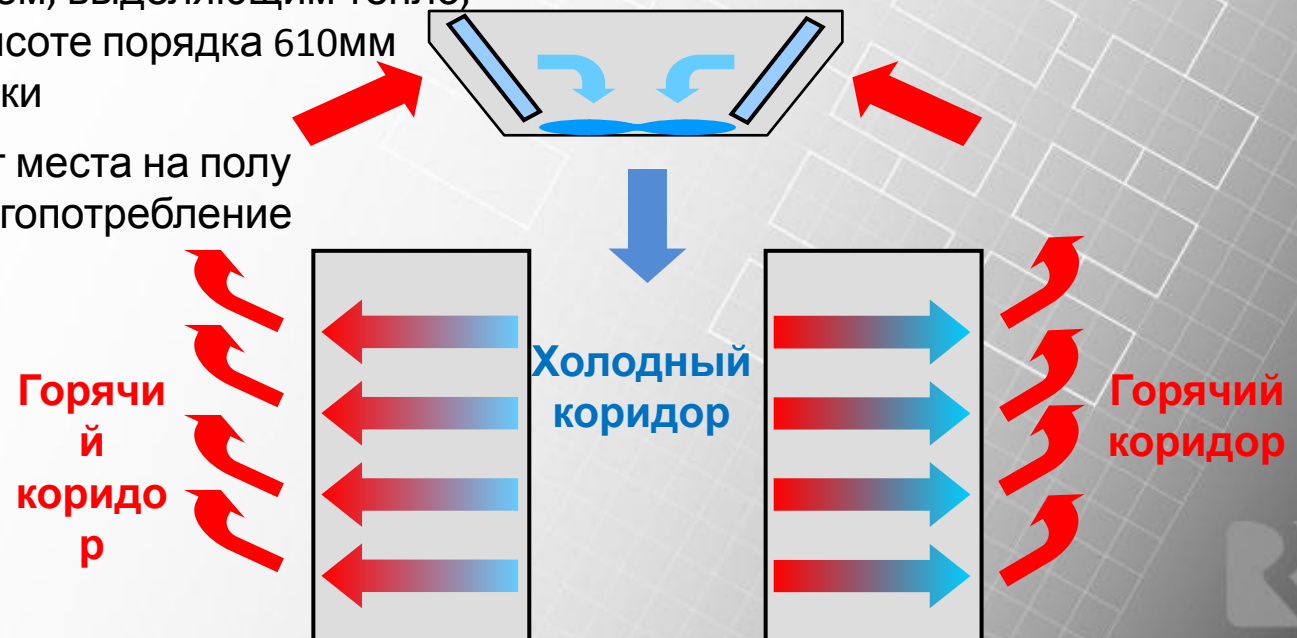
**Вертикальные  
модули**



# Система прецизионного кондиционирования:

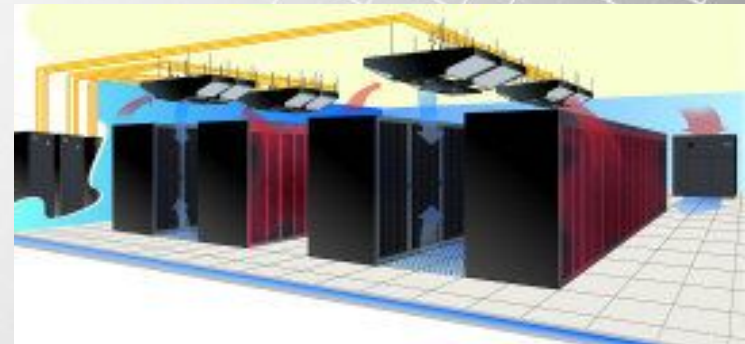
## Подвесные модули

- 14 – 16 кВт холодопроизводительности
- Забирает нагретый воздух из обоих горячих коридоров и подаёт охлаждённый воздух в холодный коридор
- Подвешивается к потолку над оборудованием, выделяющим тепло, обычно на высоте порядка 610мм от верха стойки
- Не занимает места на полу
- Низкое энергопотребление

