СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc125555176)

[1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 4](#_Toc125555177)

[2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛВС 16](#_Toc125555178)

[2.1 Выбор типа и топологии сети 17](#_Toc125555179)

[2.2 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля 20](#_Toc125555180)

[2.3 Определение необходимого количества материалов 21](#_Toc125555181)

[2.4 Выбор программного обеспечения 23](#_Toc125555182)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 26](#_Toc125555183)

[Список используемых источников; 27](#_Toc125555184)

[Приложения 29](#_Toc125555185)

# ВВЕДЕНИЕ

Локальные компьютерные сети на сегодняшний день являются одной из неотъемлемых частей любой организации, которая требует оборота большого количества информации, работы с платежными банковскими системами, работа с клиентами и ведение электронной документации и отчетности. Хорошо спроектированная компьютерная сеть является одним из залогов успешности организации.

В рамках курсового проекта необходимо составить проект локальной вычислительной сети для ГИБДД. ЛВС должна соответствовать принятым международным стандартам (ANSI/TIA/EIA-568-A и ISO/IEC11801).

При проектировании данной ЛВС необходимо реализовать все требования по проектированию компьютерных сетей.

Для построения сети передачи данных в проекте необходимо выбрать и реализовать топологию сети, выбрать тип кабеля, размещение и типы сетевых устройств. В проекте необходимо предоставить необходимые расчеты и чертежи, спецификацию оборудования и материалов, необходимых для построения локальной вычислительной сети.

При проектировании компьютерной сети предприятия выдержать меры по технике безопасности и выполнить технико-экономическое обоснования данного проекта.

# 1 ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

**Развитие вычислительной техники и компьютерных сетей**

Выделяют четыре этапа развития вычислительной техники:

1. Домеханический -- с 40--30-го тысячелетия до н. э.
2. Механический -- с середины XVII в.
3. Электромеханический -- с 90-х годов XIX в.
4. Электронный -- со второй половины 40-х годов XX в.

**Домеханический этап.**

Ручной период автоматизации вычислений начался на заре человеческой цивилизации и базировался на использовании частей тела, в первую очередь пальцев рук и ног. Понятие числа максимально конкретно, оно неразрывно связано с предметом. Диапазон счёта невелик. Можно выделить три типа таких счётных приспособлений. Искусственные приспособления: зарубки (насечки) на различных предметах, в Южной Америке получают широкое распространение узелки на верёвках. Предметный счёт, когда используются предметы типа камешков, палочек, зёрен и т.д.

**Механический этап**

Первая механическая машина была описана в 1623 г. В. Шиккардом, реализована в единственном экземпляре и предназначалась для выполнения четырех арифметических операций над 6-разрядными числами Машина Шиккарда состояла из трех независимых устройств: суммирующего, множительного и записи чисел Сложение производилось последовательным вводом слагаемых посредством наборных дисков, а вычитание - последовательным вводом уменьшаемого и вычитаемого. Вводимые числа и результат сложения / вычитания отображались в окошках считывания. Для выполнения операции умножения использовалась идея умножения решеткой, рассмотренная выше. Третья часть машины использовалась для записи числа длиною более 6 разрядов. В начале 1836 г. Бэбидж уже четко представлял себе основную конструкцию машины, а в 1837 г. он достаточно подробно описывает свой проект. Аналитическая машина состояла из следующих четырех основных частей: (1) блок хранения исходных, промежуточных данных и результатов вычислений. (2) блок обработки чисел из склада, названный (3) блок управления последовательностью вычислений (4) блок ввода исходных данных и печати результатов.

**Электронный этап.**

Электронный этап можно разбить на поколения ЭВМ.

**ЭВМ 1-го поколения.**

ЭВМ первого поколения в качестве элементной базы использовали электронные лампы и реле; оперативная память выполнялась на триггерах, позднее на ферритовых сердечниках; быстродействие было, как правило, в пределах 5--30 тыс. арифметических оп/с; они отличались невысокой надежностью, требовали систем охлаждения и имели значительные габариты.

**ЭВМ 2-го поколения.**

Общепринято, что второе поколение начинается с ЭВМ RCA-501, появившейся в 1959 г. в США и созданной на полупроводниковой элементной базе.

**ЭВМ 3-го поколения.** Третье поколение связывается с появлением ЭВМ с элементной базой на интегральных схемах (ИС). В январе 1959 г. Джеком Килби была создана первая ИС, представляющая собой тонкую германиевую пластинку длиной в 1 см. Для демонстрации возможностей интегральной технологии фирма Texas Instruments создала для ВВС США бортовой компьютер, содержащий 587 ИС, и объемом (40см3) в 150 раз меньшим, чем у аналогичной ЭВМ старого образца.

**ЭВМ 4-го поколения.** Конструктивно-технологической основой ВТ 4-го поколения становятся большие (БИС) и сверхбольшие (СБИС) интегральные схемы, созданные соответственно в 70--80-х гг. Такие ИС содержат уже десятки, сотни тысяч и миллионы транзисторов на одном кристалле (чипе). При этом БИС-технология частично использовалась уже и в проектах предыдущего поколения (IВМ/360, ЕС ЭВМ ряд-2 и др.).

**Задачи и цели, решаемые компьютерной сетью**

**Сеть** – это группа компьютеров, соединенных друг с другом каналом связи. Канал обеспечивает обмен данными внутри сети (то есть обмен данными между компьютерами данной группы). Сеть может состоять из двух-трех компьютеров, а может объединять несколько тысяч ПК. Физически обмен данными между компьютерами может осуществляться по специальному кабелю, телефонной линии, волоконно-оптическому кабелю или по радиоканалу.

По размерности различают локальные, региональные и глобальные сети.

