

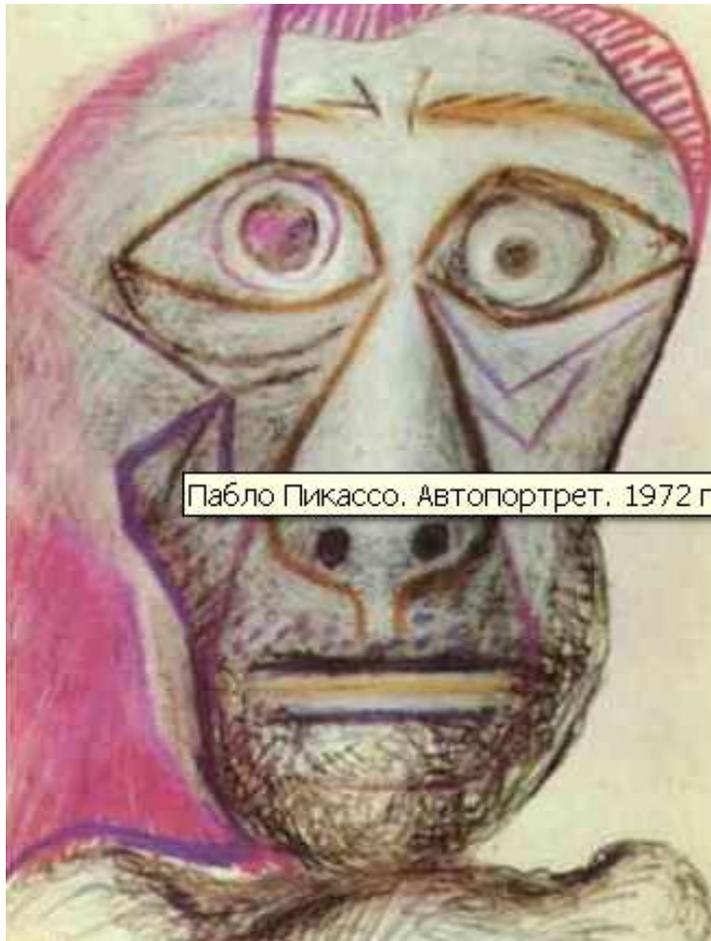
# Проектирование СКС для ЦОД



Дмитрий Мацкевич

консультант и эксперт в области ЦОД  
индивидуальный предприниматель  
автор интернет проекта

[www.DCNT.ru](http://www.DCNT.ru)



Пабло Пикассо. Автопортрет. 1972 г.

«Я начинаю с идеи, а потом это становится кое-чем еще...»

*Пикассо*

# ЦЕНТР ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

- ЦОД – сложный комплексный объект, включающий в себя архитектурно–технические решения, инженерные системы, системы хранения данных, активное сетевое и телекоммуникационное оборудование, сервера и другое оборудование

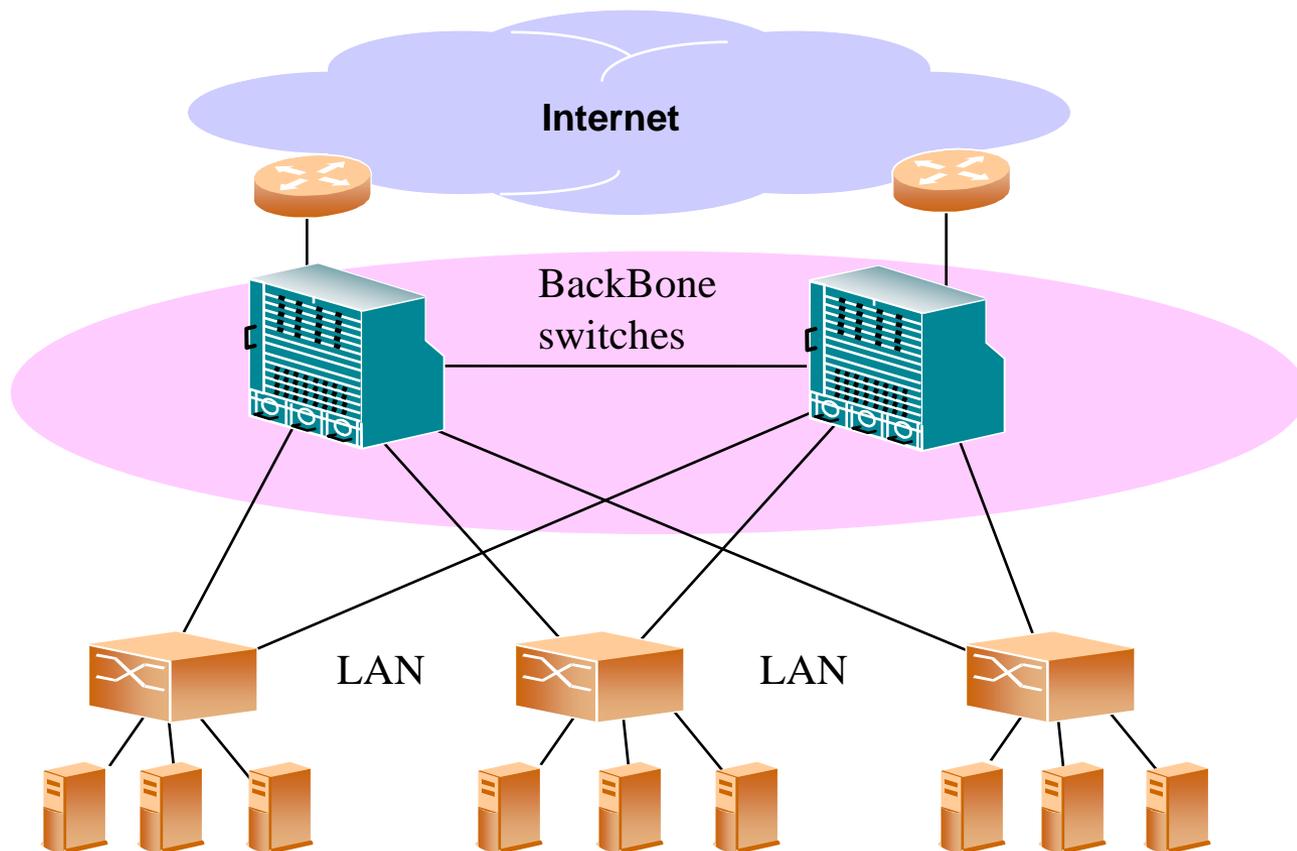
Одной из инженерных систем является кабельная система ЦОД

# СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

**СКС** – это кабельная система, имеющая определенную архитектуру и структуру, состоящая из подсистем и стандартизованных пассивных элементов, обеспечивающая технические параметры кабельных линий на заданном уровне, которая спроектирована и смонтирована сертифицированным инсталлятором, согласно действующим стандартам и нормам, с обеспечением многолетней гарантии и поддержки от производителя кабельной системы.

# Уровни tier ИТ (сетевой) инфраструктуры ЦОД

- Edge router и Firewall (core layer)
- Backbone Switch (distribution layer)
- LAN Switch (access layer)



# Основные требования к инфраструктуре ЦОД

- Доступность - 24 часа/ 365 дней
- Высокая надежность
- Безопасность
- Гибкость
- Масштабируемость



# Отраслевой стандарт ANSI/TIA-942



ANSI/TIA-942-2005  
Approved: April 12, 2005

## TIA STANDARD

---

### Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers

---

TIA-942

April 2005

---

TELECOMMUNICATIONS INDUSTRY ASSOCIATION



Representing the telecommunications industry in  
association with the Electronic Industries Alliance



- TIA/EIA-568B «СКС в коммерческих зданиях»
- TIA/EIA-569B «Кабельные каналы и телекоммуникационные помещения»
- TIA/EIA-606A «Администрирование телекоммуникационных систем в коммерческих зданиях»
- TIA/EIA-J-STD-607-A «Заземление телекоммуникационной системы коммерческого здания»

# Международный стандарт ISO-24764 на СКС



ISO/IEC JTC 1/SC 25 **N 1643**

Date 2009-04-21

2 <sup>nd</sup> Final Committee Draft ISO/IEC FCD 24764	
Date: 2009-04-21	Reference number: ISO/IEC JTC 1/SC 25 N 1643
Supersedes document SC 25 N/A	
THIS DOCUMENT IS STILL UNDER STUDY AND SUBJECT TO CHANGE. IT SHOULD NOT BE USED FOR REFERENCE PURPOSES.	
ISO/IEC JTC 1/SC 25 INTERCONNECTION OF INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT  Secretariat: Germany (DIN)	Circulated to P- and O-members, and to technical committees and organizations in liaison for: - voting by (P-members only)  2009-08-22  Please return all votes and comments in electronic form using the attached template directly to the SC 25 Secretariat by the due date indicated.
ISO/IEC 2nd FCD 24764 Title: Information technology - Generic cabling systems for Data Centres Project: 1.25.03.10	
Introductory note: <b>This FCD is distributed for approval as FDIS.</b>  The NWIP was distributed with SC 25 N 1063 and JTC 1 N 7919. It was approved as recorded in SC 25 N 942.  CDs were distributed with SC 25 N 1297, N 1463 and N 1576. A 1 <sup>st</sup> FCD was distributed with SC 25 N 1603A. It did not find substantial support as recorded in SC 25 N 1633. The comments received on N 1633 have been	

