СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	3
1	ОРГАНИЗАЦИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ	5
1.1	Общие теоретические сведения о вычислительных сетях	5
1.2	Планирование сети	6
1.3	Разработка возможных вариантов конфигурации сети	7
1.4	Схема прокладки кабельных трасс первого здания	8
1.5	Схема прокладки кабельных трасс второго здания	10
1.6	Схема организации связи	12
2	ТЕХНОЛОГИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	14
2.1	Расчет минимальной пропускной способности сети	14
2.2	Выбор стандарта подключения оборудования	14
2.3	Подключение рабочих станций и серверного оборудования к сети	14
3	ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ	15
3.1	Подбор операционных систем для сервера и рабочих станций	15
3.2	Подбор и описание рабочих станций	19
3.3	Подбор серверного оборудования и размещение сервера	21
3.4	Подбор и описание активного сетевого оборудования	26
3.5	Подбор и описание пассивного сетевого оборудования	28
4	РАСЧЁТ IP-АДРЕСОВ	31
5	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	35
6	ОХРАНА ТРУДА	37
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	42
	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	43

— обеспечение выхода в Интернет для всех пользователей, распечатка документов на офисном принтере и передача файлов между пользователями — не требуют сложных решений. С такими задачами успешно справится 100-мегабитная сеть, один недорогой коммутатор с достаточным количеством портов и сервер начального уровня, отвечающий за базовые сетевые функции. Файловое хранилище, интернет-шлюз, сервер печати, почтовый сервер — вот все, что позволяет организовать эффективную сеть в небольшом офисе.

1 ОРГАНИЗАЦИЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ

1.1 Общие теоритический сведения о компьютерных сетях

Компьютерная сеть — это система, которая позволяет производить обмен информацией между устройствами, подключенными к ней. Минимальный набор компонентов, составляющих базовую коммуникационную модель, выглядит так:

- источник;
- приемник;
- среда передачи;
- сообщение.

В сети источником и приемником могут быть соответственно персональный компьютер и сервер; спутник и принимающая антенна.

Средой передачи, или каналом, может быть телефонная линия, кабель или радиоэфир, по которому распространяются радиоволны.

Сообщение представляет собой информацию, передаваемую от источника к приемнику.

Сервер — это программное обеспечение, запущенное на компьютере, которое предоставляет клиентам некоторые ресурсы.

Например, сервер электронной почты — программа, обеспечивающая процесс обмена электронными сообщениями. Для того чтобы услуга, которую предоставляет сервер, была всегда доступна (т.е. для обеспечения отказоустойчивости), серверное программное обеспечение устанавливают на высокопроизводительный компьютер.

Клиент - система, которая пользуется услугами, предоставляемыми сервером. В свою очередь, клиент не оказывает каких-либо услуг другим клиентам. В действительности же клиентом может выступать любое сетевое устройство, поскольку оно обязательно будет взаимодействовать с другими различными сетевыми устройствами и пользоваться их услугами. Например,

любой сервер периодически выполняет обновление своих файлов, загружая новые из Интернет-ресурсов компании-разработчика. В этом случае сервер также является клиентом. Часто клиентом называют пользователя и его компьютер.

К преимуществам использования сетей относят:

-быстрый обмен информацией между пользователями;

-общий доступ к ресурсам;

-оптимальное распределение нагрузки между несколькими ПК;

-возможность резервирования данных, сервисов сети, различных служб для повышения устойчивости всей системы к отказам;

Создание гибкой рабочей среды:

Компьютерная сеть включает все аппаратное и программное обеспечение, необходимое для подключения компьютеров и другого электронного оборудования к каналу, по которому они могут общаться друг с другом. Устройства, которые взаимодействуют с другими устройствами в сети, называются узлами, станциями, хостами или сетевыми устройствами.

1.2 Планирование сети

По данным дипломной работы, которые имеются в задание Предприятие по торгово-закупочной деятельности состоит из двух зданий, расстояние между ними 100 метров. Данное расстояние между нашими отделами невелико, нам это с легкостью позволяет соединить наши здания между собой шестнадцати жильным оптоволоконным кабелем, сама вся сеть включает в себя: 120 компьютеров для рабочего персонала которые размещены следующим образом: 63 компьютера в первом здании и 57 во втором, также имеется одна серверная станция размещенная в 1 здании, ip–видеонаблюдение на 15 камер 8 из которых в 1 здании а 7 во втором, а также ip телефоны в количестве 10 штук и принтеры также в количестве 10 штук.

Внутри двух зданий все оборудование будет соединено витой парой.

1.3 Разработка возможных вариантов конфигурации сети

При организации корпоративной компьютерной сети необходимо выбрать сетевую архитектуру и топологию.

Архитектура терминал - сервер – это концепция информационной сети, в которой вся обработка данных осуществляется одним или группой главных компьютеров.

Одноранговая архитектура – это концепция информационной сети, в которой ее ресурсы рассредоточены по всем системам. Все системы в ней равноправны.

Архитектура клиент-сервер – это концепция информационной сети, в которой основная часть ее ресурсов сосредоточена в серверах, обслуживающих своих клиентов.

Для реализации была выбрана архитектура “клиент-сервер”, как наиболее отвечающая требованиям сети, так как обеспечивает эффективный доступ к сетевым ресурсам, централизованное управление учетными записями пользователей, что упрощает администрирование, также дает возможность пользователю использовать один пароль для всех действий в сети: вход в сеть, доступ к серверам.

Сетевая топология - описание конфигурации сети, схема расположения и соединения сетевых устройств. Существует множество способов соединения сетевых устройств, из них можно выделить три базовые топологии: шина, кольцо и звезда. Остальные способы являются комбинациями базовых топологий.

Проанализировав достоинства и недостатки всех топологий, было решено использовать в построении корпоративной компьютерной сети предприятия состоящего из двух зданий топологию типа «звезда», так как сеть, построенная на основе данной топологии, достаточно недорога в постройке, имеет высокую общую отказоустойчивость и в целом и достаточно высокую надежность.

1.4 Схема прокладки кабельных трасс первого здания

На рисунке 1 показано расположение рабочих станций в первом здании в количестве 63 компьютеров, также расположено 8 камер видеонаблюдения, и в этом же здании есть серверное помещение.