**Локальная сеть** (Local Area Network – LAN) — объединение нескольких компьютеров, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга (обычно в пределах одного здания) для совместного решения информационных, вычислительных, учебных и других задач. В небольшой локальной сети может быть 10-20 компьютеров, в очень большой — порядка 1000.

**Назначение локальных сетей.**

1. совместное использование общих аппаратных средств (накопителей принтеров, модемов);
2. оперативный обмен данными;
3. информационная система предприятия (учреждения);

Важнейшей характеристикой локальных сетей является скорость передачи данных, поэтому компьютеры соединяются с помощью высокоскоростных адаптеров со скоростью передачи данных не менее 10 Мбит/с. В локальных сетях применяются высокоскоростные цифровые линии связи. Кроме того, локальные сети должны легко адаптироваться, обладать гибкостью: пользователи должны иметь возможность располагать компьютеры, подключенные к сети там, где понадобится, добавлять или перемещать компьютеры или другие устройства, а также по необходимости отключать их без прерываний в работе сети.

Несмотря на то, что существует много различных способов объединить компьютеры, по существу, есть два типа компьютерных сетей: одноранговая сеть и сеть клиент-сервер.

Одноранговая сеть — это объединение равноправных компьютеров. Обычно одноранговая сеть объединяет не больше 10 компьютеров и организуется в домах или небольших офисах.

Рабочая станция – это индивидуальное рабочее место пользователя. Требования к рабочим станциям определяются кругом задач станции. Обычно главными требованиями являются требования к быстродействию и к объему оперативной памяти.

Сеть клиент-сервер имеет один компьютер, называемый сервером, который является сердцем сети. Он хранит информацию и ресурсы и делает их доступными другим компьютерам данной сети. Остальные компьютеры, использующие сеть для получения этой информации, называются клиентами.

Серверы могут работать в автоматическом режиме – они стоят без клавиатуры и иногда даже без монитора, но в любом случае серверы осуществляют функции управления сетью и концентрации данных. Администратор сети – лицо, в обязанности которого входят все вопросы, связанные с установкой и эксплуатацией сети, а также решение всех проблем, связанных с правами и возможностями пользователей сети.

Сети клиент-сервер являются наилучшим вариантом для объединения в сеть более десяти компьютеров. Они более дорогие, но в случаях, когда необходимо хранить большой объем информации, это самый лучший выбор.

**Топология сети.**

**Топология** — это конфигурация сети, способ соединения элементов сети (то есть компьютеров) друг с другом. Чаще всего встречаются три способа объединения компьютеров в локальную сеть: "звезда", "общая шина" и "кольцо".

При соединении типа **"звезда"** каждый компьютер через специальный сетевой адаптер подключается отдельным кабелем к объединяющему устройству (hub). При соединении типа "звезда" легко искать неисправность в сети. И если выйдет из строя один компьютер или кабель, соединяющий его с центральным узлом, это не нарушит работу всей сети. Но выйдет из строя центральный узел, это может привести к остановке сети. При необходимости можно объединить вместе несколько сетей с топологией "звезда", при этом конфигурация сети получается разветвленной.

При соединении **"общая шина"** все компьютеры сети подключаются к одному кабелю; этот кабель используется совместно всеми рабочими станциями по очереди. При таком типе соединения все сообщения, посылаемые каждым отдельным компьютером, принимаются всеми остальными компьютерами в сети. Производительность этой топологии зависит от количества компьютеров, подключенных к шине: чем больше компьютеров, ожидающих передачи данных, тем медленнее сеть. В данной топологии выход из строя отдельных компьютеров не приводит всю сеть к остановке. Но несколько труднее найти неисправность в кабеле и при его обрыве (единого для всей сети) нарушается работа всей сети.

При соединении типа **"кольцо"** данные передаются от одного компьютера к другому; при этом если один компьютер получает данные, предназначенные для другого компьютера, то он передает их дальше (по кольцу). Достоинствами данной топологии являются балансировка нагрузки и удобство прокладки кабеля. Недостатками являются физические ограничения на общую протяженность сети и то, что при выходе из строя одного узла, прекращает функционирование вся сеть.

От схемы зависит состав оборудования и программного обеспечения. Топологию выбирают, исходя из потребностей предприятия. Если предприятие занимает многоэтажное здание, то в нем может быть применена схема "снежинка", в которой имеются файловые серверы для разных рабочих групп и один центральный сервер для всего предприятия.

**Роль и возможности современного программного обеспечения**

**Программное обеспечение** (ПО) – это совокупность программных и документальных средств для создания и эксплуатации систем обработки данных средствами вычислительной техники. В зависимости от функций, выполняемых программным обеспечением, его можно разделить на:

* системное ПО (базовое программное обеспечение);
* прикладное ПО;
* инструментальное ПО.

**Системное ПО** – программы, управляющие работой компьютера и выполняющие различные вспомогательные функции, например, управление ресурсами компьютера, создание копий информации, проверка работоспособности устройств компьютера, выдача справочной информации о компьютере и др. Они предназначены для всех категорий пользователей, используются для эффективной работы компьютера и пользователя, а также эффективного выполнения прикладных программ.

К **прикладному ПО** относятся программы, предназначенные для решения задач в различных сферах деятельности человека (бухгалтерские программы, текстовые и графические редакторы, базы данных, экспертные системы, переводчики, энциклопедии, обучающие, тестовые и игровые программы и т.д.).

К **инструментальному ПО** относятся среды программирования для создания новых программ (ЛОГО, QuickBASIC, Pascal, Delphi и т.д.)

**Системное программное обеспечение.**

Системное программное обеспечение (СПО) направлено:

* на создание операционной среды функционирования других программ,
* обеспечение надежной и эффективной работы самого компьютера и компьютерной сети,
* проведение диагностики и профилактики аппаратуры компьютера и компьютерных сетей,
* выполнение вспомогательных технологических процессов (копирование, архивирование, восстановление файлов, программ и баз данных и т.д.)