# Российский стандарт ГОСТ Р 53246-2008 на СКС

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
53245—  
2008

Информационные технологии

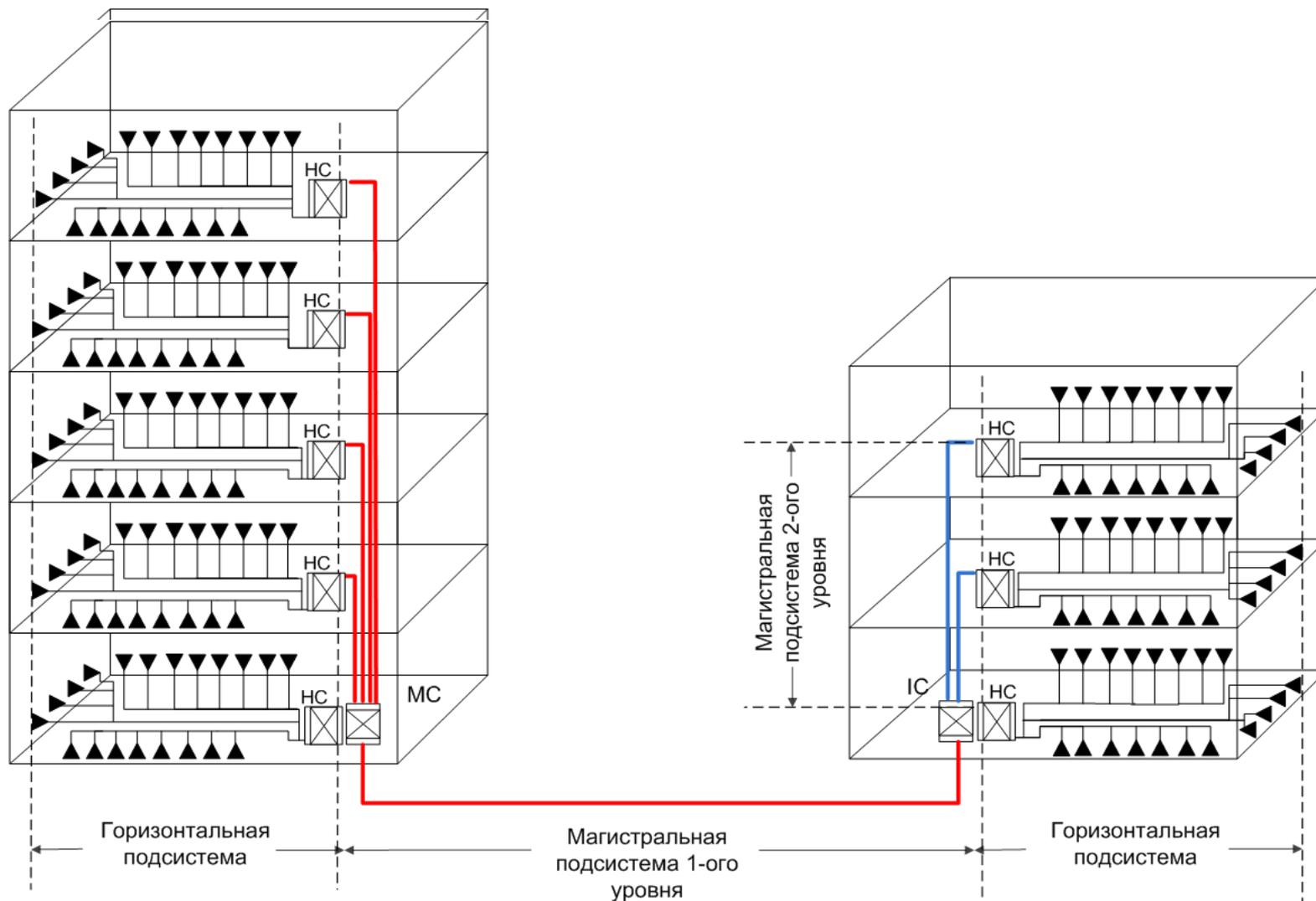
**СИСТЕМЫ КАБЕЛЬНЫЕ СТРУКТУРИРОВАННЫЕ  
МОНТАЖ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ СИСТЕМЫ**

