# Введение

Информационные технологии уже не первый год занимают важное место абсолютно во всех сферах человеческой жзизни. Они существенно облегчают нашу жизнь на многних ее этапах, в том числе и в образовательных процессах. Благодаря Информационным Технологиям, участники образовательного процесса могут в полной мере погрузиться в изучение той или иной предметной области, что обеспечит большее усвоение знаний, а также облегчит труд преподавателя, ведь сейчас, без особого труда, он может предоставить учащимся визуальное, текстовое, звуковое и другое информационное сопровождение учебного процесса. Помимо этого, использование информационных технологий, без всякого сомнения, упрощает свойственные всем организациям, в том числе образовательным, процессы сбора, обработки и хранения информации различного характера.

Несомненно, поддержание бесперерывного доступа к информационным технологиям, в том числе и к глобальной сети Internet, где хранится огромное количество данных, относящимся к различным сферам знаний, невозможно, в первую очередь, без соответствующего технического обеспечения. В организациях, в том числе орбразовательных, для централизации и упорядочения технических средств, которые должны содержаться в соответствии с совокупностью некоторых условий, создаются сервернеые комнаты.

Серверная комната (серверное помещение, в обиходе - серверная) — это выделенное технологическое помещение со специально созданными и поддерживаемыми условиями для размещения и функционирования серверного и телекоммуникационного оборудования. Важно понимать, что содержание серверной комнаты - это комплекс определенных мероприятий, обусловленный требованиями, которые направлены на сохранение и поддержание беспереборной работы оборудования. Если эти требования не соблюдать, то вероятность выхода из строя технических средств сильно повышается. Именно поэтому, к проектированию серверной комнаты следует отнестись с должным вниманием и ответственностью.

В данной курсовой работе будут рассмотрены этапы и технологии проектирования серверного помещения в Образовательном учереждении, требования и условия, обеспечивающие наиболее продуктивное функционирование данного помещения.

Цель курсовой работы – спроектировать серверную комнату в образовательном учреждении, учитывая потребности данной организации, а также требования, предъявляемые к серверным комнатам.

Задачи работы:

* Получить общее представление о технологии проектирования серверных комнат;
* Подобрать наиболее подходящий способ реализации проекта серверной в образовательном учреждении;
* Рассмотреть пути обеспечения бесперебойного функционирования серверного помещения.

# Глава 1. Теоретическая часть. Общее представление о серверных комнатах

## Цель и назначение серверного помещения

Основным назначением серверного помещения вявляется размещение в нем и удобство обслуживания телекоммуникационного или серверного оборудования образовательного учреждения, также свободный доступ к оборудованию для обслуживающего его персонала. Грамотно спроектированное серверное помещение может стать настоящим "бастионом" организации, защищая и спасая данные от повреждения и потери.

Не стоит забывать, что образовательная организация - место, в которм практически каждый день находится большое количество человек, и человеческий фактор, в частности, со стороны учащихся, может создавать опасность порчи имущества учреждения, в том числе и технических средств. Таким образом, серверная комната в организации нужна также для обеспечения доступа к техсредствам только "аватаризованному" кругу лиц, следящим за исправностью и нормальным функционированием оборудования, предотвращения постороннего доступа и, следовательно, защиты от порчи имущества учебной организации, и, что немаловажно обеспечения общей безопасности в учреждении, в том числе и пожарной.

Построение серверной комнаты регламентируется большим количеством требований, многие из которых подкрепляются Законодательством РФ.

## Общие требования к серверной комнате

В данном пункте будут рассмотрены основные требования к серверному помещению, которые основаны на стандарте TIA/EIA-569 (стандарт телекоммуникационных трасс и помещений коммерческих зданий).

Для лучшего понимания требований, отметим, что в серверной, помимо основного оборудования, могут размещаться распределительные пункты и пассивные распределительные устройства, такие как патч-панели, кроссы, распределительные коробки, а также - коммутационные шкафы и стойки.

Основные требования стандарта к серверным комнатам:

* в серверной комнате требуется наличие не менее одной двойной электрической розетки с заземлением на каждые 3 погонных метра любой стены, либо 2 планки розеток, подключенных на различные фидеры (вспомогательные устройства, поддерживающие сигнал), для всех коммутационных стоек;
* серверную следует располагать в стороне от источников электромагнитного излучения, в местах, где возможно впоследствии расширение пространства и есть возможность размещения крупногабаритной аппаратуры;
* максимально допустимая нагрузка на пол должна составлять:
  + распределенная нагрузка - 12 кПа (килопаскалей);
  + сосредоточенная нагрузка - 4,4 кH (килоньютонов);
* для освещения серверной комнаты рекомендуется использовать лампы накаливания или галогенные лампы, чтобы снизить количество электромагнитных помех;
* рекомендуется иметь подъемный (настланный) пол или систему кабельнесущих лотков;
* система кондиционирования должна обеспечивать поддержку температуры в диапазоне от 18 до 24 градусов по Цельсию. Относительную влажность следует поддерживать в диапазоне от 30 до 50 процентов;
* размеры серверной комнаты должны отвечать требованиям к располагаемому в нем оборудованию. В случае отсуствия данных - 0,07 м2 на каждые 10 м2 площади обслуживаемых рабочих мест;
* минимальный допустимый размер серверной комнаты - 12 м2;
* серверная комната должна быть соединена с главным электродом системы заземления здания кондуитом (кабелепроводом круглого поперечного сечения) размером 1,5;
* требуемая минимальная высота потолка серверной комнаты должна составлять 2,44 м.

## Телекоммуникационные шкафы и требования к ним

Телекоммуникационный (или коммутационный) шкаф - этажное устройство, предназначенное для размещения телекоммуникационного оборудования, кроссов и точек терминирования передающих сред.

Основные требования к этому оборудованию:

* шкафы должны быть предназначены только для телекоммуникационных приложений и сопряженных с ними средств поддержки;
* на каждом этаже требуется наличие, по крайней мере, одного шкафа;
* несколько шкафов на одном этаже следует соединять, как минимум, одним кондуитом (калибра 3 или эквивалентным);
* уровень освещенности в телекоммуникационном шкафу должен составлять не менее 540 лк на высоте 1 м над уровнем пола;
* наличие фальш-потолков в телекоммуникационном шкафу не допускаются;
* минимальный размер двери: ширина 910 мм, высота 2000 мм. Дверь должна открываться наружу или раздвигаться, не должна иметь порожка и центрального упора;
* необходимо наличие по крайней мере двух выделенных, неотключаемых дуплексных электрических розеток, каждая из которых подключена к отдельному фидеру;
* должен быть предусмотрен доступ к главному электроду системы заземления здания.

## Подсистемы серверной и требования к ним

Серверная комната должна быть в максимальной степени снабжена подсистемами:

* Охранной сигнализации;
* Пожарной сигнализации;
* Пожаротушения;
* Контроля доступа;
* Кондиционирования;
* Освещения;
* Аварийного освещения (для работы в случае отключении рабочего освещения);

Защитного и телекоммуникационного заземления, причем из спецпомещения должна обеспечиваться возможность подключения непосредственно к главной пластине заземления.

Рассмотрим требования к данным подсистемам, которые, что важно, пересекаются с некоторыми общими требованиями из первого пункта. Уровень освещенности в аппаратной должен быть не менее 500 лк (люкс) при измерении на высоте 1 метр от уровня пола на свободном от оборудования пространстве. Минимальная рекомендуемая высота установки светильников - 2,6 метров от уровня пола. Для освещения серверной рекомендуется использовать лампы накаливания или галогенные лампы: люминесцентные лампы излучают электромагнитные помехи. Используя люминесцентные лампы, рекомендуется помещать их в экранирующую сетку, а между лампой и силовым щитком прокладывать экранированный кабель и устанавливать фильтр. Выключатель системы общего освещения рекомендуется располагать на высоте 1,5 метра от уровня пола рядом с входной дверью.

Системой кондиционирования должна быть обеспечена поддержка температуры в диапазоне от 18 до 24 градусов по Цельсию при измерениях на высоте 1,5 метра от уровня пола. Конденсация влаги должна быть исключена при любых условиях. Рекомендуется размещать датчики на высоте 1,5 метра от уровня пола.

Система вентиляции должна создавать в помещении аппаратной избыточное давление, а ее производительность - обеспечивать минимум однократную полную смену воздуха в час. Превышение притока над вытяжкой по нормам составляет 20%.

В аппаратной требуется наличие не менее двух двойных электрических розеток с заземлением, рассчитанных на максимальный ток не менее 13А. Питание этих розеток должно осуществляться от двух независимых фидеров. Рекомендуется установка двойных электрических розеток по всему периметру помещения аппаратной. Минимальная высота установки розеток 150 мм от уровня пола, а расстояние между розеточными модулями не должно превышать 1,8 метра. Запрещается применение розеток с выключателями. Питание розеток для технологического оборудования и системы освещения аппаратной должно осуществляться от разных панелей силового щита.

При использовании ИБП (источник бесперебойного питания), рекомендуется иметь два независимых подключения ИБП к городской электросети.

Серверная должна быть соединена с главным электродом системы заземления здания кондуитом размером 1+1/2" (38,1 мм). Непрерывные сегменты кондуита не должны превышать по длине 30 метров или содержать более двух изгибов с углом в 90° без применения протяжных боксов соответствующего размера.