**Инструментальное ПО.**

Комплекс средств, включающих в себя входной язык программирования, транслятор, машинный язык, библиотеки стандартных программ, средства отладки оттранслированных программ и компоновки их в единое целое, называется **системой программирования.** В системе программирования транслятор переводит программу, написанную на входном языке программирования, на язык машинных команд конкретной ЭВМ. В зависимости от способа перевода с входного языка (языка программирования) трансляторы подразделяются на компиляторы и интерпретаторы. В компиляции процессы трансляции и выполнения программы разделены во времени. Сначала компилируемая программа преобразуется в набор объектных модулей на машинном языке, которые затем собираются (компонуются) в единую машинную программу, готовую к выполнению и сохраняемую в виде файла на магнитном диске. Эта программа может быть выполнена многократно без повторной трансляции.

Интерпретатор осуществляет пошаговую трансляцию и немедленное выполнение операторов исходной программы: каждый оператор входного языка программирования транслируется в одну или несколько команд машинного языка, которые тут же выполняются без сохранения на диске. Таким образом, при интерпретации программа на машинном языке не сохраняется и поэтому при каждом запуске исходной программы на выполнение ее нужно (пошагово) транслировать заново. Главным достоинством интерпретатора по сравнению с компилятором является простота.

Входной язык программирования называется языком высокого уровня по отношению к машинному языку, называемому языком низкого уровня.

**Прикладное ПО.**

Прикладные программы служат программным инструментарием решения прикладных задач и являются самым многочисленным классом программных продуктов. В данный класс входят программные продукты, выполняющие обработку информации различных предметных областей. Конечные пользователи таких программ – потребители информации, деятельность которых во многих случаях далека от компьютерной области. Прикладное ПО подразделяется на программы общего назначения и пакеты прикладных программ.

Программы общего назначения объединяют программы, используемые большинством пользователей и не требующие для освоения специфических знаний из других, не связанных с информатикой наук.

**Возможности и важность модернизации компьютерных сетей;**

Со временем любое оборудование стареет и перестает выдерживать те нагрузки, с которыми ранее справлялось на отлично. Это бывает связано и с масштабированием сети. Появление в ЛВС узких мест очень часто обусловлено увеличением трафика или нагрузки на маршрутизаторы или серверы. Их производительности становится недостаточно, а это влечет за собой дополнительные затраты и замедление работы.

Если рассматривать функции и определение модернизации локальной компьютерной сети, то она позволяет:

* снизить затраты на обслуживание;
* ускорить работу всей системы;
* заменить устаревшее оборудование;
* ликвидировать периодические или постоянные проблемы в работе сети;
* получить новые возможности администрирования.

**Модернизация локальной вычислительной сети** может производиться с разными целями. Часто задачей стоит увеличить пропускную способность и скорость. Это самые распространенные причины модернизации.

Модернизация локальной вычислительной сети бывает необходима при аппаратных или программных проблемах. Они могут возникать с одинаковой вероятностью.

Проблемы программной части:

* нарушения в работе служб DHCP и DNS;
* неправильные настройки Firewall;
* неверный выбор параметров пользовательских данных;
* связанные с протоколом TCP/IP;
* неправильная конфигурация коммутатора.

Аппаратные проблемы:

* помехи внутри сети;
* повреждения кабеля;
* столкновения пакетов в сети;
* некачественный обжим коннекторов;
* поломки сетевых карт;
* широковещательный шторм.

Модернизация компьютерной сети происходит в несколько этапов:

* Диагностика.
* Составление проекта оптимизации.
* Работы по монтажу.
* Финишная настройка оборудования.

**Модернизация локальной сети** обязательно начинается с диагностики. Она необходима, чтобы обнаружить наиболее слабые места. На этом этапе также выявляются самые острые проблемы, с учетом которых заказчику предлагают варианты решения.

Что еще делают в рамках диагностики:

Составляют схему компьютерной сети, чтобы обнаружить недостатки топологии.

Анализируют состояние компонентов сети: рабочих станций, серверов и пр.

Проверяют правильность настроек, работоспособность и совместимость используемого оборудования.

Анализируют передачу данных между устройствами или сегментами сети, а также загруженность каналов, чтобы определить пропускную способность.

Делают выводы на основании проведенных измерений и проверок, определяют основные принципы модернизации.

Аналитическая записка

Модернизация локальной сети происходит в соответствии с разработанной запиской. В ней учитывают все ошибки и неполадки в ЛВС, выявленные на этапе диагностики. К ним относятся и проблемы, связанные с нестандартным построением сети. На основании всех недостатков в записке приводятся:

Варианты преобразования сети, учитывающие не только мощности и требуемый уровень, но и бюджет.

Перечень работ и оборудования для каждого способа модернизации.

С помощью аналитической записки, где подробно описывают, как может быть выполнена модернизация компьютерной сети, принимают решение в пользу оптимального варианта, который подойдет заказчику и по эффективности, и по бюджету.

Монтажные работы

Когда будет готова аналитическая записка и выбран вариант, по которому будет произведена **модернизация локальной сети**, можно приступать к монтажным работам. К ним относятся:

* Демонтаж старого и установка нового сетевого оборудования: свитчей, роутеров, сетевых плат.
* Прокладка новых кабелей.
* Обжим коннекторов.
* Монтаж необходимого пассивного оборудования.

Настройка оборудования

Модернизация компьютерной сети завершается настройкой оборудования для его правильной и эффективной работы. В ходе этого этапа устанавливаются оптимальные параметры всех составляющих. Настройка касается:

* маршрутизаторов;
* сетевых служб;
* свитчей и роутеров;
* прав доступа;
* сетевых плат;
* МФУ, принтеров и других сетевых устройств.