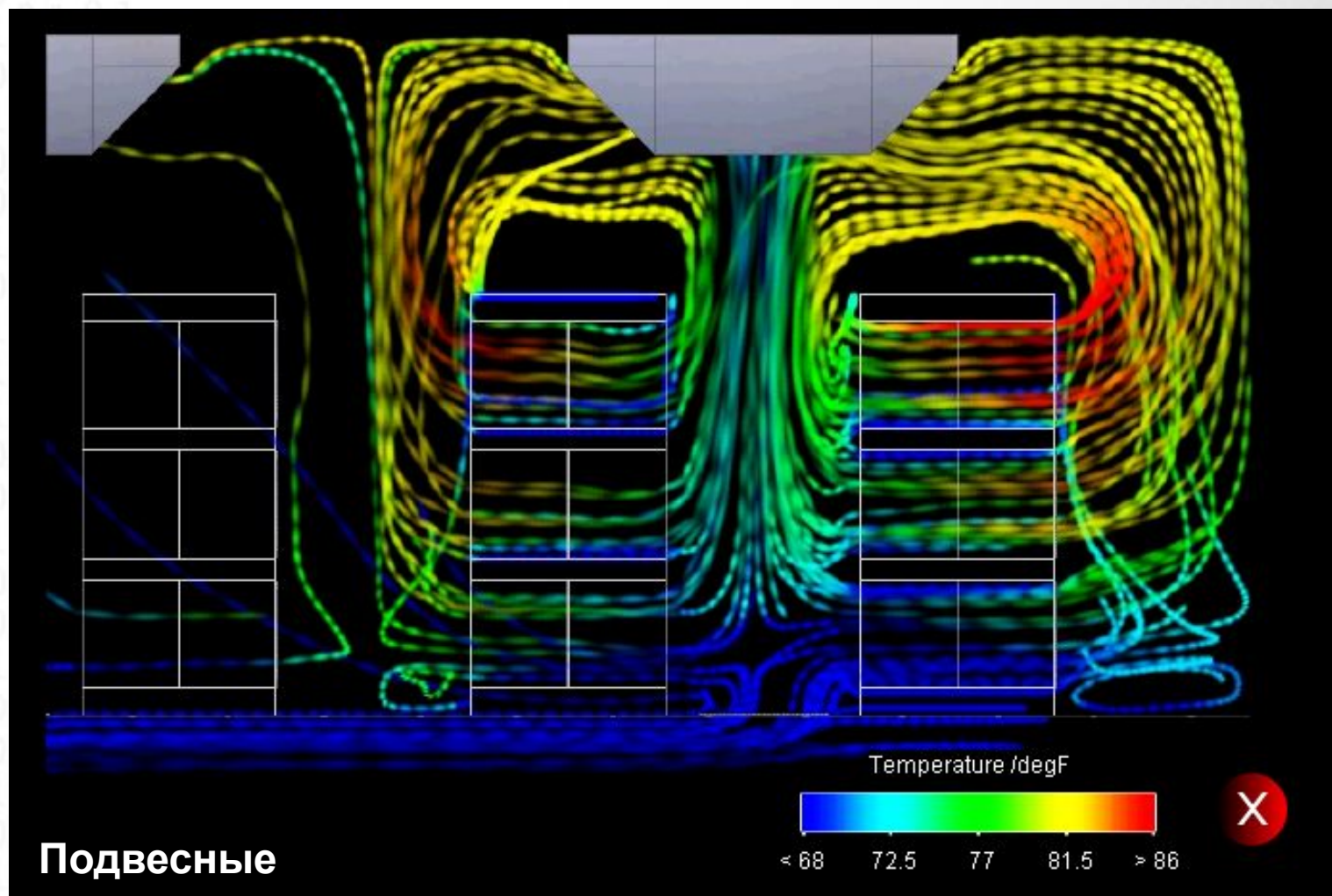


# Система прецизионного кондиционирования:

**Подвесные модули**



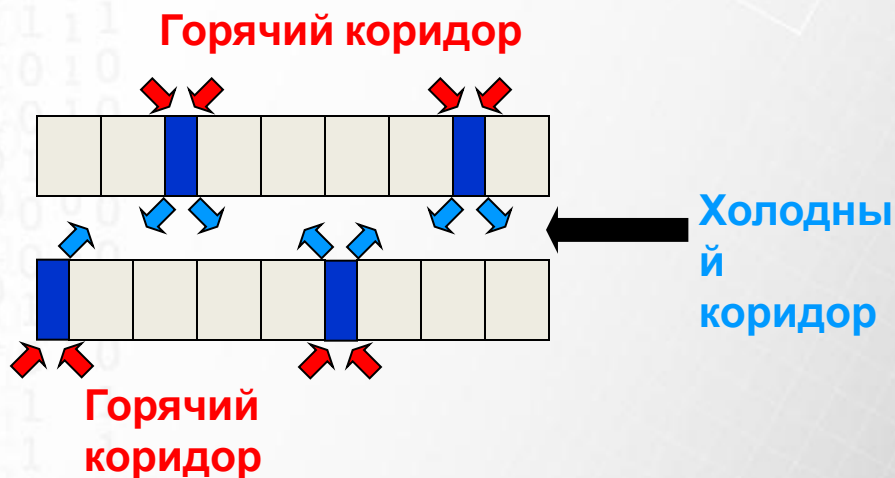
# Система прецизионного кондиционирования:



# Система прецизионного кондиционирования:

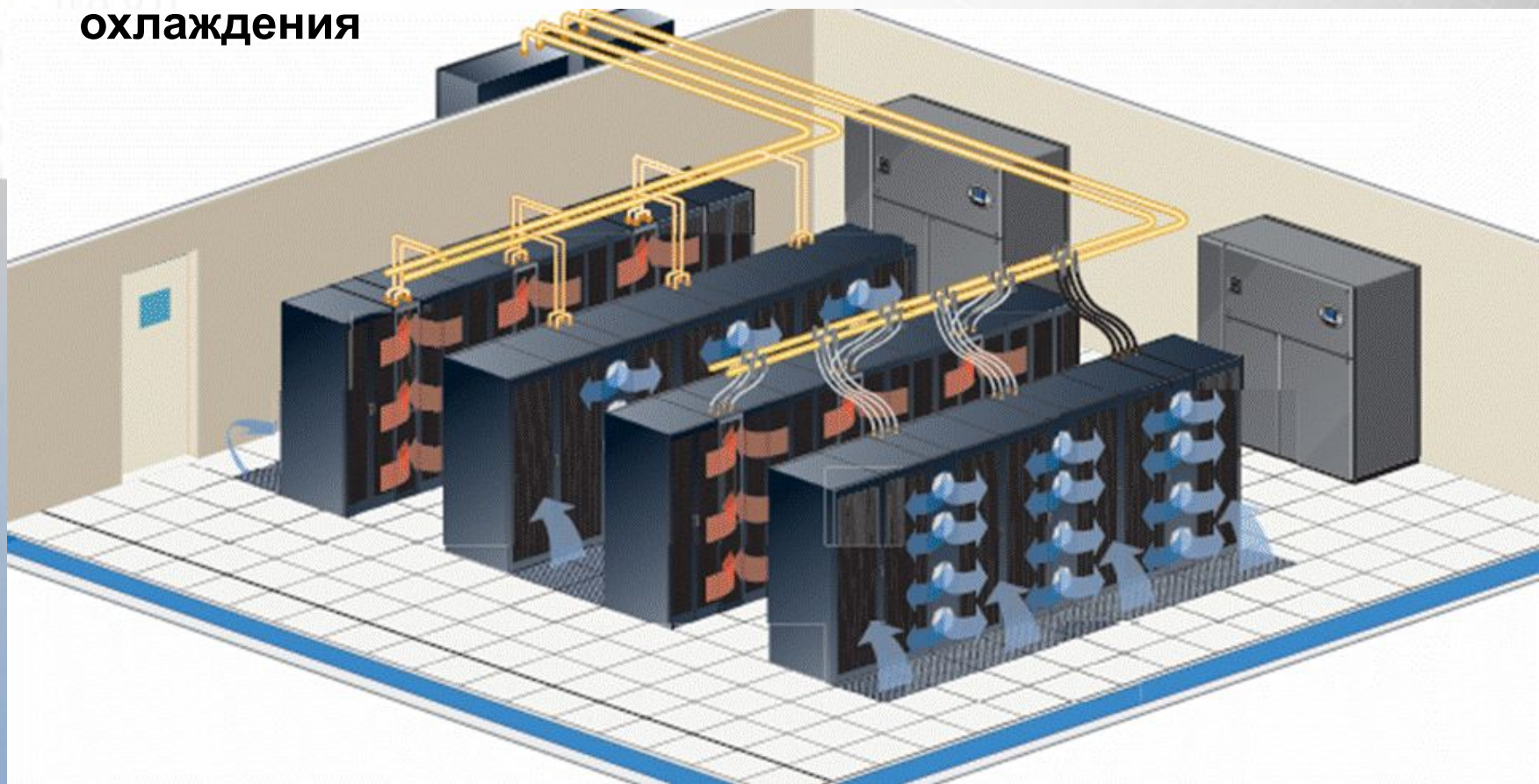
## Горизонтальные стойки охлаждения

- Холодопроизводительность 19 и 27 кВт
  - Стандартно два ввода питания
  - Датчик конденсата
  - устанавливается в ряду с оборудованием
- оборудованием