Методы испытания

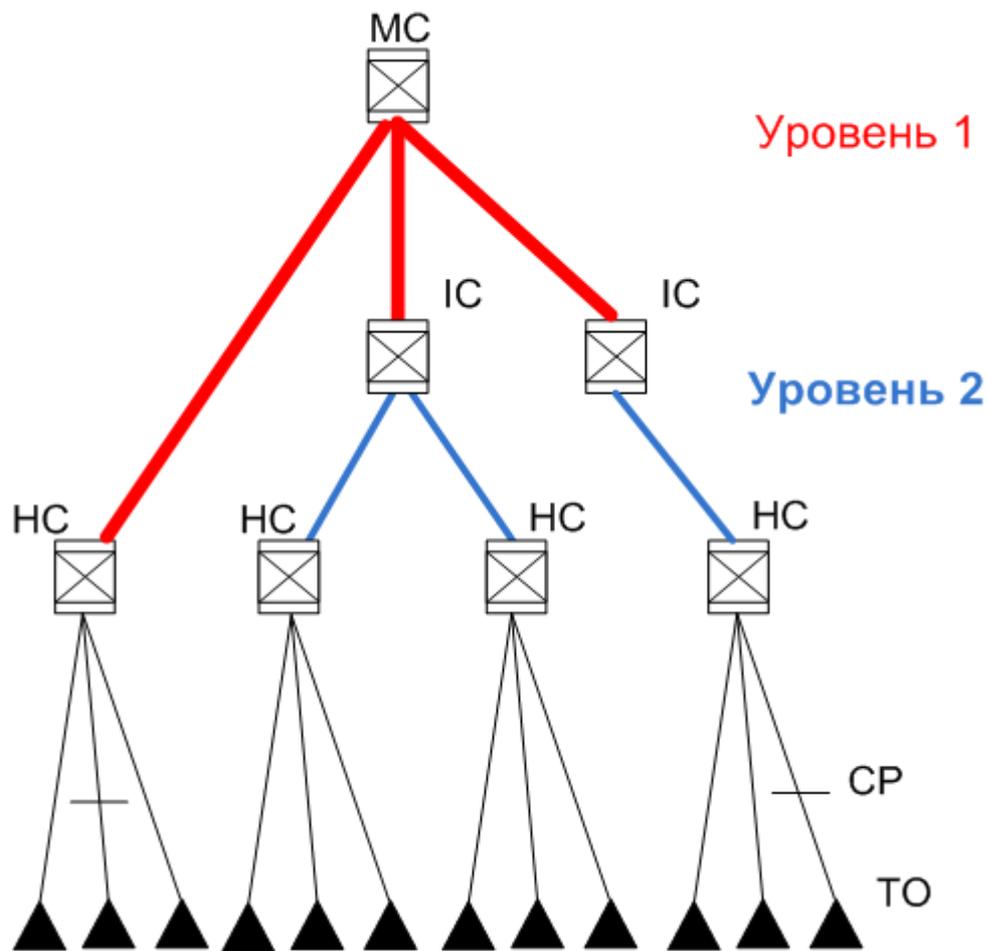
Издание официальное

16

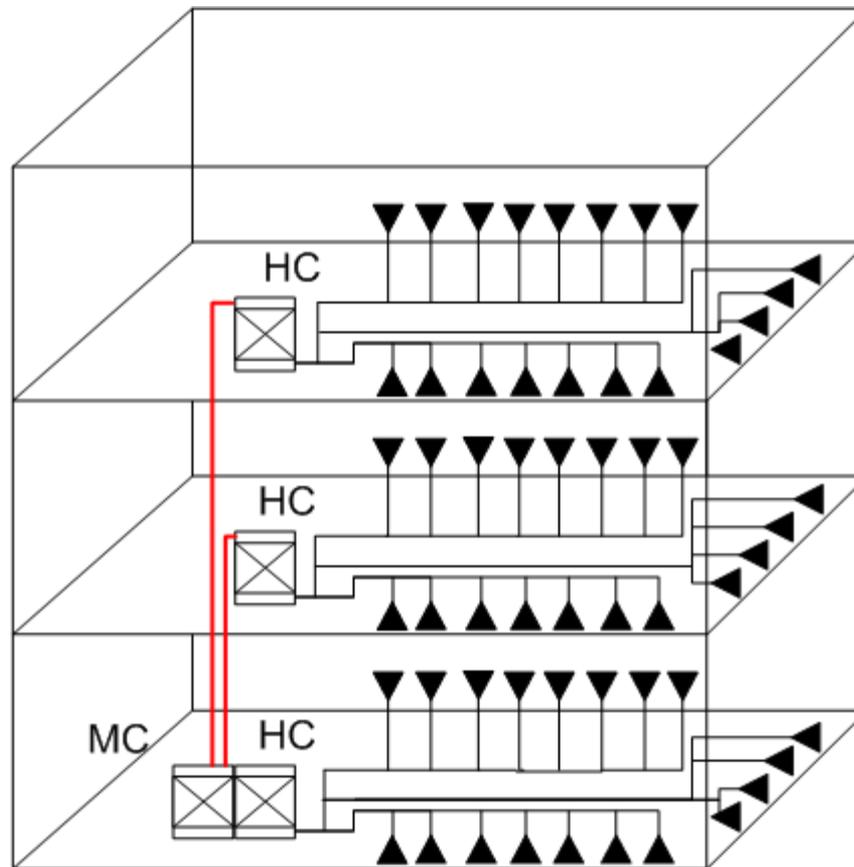
# СКС в комплексе зданий



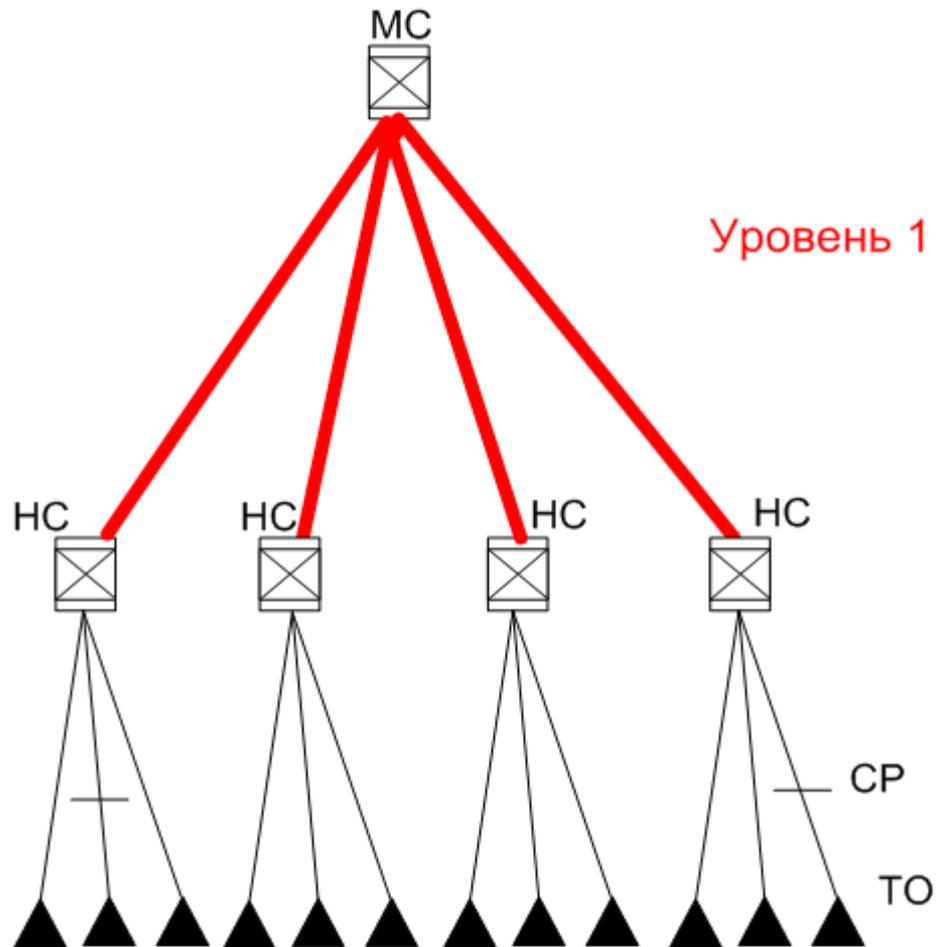
# Топология СКС

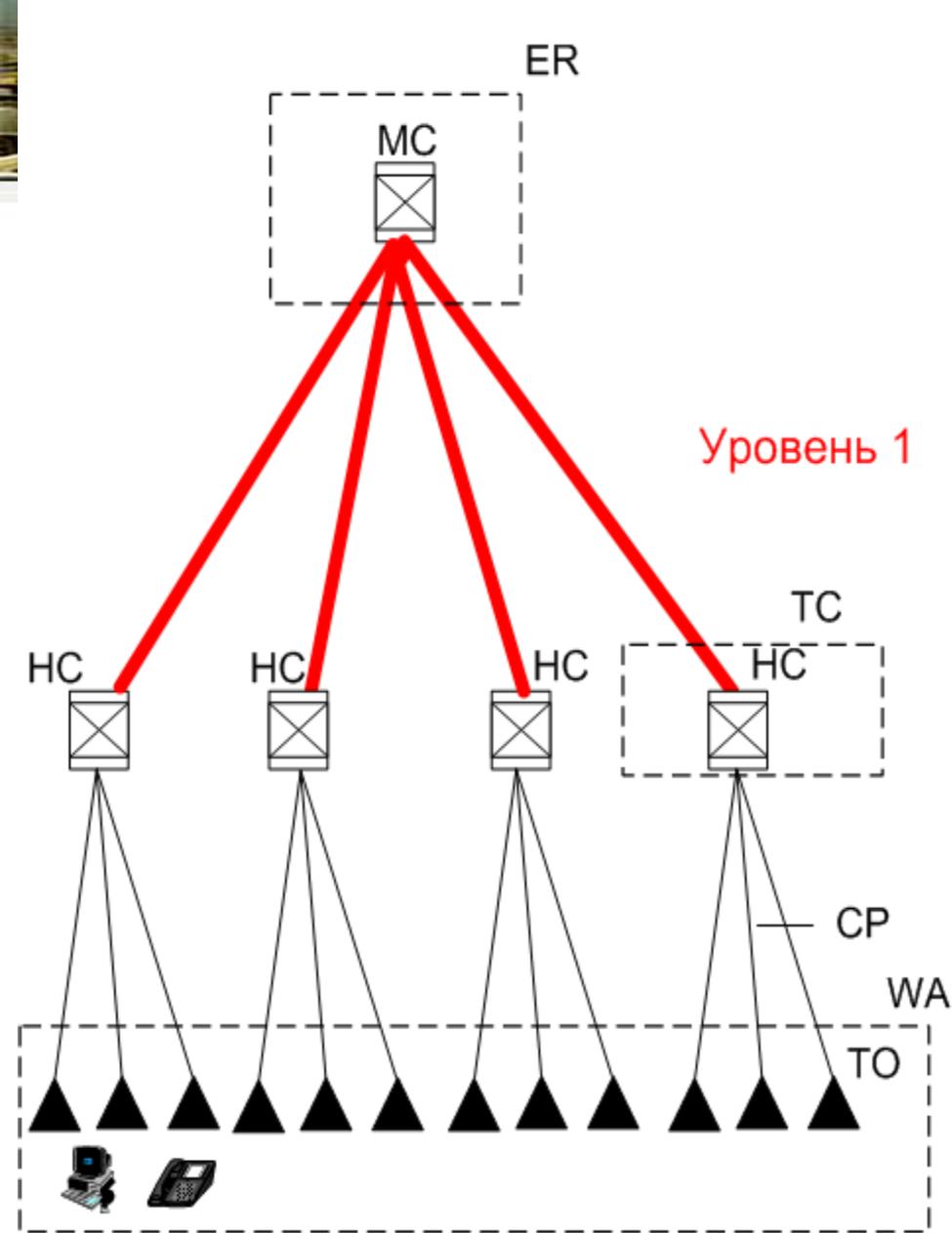


# СКС в одном здании

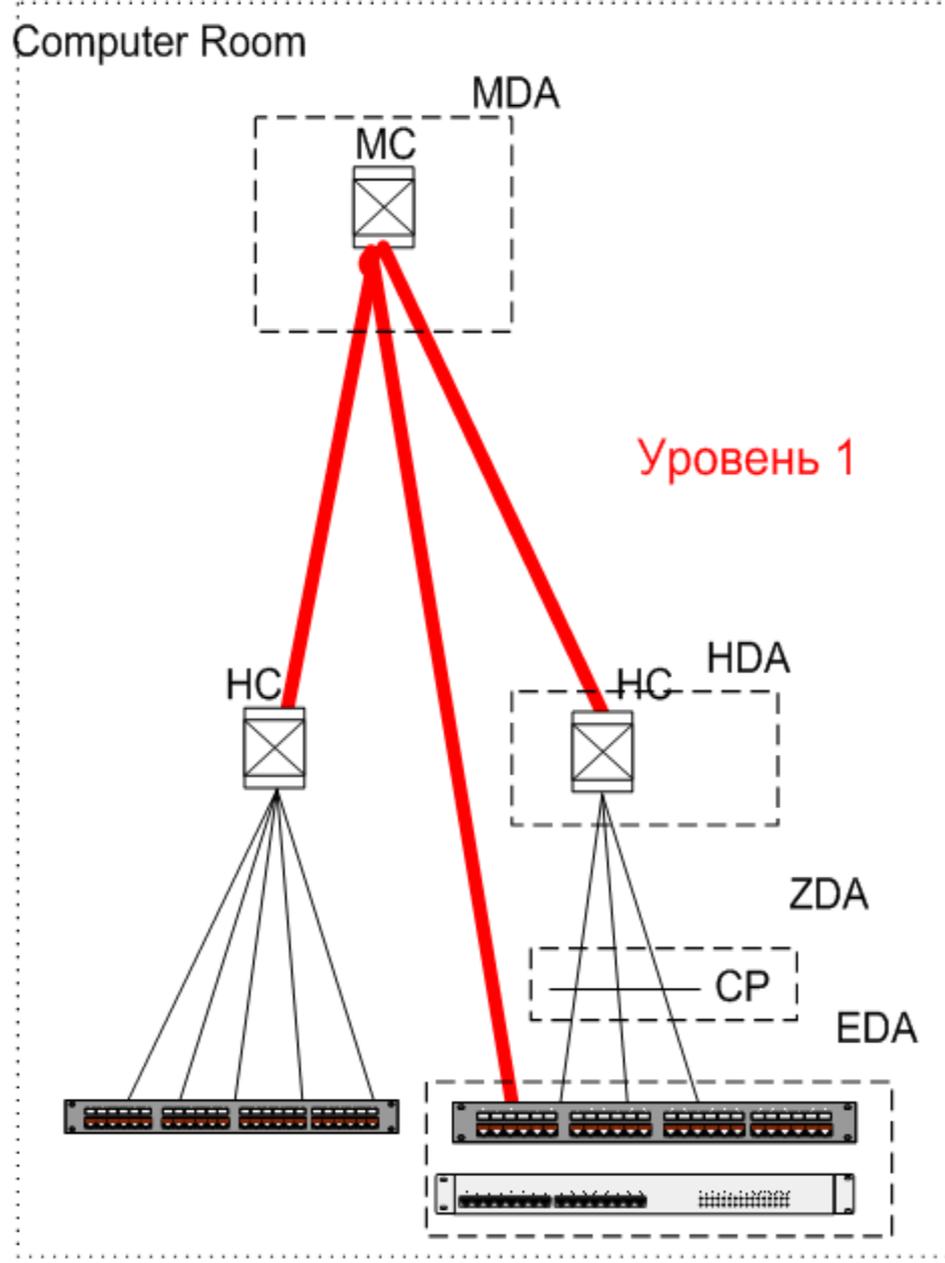


# Топология СКС с одним уровнем иерархии





Топология СКС с одним уровнем иерархии в коммерческом здании



Топология СКС в ЦОД

# Архитектурные отличия СКС для офиса и ЦОД

<b>ОФИСНАЯ СКС</b>	<b>СКС в ЦОД</b>
Два уровня магистралей	Один уровень магистралей
Большая площадь , покрываемая СКС	Небольшая площадь , покрываемая СКС
Розетки на рабочих местах	Коммутационные панели в аппаратной зоне (EDA)