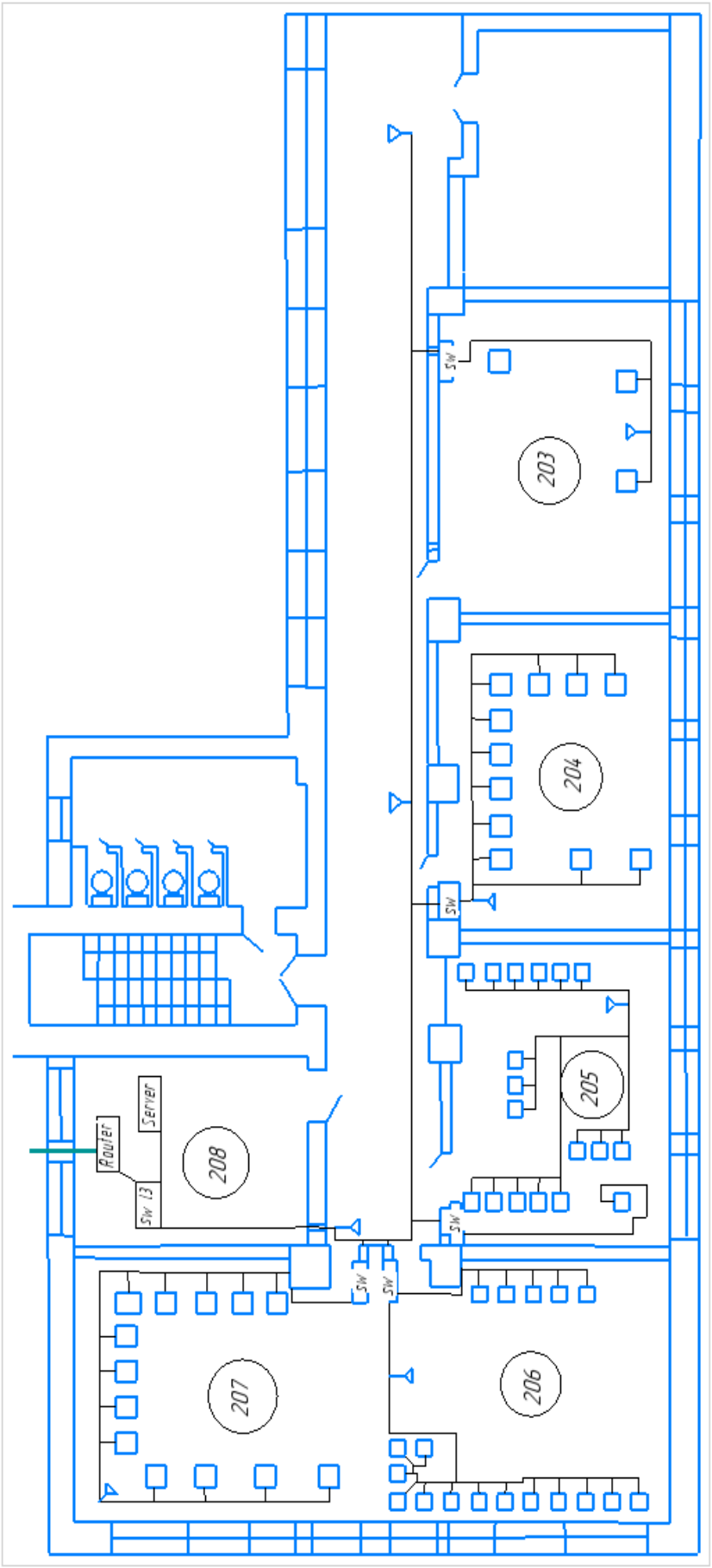

Рисунок 1-Схема прокладки кабельных трасс 1-го здания

1.5 Схема прокладки кабельных трасс второго здания

На рисунке 2 показано расположение рабочих станций во втором здании в количестве 57 компьютеров, также расположено 7 камеры видеонаблюдения.

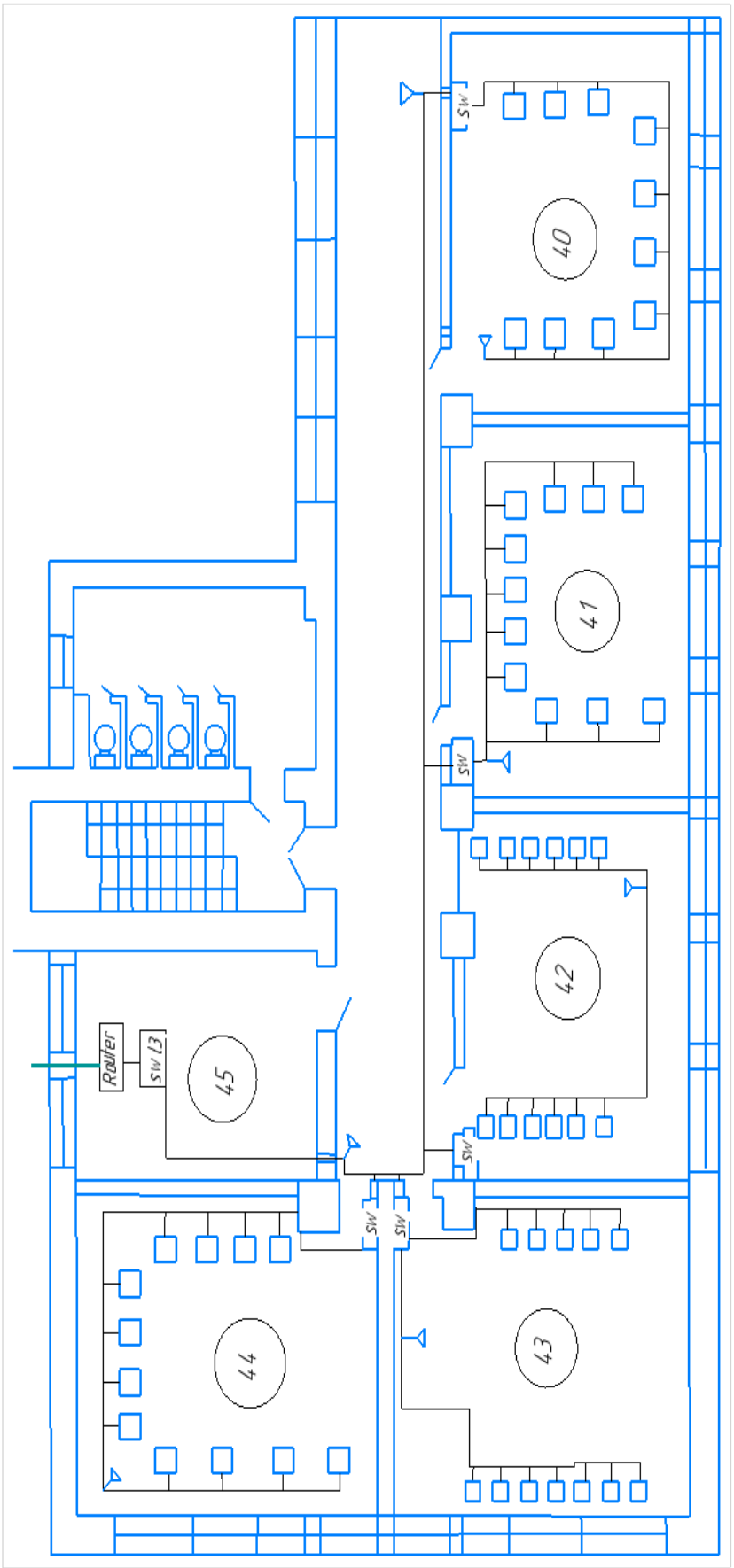

Рисунок 2-Схема прокладки кабельных трасс 2-го здания

1.6 Схема организации связи

На рисунке 3 показана схема организации связи, на ней видно, как соединены рабочие станции, серверное оборудование, ip видеокамеры, в локальную сеть.