# Система прецизионного кондиционирования: Горизонтальные стойки охлаждения



# Система прецизионного кондиционирования:

**Горизонтальные стойки  
охлаждения**



# Система электроснабжения.

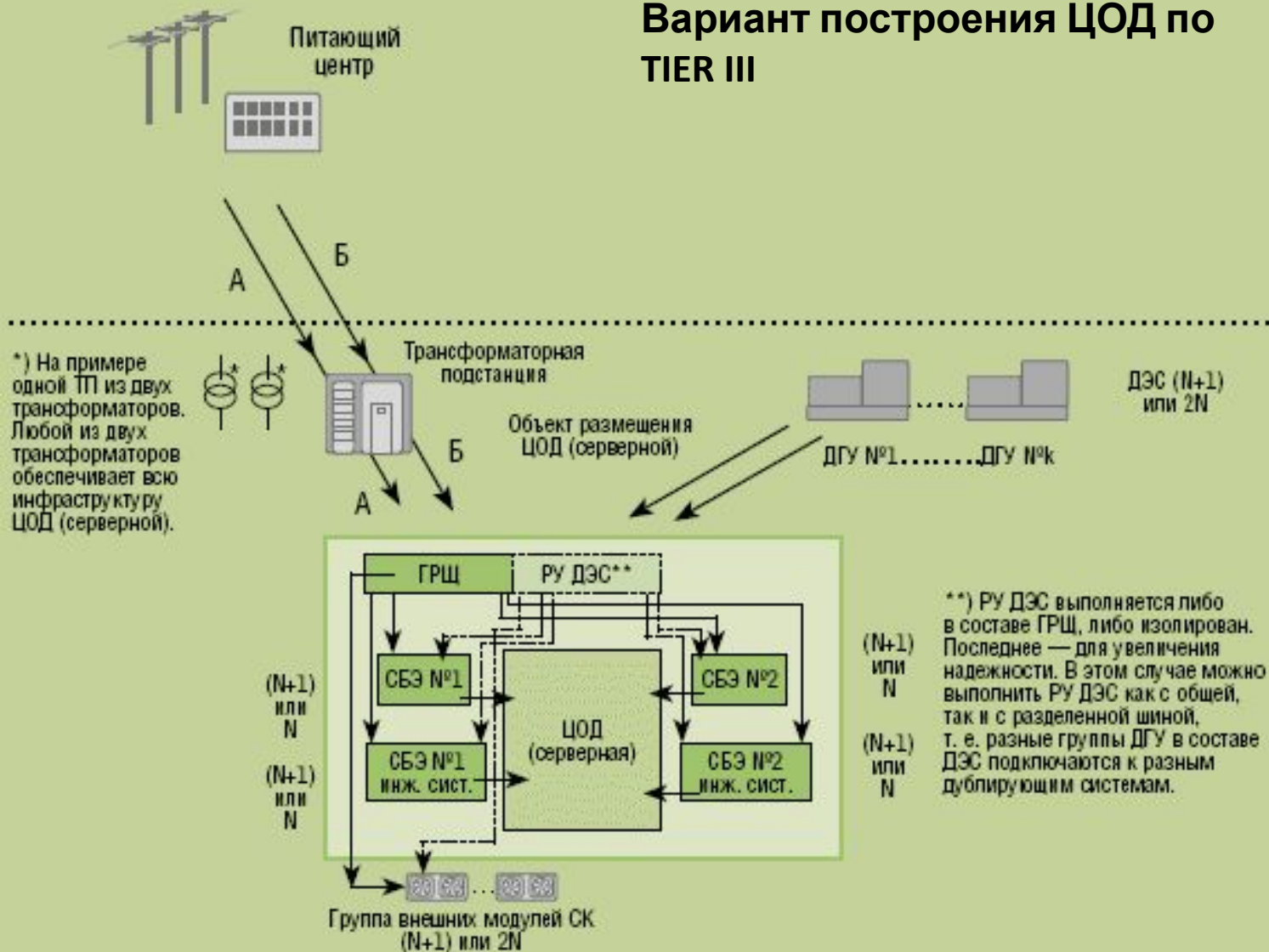
Наиболее затратный и сложный раздел проекта создания отказоустойчивого ЦОД (около **30-40% от общего бюджета** на строительство)