**Необходимость в разработке на современном этапе технической документации и рекомендаций по обслуживанию, модернизации компьютерных сетей и информационных систем.**

Техническая документация является составляющей проекта по созданию, внедрению, сопровождению, модернизации и ликвидации информационной системы на всем протяжении жизненного цикла. Комплекс технических документов, который регламентирует деятельность разработчиков, называется нормативно-методическим обеспечением (НМО). В данный комплекс входят

* стандарты;
* руководящие документы;
* методики и положения;
* инструкции и т. д.

НМО регламентирует порядок разработки, общие требования к составу и качеству программного обеспечения (ПО), связям между компонентами, определяет содержание проектной и программной документации.

Основным назначением технической документации является обеспечение эффективных процедур разработки и использования информационной системы как программного продукта, а также организация обмена между разработчиками и пользователями ИС. Таким образом, можно выделить следующие функции технической документации:

* дает описание возможностей системы;
* обеспечивает фиксацию принятых и реализованных проектных решений;
* определяет условия функционирования ИС;
* предоставляет информацию об эксплуатации и обслуживании ИС;
* регламентирует процедуру защиты информации, регулирует права различных групп пользователей;
* определяет возможности модернизации системы.
* Перед составлением технической документации необходимо иметь ответы на следующие вопросы:
* что и зачем должно быть документировано? Для кого предназначен тот или иной документ?
* какие ошибки может допустить пользователь и что нужно сделать для их устранения?
* как и в каких условиях будет использоваться документ?
* каковы сроки разработки документа? Как будет обновляться и поддерживаться документация,
* каковы механизмы и сроки внесения изменений и пересмотра документов и кто ответственен за реализацию этих действий, а также за хранение, неизменность и контроль за исполнением?
* кто будет оценивать документ и как он соотносится с отраслевыми или ведомственными требованиями на сертификацию разработки?

Ответы на эти вопросы должны быть получены на ранних стадиях разработки информационной системы и входить в состав разрабатываемой в рамках проекта документации.

**Требования к технической документации**

Как правило, к технической документации предъявляются следующие основные требования:

* документы должны быть точными, полными и, по возможности, краткими, иметь четкое и однозначное толкование;
* документация должна создаваться параллельно с разработкой самой информационной системы;
* обязанности по документированию системы лежат на ее  
  разработчике;
* для повышения эффективности работы с документами  
  должны использоваться стандарты, регламентирующие форму и содержание документов.

Целью курсового проекта является разработка технического предложения локально вычислительной сети центра тестирования ГИБДД. По заданному плану здания и списку конечного оборудования необходимо спроектировать локальную вычислительную сеть, подобрать сетевое оборудование, предусмотреть место прокладки кабеля и разработать общие принципы функционирования сети.

**Существующие подходы и методологии проектирования**

В настоящее время не существует общепринятых подходов и методологий проектирования корпоративных сетей. Для того, чтобы было проще разобраться в существующих подходах и методологиях проектирования корпоративных сетей предлагается следующая классификация. Методологии построения корпоративных компьютерных сетей условно можно разбить на два класса. Первый класс включает в себя методологии, основой которых является использование набора стандартных решений при построении сетей (под стандартными решениями подразумеваются решения, предлагаемые известными компаниями – Cisco, HP, и т.д.). Данный класс методологий характеризуется относительно низким уровнем затрат на проектирование, однако полученная сеть может не в полной мере отвечать предъявляемым требованиям. Сети, построенные с использованием методологий второго класса, содержат помимо стандартных решений еще и уникальные разработки, которые позволяют *максимально* адаптировать сеть к структуре бизнес-процессов предприятия. Ниже приведено два описания методологий, принадлежащих каждому из классов.

При таком подходе корпоративная сеть представляется в виде многослойной пирамиды. В основании пирамиды, представляющей корпоративную сеть, лежит слой компьютеров - центров хранения и обработки информации, и транспортная подсистема, обеспечивающая передачу информационных пакетов между компьютерами. Над транспортной системой работает слой сетевых операционных систем, который организует работу приложений в компьютерах и предоставляет через транспортную систему ресурсы своего компьютера в общее пользование. Над операционной системой работают различные приложения, этот класс системных приложений обычно выделяют в отдельный слой корпоративной сети. На следующем уровне работают системные сервисы, которые, пользуясь СУБД, как инструментом для поиска нужной информации среди миллионов и миллиардов байт, хранимых на дисках, предоставляют конечным пользователям эту информацию в удобной для принятия решения форме. К этим сервисам относится служба WWW, система электронной почты и многие другие.

Верхний уровень корпоративной сети представляют специальные программные системы, которые выполняют задачи, специфические для данного предприятия. Примерами таких систем могут служить системы автоматизации банка, организации бухгалтерского учета, и т.п. Конечная цель корпоративной сети воплощена в прикладных программах верхнего уровня [1]. Хотя слои этой пирамиды связаны и оказывают влияние друг на друга, обычно каждый слой проектируется достаточно автономно специалистами и фирмами соответствующего профиля.

Основная особенность такого подхода – использование набора стандартных готовых решений как строительных блоков для создания сети. Представление корпоративной сети в виде многослойной пирамиды не дает четкого ответа как строить сеть. Данный подход имеет право на существование и наиболее эффективен при построении несложных корпоративных сетей.

Недостатки и преимущества данной методологии:

#### Недостатки

* Использование готовых решений, которые могут плохо сочетаться друг с другом;
* При проектировании недостаточно учитывается информационная структура предприятия;
* Готовая сеть не всегда полностью отвечает предъявляемым требованиям.

**Преимущества**

* Сокращение времени разработки, затрат на проектирование и, как следствие, снижение стоимости сети;
* Сети, построенные с использованием такого подхода, могут удовлетворить в той или иной степени большинство заказчиков.