Согласно стандарту ANSI/TIA/EIA-607 главная шина заземления должна представлять собой медную шину необходимой длины с минимальными размерами 6 мм (толщина) х 100 мм (ширина) с заранее просверленными отверстиями, размеры и расстояние между которыми должны отвечать требованиям к используемым типам коннекторов. Желательно, чтобы шина имела гальваническое покрытие для снижения контактного сопротивления. Шина должна быть изолирована от своих средств поддержки/крепежа.

Рекомендуется в аппаратной иметь подъемный пол (настил) или подвесную систему поддержки кабеля под потолком (так называемые лестницы).

Рекомендуется, по крайней мере, две стены аппаратной покрыть панелями (фанера или ДСП) для настенного монтажа оборудования.

В серверном помещении рекомендуется разместить передвижные или переносные углекислотные огнетушители из расчета не менее двух на каждые 20 квадратных метров площади.

## Требования к пожарной безопасности серверного помещения

Пожарная безопасность - несомненно важный аспект, который надо учитывать при создании серверной комнаты. Ниже приведены основные требовании к пожарной безопасности данного спецпомещения.

Нормы защиты серверных предусматривают обязательную герметизацию отверстий кабельных вводов. Проводятся работы по нанесению огнезащиты кабельной проходки.

Категория пожароопасности помещения серверной подразумевает использование плит перекрытия, стен и перегородок с индексом огнестойкости EI 45. Требования ПБ к серверной комнате требует обязательной обработки дверей антипиренами. Полотно должно сдерживать открытый огонь в течение 36 минут. Толщина двери 40 мм, не допускаются пустоты. Материал – любое трудносгораемое сырье. Деревянная дверь оббивается листом железа толщиной не менее 4 мм, с каждой стороны.

Рекомендовано использование системы газового пожаротушения в серверных. Эффективность газового метода тушения пожаров основано на быстроте распространения состава в помещении. Применяется безопасный газ, как для людей, так и оборудования. В серверных необходимо предусмотреть пожаротушение, только в случае больших помещений (свыше 24 м²). Оснащение небольших комнат является рекомендуемой нормой помогающей предотвратить быстрое распространение огня.

В самом помещении должна находиться памятка относительно правил ППБ. Требования пожарной безопасности к помещениям серверных, предписывают ограничить свободный доступ в помещение.

Согласно СНиП предусматривается возможность расширения комнаты за счет смежных помещений. Допускается перенос оборудования с обязательным проведением мероприятий по огнезащите.

Нормативы оснащения серверных средствами пожаротушения включают использование следующих видов оборудования: охранной и пожарной сигнализации, системы АПС, принудительной вентиляции и кондиционирования, освещения, в том числе и аварийного.

Пожарная безопасность систем кондиционирования серверной подразумевает герметизацию огнестойкими составами стыков. Обеспечение конструктивной и другой огнезащиты вентиляционных каналов.

Вся техника проходит обязательную инвентаризацию и присвоение порядкового номера. Перечень оборудования вешается на стену, копия оставляется у ответственного за ППБ. На входе в серверную, устанавливается идентификатор и маркер, указывающий на предназначение помещения.

# Глава 2. Теоретическая часть. Проектирование серверной комнаты в образовательном учереждении

## Требования к серверной комнате

К помещению предъявляются рекомендации:

* В серверной требуется поддерживать избыточное давление воздуха по отношению к примыкающим помещениям
* При создании серверной комнаты целесообразно обеспечить резервирование электропитания, например при помощи подключения дизель-генератора
* Уровень пола в серверной должен быть не менее, чем на 10 см выше, чем в соседних помещениях
* Также необходимо использование независимых систем IP мониторинга серверных, включающих в себя датчики температуры и влажности, кабельные или простые датчики утечки воды, датчики тока и напряжения, счетчики электрической мощности, датчики воздушного потока и дыма

Требования к электрическому обеспечению:

* 2 планки розеток подключенных на различные вводы для каждой стойки. Рекомендуется снабдить каждый ввод отдельным источником бесперебойного питания. Источник электропитания, обеспечивающий при кратковременном отключении основного источника мощность питания, а также защиту от помех в сети основного источника
* Стабильность электропитания должна обеспечиваться ИБП подключенными по схеме On-Line
* Для групповой прокладки с учетом объема горючей загрузки в помещениях, оснащенных компьютерной и микропроцессорной техникой должны применяться кабели с маркировкой нг-HF — не распространяющие горение при групповой прокладке и не выделяющие коррозионно-активных газообразных продуктов при горении и тлении

Нормы пожарной безопасности

* Помещение должно быть оборудовано охранно-пожарной сигнализацией.
* Серверное помещение площадью более 24 м² должно быть оборудовано системой газового пожаротушения. Серверная (основная и резервная) и телекоммуникационная оборудуются автоматическими установками газового пожаротушения, согласно требованиям норм. АУГП предусматривается для помещений, где располагается оборудование управления ИВС (серверная, центр управления, процессинговый центр). Огнегасящим веществом должен быть газ, который имеет российский сертификат. Использование фреона 114В2 (тетрафтордибромэтан) и порошковых огнегасителей в этих помещениях категорически запрещено.