- **система внешнего электроснабжения**
  - электроснабжение по I-ой, особой категории надежности
  - два независимых источника питания и один альтернативный
- **система внутреннего электроснабжения**
  - автоматический ввод резерва (АВР)
  - главный распределительный щит (ГРЩ)
  - Электрощитовое оборудование и Электрораспределительная сеть
- **система гарантированного электроснабжения**
  - ДГУ
- **система бесперебойного электроснабжения (СБЭ)**
  - ИБП
- **система заземления**
  - Заземление и молниезащита



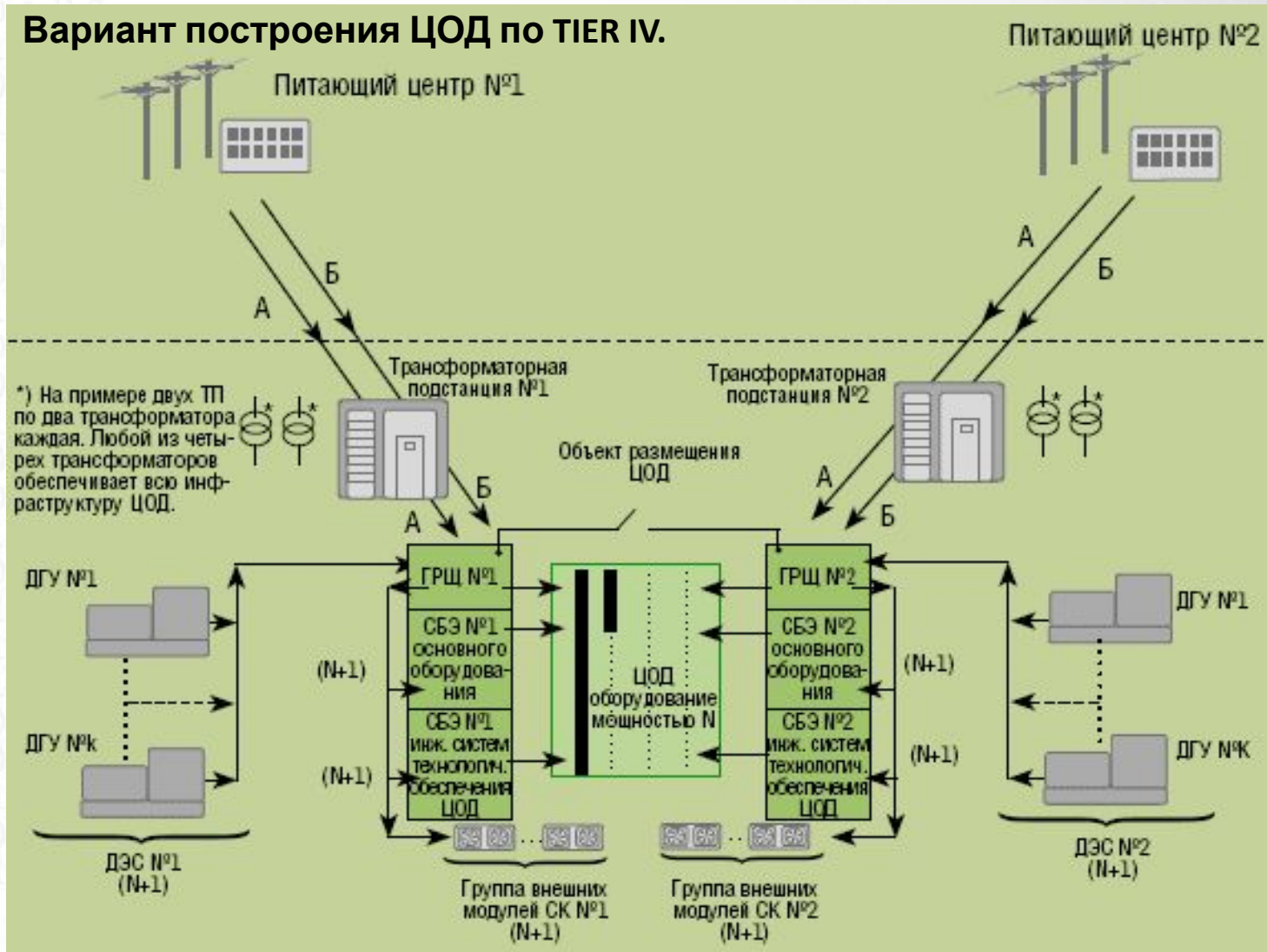
# Система электроснабжения.