**Информационный инжиниринг и реинжиниринг бизнес проектов**

Предлагаемые в этих принципиально новых подходах методы позволили описывать, анализировать и проектировать структуру и деятельность корпораций подобно техническим системам. Каждый из этих подходов породил свой класс методологий, обладающих общими характеристиками. Методология строится на основе итерационной спиральной модели жизненного цикла сети. Принципиальной особенностью методологии является то, что, охватывая все этапы жизненного цикла сети, она делает основной упор на поддержку начальных этапов создания корпоративных сетей (формирование требований к сети, точно отвечающих целям и задачам организации). В соответствии с подходом информационного инжиниринга, который можно определить как применение взаимосвязанного набора формальных технологий (моделей) для планирования, анализа, проектирования и создания ИС на уровне корпораций или отдельных ее частей [2], процесс создания сети строится как процесс построения и развития моделей. Таким образом, фундамент предлагаемой методологии составляют итерационная спиральная модель жизненного цикла ИС и комплекс развивающихся систем согласованных моделей.

##### Итерационная спиральная модель жизненного цикла ИС

Методология описывает процесс создания и сопровождения ИС в виде жизненного цикла (ЖЦ) сети, представляя его в виде последовательности стадий, каждая из которых разбита на этапы, и выполняемых на них процессов. Для каждого этапа определяются последовательность выполняемых работ, получаемые результаты и т.д. Такое формальное описание ЖЦ сети позволяет спланировать и организовать процесс коллективной разработки и обеспечить управление этим процессом. Жизненный цикл сети, определяемый методологией, приведен в таблице 1. Он включает стадии анализа, проектирования, разработки, тестирования и интеграции, внедрения, сопровождения и развития сети. В таблице приведен также перечень основных этапов для каждой стадии ЖЦ и процессы, выполняемые на протяжении всего ЖЦ.

Таблица 1.

Жизненный цикл корпоративной сети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Процессы организации и управления проектом: планирование, управление, контроль** | | | | | |
| **Анализ** | **Проектирование** | **Разработка** | **Интеграция и тестирование** | **Внедрение** | **Сопровождение** |
| Обследование и создание моделей деятельности организации Анализ (моделей) существующих сетей Анализ моделей и формирование требований к сети разработка плана создания сети | Концептуальное проектирование Разработка архитектуры сети  Проектирование общей модели данных Формирование требований к приложениям | Разработка, прототипирование и тестирование приложений  Разработка интеграционных тестов Разработка пользовательской документации | Интеграция и тестирование приложений в составе системы  Оптимизация приложений и баз данных Подготовка эксплуатационной документации  Тестирование системы | Обучение пользователей  Развертывание системы на месте эксплуатации  Инсталляция баз данных  Эксплуатация | Регистрация, диагностика и локализация ошибок  Внесение изменений и тестирование  Управление режимами работы сети |

Процесс создания сети – это процесс построения и последовательного преобразования согласованных моделей на всех этапах ЖЦ. С помощью CASE-средств модели создаются, преобразуются и контролируются. Основными результатами на каждом этапе ЖЦ являются модели определяемых на данном этапе объектов (организации, требований к сети и приложениям и т.д.).

##### Комплекс развивающихся систем согласованных моделей

Методология определяет процесс создания корпоративных сетей как *процесс построения и последовательного развития систем согласованных моделей*.

Началом процесса создания ИС являются модели бизнес-процессов организации. Из этих моделей может быть получено большинство важнейших требований к ИС. Это фундаментальное положение методологии позволяет абсолютно объективно подойти к выработке требований и проектированию ИС. Создается система моделей описания требований к сети, которая затем преобразуется в систему моделей, описывающих проект сети. Формируются модели архитектуры ИС, требований к программному обеспечению (ПО) и информационному обеспечению (ИО); формируется архитектура ПО и ИО, выделяются корпоративные БД и отдельные приложения, формируются модели требований к приложениям и проводится их разработка, тестирование и интеграция. Недостатки и преимущества данной методологии:

**Недостатки**

Сеть, спроектированная с использованием данной методологии, будет дороже чем сеть, построенная с применением других методологий, поскольку процесс создания более длительный и трудоемкий.

**Преимущества**

Данная методология дает гарантию, что построенная сеть будет полностью отвечать предъявляемым к ней требованиям;

Сеть является отражением бизнес-процессов предприятия, что позволяет использовать ее с максимальной эффективностью.

# 2 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛВС

Задание: Разработка технического предложения локально-вычислительной сети центра тестирования ГИБДД

Дано:

1. [1] – серверная; [2 и 3] – экзаменационный кабинет; [4] – комната видеонаблюдения за тестирующими;
2. 11 учебных стационарных ПК, для проведения тестирования. (по 11 в каждой аудитории);
3. 2 сервера, для поддержки двух аудиторий на каждый;
4. 4 МФУ, проектор и интерактивная доска в каждой аудитории;
5. В преподавательских по 2 ноутбука;

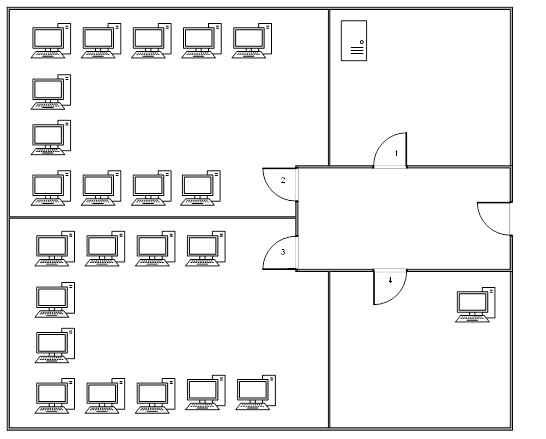
Необходимо:

Организовать полноценную локально-вычислительную сеть с выходом в сеть Интернет, а также предусмотреть возможность совместного использования сетевых ресурсов (принтеров) всеми полномочными пользователями сети.