Серверные комнаты должны отвечать конкретным требованиям организации и в то же время оставлять достаточно места для повседневных изменений, а также последующих технологических разработок. Проекты ерверной комнаты играют основную роль в определении производительности и эффективности сети.

В этой курсовой работе подробно рассмотрим процесс проектирования, в том числе анализ базовой физической инфраструктуры серверной комнаты и элементов, которые проект должен обязательно содержать. А кроме того, мы дадим некоторые общие рекомендации, опишем правила и методы, а также перечислим стандарты, относящиеся к таким проектам.

## План проектирования серверной комнаты

Прежде чем переходить к процессу проектирования, мы рассмотрим стандарт на связную проводку коммерческого здания ANSI/TIA/EIA 568A, определяющий компоновку и характеристики кабельных систем внутри зданий. В соответствии с TIA/EIA 568A серверная комната - это местонахождение кросса для связи магистрали и горизонтальной проводки. Кроме того, она служит для размещения оборудования связи, оконцевания кабеля и перекрестной проводки.

Теперь, когда мы определили контекст серверной комнаты, давайте изучим процесс, в соответствии с которым эти средства создаются. На начальной фазе процесса проектирования определите конкретные цели, которые вы в конечном счете хотите достичь. Одна из основных задач - решить, кто будет участвовать в этом процессе. Вклад сотрудников разных отделов вашей организации может оказаться весьма полезным. Вообще говоря, проектом может заниматься целая команда разработчиков.

Кроме того, прежде чем браться за проектирование, вы должны будете определить приоритеты. В чем больше заинтересована ваша организация: в увеличении пропускной способности или в сокращении расходов? Такие решения могут иметь принципиальное значение для проекта серверной комнаты.

Если вы перепроектируете имеющуюся серверную комнату, то в результате перепланировки имеющееся оборудование должно быть размещено более эффективно и оставлено место для нового. Составьте список всех функций, которые комната должна обеспечивать в настоящем и будущем.

После принятия соответствующих решений определите этапы реализации проекта. Иначе он может затянуться и оказаться более дорогим, чем предполагалось вначале.

Если говорить более конкретно, то две основные цели процесса проектирования - это эффективное размещение оборудования и повышение продуктивности. Среди других целей - размещение серверной комнаты таким образом, чтобы проводка достигала всех терминалов в здании (и на конкретном этаже), обеспечивая при этом необходимый уровень защиты от таких опасностей, как сбои питания и неблагоприятные условия окружающей среды.

Для проведения операций типа перемещений, добавлений и изменений, проект серверной комнаты должен быть достаточно гибким, гарантировать надежность, упрощать тестирование плюс к этому быть прозрачным для пользователей.

По возможности проект должен соответствовать стандартам и содержать последние записи обо всех межсоединениях, маршрутах, источниках питания и местоположении оборудования. Такие записи могут храниться в реляционной базе данных (с теневой базой данных), которая облегчает тестирование, обслуживание и наращивание инфраструктуры.

Исторически отсек связи и серверная комната находились в разных местах. Однако в настоящее время такие элементы телекоммуникационной системы, как устройство автоматического распределения вызовов (Automatic Call Distribution, ACD), кнопочные телефонные системы (Key Telephone System, KTS) и учрежденческие АTC, а также компоненты системы передачи данных (концентраторы, маршрутизаторы, серверы и оборудование удаленного доступа), все чаще находятся в одной и той же комнате.

Все средства серверной комнаты можно разделить на три основные класса. К физическим средствам относятся приборы для поддержания определенных температурных и других условий в помещении, оборудование типа коммутаторов и серверов, элементы инфраструктуры (например, кроссы и межсоединения); к логическим - программы для обеспечения функционирования, обслуживания и управления сети; к сервисным - программное и аппаратное обеспечение, а также средства связи (для таких целей, как телекоммуникации и доступ в Internet) и мониторинг.

## Оборудование серверной

Основные требования к физической инфраструктуре, необходимой для обеспечения связи и передачи данных, одни и те же вне зависимости от того, какова кабельная инфраструктура - централизованная или распределенная. (Мы рассмотрим эти два типа инфраструктуры несколько позже.)