## Вариант построения ЦОД по TIER III



# Система электроснабжения.

## Вариант построения ЦОД по TIER IV.



# Структурированная кабельная система (СКС)





# Структурированная кабельная система (СКС)



Где проложить трассу СКС... под фальшполом или над стойкой?





## Газовое пожаротушение и раннее обнаружение пожара:

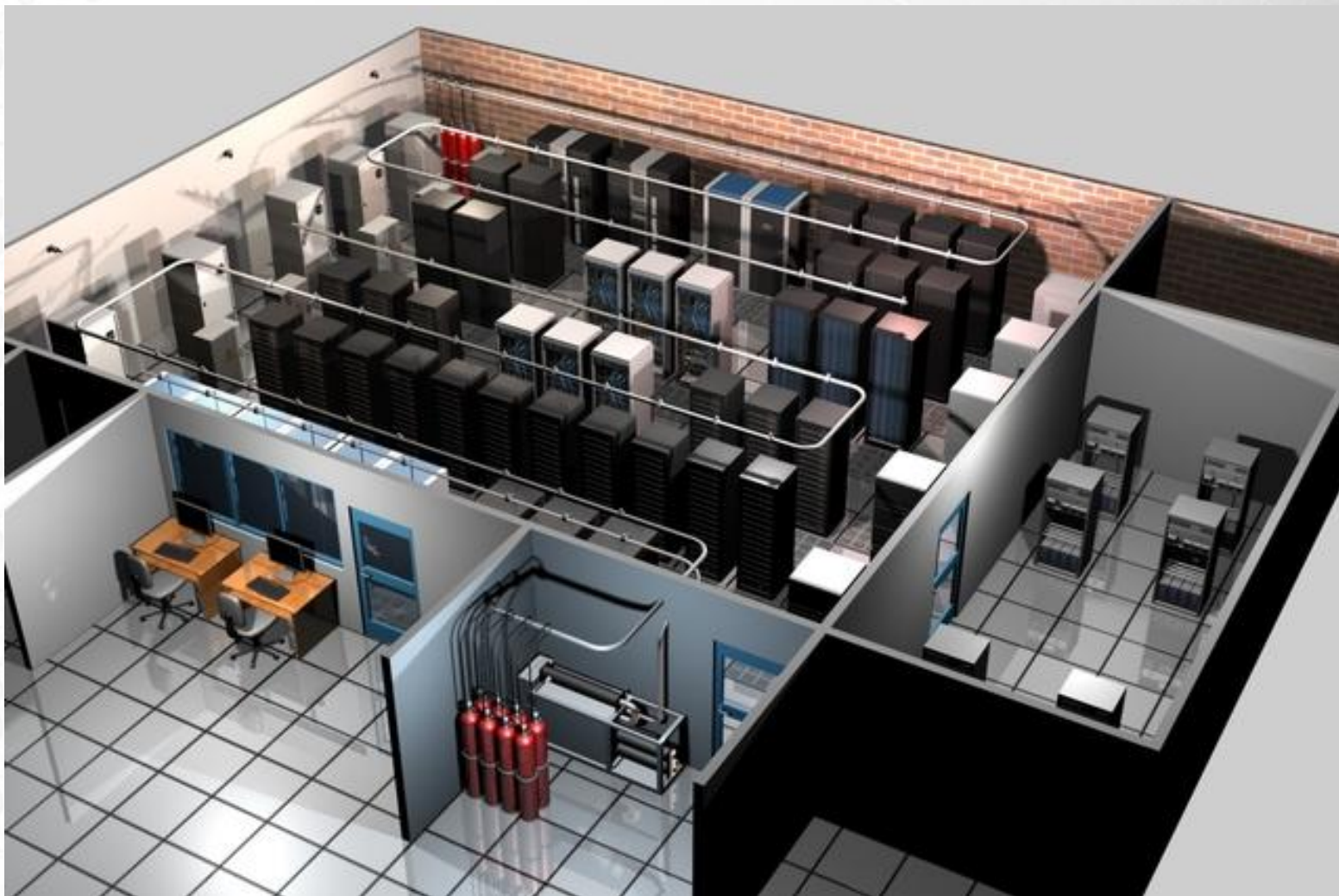
- Обнаружения очага возгорания на самой ранней начальной стадии
- Применение газа полностью безопасно для чувствительного электронного оборудования
- Тушение оборудования возможно без отключения подачи электроэнергии
- Тушение пожаров происходит за 10-30 секунд
- Не содержит токсических компонентов