Рисунок 3 - Схема организации связи

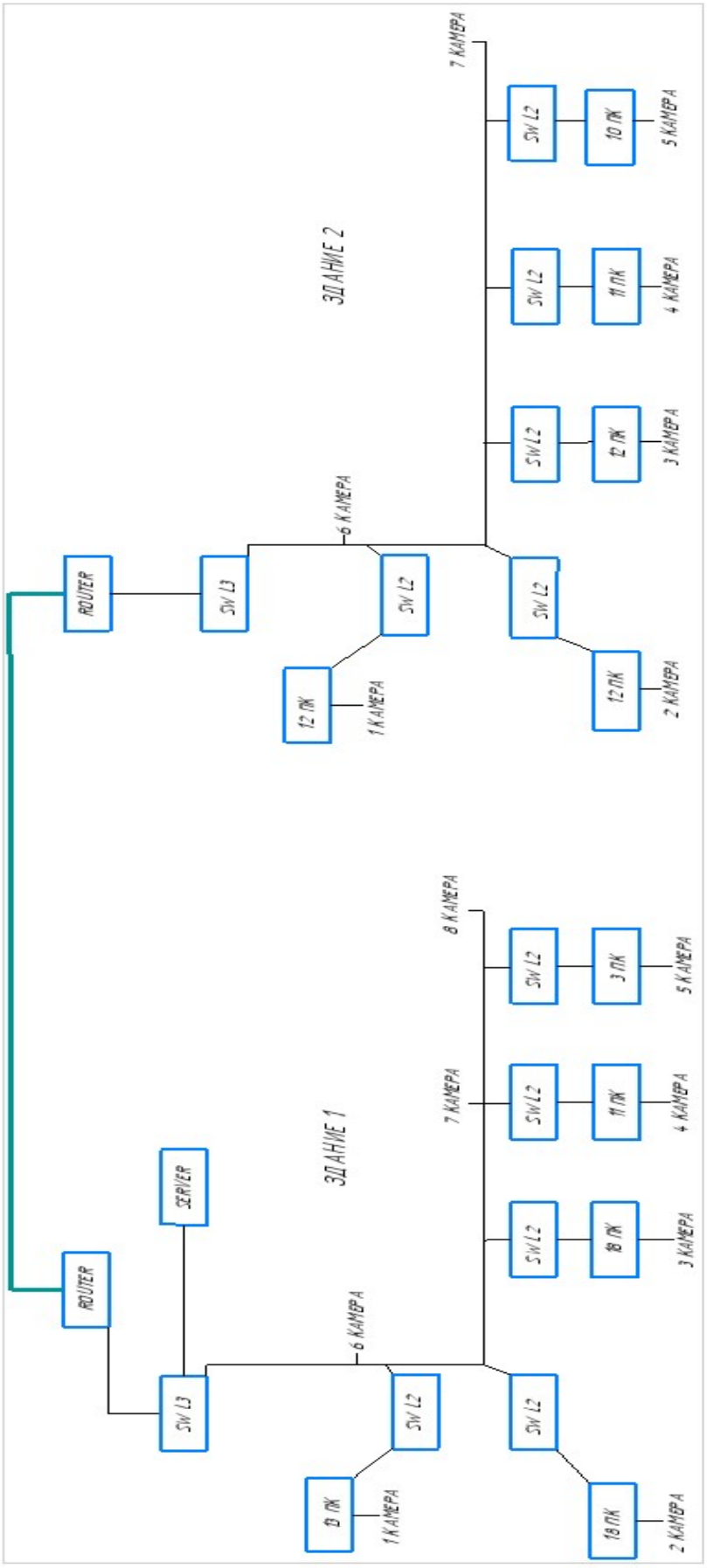

Рисунок 3 - Схема организации связи

2 ТЕХНОЛОГИЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СЕТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

2.1 Расчет минимальной пропускной способности сети

Расчет нагрузки видеонаблюдения на трафик.

Трафик видеонаблюдения рассчитывается довольно просто и точно. В нашем случае мы используем кодек – H.264, соответственно видеокамеры передают потоки по 5,59 Мбит/с каждая. Требуемая пропускная способность будет равна сумме скоростей всех видеопотоков: 5,59 Мбит/с х 15 камер = 83,85 Мбит/с. С учетом 40% запаса на непредвиденные изменения интенсивности движения перед видеокамерами, общий поток равен 83,85 Мбит/с х 1,4 = 117,39 Мбит/с.

2.2 Выбор стандарта подключения оборудования.

Проанализировав различные варианты топологий и сред передачи данных, было принято решение строить сеть на базе стандарта 100BaseTX, т.к., этот стандарт имеет наилучшее сочетание цена/производительность для малых и средних сетей.

2.3 Подключение рабочих станций и серверного оборудования сети

Рабочие станции будут подключаться к ЛВС через LAN - розетку и патч – корд RJ45 - RJ45, 4 пары, UTP, категория 5е.

Стандарт подключения: FastEthernet 100Base-TX Тип сетевого интерфейса на рабочих станциях - LAN 1000 Мбит/с (RJ-45) Серверное оборудование будет подключаться к ЛВС через кабель патч-корд UTP 5е кат.

Стандарт подключения: Gigabit Ethernet 1000Base-T Тип сетевого интерфейса на серверном оборудовании - LAN 1000 Мбит/с (RJ-45).

3 ПОДБОР ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕТИ

3.1 Подбор операционных систем для сервера и рабочих станций

В качестве операционной системы для сервера было решено выбрать Microsoft server 2012.

Если говорить о серверных операционных системах, то в их списке Windows Server 2012. Как и для всякого программного продукта от компании Microsoft, необходимо отметить производительность и простоту эксплуатации. Имеется огромнейшая сервисная поддержка по всему миру. Для разработки были использованы предшествующие версии. Принято верное решение взять от прошлых серий их лучшие черты и учесть другие пожелания со стороны клиентов. Ориентированный на пользователя интерфейс существенно упрощает работу, а также позволяет выполнять настройки под конкретные запросы.

ОС Windows Server 2012 создана таким образом, чтобы максимально быстро окупить расходы на свою покупку. Разработчик не забыл про обеспечение минимальной стоимость обслуживания. Наличие просто невероятного по своим размерам функционала является ещё одним положительным штрихом. Организация способна оптимизировать свою деятельность таким образом, чтобы гарантировать идеальный результат. Для выполнения поставленной задачи от администратора не требуется глубоких познаний и значительного опыта.

Открываются огромнейшие перспективы в деле создания сетевой инфраструктуры. Этим славились и предшественники операционной системы, но разработчик выполнил целый ряд дальнейших улучшений. Часто можно встретить девиз «Мощь многих серверов, простота одного инструмента». Автоматизация реализована практически везде, где это возможно. Это существенно упрощает задачу обслуживания системы. Требуется гораздо меньше времени и усилий со стороны администратора.

Подобный момент способствует снижению стоимости эксплуатации, а значит, окупаемость произойдет гораздо быстрее.

Удалось добиться отличной безопасности в процессе передачи данных. Этот момент особенно важен, поскольку деятельность любой организации предусматривает защиту информации. Теперь это стало проще и доступнее во всех отношениях. Есть несколько моментов, которые заслуживают к себе отдельного внимания, за счет применения инновационных подходов.

Преимущества для каждого сервера:

Рост функциональности Chkdsk - это способствует применению дисков, обладающих значительным объемом. Их проверка станет выполняться в фоновом режиме, что отнимает гораздо меньше ресурсов системы.

NIC Teaming - эта возможность является встроенной на Windows Server 2012. Её задачей считается повышение уровня устойчивости к отказам сетевых подсоединений. Адаптеры любого вида получают возможность применения общего набора инструментария.

Переключатель видов установки Server Core - без необходимости выполнять процессе переустановки. Это позволяет создать некоторый небольшой набор основных функций и расширить его дополнительными при возникновении такой необходимости.

ODX - происходит упрощение задачи изменения расположения устройств или переноса больших по своему объему документов. Обеспечивается некоторое снижение нагрузки на процессор, что положительно сказывается на работоспособности. Преимущества для крупных организаций: В качестве итога предыдущих пунктов можно отметить применение огромного числа новых технологий. Немало пользователей по всему миру смогли воспользоваться предложенными достоинствами. Уже отмечалось, что корпорация Microsoft поставила задачу серьёзного увеличения экономической эффективности. Это позволяет ещё более успешно конкурировать на мировых рынках с другими поставщиками программных продуктов. Облегчение администраторского функционала

стало важным бонусом для организации. В указанном направлении можно выделить:

Storage Spaces. Позволяет сильно упростить задачу управления хранилищами за счет использования одной панели. Её можно настроить на основании собственных запросов.