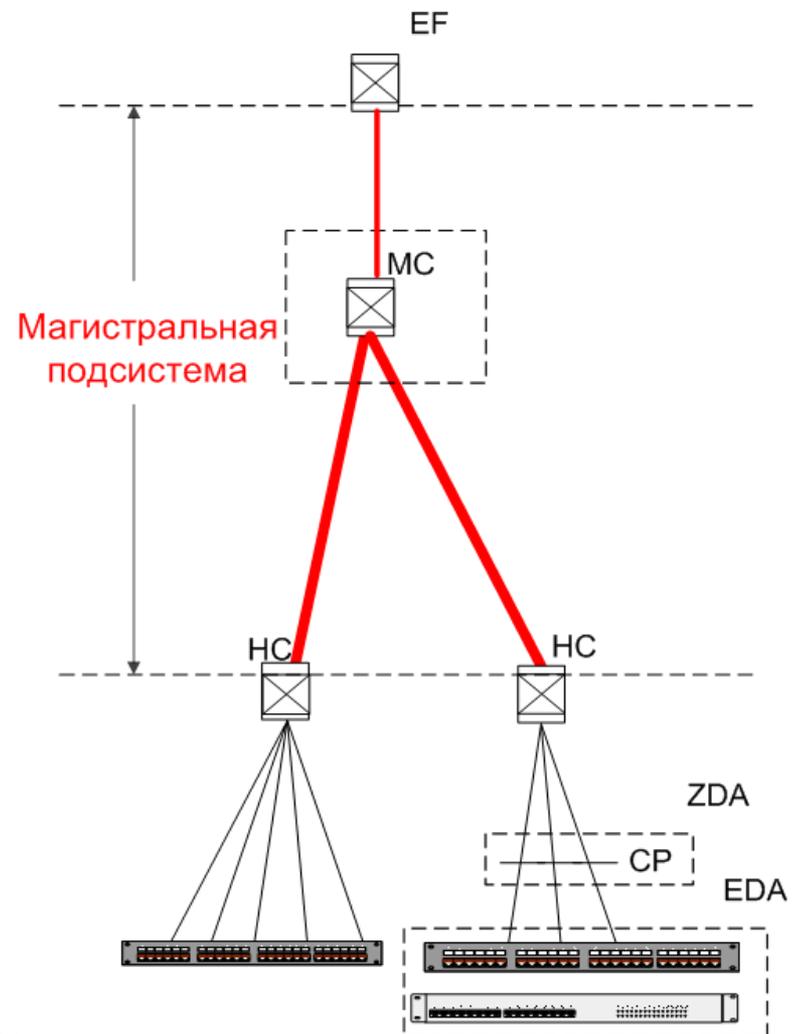
# Отличия СКС для офиса и ЦОД

ОФИСНАЯ СКС	СКС в ЦОД
Редко требуется резервирование	Резервирование магистралей потребуется для ЦОД, отвечающему уровню tier 3 или tier 4
Достаточно редкое добавление и изменение стационарных кабельных линий	Более гибкая архитектура (использование претерминированных сборок, использование консолидационных точек)
	Более высокое требование к надежности (используем бренды)
100 Мбит/сек в горизонтали и 1 Гигабит в магистрале для большей части объектов	Увеличение скорости каналов до 10 Гигабит, с перспективой роста до 40 и 100 Гигабит внутри переход к оптике

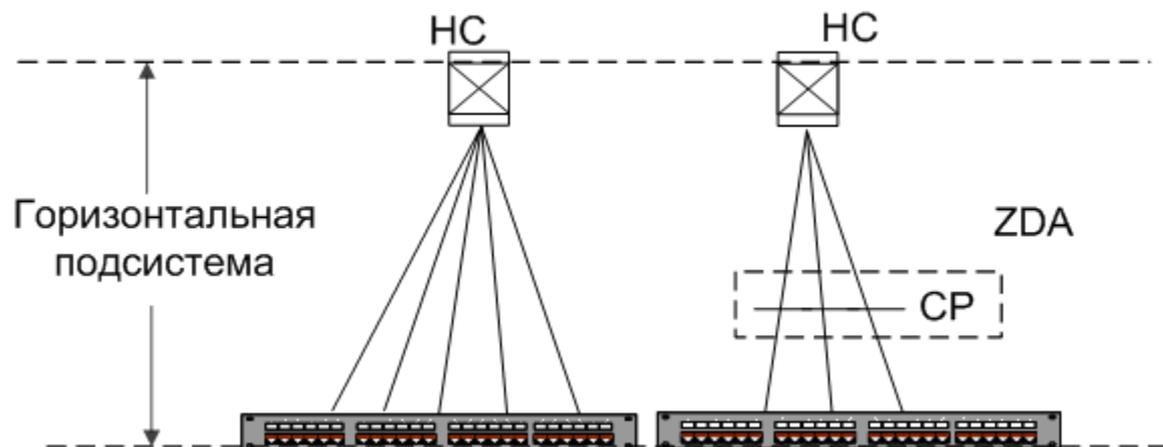
# Магистральная подсистема

Магистральная подсистема состоит из магистральных кабелей и распределительного оборудования, установленного в MDA и HDA, на которых заделывается магистральный кабель

Расстояние для витой пары в permanent link (стационарной линии) не должно превышать 90 метров и в channel (канале) не должно быть больше 100 метров для других сред ограничение по приложению



# Горизонтальная подсистема

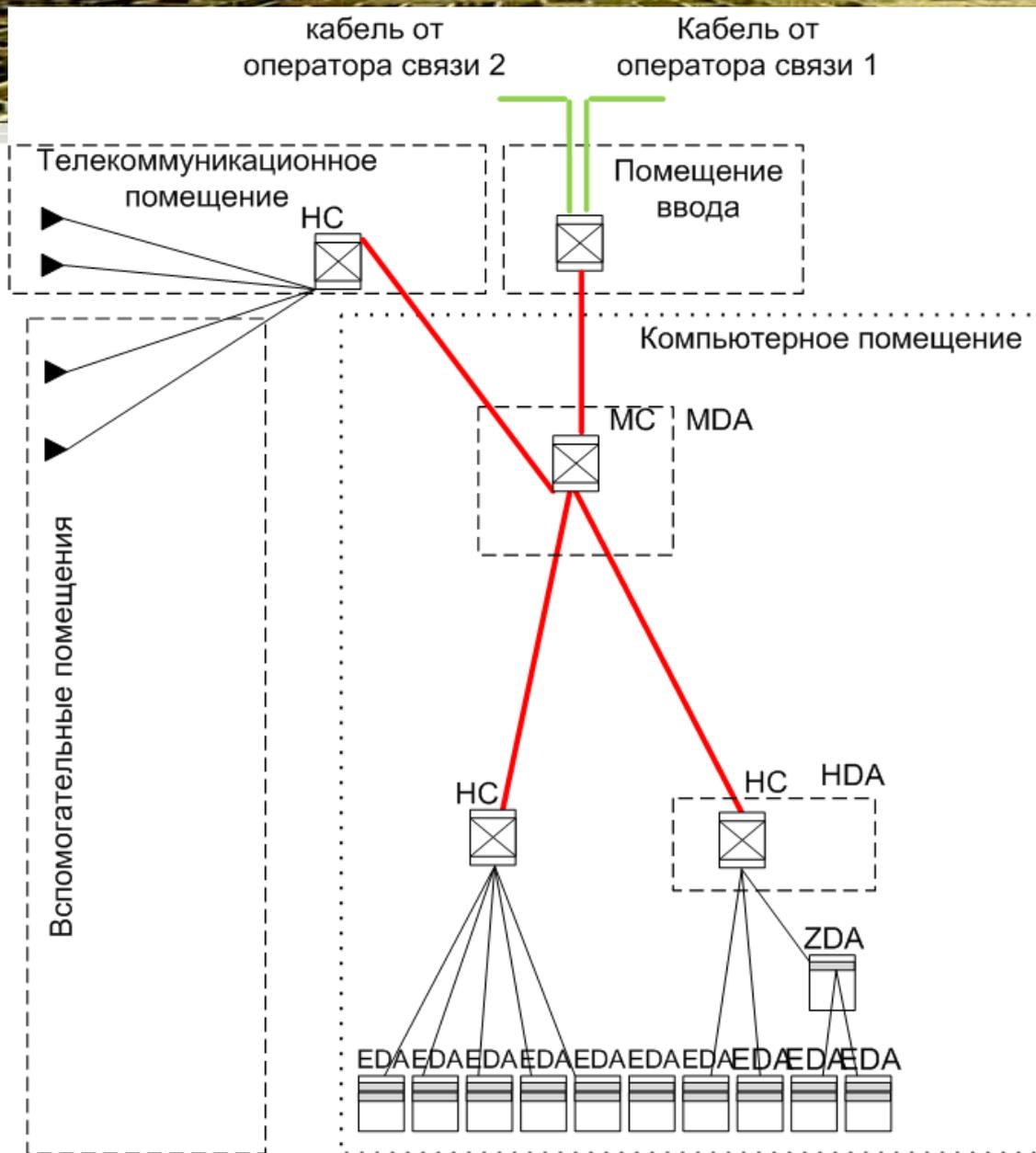


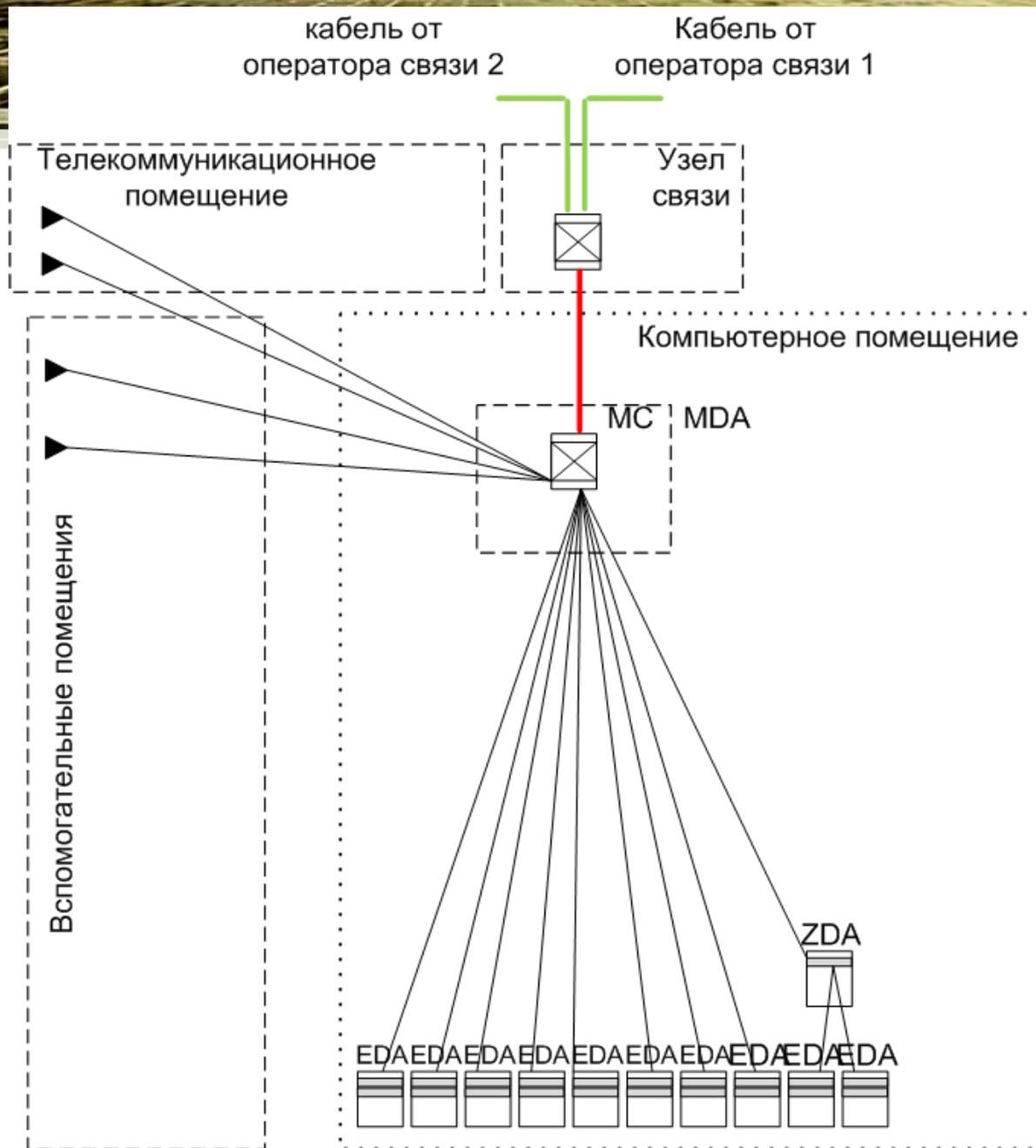
Горизонтальная подсистема состоит из горизонтальных кабелей и распределительного оборудования, установленного в EDA и HDA, на которых заделывается горизонтальный кабель. В горизонтальной подсистеме между областями HDA и EDA можно устанавливать ZDA, чтобы обеспечить гибкое перестроение и изменение областей EDA