# Газовое пожаротушение и раннее обнаружение пожара:



# Система автоматизации, диспетчеризации и управления (АСДУ).

- непрерывный мониторинг инженерных систем
- регистрацией основных параметров
- управление из единого диспетчерского центра
- ведение автоматизированного учета эксплуатационных ресурсов оборудования инженерных систем и своевременность его технического обслуживания



# Интегрированная система безопасности (ИСБ).

ИСБ состоит из трех основных подсистем:

- Система контроля и управления доступом (СКУД)
- Система охранного телевидения (СОТ)
- Система охранной сигнализации (ОС)





## Интегрированная система безопасности (ИСБ).

СКУД - ограничение доступа в ЦОД

СОТ - несанкционированный доступ к стойке

СОС - нарушение охраняемого периметра

- Служба безопасности имеет всесторонний дистанционный визуальный контроль
- Система ведет протоколирование и архивирование активных событий на объекте
- ИСБ интегрируется с другими инженерными подсистемами объекта для согласованных действий в нештатных ситуациях





# Интегрированная система безопасности (ИСБ).





## Требования общестроительные.

- применение не пылеобразующих отделочных материалов
- требования к освещению
- изоляция коммуникаций с водой и т.д.
- противопожарная дверь со спец-уплотнителем
- гидроизоляция от протечек сверху





## Оценка стоимости строительства ЦОД:

### **Способ ориентировочного подсчета стоимости:**

Стоимость проекта в расчете на 1 кв. м составляет примерно:

- 15 тыс. долл. для объектов класса Tier II
- 26 тыс. долл. для объектов класса Tier III



## Оценка стоимости строительства ЦОД:

Для примерной оценки стоимости строительства ЦОДа предлагается использовать два слагаемых.

- Первая, «энергетическая», составляющая затрат нормируется на 1 кВт мощности, потребляемой серверными помещениями
  - Tier I «энергетическая» удельная стоимость проекта составляет 10 тыс. долл./кВт.
  - Tier II показатель равняется 11 тыс. долл./кВт.
  - Tier III он вырастает до 20 тыс. долл./кВт. ,
  - Tier IV принимается значение 22 тыс. долл. (и выше) за 1 кВт выходной мощности ИБП.
- Вторая, «серверная», составляющая затрат всегда одинакова: примерно 2400 долл./кв. м площади серверного зала.

Ориентируясь на предложенную модель, попробуем рассчитать стоимость дата-центра Tier III с полезной площадью 200 кв. м.

При «энерговооруженности» 1 кВт/кв. м стоимость такого ЦОДа составит 4,5 млн долл., или 2,2 тыс. долл. за 1 кв.м серверного помещения.





# Оценка стоимости строительства ЦОД:

**Таблица 1. Примерное распределение затрат при строительстве ЦОДа, %**

Статья расходов	Tier I	Tier II, II+	Tier III
Строительные работы (приспособление помещений)	10–15	5–10	10–15%
Система энергоснабжения	30–35	40	45
Система кондиционирования	20–25	30–35	25–30
Вспомогательные подсистемы	5–10	3–5	7–10
Телекоммуникации	15–20	10–15	5–10
Подключение к внешней электросети	20–30	30–35	20–30

Источник: Stack Group

**Таблица 2. Примерное распределение эксплуатационного бюджета ЦОДа**

Статья расходов	Доля, %
Электроснабжение	40
Эксплуатация оборудования (в том числе заработная плата производственного персонала)	25
Коммунальные услуги (в том числе аренда помещений)	25
Расходные материалы	10

Источник: Stack Group, Uptime Institute





## Этапы проекта ЦОД:

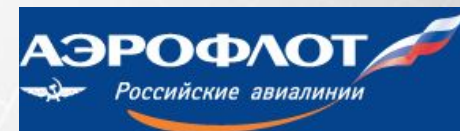
- Эскизное проектирование
- Получение ориентировочной спецификации
- Ориентировочная оценка бюджета проекта
- Коммерческое предложение Заказчику на проектирование систем и ознакомление с ориентировочным бюджетом проекта
- Проектирование систем
- Доставка оборудования и материалов
- Производство работ согласно утвержденному проекту





## Примеры выполненных проектов:

Заказчик: **Аэрофлот**



Проект: Проведение комплекса мероприятий по созданию ЦОД для компании «Аэрофлот» – проектирование и монтаж всех систем ЦОД.  
Поддержка информационных систем на базе построенного ЦОД.