Данная статья посвящена прежде всего внутренней проводке, междомной проводке и коммуникационной инфраструктуре на базе проводной среды передачи, такой как медный или оптический кабели.

Физическая инфраструктура включает оборудование и программное обеспечение. К телекоммуникационному оборудованию относятся кабели для горизонтальной и вертикальной проводки, УАТС, устройство автоматического распределения вызовов, кнопочные телефонные системы, телефоны, мультиплексоры, тестовые и диагностические приборы, соединительные блоки и гнезда, а также аппаратное и программное обеспечение для управления и обслуживания связи.

Оборудование передачи данных - это кабели и стенные розетки, серверы, маршрутизаторы, мосты, компьютеры, устройства резервного копирования и хранения данных, мультиплексоры, модемы, принтеры, порты локальных/городских/глобальных сетей, тестовый и диагностический инструментарий, а также программное обеспечение управления и обслуживания сети и инфраструктуры.

К оборудованию межсоединения относятся основные, промежуточные и горизонтальные кроссы, панели переключений (устройства, в которых входящие и исходящие линии связаны с помощью временных или полупостоянных соединений), соединительные блоки, лотки для кабеля, кабельные каналы и кабелепроводы.

Если сеть расположена в одном здании, главный распределительный щит - ГРЩ (Main Distribution Frame, MDF) называется также распределительным щитом здания - ЗРЩ (Building Distribution Frame, BDF). (В ГРЩ перекрестные соединения осуществляются между внешней станцией и оборудованием АТС.) Если сеть охватывает несколько зданий на одной территории, то телефонная станция или ГРЩ просто необходимы.

ГРЩ может располагаться в цокольном этаже одного из зданий и служить в качестве межсоединения всех остальных зданий через ЗРЩ и промежуточные распределительные щиты - ПРЩ (Inter-mediate Distribution Frames, IDF) в каждом из зданий. (ПРЩ - это щит, в котором перекрестные соединения осуществляются только между оборудованием АТС.)

Правильный монтаж ГРЩ/ЗРЩ на надежной опоре, а также необходимое заземление (обычно с помощью заземляющей перемычки или сети заземления) должны быть предусмотрены проектом. (Перемычка должна иметь малое сопротивление с целью обеспечения безопасного отвода практически любого тока.)

ПРЩ или горизонтальная кросс-панель - ГКП (Horizontal Cross Connect, HXC) состоят, как правило, из двух комплектов соединительных блоков, расположенных вертикально или горизонтально в одном и том же щите. Один ряд служит для оконцевания вертикальной проводки, а другой - для кабелей от стенных/конечных гнезд. Перемычки, шнуры переключений или перекрестные соединители нужны для подключения того или иного терминала к вертикальному кабелю.

Что касается проектирования серверной комнаты, применение ПРЩ и ГКП упрощает перемещения, добавления и изменения за счет того, что они позволяют установить больше горизонтальной проводки, чем требуется в данный момент. В результате вы имеете запас емкости для последующего роста.

Соединения могут быть упорядочены и активизированы в соответствии с необходимостью. В случае передачи данных промежуточный распределительный щит может представлять собой панель переключений, а в случае голосовой или традиционной связи - соединительный блок.

## Соединения и кабели серверной комнаты

Тип проводки, которую вы должны будете предусмотреть в своем проекте, зависит от природы сети, ее функций и конфигурации.

Наиболее распространены медные кабели с витыми парами. Неэкранированная витая пара Категории 5 (100 Ом) наиболее популярна в коммерческих проектах. Она способна поддерживать передачу на частоте до 100 МГц на расстояние до 100 м. Появившиеся усовершенствованные конструкции кабеля (до 600 МГц), а также экранированной витой пары должны обеспечить высококачественную передачу на большие расстояния (свыше 100 м).

Среди других вариантов 150-омный кабель STP с частотой до 300 МГц, но он значительно дороже Категории 5, а кроме того, тяжелее и труднее в установке.

Тонкий коаксиальный кабель (75 Ом) гибок, относительно недорог да и весит немного; он применяется в случае тонкого Ethernet и кабельного телевидения. Толстый коаксиальный кабель (50 Ом) несколько труднее заделывать и инсталлировать, но зато он может передавать данные на большие расстояния.

Оптический кабель делается как из стекла, так и из пластика. Пластиковый кабель пригоден для передачи данных на расстояние свыше 150 м со скоростью 150 Мбит/с, он гибок и прост в инсталляции. Многомодовое стеклянное оптическое волокно позволяет передавать данные на расстояние порядка 2 км, а одномодовое волокно - на расстояние свыше 3 км без применения повторителей или регенераторов.