Дополнительное дублирование информации. Применяются улучшенные решения в области масштабируемости, что способствует повысить эффективность работы хранилищ и упростить процесс доступа к ним.

Можно к установленному времени высвободить некоторое пространство на диске. Для этого активно применяются многочисленные встроенные в систему алгоритмы работы. Когда некоторый объем данных не представляет важности, он может быть автоматически высвобожден, если ранее это указывалось в настройках.

Службы AD DS делают развертывание не только более простым, но и безопасным. Для этого имеются специальные новые разработки операционной системы.

Консоль управления является централизованной. Это позволяет обеспечить наличие единой точки доступа с широкими возможностями управления. Простая система работы с инфраструктурой виртуального рабочего стола. RRAS получила увеличенный функционал. Это позволяет создать стандартизированную службу удаленного доступа, отличающуюся своей высокой эффективностью в любой ситуации. Модель развертывания стала гораздо проще. Функциональные возможности BranchCache позволяют применять его совместно с облачными средами. RemoteFX Network Auto Detect – это очень важный элемент для выполнения процессов, направленных на оптимизацию обмена информации сервера с клиентом. Настройка параметров проводится автоматически, что существенно увеличивает общую эффективность и уменьшает стоимость обслуживания. Функции безопасности, по сравнению с Windows Server 2008 расширены. В версии

2012 можно отметить увеличение производительности шифрования при оптимизации потребления ресурсов.

Возможность выполнять продвинутый аудит информации и потоков данных в системе. Допускается устанавливать выборочное ил полное шифрование. Что же можно сказать о Windows Server 2012? Прежде всего, это чрезвычайно мощный инструмент для любой организации, который позволяет добиваться поставленных задач с высокой эффективностью. Продукт позволяет гарантировать комфортную работу с системой вне зависимости от того, где именно находятся пользователи. Поддержка предполагает наличие сотен тысяч квалифицированных специалистов в любой очке мира. Не стоит забывать про всем знакомый интерфейс и быстро осваиваемый функционал.

В качестве операционной системы для рабочих станций было решено выбрать Windows 7 так как данная система уже очень давно на рынке и показала себя как простая, быстрая, функциональная и достаточно функциональная операционная система. Windows 7 была выпущена в свободную продажу осенью 2009 года и за прошедшее время успела стать самой популярной из всех операционных систем компании Microsoft.

Преимущества Windows 7 для крупных и средних предприятий:

DirectAccess. Возможность подключения к корпоративным ресурсам для удаленных пользователей без создания виртуальной частной сети (VPN). BranchCache. Ускоренное открытие файлов и веб-страниц в удаленных офисах.

AppLocker. Простая установка запретов на запуск приложений и возможность повысить безопасность. Виртуальная инфраструктура настольных ПК. Новые возможности позволяют увеличить коэффициент использования памяти и повысить удобство работы для пользователей.

Преимущества Windows 7 для малых предприятий:

Локальный поиск Windows. Помощь в поиске файлов на локальном компьютере или в сети. Центр устройств. Средство Device Stage, единая

точка доступа ко всем подключенным и беспроводным устройствам, дает пользователям возможность просматривать состояние устройств и выполнять типичные задачи.

Подключение к домену. Простота и безопасность подключения к серверу по сети.

Home Group. Удобный общий доступ к мультимедийным файлам, документам и принтерам с большого числа ПК в офисах без домена.

Печать с учетом информации о местонахождении. Простота поиска нужного принтера как в офисе, так и дома.

Windows 7 имеет шесть различных редакций, которые отличаются набором функциональных возможностей и стоимостью. Начальная версия характеризуется ограниченным функционалом, к примеру, она не позволяет даже сменить рисунок на рабочем столе.

В итоге из всех перечисленных модификаций Windows 7 была выбрана Windows 7 professional так как она является достаточно леской и быстрой операционной системой которая больше всего подходит для офисной работы.

3.2 Подбор и описание рабочих станций

Таблица 1 – Системный блок

Модель TopComp WO 3118048	
Процессор	Intel Core i3 3220
Тактовая частота	3.3 ГГц
Кол-во ядер	2 ядра
Кэш	3 Мб
Сокет	s1155
Чипсет	Intel H61
Тип памяти	DDR3
Интерфейсы	USB 2.0, D-Sub
Сеть	Ethernet 1000 Мбит/с
Аудио	5.1CH High Definition Audio

Продолжение таблицы 1

Объем памяти	8 Гб
Тип памяти	DDR3
Частота памяти	1333 МГц
Объем жесткого диска	500 Гб
Скорость жесткого диска	7200 об/мин
Операционная система	Windows 7
Цена	18200 руб.

Таблица 2 – Монитор

Модель VIEWSONIC VA2265SM-3 21.5" Black	
Тип	ЖК-монитор, широкоформатный
Тип ЖК-матрицы	TFT *VA
Подсветка	WLED
Диагональ	21.5"
Разрешение	1920x1080 (16:9)
Яркость	250 кд/м2
Область обзора	по горизонтали: 178°; по вертикали: 178°
Максимальное количество цветов	16.7 млн.
Входы	DVI-D (HDCP), VGA (D-Sub), аудио стерео
Цена	9700 руб.

Таблица 3 – Клавиатура Genius

Модель GENIUS KB-125 Black	
Интерфейс	USB
Цвет	Черный
Длина провода	1.5м
Цена	699 руб.

Таблица 4 – Компьютерная мышь Genius

Модель GENIUS DX-110 Black	
Интерфейс подключения	USB
Цвет	серый

Продолжение таблицы 4

Тип	Оптический
Длина провода	1.5м
Цена	749 руб.

3.3 Подбор серверного оборудования и размещение сервера

Таблица 5 – Конфигурация сервера

Процессор	Intel Xeon E5-26xx
Обьем оперативной памяти	32 Гб
Максимальный объем оперативной памяти	768 Гб
Форм-фактор	5U Tower
Количество процессоров	1
Видеоадаптер	Matrox G200
Встроенный сетевой интерфейс	Broadcom 5719, 4 порта
Слоты для оперативной памяти	24
Максимальное количество дисков	48
RAID	0/1/10/5/50/6/60
Блок питания	2 x 800 Вт
Тип блока питания	Platinum с возможностью горячей замены
Операционная система	Windows server 2012
Цена	350000

Сервер должен располагаться в отдельном серверном помещении минимальные размеры которого должны составлять:

-ширина – 3 м;

-длина – 6 м;

-высота потолков –2,6 м. Минимальный размер двери в помещение: ширина 91см, высота 200 см. Дверь должна открываться наружу или раздвигаться, не должна иметь порожка и центрального упора.

Свободное пространство вокруг каждого шкафа должно быть не менее:

-с лицевой и тыльной стороны – 90 см.

-с боковых сторон – 70 см.

В коммуникационных шахтах не допускается совместная прокладка кабелей электропитания и слаботочных устройств с трубами разводки огнегасящего вещества и воздуховодами. Расчетные нагрузки на перекрытия зданий и помещений для ЭВМ должны определяться в соответствии с главой СНиП по нагрузкам и воздействиям.

В серверной должны быть съемные полы для размещения коммуникаций и подачи кондиционируемого воздуха к устройствам ЭВМ.

В отдельных случаях для размещения коммуникаций допускается устройство каналов.

Высота подпольного пространства определяется исходя из габаритов прокладываемых в нем коммуникаций и должна быть не менее 200 мм.