# Горизонтальная подсистема

Не более одной консолидационной точки в кабельной линии

Длина постоянной линии не должна превышать 90 метров и длина канала не должна быть больше 100 метров





# Главная распределительная область MDA

Центральное место распределения кабельной системы

Обязательно должна быть в ЦОД хотя бы одна область MDA

Размещаются центральные маршрутизаторы, коммутаторы и устройства LAN, SAN сетей, АТС, мультиплексоры

Может располагаться в отдельном помещении

Для ЦОДов, используемых несколькими организациями рекомендуется отдельное помещение

## Кроссовое соединение в MDA

# Горизонтальная распределительная область HDA

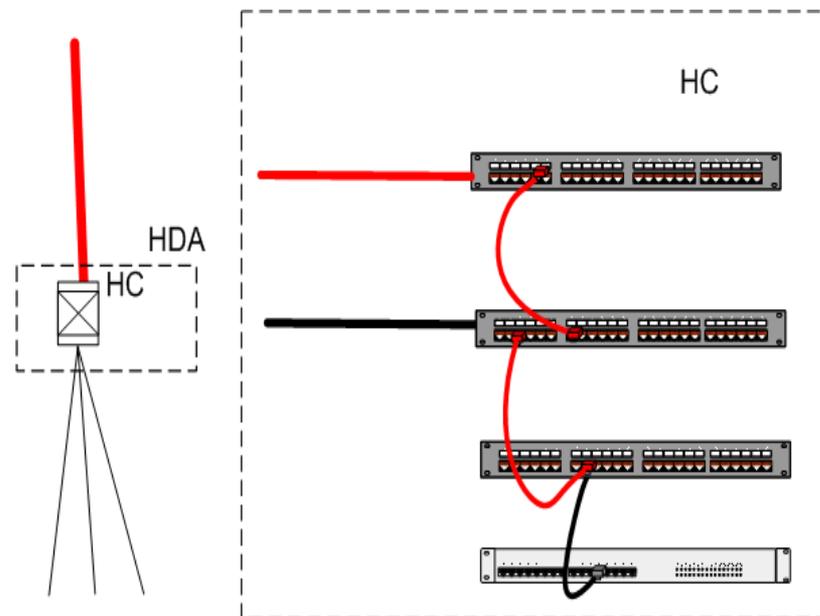
Распределение горизонтальных кабелей

В ней могут размещаться LAN, SAN, KVM коммутаторы

Рекомендуется использовать хотя бы одну HDA на этаж

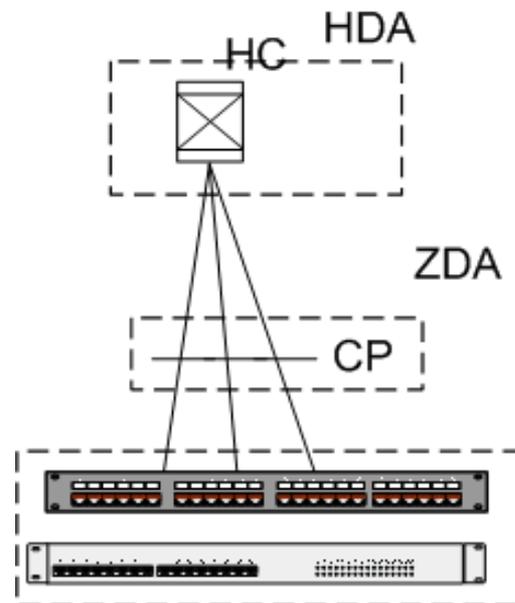
Может располагаться в отдельном помещении

## Кроссовое соединение



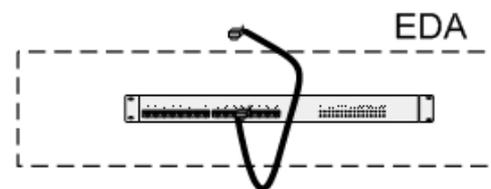
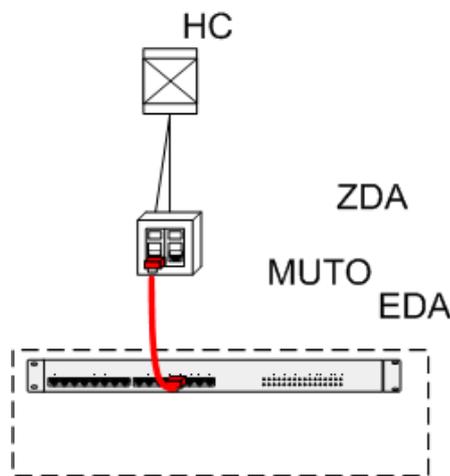
# Область с зональным распределением ZDA

- Гибкое перестроение и изменение областей EDA в серверном помещении
- Не разрешается кросс-соединение
- Нельзя размещать и подключать активное оборудование в ZDA
- Рекомендуется монтировать до 288 пассивных соединений



# ZDA в виде многопользовательской розетки MUTO

- Длина шнура от ZDA не более 22 метров
- Суммарная длина шнуров в канале не более 27 метров
- Расчет длины по формуле

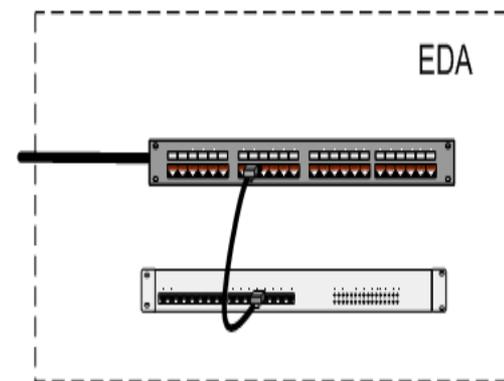
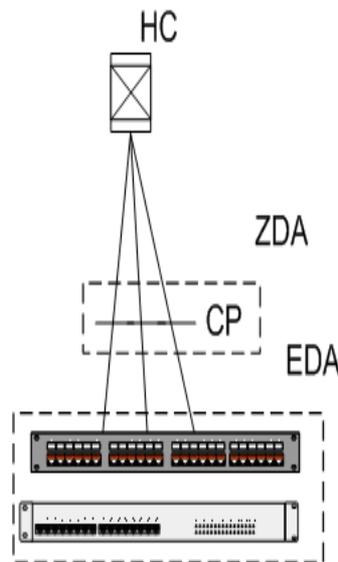


# Различия ZDA и CP

- одна CP должна обслуживать не больше 12 WA (24 соединений )
- ZDA может обслуживать до 288 соединений

# Область с оборудованием EDA

- Эта область используется для размещения «конечного» оборудования, включая сервера, компьютерные системы и т.д.
- Оборудования обычно размещается в монтажном конструктиве или может быть установлено на пол



# Область с оборудованием EDA

- Горизонтальный кабель в этой области заделывается на коммутационные устройства
- Зона должна быть обеспечена достаточным количеством электрических розеток и коммутационных устройств, чтобы минимизировать длину шнуров
- В зоне разрешается подключение оборудования порт-порт , но длина не должна быть больше 15 метров и оборудования, которое находится только в соседнем шкафу или ряду шкафов

# Типы помещений в ЦОД

## *Машинный зал*

Машинный зал – место расположения сетевого и компьютерного оборудования, систем хранения данных, устанавливаемых на полу или монтируемых в монтажных конструктивах.

В машинном зале также размещаются распределительные пассивные устройства и может располагаться оборудование различных инженерных систем.