## Примеры выполненных проектов:



**Заказчик: Управление Федеральной налоговой службы по Оренбургской области**

**Проект: Проведение комплекса мероприятий по проектированию и монтажу СКС в здании и созданию ЦОД в новом здании Управления Федеральной налоговой службы по Оренбургской области на пересечении ул.Терешковой и ул.Орлова**

**Характеристики объекта :**

- 266 рабочих мест
- Бесперебойное питание – АРС
- Серверные шкафы (42 unit) - СИБКОН
- СКС – AMP Netconnect 532 порта

**Адрес объекта – пересечение ул.Терешковой и ул.Орлова**



## Примеры выполненных проектов:

Заказчик: **КС-ТРАСТ**

Проект: Проведение комплекса мероприятий по созданию ЦОД для компании КС-ТРАСТ – проектирование и монтаж СКС, СКУД, охранной и пожарной сигнализации, электроснабжения и бесперебойного питания, вентиляции и кондиционирования, системы газового пожаротушения

Характеристики объекта:

> 500 рабочих мест

Кондиционирование – UNIFLAIR

Бесперебойное питание - APC

21 серверный шкаф (42 unit) - СИБКОН

Система газового пожаротушения

СКС – AMP Netconnect 1000 портов

Пожарная сигнализация – Bolid

Охранная сигнализация – Ademco

Система контроля доступа и управления – Apollo

Адрес объекта – ул.Пришвина, 8, стр.1





## Примеры выполненных проектов:

Заказчик: **КС-ТРАСТ**

Проект: Проведение комплекса мероприятий по созданию ЦОД, включающих в себя систему бесперебойного электропитания, систему кондиционирования воздуха серверного помещения, система вентиляции и дымоудаления, система газового пожаротушения, комплекс слаботочных систем (охранная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей, система пожарной сигнализации, система контроля доступа, система часофикации, система диспечеризации), система фальшполов, структурированная кабельная система, система кабельканалов и кабельпроводов.

Характеристики объекта:

- Дизель-генераторная установка SDMO
- 4 распределительных шкафа «Schneider Electric»
- 6 прецизионных кондиционеров «RC Group»
- 3 ИБП Chloride (ИБП 80-NET\160 кВА)
- 57 серверных шкафов (42 Unit) - СИБКОН
- Система газового пожаротушения
- СКС – AMP Netconnect
- Пожарная сигнализация – Schrack Seconet
- Охранная сигнализация – Ademco (Vista-501)
- Система контроля доступа и управления – Apollo

Адрес объекта – ул.Пришвина, 8, стр.2



## Примеры выполненных проектов:

Заказчик: **DELL**

Проект: Проектирование и монтаж структурированной кабельной системы категории 6 в офисе компании DELL. Проектирование и монтаж структурированной кабельной и оптоволоконной системы в ЦОД компании Dell.

Характеристики объекта:

> 150 рабочих мест

Бесперебойное питание - APC

Кондиционирование - APC

Шкафы – APC 8 шт.

СКС – AMP Netconnect 300 портов.

Адрес объекта – Ленинградское шоссе, 16





## Примеры выполненных проектов:

Заказчик: **Otto Group**

The logo for Otto Group, featuring the words "otto group" in a red, lowercase, sans-serif font.

Проект: Проведение комплекса мероприятий по созданию ЦОД, включающих в себя систему систему кондиционирования воздуха серверного помещения и систему фальшполов

Характеристики объекта:

Кондиционирование - ECSSO

Серверных шкафов - 10 шт.

Планируется наращивание системы до 30 шкафов

Адрес объекта – г.Тверь Московское шоссе







**Спасибо за внимание.**

Ерванд Газаров  
Менеджер по реализации проектов  
Департамента управления проектами  
ООО «Эр-Стайл»