ATM Forum рекомендует использование оптоволокна для скоростей свыше уровня OC-3 (155 Мбит/с). Несмотря на то что стенные розетки, панели переключений и работа по их установке для оптоволокна и UTP Категории 5 отличаются не сильно, разница в дополнительных затратах на соединители (такие как оптические адаптеры, концентраторы и другое сетевое оборудование), а также в оборудовании для совмещения и сращивания волокон весьма существенна. Зачастую благодаря лучшим характеристикам оптоволокна высокие затраты вполне оправданы, тем не менее его применение определяется в конечном счете целями и бюджетом конкретной организации.

## Распределенная проводка серверной

Как мы уже говорили, кабельные инфраструктуры бывают двух типов - централизованные и распределенные. В централизованной модели настенные/конечные разъемы связаны напрямую с телефонной станцией или ГРЩ в серверной комнате; при распределенной модели соединения осуществляются не напрямую, а через ПРЩ и/или ГКП.

Централизованная кабельная инфраструктура упрощает перемещения, добавления и изменения, а также управление и тестирование. При таком сценарии настенные/конечные разъемы связаны напрямую с телефонной станцией или главным распределительным щитом (ГРЩ), расположенным в центральной зале для аппаратуры связи. Такая структура позволяет также эффективнее использовать порты концентраторов и маршрутизаторов, впрочем, как и других элементов сети.

При распределенной кабельной инфраструктуре соединения осуществляются с помощью горизонтальных и/или промежуточных кроссов. Такая структура ставит определенные вопросы в отношении кабелепроводов и других элементов инсталляции.

Горизонтальная проводка - это проводка внутри серверной комнаты и этажная проводка (т. е. от серверной комнаты до стенных гнезд в других помещениях на том же самом этаже). Внутренняя проводка серверной комнаты связывает коммутаторы и/или панели переключений непосредственно со стенными гнездами для подключения терминалов в локальной рабочей зоне. При проектировании горизонтальной проводки (внутри серверной комнаты и на этаже) первоочередное значение имеют такие факторы, как гибкость, надежность, цена и время инсталляции.

К выбору метода прокладки кабеля надо отнестись как можно более серьезно. Применение кабелепроводов для прокладки кабеля до терминала обходится дорого, к тому же этот метод негибок. Открытая проводка, при которой кабель крепится к объектам типа плинтуса и трубы, дешевле, но при этом и ненадежней. Другой метод - прокладка кабеля под полом. В этом случае кабель прикрепляется к полу снизу настила, и как-либо изменить исходную конфигурацию весьма затруднительно.

Кроме того, проводка может быть проведена напрямую через съемный или пустотный пол. Пустотные, или ячеистые, полы состоят из бетонных ячеек. Несмотря на то что начальные инвестиции высоки, пустотные полы обеспечивают надежную опору и защиту от электромагнитных помех. Съемные полы покрываются плоским настилом, а также плитками поверх металлической или бетонной конструкции с пандусами при входе в комнату. Такой подход применяется обычно, когда значительное количество кабелей требуется разместить на небольшой площади и когда изменения производятся достаточно часто. Съемные полы обеспечивают необходимую гибкость, но они, вообще говоря, дороговаты. В такой конфигурации точки подключения находятся в креплениях пола или поднимаются с помощью кабелепроводов на стену.

Подвесной потолок во многих отношениях сходен со съемным полом, за исключением того, что в данном случае опорная металлическая конструкция свисает с потолка, а открытые проемы закрываются с помощью окрашенных древесно-волоконных плит. Этот метод гибок, но при реконфигурации он чреват дополнительными затратами.

Вертикальные кабели используются для связи ГРЩ или ЗРЩ с ПРЩ или ГКП на разных этажах. При проектировании протяженность кабеля можно уменьшить, если разместить ГРЩ/ЗРЩ и ПРЩ/ГКП на всех этажах друг под другом. Проект должен предусматривать наличие достаточной емкости в трассах кабеля между этажами и обеспечение адекватной защиты от шума, радиочастотных и электромагнитных помех, огня и других физических повреждений.

Вертикальный кабель может быть проложен в кабелепроводах, применение которых особенно оправданно, когда серверные комнаты на каждом этаже расположены не друг под другом. В этом случае для снижения затрат кабельные каналы могут быть проложены по стенам или внутри кабелепроводов других систем.

Междомная проводка обеспечивает межсоединение ГРЩ и ПРЩ/ЗРЩ, когда ГРЩ и ПРЩ расположены в различных зданиях на одной территории. ПРЩ/ЗРЩ соединяются с ГКП на каждом этаже с помощью, например, вертикальной проводки. ГРЩ может находиться в одном здании вместе с центральными вычислительными ресурсами, системами связи и устройствами печати. ПРЩ/ЗРЩ могут располагаться в цокольном этаже каждого здания на территории, обслуживаемой ГРЩ.