## *Вспомогательные помещения*

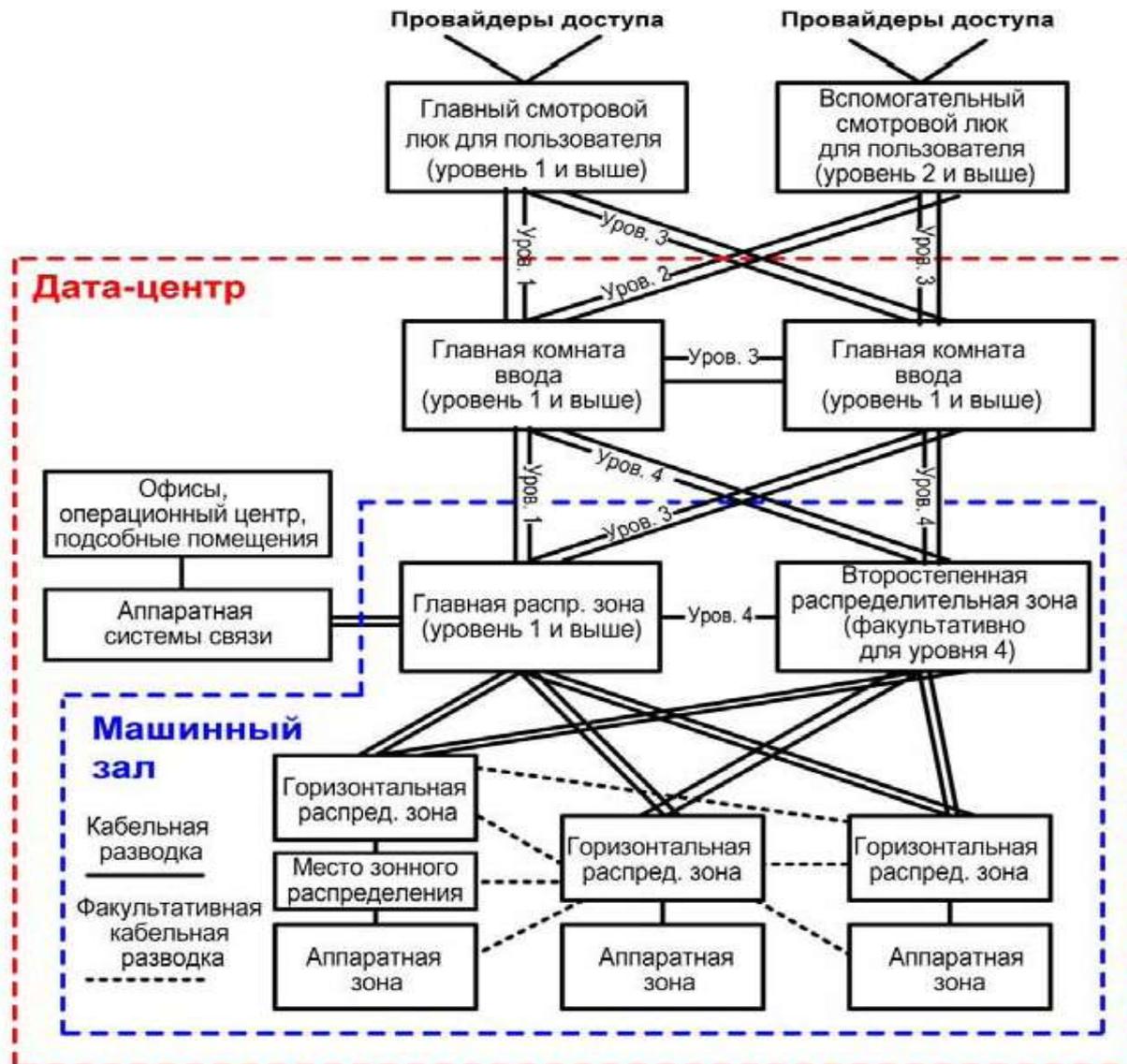
Вспомогательные помещения - это помещения, которые предназначены для поддержки работоспособности и функционирования инженерных систем ЦОД.

Во вспомогательных помещениях располагается оборудование инженерно-технологической инфраструктуры, посты охраны и управления ЦОД.

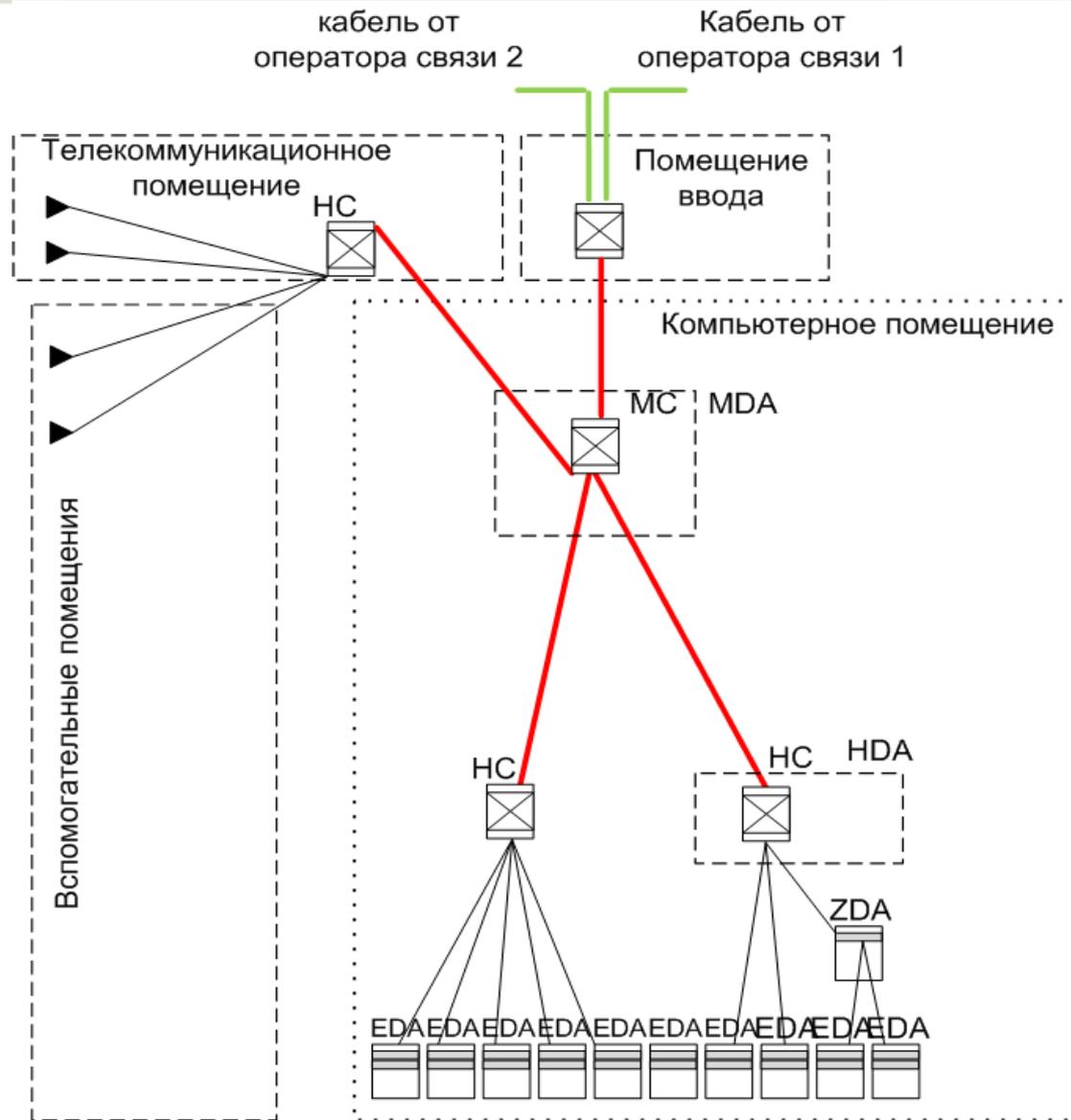
# Вспомогательные помещения в ЦОД

- Электромашинные помещения
- Телекоммуникационные помещения
- Помещения для обслуживающего персонала
- Офисное помещение
- Помещения для ИТ специалистов
- Помещение для контроля, сборки и проведения тестовых испытаний
- Демонстрационная комната
- Учебный класс
- Помещение для хранения оборудования
- Помещение для печати
- Диспетчерская
- Помещение охраны