Конструкция съемного пола должна обеспечивать:

-свободный доступ к коммуникациям при обслуживании;

-устойчивость к горизонтальным усилиям при частично снятых плитах;

-возможность выравнивания поверхностей пола с помощью регулируемых опорных элементов;

-взаимозаменяемость плит съемного пола.

Конструкция съемного пола должна быть рассчитана на равномерно распределенную нормативную нагрузку 1000 кг/м2 и сосредоточенную нормативную нагрузку 250 кг, приложенную в любом месте плиты на площади 25 см2. Прогиб плиты не должен превышать 1 мм.

Плиты съемного пола в собранном состоянии должны плотно прилегать друг к другу, обеспечивая герметичность в стыках. Плиты съемного пола должны быть трудносгораемыми, с пределом огнестойкости не менее 0,5 ч, или несгораемыми. Опоры и стойки съемных полов должны быть несгораемыми. Покрытие плит пола допускается предусматривать из сгораемых материалов. Покрытие плит пола должно быть гладким, прочным, антистатическим, позволяющим выполнять уборку пола пылесосом или

влажную уборку. Конструкция плит должна обеспечивать отекание и отвод электростатического электричества. Расположение отверстий в плитах для прокладки соединительных кабелей, заземления, воздуховодов централизованного охлаждения устройств следует определять по месту установки устройств в соответствии с технологическими планами размещения ЭВМ и техническими характеристиками устройств. Подпольные пространства под съемными полами должны разделяться несгораемыми диафрагмами на отдельные отсеки площадью не более 250 м2. Предел огнестойкости диафрагм должен быть не менее 0,75 ч. Звукопоглощающую облицовку стен и потолков помещений следует предусматривать из несгораемых или трудно сгораемых материалов.

Облицовку стен и потолков из материалов, выделяющих пыль, применять не допускается.

Конструкции подвесного потолка должны разрабатываться с учетом возможности:

-светильников, установок газового пожаротушения;

-осмотра любого участка над подвесным потолком.

Вибрация в серверных, а также в помещениях для внешних запоминающих устройств, подготовки данных, графопостроителей, графоповторителей, экранных пультов не должна превышать по амплитуде 0,1 мм и по частоте 25 Гц. Прокладка кабелей через перекрытия, стены, перегородки должна осуществляться в отрезках несгораемых труб с соответствующей их герметизацией несгораемыми материалами.

Стальные несущие и ограждающие конструкции помещений ЭВМ необходимо защищать огнезащитными материалами или красками, обеспечивающими предел их огнестойкости не менее 0,5 часов а также в серверном помещении должна поддерживаться оптимальная температура.

В серверной не допускается прокладка транзитных трубопроводов, не относящихся к обслуживанию данного помещения. Климатические условия в серверном помещении - для обеспечения оптимального теплового режима

оборудования необходимо соблюдение следующих требований: Должна предусматриваться возможность отключения системы отопления;

Система кондиционирования воздуха для серверной, не должна объединяться с другими системами кондиционирования воздуха.

Температура в СП должна находится в пределах от +18 до +24 гр. Цельсия, для этого необходимо оснастить серверное помещение охлаждающим оборудованием с тепло рассеивающей способностью, соответствующей тепловыделению серверного оборудования;

-влажность воздуха в СП должна находится в пределах от 30% до 50% (при измерении на высоте 150см от уровня пола) без конденсации влаги;
-скорость изменения влажности воздуха не должна превышать 6% в час;
-запыленность не должна превышать 0,001 г/м3;
-атмосферное давление должно находится в пределах от 84 до 107 кПа. Средние значения температуры и влажности должны измеряться во время работы всего активного оборудования на высоте 1.5 м над уровнем пола в любой центральной точке прохода между рядами активного оборудования.

Освещенность - уровень освещения в серверном помещении должен составлять не менее 540 лк на высоте 100 см. над уровнем пола;

Для освещения СП рекомендуется использовать лампы накаливания или галогенные лампы, для снижения количества электромагнитных помех;

Категории обеспечения надежности электроснабжения – 2.

Необходимая мощность электропитания 40 квт.

Электропитание - переменный ток напряжением в диапазоне.

Диапазон частоты питающего напряжения 47 - 63 Гц.

Наличие заземленной нейтрали.

Наличие точки доступа к контуру заземления, с общим сопротивлением не более 4 Ом. Подключение оборудования к нескольким точкам заземления не допускается.

Если в здании есть источник гарантированного питания, рекомендуется подключить серверную комнату к такому источнику.

На каждый источник бесперебойного питания должен быть предусмотрен автоматический предохранитель 25А.

К месту расположения каждого источника бесперебойного питания должен быть должны быть подведены от автомата три медных многожильных провода сечением 6 кв. мм (фаза, нейтраль, земля). Необходимо также наличие 2-х точек подключения к локальной вычислительной сети на один сервер и 1-й точки на один источник бесперебойного питания.

Механические воздействия - пол серверного помещения должен иметь антистатическое покрытие и выдерживать нагрузку:

-распределенную – не менее 12 кПа;

-сосредоточенную – не менее 4,4 кН.

Уровень вибрации в серверном помещении не должен превышать:

-по амплитуде - 0,12 мм в диапазоне частот 5 - 22Гц; по максимальному ускорению - 2,5 м/с2 в диапазоне частот 22 - 500 Гц. Химическое воздействие - содержание в воздухе СП загрязняющих веществ не выше:

-Хлор – 0,01%о

-Сероводород – 0,05%о

-Окислы азота – 0,1%о

-Двуокись серы – 0,3%о

-Углеводороды – 4х10-6 (грамм/м3) в сутки

Ограничение доступа в серверное помещение

Система разграничения доступа должна исключить попадание в СП лиц, в чьи обязанности не входит монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание размещённого в СП оборудования. Прочее в помещениях серверной, не подлежащих оборудованию автоматическими установками газового пожаротушения, следует предусматривать устройство системы автоматической пожарной сигнализации, реагирующей на появление дыма, оснащать эти помещения первичными средствами пожаротушения (передвижными или переносными газовыми огнетушителями) из расчета не

менее двух штук огнетушителей на каждые 20 м2 помещений. В подпольных пространствах серверной в зависимости от технологических и конструктивных особенностей допускается применение из вещателей, реагирующих на повышение температуры.

3.4 Подбор и описание активного сетевого оборудования

Таблица 6 – Коммутатор HPE 2530-24G-2SFP+

Модель HPE 2530-24G-2SFP+	
Объем оперативной памяти: 256 Мб	256 Мб
Объем флеш-памяти: 128 Мб	128 Мб
Возможность установки в стойку: есть	есть
Количество портов коммутатора:	24 x Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек
Количество uplink/стек/SFP-портов и модулей:	2
Внутренняя пропускная способность:	88 Гбит/сек
Максимальная скорость uplink/SFP-портов:	10 Гбит/сек
Размер таблицы MAC-адресов:	16384
Поддержка работы в стеке:	есть
Тип управления	уровень 3
Web-интерфейс	есть
Консольный порт	есть
Поддержка SNMP	есть
Цена	73810

Таблица 7 – Коммутатор Cisco SLM2016T

Модель Cisco SB SLM2016T-EU	
Тип устройства	коммутатор (switch)
Объем оперативной памяти	512 Мб
Количество слотов для дополнительных интерфейсов	4

Продолжение таблицы 7

Объем флеш-памяти	32 Мб
Возможность установки в стойку	Есть
Количество портов коммутатора	24 x Ethernet 10/100/1000 Мбит/сек
Внутренняя пропускная способность	56 Гбит/сек
Размер таблицы MAC-адресов	16384
Цена	24968