План расположения кабинетов и компьютеров в кабинетах представлен на рисунке 1.

Рисунок 1.

План помещений ГИБДД



## 2.1 Выбор типа и топологии сети

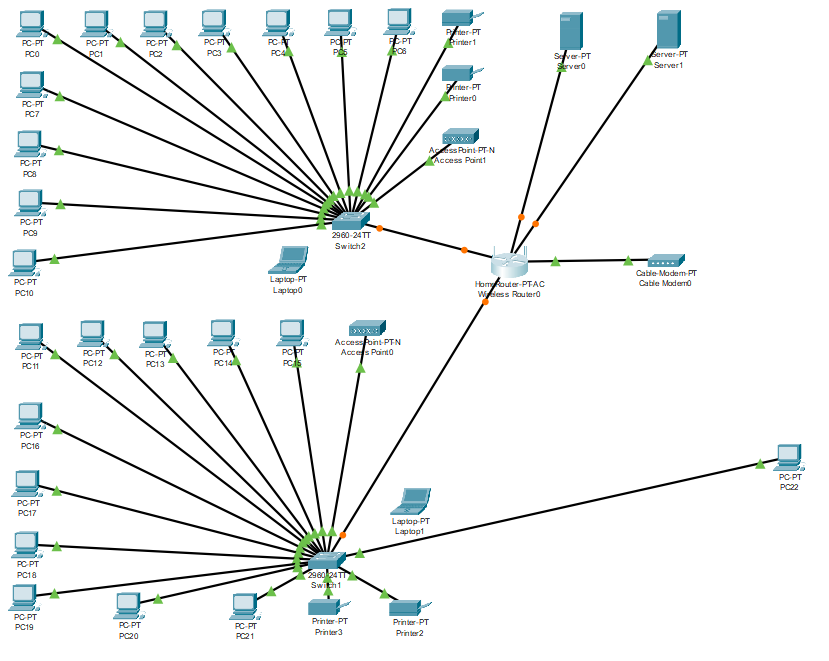
По заданию необходимо соединить в компьютерную сеть 2 кабинета по 11 компьютеров, 2 сервера, 2 ноутбука и компьютер видеонаблюдения, а также 4 МФУ, итого 31 точка подключения к сети. Целесообразно разделить сеть на сегменты, объединенные коммутаторами (топология распределенная звезда или снежинка), это позволит удешевить стоимость сети и обеспечить отказоустойчивость сети. Для этого планируется установить следующее сетевое оборудование в кабинетах:

* в серверной – коммутатор и шлюз для доступа в сеть Интернет
* в помещениях для проведения тестов (в каждом) – коммутатор, точка доступа к сети WiFi.

Логическая структура сети представлена на рисунке 2.

Рисунок 2.

Логическая схема сети



**Выбор оборудования и типа кабеля**

В настоящее время, подавляющее большинство локальных вычислительных сетей в качестве среды передачи данных используют витую пару. Такие сети дешевле и проще в обслуживании.

На каждом рабочем месте локальной вычислительной сети расположены:

* сетевой интерфейс RJ-45 (розетка RJ-45) для подключения к ЛВС;
* одна розетка бытового электропитания;
* две розетки электропитания для компьютеров.

Для каждого сервера предусмотрены:

* сетевой интерфейс RJ-45 (розетка RJ-45) для подключения к ЛВС;
* две розетки электропитания для компьютеров.

В качестве коммутаторов для экзаменационных кабинетов будут использоваться коммутаторы Catalyst 2960-X/XR. Обновленная серия отличается высокими техническими характеристиками, качеством и простотой обслуживания, малым потреблением ресурсов. Это стекируемые модели фиксированной конфигурации. Они предназначены для использования в качестве устройств уровня доступа.

Созданная для 2960-S/SF аппаратная платформа поддерживает технологии FlexStack, что позволяет организовать стэк, работающий на высокой скорости 40 Гбит/сек, а этого достаточно для объединения четырех устройств вместе.

Коммутаторы 2960 серии доступны в нескольких разных конфигурациях. Они выпускаются на 24 или 48 Ethernet портов, которые отличаются поддержкой высокой скорости 10/100/1000 Мбит/сек, имеют 4х1GbE или 2х10GbE аплинки. Мы будем использовать версию на 24 порта. Новые модели поддерживают PoE и PoE+. Они быстро и эффективно, с большой производительностью работают за счет установленного двух-ядерного процессора, частота которого равна 600МГц. FlexStack-Plus – это такая технология, которая позволяет собирать в стэк восемь коммутаторов. Она обеспечит пропускную способность на большой скорости в 80 Гбит/сек.

Catalyst 2960-X отличаются еще и тем, что они потребляют мало электричества. Этого удалось добиться за счет Energy Efficient Ethernet и EnergyWise, Switch Hibernation Mode. Современные зеленые технологии дают возможность переводить коммутаторы в режим сна, гибернации, например, в выходные дни, ночные часы, всегда, когда они не будут использованы. Таким образом можно достичь потребления всего в 6 Ватт вместо 50-80 Ватт при обычном режиме. После того как завершится рабочая смена, используя EnergyWise технологию, пользователи смогут перевести свое IP-оборудование, например, IP-телефоны, точки доступа, компьютеры и ноутбуки в режим экономного потребления тока, что позволяет снизить электропотребление на 60%.

Коммутаторы серии Catalyst 2960-XR относятся к особой группе. Они наделены следующими возможностями и характеристиками:

- можно установить второй резервный блок питания;

- реализована поддержка Layer 3, динамическая маршрутизация в feature set IP Lite наборе возможностей;

- восемь настраиваемых очередей на каждый из портов;

- 24 EtherChannel групп.