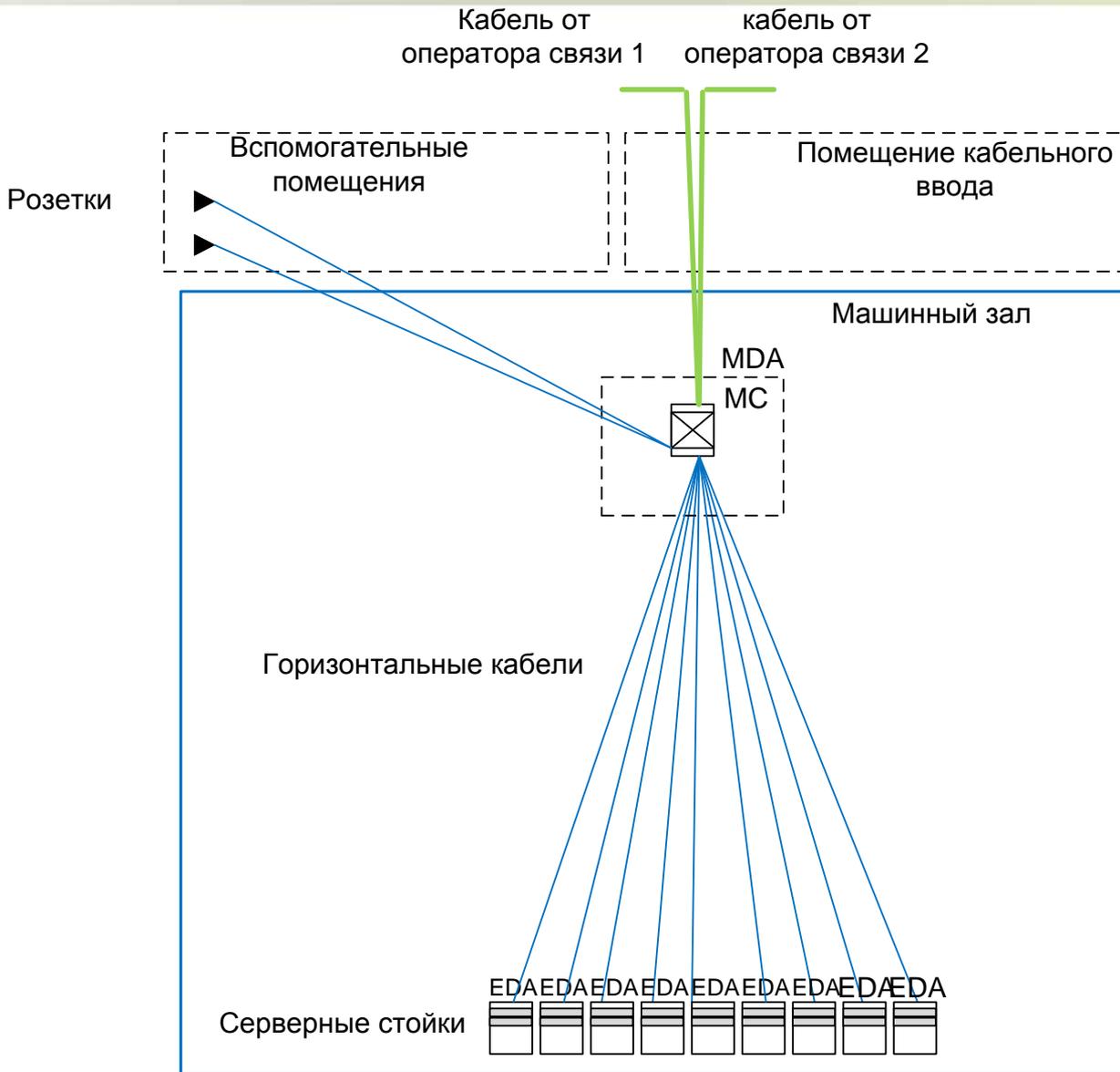
# Помещения и зоны в дата-центре



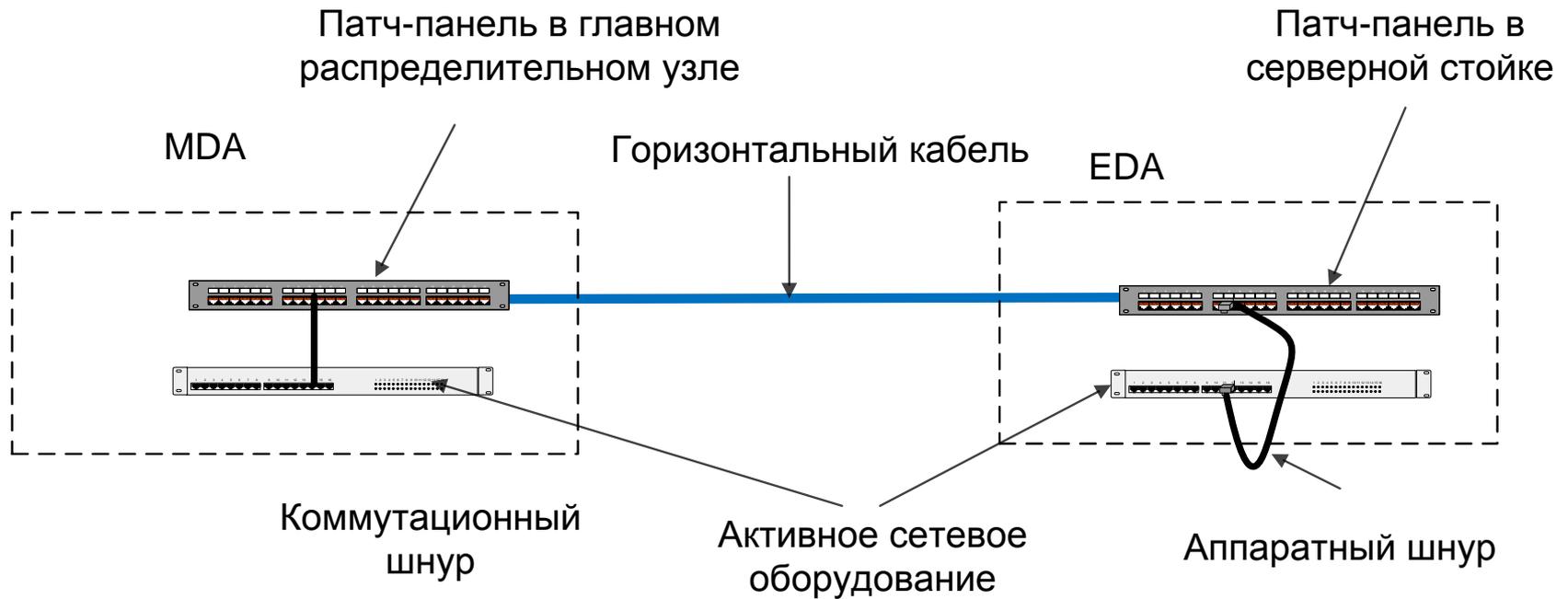
# Структура СКС в большом дата-центре



# Структура СКС в небольших и средних ЦОД



# Схема подключения оборудования



# Среды передачи данных

- Витая пара категории 5е (скорость до 1 Гигабит/сек) и категории 6 (скорость до 10 Гигабит/сек до 37 метров)
- В новой редакции стандарта TIA/EIA-942A будет рекомендоваться категория 6А (скорость до 10 Гигабит/сек до 100 метров). В ISO 24764 только **категория 6А !!!**
- Волоконно-оптический кабель с одномодовыми волокнами (скорость и расстояния не ограничено)
- Волоконно-оптический кабель с многомодовыми волокнами (скорость и расстояние ограничено) типа OM2, **OM3** (рекомендуется оптимизированное под лазерное излучение), введен **новый тип волокна OM4** в 2009 году

# Какую категорию выбрать для ЦОД

## **Экономим деньги**

- Витая пара категории 5е + оптика по мере потребности

## **Есть деньги**

- Витая пара категории 6А + оптика с многомодовыми OM3 и одномодовыми волокнами

## **Промежуточный вариант**

- Витая пара категории 6 + оптика с многомодовыми OM2



Серверные стойки (телекоммуникационные шкафы) рекомендуется использовать во всех зонах дата-центра MDA, HDA, ZDA, EDA

Двери:

стекло / металл / перфорация

перфорированные – фронтальная подача воздуха

стекло теплопроводность меньше

Габариты:

Ширина                    600 и 800 мм

Глубина                    600, 800, 1000, 1200 мм

Высота                    от 42 U до 47U

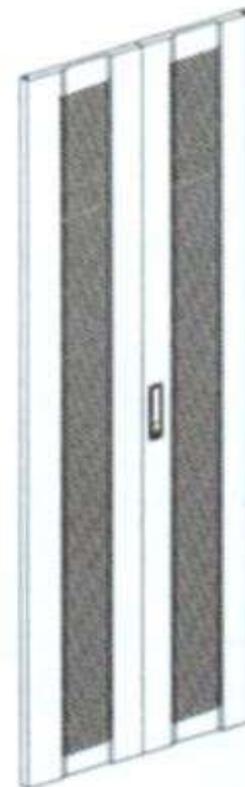


**Обращайте внимание на максимальную весовую нагрузку на серверную стойку !!!**

# Перфорированные двери для воздушного охлаждения



**Перфорированные двери**



**Двухстворчатая  
дверь - экономия  
места**

# Не забывайте про аксессуары к шкафам



**Металлическое кольцо-органайзер  
TWT-CBB-RGV вставляется  
защелкиванием – экономия места**



**Щеточный вводы  
снизу и сверху шкафа**



**19" панель-заглушка 1U,  
2U, 3U, 4U**



**Скоба для соединения  
шкафов**

# Требования к серверным стойкам

- Высота серверной стойки не должна быть больше 2,4 метра (47U), рекомендуется TIA/EIA-942 высота 2,1 метра (42U)
- У серверной стойки должны быть две пары направляющие спереди и сзади, рекомендуется, чтобы они были перемещаемые
- Рекомендуется иметь запас пространства минимально 100 мм между дверью и направляющими для монтажа кабельных потоков
- Должны быть установлены заглушки в монтажном конструктиве и не должно быть незаполненных мест
- Кабельные вводы должны быть осуществлены через щеточные вводы
- В качестве серверных стоек рекомендуется использовать 19-ти дюймовые телекоммуникационные шкафы

# Система кабелепроводов под фальшполом

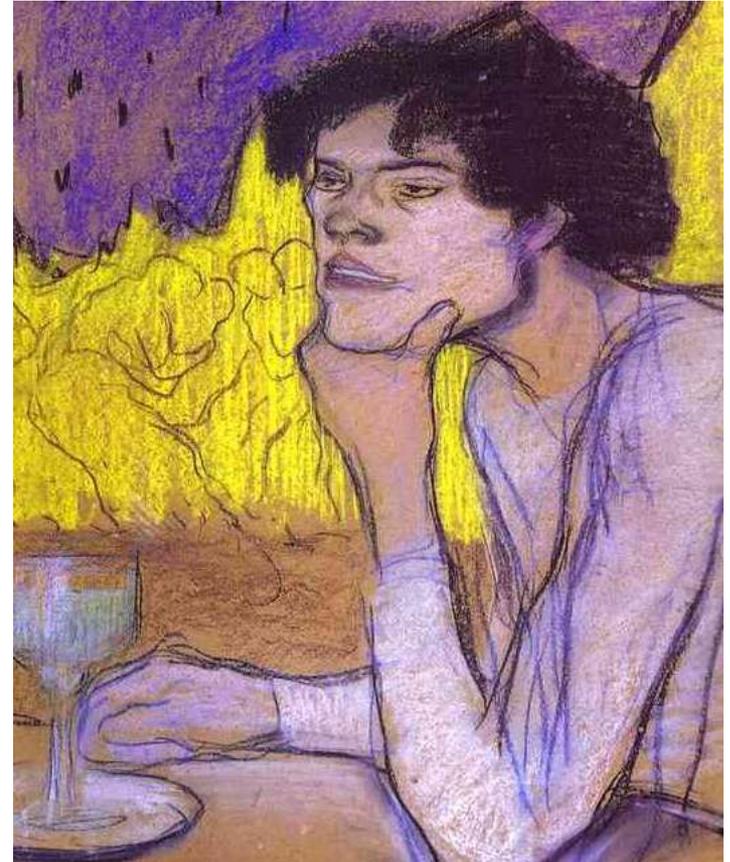
- Система кабелепроводов (СК) – комплекс технических средств, обеспечивающий размещение, упорядочение, защиту кабелей и проводов всех инженерных систем.