Таблица 8 – Маршрутизатор ASUS RT-AC5300

Модель маршрутизатор ASUS RT-AC5300	
WAN порты Ethernet:	2 порта RJ-45 10/100/1000 Мбит/с
LAN порты Ethernet:	Совмещаются с WAN портами
Порты консольные:	1 CON/1 AUX порт RJ-45, 1 USB
Тип установки:	Стоечное/настольное
Цена	23790 рублей

Таблица 9 – IP-камера

Модель C7812WIP	
Комплект	Без микрофона
Категория	Беспроводная 802.11N сетевая IP-камера
Разрешение матрицы	2 Мп
Размер и тип сенсора	1/4" CMOS
Видеоразрешение	1920x1080
Фокусировка	Фиксированная
Интерфейс	LAN + WLAN
Цена	4699

Таблица 10 – Принтер

Модель Ecosys P2135DN	
Технология печати	Лазерный

Продолжение таблицы 10

Тип печати	Черно-белый
Формат печати	А4
Размещение	Настольный
Разрешение печати (ч/б	1200 x 1200 dpi
Автоматическая двусторонняя печать	Есть
Цена	15000

Таблица 11 – IP-телефон

Модель Panasonic	
Разъем гарнитуры	RJ-9 (4P4C)
Количество Ethernet портов	2
Количество линий	2
LCD-дисплей	Монохромный
Цена	3500 руб.

3.5 Подбор и описание пассивного сетевого оборудования

Таблица 12 - Разъемы RJ-45 универсальные, категория 5

Корпус:	PC UL97V-2
Цена	20 руб.

Таблица 13 - Розетка сетевая (LAN)

Тип	Розетки Ethernet
Количество портов	1 порт
Тип портов	RJ-45
Количество	1
Цена	200 руб.

Таблица 14 - Шкаф серверный

Основные характеристики	
Тип размещения:	Настенный
Высота шкафа:	15 U
Ширина шкафа:	600 мм

Продолжение таблицы 14

Глубина шкафа:	657 мм
Шасси:	Сталь
Дно:	Сталь
Цена	23000 руб.

Таблица 15 - Кабель витая пара UTP Cat. 5E

Сечение:	0.51 мм
Метраж	305м
Цена	6100 руб.

Таблица 16 - Кабель волоконно-оптический

Назначение	Магистральные
Тип прокладки	В кабельной канализации
Количество волокон	16
Цена за 1 метр	300

Таблица 17 - Общая длина витых пар, прокладываемых в первом и втором здании

№ кабинета	Длина (м)	Здание
203	103	Первое
204	247	Первое
205	312	Первое
206	240	Первое
207	204	Первое
40	150	Второе
41	142	Второе
42	136	Второе
43	178	Второе
46	150	Второе
Итого 1862м		

Таблица 18 - Общая длина витых пар, прокладываемых до камер

№	Здание	Длина (м)

Продолжение таблицы 18

1	Первое	15
2	Первое	45
3	Первое	11
4	Первое	15
5	Первое	31
6	Первое	22
7	Первое	5
8	Первое	12
9	Второе	12
10	Второе	14
11	Второе	16
12	Второе	5
13	Второе	3
14	Второе	5
15	Второе	8
Итого 219м		

4 РАСЧЕТ IP - АДРЕСОВ

Таблица 19 – IP адреса

Наименование	Здание	№ кабинета	IP – адрес
Директор 192.168.200.0			
Директор	Первое	203	192.168.200.1
Зам. директора	Первое	203	192.168.200.2
Секретарь	Первое	203	192.168.200.3
Бухгалтерия 192.168.201.0			
ПК 1	Первое	204	192.168.201.1
ПК 2	Первое	204	192.168.201.2
ПК 3	Первое	204	192.168.201.3
ПК 4	Первое	204	192.168.201.4
ПК 5	Первое	204	192.168.201.5
ПК 6	Первое	204	192.168.201.6
ПК 7	Первое	204	192.168.201.7
ПК 8	Первое	204	192.168.201.8
ПК 9	Первое	204	192.168.201.9
ПК 10	Первое	204	192.168.201.10
ПК 11	Первое	204	192.168.201.11
Автоматизированная система управления 192.168.202.0			
ПК 1	Первое	205	192.168.202.1
ПК 2	Первое	205	192.168.202.2
ПК 3	Первое	205	192.168.202.3
ПК 4	Первое	205	192.168.202.4
ПК 5	Первое	205	192.168.202.5
ПК 6	Первое	205	192.168.202.6
ПК 7	Первое	205	192.168.202.7
ПК 8	Первое	205	192.168.202.8
ПК 9	Первое	205	192.168.202.9
ПК 10	Первое	205	192.168.202.10
ПК 11	Первое	205	192.168.202.11
ПК 12	Первое	205	192.168.202.12
ПК 13	Первое	205	192.168.202.13
ПК 14	Первое	205	192.168.202.14
ПК 15	Первое	205	192.168.202.15
ПК 16	Первое	205	192.168.202.16
ПК 17	Первое	205	192.168.202.17
ПК 18	Первое	205	192.168.202.18
Плановый экономический отдел 192.168.203.0			
ПК 1	Первое	206	192.168.203.1

Продолжение таблицы 19

ПК 2	Первое	206	192.168.203.2
ПК 3	Первое	206	192.168.203.3
ПК 4	Первое	206	192.168.203.4
ПК 5	Первое	206	192.168.203.5
ПК 6	Первое	206	192.168.203.6
ПК 7	Первое	206	192.168.203.7
ПК 8	Первое	206	192.168.203.8
ПК 9	Первое	206	192.168.203.9
ПК 10	Первое	206	192.168.203.10
ПК 11	Первое	206	192.168.203.11
ПК 12	Первое	206	192.168.203.12
ПК 13	Первое	206	192.168.203.13
ПК 14	Первое	206	192.168.203.14
ПК 15	Первое	206	192.168.203.15
ПК 16	Первое	206	192.168.203.16
ПК 17	Первое	206	192.168.203.17
ПК 18	Первое	206	192.168.203.18
Расчетная бухгалтерия 192.168.204.0			
ПК 1	Первое	207	192.168.204.1
ПК 2	Первое	207	192.168.204.2
ПК 3	Первое	207	192.168.204.3
ПК 4	Первое	207	192.168.204.4
ПК 5	Первое	207	192.168.204.5
ПК 6	Первое	207	192.168.204.6
ПК 7	Первое	207	192.168.204.7
ПК 8	Первое	207	192.168.204.8
ПК 9	Первое	207	192.168.204.9
ПК 10	Первое	207	192.168.204.10
ПК 11	Первое	207	192.168.204.11
ПК 12	Первое	207	192.168.204.12
ПК 13	Первое	207	192.168.204.13
Отдел закупки 192.168.205.0			
ПК-1	Второе	40	192.168.205.1
ПК-2	Второе	40	192.168.205.2
ПК-3	Второе	40	192.168.205.3
ПК-4	Второе	40	192.168.205.4
ПК-5	Второе	40	192.168.205.5
ПК-6	Второе	40	192.168.205.6
ПК-7	Второе	40	192.168.205.7
ПК-8	Второе	40	192.168.205.8
ПК-9	Второе	40	192.168.205.9