В качестве маршрутизатора и шлюза для доступа к сети интернет будет использоваться ZyXEL ZyWALL 2 Plus. Это межсетевой экран, который обладает набором полноценных средств для обеспечения безопасности небольших офисов и создания защищенного удаленного рабочего места. Встроенный аппаратный межсетевой экран с механизмом контроля состояния сессии позволяет устройству предоставить гибкий инструмент контроля входящих соединений. Функция контентной фильтрации предназначена для облегчения управления доступом пользователей к интернет-сайтам, управление полосой пропускания обеспечивает контроль трафика, используемого приложениями локальной сети. К порту RS-232 можно подключать модем для резервирования основного интернет канала.

**Характеристики:**

**Режим работы**

Маршрутизатор

Прозрачный мост

Трансляция сетевых адресов (NAT)

Резервирование канала провайдера по коммутируемой линии

**Межсетевой экран**

Поддержка работы в режиме прозрачного моста

Инспекция пакетов с учетом состояния

Защита от DoS и DDoS атак

Оповещение об атаках в режиме реального времени и журнале событий

**Виртуальные частные сети**

5 одновременных VPN туннелей

Поддержка Manual Key, IKE и PKI (X.509)

Поддержка механизма NAT Traversal

Аутентификация Xauth

Резервироание VPN туннеля (VPN HA)

**Контентная фильтрация**

Возможность блокирования Java, ActiveX, Cookie, Proxy

Блокирование по адресу веб-страницы и ключевым словам

Фильтрация веб-страниц на основе содержания по технологии BlueCoat

**Сеть**

DHCP клиент, сервер

PPPoE

PPTP

**Управление**

Веб-интерфейс (HTTP, HTTPS)

Командная строка (консоль, Telnet, SSH)

Обновление микропрограммы (веб-интерфейс, TFTP/FTP/SFTP)

Централизованное управление по сети с помощью ПО Vantage CNM\*

Для доступа к сети WiFi будут использоваться 2 точки доступа Zyxel NWA1123-AC-PRO

Таблица 2

Технические характеристики Zyxel NWA1123-AC-PRO

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Wi-Fi** | IEEE 802.11 a/b/g/n/ac (2,4 ГГц + 5 ГГц) 3 × 3; 2 × 8 SSID; WDS |
| **Чипсет/контроллер** | Н/д |
| **Память** | Н/д |
| **Антенны** | 8 × ( P)IFA внутренние 3/4 (2,5 ГГц), 4/5 (5 ГГц) dBi: ориентация потолок/стена |
| **Доступ к Wi-Fi** | Open, WEP/ WPA/WPA2/WPA2-MIX PSK; 802.1x/RADIUS/Nebula; captive-портал |
| **Максимальная скорость** | 802.11ac: до 1,3 Гбит/с; 802.11n: до 450 Мбит/с |
| **Интерфейсы** | 2 × 10/100/1000 Мбит/с Ethernet; 1 × консоль |
| **Индикаторы** | 6 × состояние; 1 × поиск |
| **Аппаратные кнопки** | Сброс настроек, ориентация |
| **Доступ в сеть** | IPv4 Static IP/DHCP, IPv6 SLAAC/DHCPv6; VLAN |
| **Доступ** | HTTP(S); SSH; Telnet; FTP(S); SNMP |
| **QoS/Шейпинг** | WMM; шейпер; лимит числа клиентов |
| **Режим работы** | Автономно; облачный контроллер Nebula |
| **Безопасность** | MAC-фильтр; изоляция; управление PKI; |
| **Размеры (Ш × Д × В)** | 204 × 192 × 35 мм |
| **Масса** | 450 г |
| **Условия эксплуатация** | t 0-50 °С; отн. влажность 10-90 % |
| **MTBF** | 1 005 235 ч. |
| **Питание** | IEEE 802.3at, только PoE |

На рабочем месте локальной вычислительной сети присутствует:

* сетевой интерфейс RJ-45 (розетка RJ-45) для подключения к ЛВС;
* одна розетка бытового электропитания;
* две розетки электропитания для компьютеров.

## 2.2 Разработка плана расположения оборудования и прокладки кабеля

В помещении будет находиться 34 устройства, из них: 2 сервера, 2 точки доступа WiFi, 4 МФУ, 1 маршрутизатор, 1 модем, 2 свитча и 23 компьютера. План прокладки кабеля представлен на рисунке 3.

Рисунок 3

План прокладки кабеля.



## 2.3 Определение необходимого количества материалов

Для подсчета длина необходимого кабеля можно использовать 2 метода.

Метод суммирования заключается в подсчете длины трассы каждого горизонтального кабеля с последующим сложением этих длин. К полученному результату добавляется технологический запас величиной до 13%, а также запас для выполнения разделки в розетках и на кроссовых панелях. Достоинством рассматриваемого метода является высокая точность. Однако при отсутствии средств автоматизации и проектировании компьютерных сетей с большим количеством портов такой подход оказывается чрезмерно трудоемким, что практически исключает, в частности, просчет нескольких вариантов организации кабельной системы. Он может быть рекомендован для использования только в случае проектирования сетей с небольшим количеством компьютеров.

Общий расчет кабеля методом суммирования вычисляется по формуле:

𝐿𝑖 = (𝑙1 + 𝑙2 + ⋯+ ln) ∗ 1,3(1)

где n – количество компьютеров; l – длина сегмента кабеля;

Ks - коэффициент технологического запаса – 1,3 (13%), который учитывает особенности прокладки кабеля, всех спуски, подъемы, повороты, межэтажные сквозные проемы (при их наличии) и также запас для выполнения разделки кабеля.

Длина кабеля, необходимого для каждого помещения, равна сумме длин сегментов всех узлов этого помещения, умноженного на коэффициент технологического запаса.