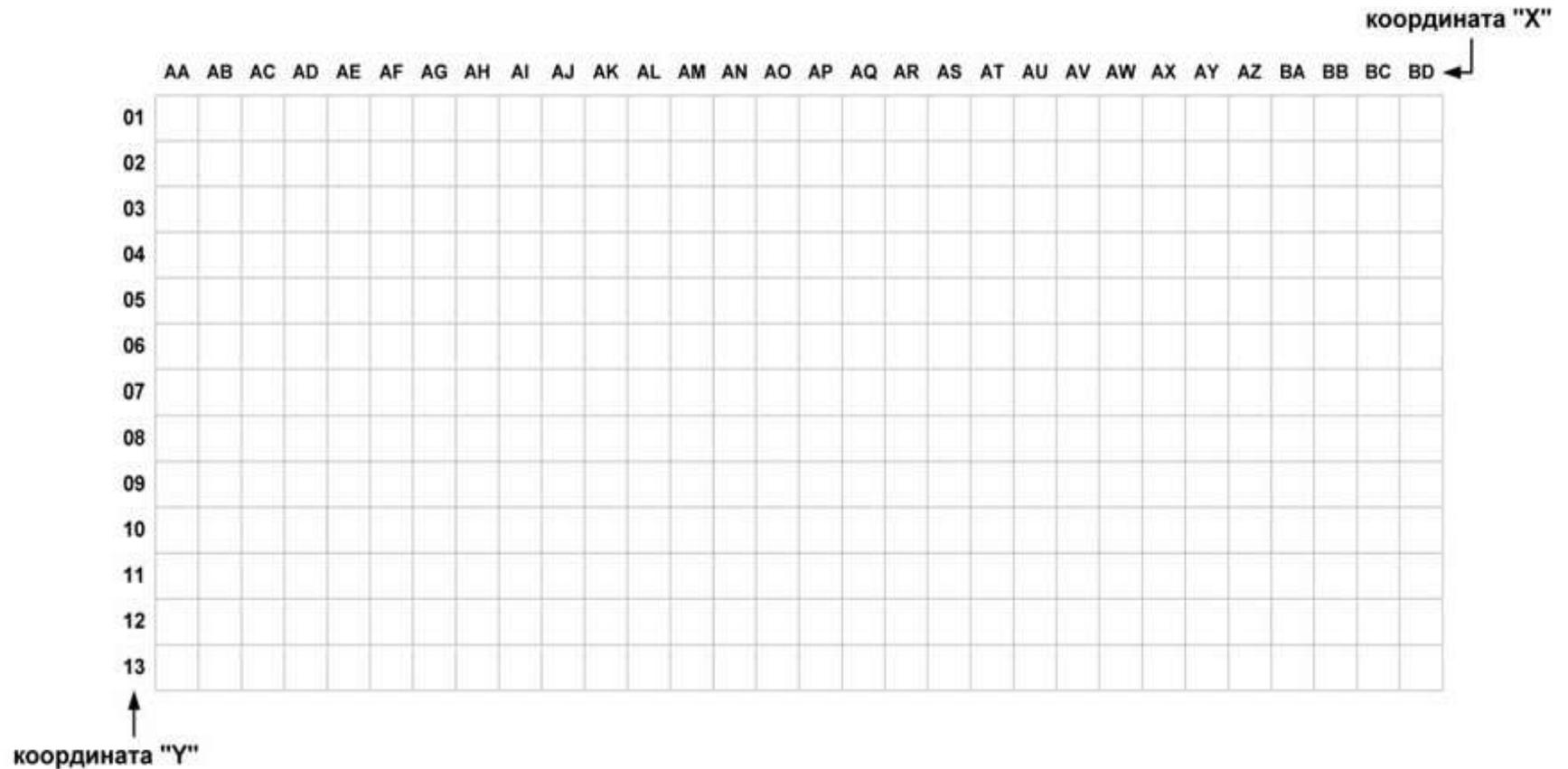
- Две независимые системы кабелепроводов – одна для «сильных токов» другая для «слабых токов»

# Исходные данные, которые необходимо получить от заказчика

- Для каких целей строиться ЦОД (коммерческий, некоммерческий, для телекомм )
- Будет ли персонал самостоятельно прокладывать кабельные линии или осуществлять коммутацию шнуров
- Как будет заполняться ЦОД
- Как будет организована система энергоснабжения, кондиционирования, газового пожаротушения

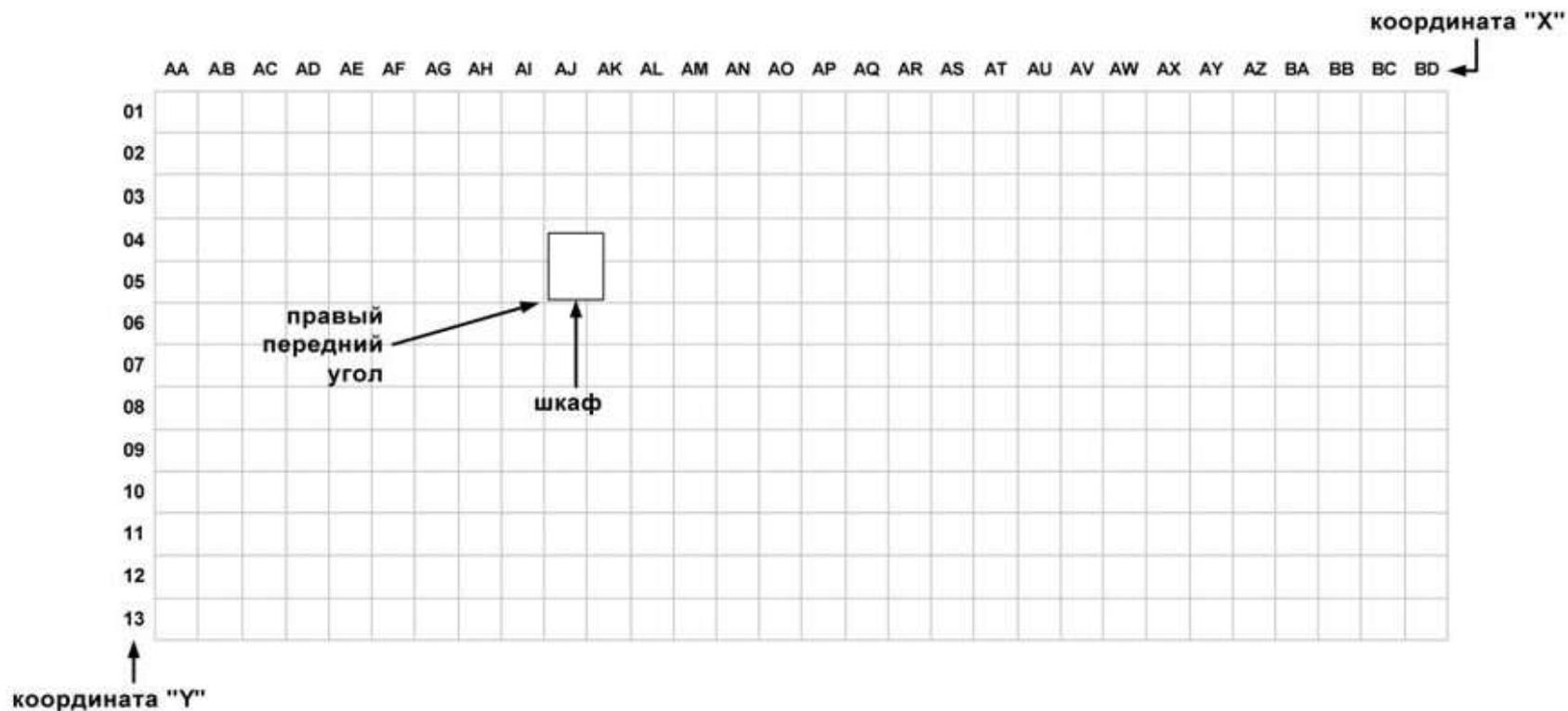


# Кодирование места установки оборудования по плиткам фальшпола



# Кодирование серверных стоек

- Кодировка серверных стоек по коду плитки на которой стоит правый передний угол



# Маркировка кабелей и МРО кассет

## Маркировка кабелей

C6A-TC1L45-(1-6)/RC021L5-(1-6)

Тип кабеля

Номера портов панели

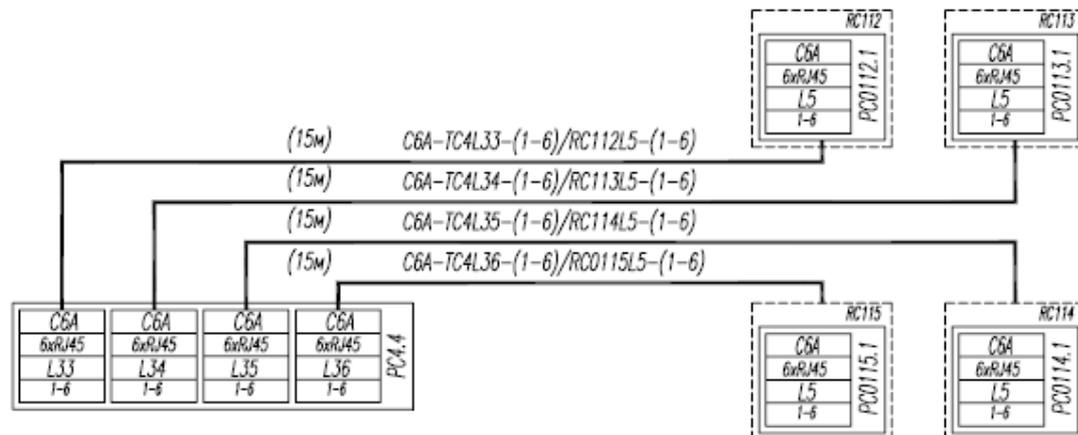
Номер посадочного места

Обозначение серверной стойки

Номера портов кассеты МРО

Номер посадочного места

Обозначение шкафа главного кросса



# Состав рабочей документации

- Обложка
- Титульный лист
- Пояснительная записка
- Общие данные
- Структурная схема СКС
- Схема размещения и крепления кабельных трасс
- Типовые схемы размещения оборудования в шкафах и серверных стойках
- Схема размещения оборудования в шкафах
- Схемы соединений
- Кабельный журнал
- Спецификация изделий, оборудования, материалов

# Благодарность автора

За предоставленные материалы, информацию и помощь в проектах

Стыцко Владимира, Игоря Липенко,  
компания «Тусо Electronics/AMP»



Романа Китаева и Степана Большакова,  
компания «CommScope / Systimax»



Инженеров и разработчиков системы проектирования,  
компания Бюро Кабельных технологий





# Отраслевые новости технологии и решения

[www.DCNT.ru](http://www.DCNT.ru)

семинары и тренинги  
разработка ТЗ, проектной и рабочей  
документации

# СПАСИБО

Дмитрий Мацкевич

консультант и эксперт в области ЦОД

[www.DCNT.ru](http://www.DCNT.ru)

e-mail: [dm@DCNT.ru](mailto:dm@DCNT.ru) skype Dmatskevich, SMS 8 926 6032433