Продолжение таблицы 19

ПК-10	Второе	40	192.168.205.10
Отдел продаж 192.168.206.0			
ПК-1	Второе	41	192.168.206.1
ПК-2	Второе	41	192.168.206.2
ПК-3	Второе	41	192.168.206.3
ПК-4	Второе	41	192.168.206.4
ПК-5	Второе	41	192.168.206.5
ПК-6	Второе	41	192.168.206.6
ПК-7	Второе	41	192.168.206.7
ПК-8	Второе	41	192.168.206.8
ПК-9	Второе	41	192.168.206.9
ПК-10	Второе	41	192.168.206.10
ПК-11	Второе	41	192.168.206.11
Отдел охраны труда 192.168.207.0			
ПК-1	Второе	42	192.168.207.1
ПК-2	Второе	42	192.168.207.2
ПК-3	Второе	42	192.168.207.3
ПК-4	Второе	42	192.168.207.4
ПК-5	Второе	42	192.168.207.5
ПК-6	Второе	42	192.168.207.6
ПК-7	Второе	42	192.168.207.7
ПК-8	Второе	42	192.168.207.8
ПК-9	Второе	42	192.168.207.9
ПК-10	Второе	42	192.168.207.10
ПК-11	Второе	42	192.168.207.11
ПК-12	Второе	42	192.168.207.12
Отдел кадров 192.168.208.0			
ПК-1	Второе	43	192.168.208.1
ПК-2	Второе	43	192.168.208.2
ПК-3	Второе	43	192.168.208.3
ПК-4	Второе	43	192.168.208.4
ПК-5	Второе	43	192.168.208.5
ПК-6	Второе	43	192.168.208.6
ПК-7	Второе	43	192.168.208.7
ПК-8	Второе	43	192.168.208.8
ПК-9	Второе	43	192.168.208.9
ПК-10	Второе	43	192.168.208.10
ПК-11	Второе	43	192.168.208.11
ПК-12	Второе	43	192.168.208.12
Отдел связи 192.168.209.0			
ПК-1	Второе	44	192.168.209.1

Продолжение таблицы 19

ПК-2	Второе	44	192.168.209.2
ПК-3	Второе	44	192.168.209.3
ПК-4	Второе	44	192.168.209.4
ПК-5	Второе	44	192.168.209.5
ПК-6	Второе	44	192.168.209.6
ПК-7	Второе	44	192.168.209.7
ПК-8	Второе	44	192.168.209.8
ПК-9	Второе	44	192.168.209.9
ПК-10	Второе	44	192.168.209.10
ПК-11	Второе	44	192.168.209.11
Сервера 192.168.200.0			
Сервер	Первое	208	192.168.255.10
IP – видеонаблюдение 192.168.150.0			
Камера 1	Первое		192.168.220.1
Камера 2	Первое		192.168.220.2
Камера 3	Первое		192.168.220.3
Камера 4	Первое		192.168.220.4
Камера 5	Первое		192.168.220.5
Камера 6	Первое		192.168.220.6
Камера 7	Первое		192.168.220.7
Камера 8	Первое		192.168.220.8
Камера 9	Второе		192.168.220.9
Камера 10	Второе		192.168.220.10
Камера 11	Второе		192.168.220.11
Камера 12	Второе		192.168.220.12
Камера 13	Второе		192.168.220.13
Камера 14	Второе		192.168.220.14
Камера 15	Второе		192.168.220.15
Телефон-1	Первое		192.168.220.16
Телефон-2	Первое		192.168.220.17
Телефон-3	Первое		192.168.220.18
Телефон-4	Первое		192.168.220.19
Телефон-5	Первое		192.168.220.20
Телефон-6	Первое		192.168.220.21
Телефон-7	Второе		192.168.220.22
Телефон-8	Второе		192.168.220.23
Телефон-9	Второе		192.168.220.24
Телефон-10	Второе		192.168.220.25

5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Таблица 20 – Расчет стоимости приобретения оборудования

№	Оборудование	Цена, руб.	Единица	Кол-во штук	Сумма, руб.
1	TopComp WO 3118048	18200	шт.	120	2184000
2	VIEWSONIC VA2265SM-3 21.5" Black	9700	шт.	120	1164000
3	Клавиатура Genius	699	шт.	120	83880
4	Мышь Genius	749	шт.	120	89880
5	Сервер HP Proliant	350000	шт.	1	350000
6	Коммутатор HPE 2530-24G-2SFP+	73810	шт.	2	147620
7	Cisco SLM2016T	24968	шт.	10	249680
8	ASUS RT-AC5300	23790	шт.	2	47580
9	Кабель витая пара UTP Cat 5E	20	м	305	6100
10	Кабель волоконно-оптический	300	м	150	45000
11	Шкаф серверный	23000	шт.	1	23000
12	Разъемы RJ-45 универсальные, категория 5	20	шт.	255	5100
13	Розетка сетевая (LAN)	200	шт.	240	48000
14	IP-камеры	4699	шт.	15	70485
15	Принтер	15000	шт.	10	150000
16	IP-телефон	3500	шт.	10	35000
ИТОГО: 4699325 рублей					

Таблица 21 - Расчет стоимости рабочих услуг

Наименование оборудования	Кол-во штук	Цена за единицу	Сумма
Установка и настройка рабочих станций	120	200	24000
Установка и настройка сервера	1	1200	1200
Установка и настройка коммутаторов	12	300	3600

Продолжение таблицы 21

Установка и настройка маршрутизаторов	2	300	600
Обжим и прокладка кабеля витая пара	305 м	120	36600
Прокладка волоконно – оптического кабеля	150 м	100	15000
Установка серверного шкафа	1	200	200
Установка сетевых розеток	240	50	12000
Установка и подключение ip камер	15	250	3750
Установка и подключение принтеров	10	50	500
Установка и подключение ip телефонов	10	50	500
ИТОГО: 97950 рублей			

Итоговая стоимость внедрения корпоративной компьютерной сети на предприятии составляет: 4797275 рублей.

6 ОХРАНА ТРУДА

Настоящая типовая инструкция разработана для работников, занятых эксплуатацией ПЭВМ и ВДТ (далее операторов): операторов ПЭВМ и ВДТ, работа которых связана с приемом и вводом информации, наблюдением и корректировкой решаемых задач по готовым программам; программистов, занятых на ПЭВМ и ВДТ разработкой, проверкой, отладкой программ; инженеров и техников ЭВМ и ПЭВМ, выполняющих профилактические и ремонтные работы, устанавливающих причины сбоев, работающих со схемами и другой техдокументацией; пользователей ПЭВМ и ВДТ, совмещающих работу оператора с основной работой и занятыми работой с ПЭВМ менее половины своего рабочего времени.

Работа оператора ПЭВМ относится к категории работ, связанных с опасными и вредными условиями труда.

К работам оператором, программистом, инженером и техником ПЭВМ, пользователем ПЭВМ и ВДТ допускаются:

-лица не моложе 18 лет, прошедшие обязательный при приеме на работу и ежегодные медицинские освидетельствования на предмет пригодности для работы на ЭВМ, ПЭВМ и ВДТ в соответствии с требованиями приказа Минздрава РФ № 90 и совместно с Госкомсанэпиднадзором РФ № 280/88;

-прошедшие вводный инструктаж по охране труда;

-прошедшие обучение безопасным приемам и методам труда по программе, утвержденной руководителем предприятия (работодателем), разработанной на основе Типовой программы, и прошедшие проверку знаний, в том числе по электробезопасности с присвоением 1-й квалификационной группы по электробезопасности; инструктаж по охране труда на конкретном рабочем месте по данной инструкции.

На основании требований п.10.3. Санитарных правил и норм "Гигиенические требования к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы" СанПиН

2.2.2.542-96, утвержденных постановлением Госкомсанэпиднадзора России № 14 от 14 июля 1996 г. "женщины со времени установления беременности и в период кормления ребенка грудью к выполнению всех видов работ, связанных с использованием ВДТ и ПЭВМ, не допускаются".