Типичной топологией в подобных случаях является "звезда", но применение соответствующих межсоединений и адаптеров позволяет организовать и другие топологии, например "кольцо", "дерево", "шина" и проч.

Тип среды передачи (UTP, STP или оптоволокно) для междомной или магистральной проводки зависит от требуемого качества передачи, расстояния между отправителем и получателем, а также естественных или искусственных препятствий (к примеру, трасса кабеля должна обходить источники избыточных радиочастотных или электромагнитных помех, таких как гаражи и трансформаторы).

## Центральная проводка

При централизованной проводке стенные/конечные гнезда связаны напрямую с телефонной станцией или главным распределительным щитом в центральной серверной комнате. Централизованная проводка позволяет полнее использовать порты концентраторов и маршрутизаторов; она также проще в расширении, администрировании, управлении, тестировании и диагностике. Например, в случае перемещений, добавлений и изменений все соединения необходимо изменить только в ГРЩ.

В силу ряда причин централизованная проводка применяется во все большем и большем числе сетей. Основную роль при этом играют достоинства оптоволокна. С точки зрения таких составляющих, как энергопитание и вентиляция, оптоволокно дешевле медного кабеля.

С другой стороны, оборудование типа оптических сетевых плат, концентраторов и маршрутизаторов, стыков и панелей переключений, а также соединителей дороже оборудования для медного кабеля и требует больше места, чем последнее. В краткосрочной перспективе вложения в оптику могут себя не окупить, но со временем они оправдаются многократно.

Ввиду того, что затраты на сетевое оборудование составляют большую часть общих затрат, оборудование, а также кабельную инфраструктуру следует тщательно выбирать уже на стадии проектирования: данные компоненты должны соответствовать перспективным требованиям к последующему росту сети.



Рисунок 1. Серверная комната

## Климатическая техника для серверной

Нормальная температура для работы компьютеров — примерно 20 градусов Цельсия. Но, сам понимаешь, такие условия встречаются далеко не всегда, особенно летом. А вот теперь начинается самое интересное. Многие из нас привыкли подбирать кондиционер по площади помещения, в котором он будет установлен. В данном случае это неправильно. Нужно рассчитать общую тепловую нагрузку, а затем подбирать кондиционер, соответствующий этому параметру.

Тепловая мощность измеряется в БТЕ (Британская термическая единица), она же BTU (British thermal unit). 1 Вт примерно равен 3.412 БТЕ/час. Например, пусть в помещении находится десять компьютеров, каждый из которых потребляет по 400 Вт. Рассчитаем тепловую мощность:

10 x 400 x 3.412 = 13 648 БТЕ/час

Помимо компьютеров источниками тепла являются сами пользователи и осветительные приборы. Пусть в помещении включено пять лампочек по 100 Вт каждая, рассчитаем тепловую мощность:

5 x 100 x 3.412 = 1 706 БТЕ/час

Один пользователь выделяет тепла на 300 БТЕ/час. Выходит, наши дватри администратора создадут нагрузку еще в 600-900 БТЕ/час. Осталось учесть тепловую нагрузку от окон, стен и потолка. Например, если у тебя солнечная сторона, то нагрузка от окон будет больше, чем на противоположной стороне здания. Если серверная находится на последнем этаже, то нагрузка будет происходить еще и от крыши, которая летом постоянно нагревается. Все это должен рассчитать специалист по установке кондиционера. Затем нужно добавить к полученному показателю свои значения, и останется сравнить общую тепловую нагрузку с эффективностью охлаждения кондиционера (параметр EER), подробно об этом можно прочитать тут: en.wikipedia.org/wiki/Energy\_efficiency\_ratio.

Чуть ранее было сказано, что у некоторых серверных шкафов есть собственные сплит-системы, в этом случае тепловой нагрузкой от оборудования, установленного в шкаф, можно частично пренебречь.

Но нужно учитывать тепловую нагрузку от самого шкафа — она будет меньше, чем от всего оборудования, но все же будет (задняя стенка холодильника ведь греется, хотя в самом холодильнике — холодно).

Нормальная влажность для компьютерных систем — 30-55% (идеальная — 40-50%). Если влажность низкая, возникнут проблемы с электростатическими зарядами. Если же влажность слишком высокая, влага будет конденсироваться на платах, что вызовет окисление контактов и замыкание. Бороться с высокой влажностью можно с помощью кондиционеров с функцией осушения воздуха (такие сейчас — не редкость).

А вот если влажность низкая, подойдут увлажнители воздуха (самый дешевый стоит около 2 000 рублей). Впрочем, можно найти кондиционер и с увлажнителем воздуха. А еще лучше, если кондиционер будет автоматически поддерживать необходимые температуру и влажность.