Средствами индивидуальной защиты оператора являются: белый х/б халат темного цвета с антистатической пропиткой; экранный защитный фильтр класса "полная защита"; специальные спектральные очки.

Перед началом работы оператор обязан:

-вымыть лицо и руки с мылом и одеть белый х/б халат;

-осмотреть и привести в порядок рабочее место;

-отрегулировать освещенность на рабочем месте, убедиться в достаточности освещенности, отсутствии отражений на экране, отсутствии встречного светового потока;

-проверить правильность подключения оборудования в электросеть;

-убедиться в наличии защитного заземления и подключения экранного проводника к корпусу процессора;

-протереть специальной салфеткой поверхность экрана и защитного фильтра;

-убедиться в отсутствии дискет в дисководах процессора персонального компьютера;

-проверить правильность установки стола, стула, подставки для ног, положение оборудования, угла наклона экрана, положение клавиатуры и, при необходимости, произвести регулировку рабочего стола и кресла, а также расположение элементов компьютера в соответствии с требованиями эргономики и в целях исключения неудобных поз и длительных напряжений тела.

При включении компьютера оператор обязан соблюдать следующую последовательность включения оборудования:

-включить блок питания;

-включить периферийные устройства (принтер, монитор, сканер и др.);

-включить системный блок (процессор).

Оператору запрещается приступать к работе при:

-отсутствии на ВДТ гигиенического сертификата, включающего оценку визуальных параметров;

-отсутствии информации о результатах аттестации условий труда на данном рабочем месте или при наличии информации о несоответствии параметров данного оборудования требованиям санитарных норм;

-отсутствии защитного экранного фильтра класса "полная защита";

-отключенном заземляющем проводнике защитного фильтра;

-обнаружении неисправности оборудования;

-отсутствии защитного заземления устройств ПЭВМ и ВДТ;

-отсутствии углекислотного или порошкового огнетушителя и аптечки первой помощи;

-нарушении гигиенических норм размещения ВДТ (при однорядном расположении менее 1 м от стен, при расположении рабочих мест в колонну на расстоянии менее 1,5 м, при размещении на площади менее 6 кв.м на одно рабочее место, при рядном размещении дисплеев экранами друг к другу).

Оператор во время работы обязан:

-выполнять только ту работу, которая ему была поручена, и по которой он был проинструктирован; в течение всего рабочего дня содержать в порядке и чистоте рабочее место;

-держать открытыми все вентиляционные отверстия устройств;

-внешнее устройство "мышь" применять только при наличии специального коврика;

-при необходимости прекращения работы на некоторое время корректно закрыть все активные задачи;

-отключать питание только в том случае, если оператор во время перерыва в работе на компьютере вынужден находиться в непосредственной близости от видеотерминала (менее 2 метров), в противном случае питание разрешается не отключать;

-выполнять санитарные нормы и соблюдать режимы работы и отдыха;

-соблюдать правила эксплуатации вычислительной техники в соответствии с инструкциями по эксплуатации;

-при работе с текстовой информацией выбирать наиболее физиологичный режим представления черных символов на белом фоне;

-соблюдать установленные режимом рабочего времени регламентированные перерывы в работе и выполнять в физкульт-паузах и физкультминутках рекомендованные упражнения для глаз, шеи, рук, туловища, ног;

-соблюдать расстояние от глаз до экрана в пределах 60 - 80 см.

Оператору во время работы запрещается: касаться одновременно экрана монитора и клавиатуры; прикасаться к задней панели системного блока (процессора) при включенном питании; переключение разъемов интерфейсных кабелей периферийных устройств при включенном питании; загромождать верхние панели устройств бумагами и посторонними предметами; допускать захламленность рабочего места бумагой в целях недопущения накапливания органической пыли; производить отключение питания во время выполнения активной задачи; производить частые переключения питания; допускать попадание влаги на поверхность системного блока (процессора), монитора, поверхность и др. устройств; включать сильно-охлажденное (принесенное с улицы в зимнее время) оборудование; производить самостоятельно вскрытие и ремонт оборудования; превышать величину количества обрабатываемых символов свыше 30 тыс. за 4 часа работы. Требования безопасности в аварийных ситуациях: во всех случаях обнаружения обрыва проводов питания, неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари немедленно отключить питание и сообщить об аварийной ситуации руководителю и дежурному электрику; при обнаружении человека, попавшего под напряжение, немедленно освободить его от действия тока путем отключения электропитания и до прибытия врача оказать потерпевшему первую медицинскую помощь при любых случаях сбоя в работе технического оборудования или программного обеспечения

немедленно вызвать представителя инженерно-технической службы эксплуатации вычислительной техники;

-в случае появления рези в глазах, резком ухудшении видимости - невозможности сфокусировать взгляд или навести его на резкость, появлении боли в пальцах и кистях рук, усилении сердцебиения немедленно покинуть рабочее место, сообщить о происшедшем руководителю работ и обратиться к врачу;

-при возгорании оборудования, отключить питание и принять меры к тушению очага пожара при помощи углекислотного или порошкового огнетушителя, вызвать пожарную команду и сообщить о происшествии руководителю работ.

По окончании работ оператор обязан соблюдать следующую последовательность выключения вычислительной техники:

-произвести закрытие всех активных задач;

-убедиться, что в дисководах нет дискет;

-выключить питание системного блока (процессора);

-выключить питание всех периферийных устройств;

-отключить блок питания.

По окончании работ оператор обязан осмотреть и привести в порядок рабочее место, повесить халат в шкаф и вымыть с мылом руки и лицо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения данной дипломной работы была организованна локальная вычислительная сеть на предприятии и решен ряд проблем имевшихся после введения сети в эксплуатацию.

Данный вариант локальной вычислительной сети соответствует современным стандартам и требованиям, предъявляемым к сетям в организациях любого уровня. Грамотно подобранное оборудование обеспечит высокий уровень производительности работы сети. Используемые методы и средства для повышения безопасности и отказоустойчивости сети, позволят работать с данными без боязни их потери.

В ходе выполнения дипломной работы были решены следующие задачи:

-на основании анализа видов деятельности предприятия определены топология, архитектура и структура локальной вычислительной сети;

-выполнен подбор и обоснование оборудования для организации ЛВС;

-произведен расчет затрат на модернизацию ЛВС в предприятии.

Все цели, поставленные для выполнения дипломной работы, были выполнены в полной мере.

В итоге завершения дипломной работы была создана корпоративная компьютерная сеть предприятия состоящего из двух здания с расстояниям между ними – 100 м., количество рабочих станций составляет 120 шт., 1 сервер, 12 коммутаторов, 2 маршрутизатора, 15 камер видео наблюдения, 10 принтеров и 10 ip телефонов.

Итоговая цена внедрения корпоративной компьютерной сети в предприятии составляет: 4797275 рублей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Максимов Н.В. Компьютерные сети [Текст]: учебное пособие для студ. учреждений сред. проф. Образования / Н.В. Максимов, И.И. Попов. - 5 -е изд., перраб. и доп. – М.: ФОРУМ, 2018. – 464 с.: ил.

2. Дибров М.В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 1. [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для СПО / Дибров М.В. – М.: Издательство Юрайт, 2018 – 333 с. - https://biblio-online.ru/

3. Дибров М.В. Компьютерные сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях в 2 ч. Часть 2. [Электронный ресурс]: Учебник и практикум для СПО / Дибров М.В. – М.: Издательство Юрайт, 2018 – 351 с. - https://biblio-online.ru/

4. Внуков А.А. Защита информации: Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры/ Внуков А.А. - 2-е изд. Испр. и доп. . – М.: Издательство Юрайт, 2018 – 240 с. - https://biblio-online.ru/