## Окружение серверной комнаты

На стадии проектирования нужно также взять в расчет обстановку и среду серверной комнаты. Светильники, например, должны крепиться приблизительно на высоте 2,5 м над полом. Кроме того, серверную комнату следует оснастить двумя источниками переменного тока на 220 В.

Обогрев, вентиляция и кондиционирование воздуха следует производить на постоянной основе, и весь объем воздуха в комнате должен полностью обновляться каждый час. Температура комнаты должна составлять от 18 до 24o С, а относительная влажность - от 30 до 50%. Температуру и влажность необходимо измерять на высоте 1,5 м над уровнем пола.

Наконец, электромагнитные помехи не должны превосходить 3 В/м во всех диапазонах рабочих частот. Вибрацию необходимо ограничить для определенных видов оборудования и кроссов.

Маршруты и площади для телекоммуникаций в коммерческом здании включают зал для аппаратуры связи, точки входа каналов связи, горизонтальные и вертикальные кабельные каналы и рабочие станции. Их спецификации содержат целый ряд рекомендаций. Например, в случае распределенной проводки зал для аппаратуры связи должен располагаться на каждом этаже здания, что обеспечивает стык между горизонтальными и магистральными маршрутами.

Кроме того, зал для аппаратуры связи должен обслуживать рабочие станции в радиусе 90 м, а каждой рабочей станции, необходимо выделить площадь пола в 10 кв.м. Таким образом, если отсек связи обслуживает 100 рабочих станций, то эта площадь должна составлять 1000 кв.м, а размер зала для аппаратуры связи - 3-3,4 м. Если обслуживаемая площадь превышает 1000 кв.м, вы должны создать еще один зал для аппаратуры связи.

Зал для аппаратуры связи можно разместить в серверной комнате. Общая площадь такой комнаты должна составлять приблизительно 20 кв.м.

Требования к площади могут оказаться еще выше, когда сетевое оборудование на базе оптического кабеля также располагается в серверной комнате. Пол должен быть достаточно прочным, чтобы выдержать нагрузку свыше 100 кг/кв.м.

## Безопасность и стандарты

Задача системы информационной безопасности состоит в обеспечении защиты активов от несанкционированного доступа и изменения и в то же время в обеспечении доступа к ним имеющих на то право пользователей без излишних трудностей. Активы серверной комнаты включают также информацию о системах (и в системах) связи и передачи данных; оборудование, программное обеспечение, файлы, кабельные трассы и компоновку межсоединений плюс записи об управлении и эксплуатации.

Компьютерный центр и банк данных нельзя располагать рядом с внешней стеной здания, а сама комната не должна иметь больших открывающихся окон. Центр здания - это, вероятно, наиболее подходящее, по крайней мере для банка данных, место. Кроме того, компьютерные центры и банки данных не должны выделяться по внешнему виду из коридора (в некоторых случаях даже какие-либо таблички с обозначениями на дверях не рекомендуются).

Несанкционированный доступ к логическим и физическим элементам серверной комнаты, а также неправильное функционирование оборудования можно обнаружить с помощью целого ряда методов. Среди них звуковые сигналы типа сирены, визуальные сигналы типа разноцветных мигающих сигнальных ламп, сообщения о вирусах по электронной почте и предупреждения на пейджер.

Другие предосторожности предусматривают применение программных и аппаратных замков и ключей, магнитных карт, периодических проверок эффективности различных аспектов схем защиты. Одинаково важно защитить внутренние и внешние трассы кабеля, а также информацию или базу данных о кабельном маршруте. Меры защиты проще предусмотреть на стадии проектирования, чем внедрять их постфактум.

Хорошо спроектированная серверная комната должна соответствовать или превосходить надлежащие стандарты. В первую очередь это ANSI/EIA/TIA 568A, 569, 570, 606 и 607. Информацию об этих стандартах можно найти по адресам: www.ansi.org, www.eia.org и www.industry.net/tia. Другие полезные стандарты включают IEEE 1100 (www.ieee.org) и NEC 210, 240 и 570. МОДЕЛЬ СЛЕДУЮЩЕГО ГОДА

Несмотря на уникальность любого зала для аппаратуры связи, общие рекомендации все же существуют. Конечно, добавления в проект можно сделать и позже, однако гораздо эффективнее предусмотреть максимально возможное число функций в оригинальном проекте, к тому же это отнимает меньше времени.

Процесс проектирования должен быть тщательным и последовательным, так как поспешные решения чреваты посредственными (или вообще плохими) результатами. Серверная комната - сердце вашей сети. Планирование с расчетом на будущее позволит вашим сетям связи и передачи данных всегда находиться в полной норме.

# Заключение

Мы рассмотрели основные аспекты, касающиеся построения серверной.