Эмпирический метод дает хорошие результаты для кабельных систем с числом рабочих мест свыше 30. Его сущность заключается в применении для подсчета общей длины горизонтального кабеля, затрачиваемого на реализацию конкретной сети, обобщенной эмпирической формулы.

Согласно этому методу, средняя длина кабеля Lср, принимается равной

Lср = (Lмин + Lмакс) / 2 \* 1,1 + X (2)

где Lmin и Lmax - длина кабельной трассы от точки ввода кабельных каналов в кроссовую до телекоммуникационной розетки соответственно самого близкого и самого далекого рабочего места, рассчитанная с учетом особенностей прокладки кабеля, всех спусков, подъемов, поворотов, межэтажных сквозных проемов (при их наличии) и т.д.;

Ks - коэффициент технологического запаса – 1,1 (10%);

X = Х1 + Х2 - запас для выполнения разделки кабеля. Со стороны рабочего места (Х1) он принимается равным 30 см. Со стороны кроссовой - Х2

– он зависит от ее размеров и численно равен расстоянию от точки входа горизонтальных кабелей в помещение кроссовой до самого дальнего коммутационного элемента опять же с учетом всех спусков, подъемов и поворотов.

Расчет кабель-канала проводится по периметру каждого помещения, затем все суммируется.

Для нашего случая будем использовать эмпирический метод для каждого помещения раздельно.

Расчет длины кабеля для первого помещения.

Для этого помещения максимальный сегмент кабеля имеет длину 16 метров, минимальный – 1 метр. Запас на разделку кабеля положим в 0,4м. Подставим эти значения в формулу (2). Тогда

Lср=(16+1)/2\*1.1+0.4=9,75м.

В помещении находится 34 устройства, таким образом необходимая длина кабеля:

Lобщ=9,75\*34=331,5м.

Округлим общую длину кабеля до 332м.

Рассчитаем длину кабель-канала, с учетом того, что ему не нужен запас на разделку.

Lкаб=(16+1)/2\*1.1\*34=317,9м.

Округлим общую длину кабель-канала до 318 м.

Список необходимого оборудования представлен в таблице 1.

Таблица 3

Список необходимого оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Оборудование | Количество | Ед. Изм. |
| 1 | Свитч | 2 | Шт. |
| 2 | Модем | 1 | Шт. |
| 3 | Кабель | 332 | М. |
| 4 | Розетка RJ-45 | 34 | Шт. |
| 5 | Патч-корд | 34 | Шт. |
| 6 | Кабель-канал | 318 | М. |
| 7 | Маршрутизатор | 1 | Шт. |

## 2.4 Выбор программного обеспечения

В качестве операционной системы для сервера выберем ОС Windows Server 2019.

Серверная ОС Windows – представитель семейства сетевого ПО Windows Network, разработанное Microsoft одновременно с обычно операционной системой Windows 10. К ее преимуществам относят:

* высокий запас по производительности;
* огромное количество программного обеспечения, доступного для скачивания;
* высокий уровень безопасности (относится как к защите от вредоносного ПО, так и от атак на виртуальные машины);
* возможность индивидуальной разработки ПО (обеспечивается поддержкой контейнеризации Kubernetes, широкими возможностями для масштабирования);
* работа с Windows Subsystem for Linux: позволяет разрабатывать ПО для операционной системы Linux, включая и виртуальные машины.

Серверные ОС Windows Server оптимально подходит для взаимодействия с разноплановым программным обеспечением, файловыми, почтовыми серверами.

Клиентская операционная система осуществляет две основные функции: она предоставляет пользователю ряд тех или иных сервисов и управляет ресурсами компьютера, на котором она выполняется. Собственно, выбор операционной системы и определяется, во-первых, тем, какие у нее имеются ресурсы, а во-вторых, тем, какие сервисы требуются пользователю, — не все операционные системы способны работать с тем или иным аппаратным обеспечением, да и запросы пользователя (в том числе корпоративного) порой бывают столь высоки, что выбор операционных систем, способных их удовлетворить, оказывается весьма невелик.

Перечислим наиболее часто встречающиеся потребности корпоративного пользователя:

* Возможность применять офисные приложения (то есть готовить документы с помощью текстовых процессоров, электронных таблиц, средств презентационной графики и т.д.).
* Возможность обращаться к ресурсам локальной сети и Интернета (например, к сетевым принтерам, файлам на сетевом диске или на Web-сайтах, к Web-приложениям и почтовым серверам).
* Возможность пользоваться корпоративными приложениями, например входящими в состав системы управления предприятием. Последнее нередко косвенно влечет за собой такую потребность, как доступ к той или иной СУБД, — многие системы управления предприятиями используют архитектуру «клиент-сервер», требующую наличия на рабочем месте пользователя клиентской части СУБД, используемой в такой системе.
* Надежность, средства защиты данных, устойчивость к сбоям.

В качестве ОС для рабочих мест будет использоваться Windows 10/

Windows 10 является самой последней и современной версией Windows, которая обладает бесчисленными преимуществами: помимо активного обновления и поддержки со стороны Microsoft (в том числе, с точки зрения информационной безопасности), она намного быстрее, чем Windows 7 и облегчает работу пользователя благодаря ряду эксклюзивных функций и характеристик.

Среди них стоит упомянуть панель поиска, интегрированную в панель задач (для быстрого доступа к программам, файлам, настройкам и онлайн-ресурсам), панель «История активности» (чтобы сразу узнать, над чем недавно работали, без необходимости запоминать, где вы остановились в прошлый раз), интеграция с OneDrive (для синхронизации всех данных с облаком) и возможность размещения окон рядом, для быстрого обзора всех открытых приложений.

Кроме того, Windows 10 использует преимущества дизайна и функций большинства современных компьютеров, обеспечивая полную поддержку сенсорных экранов, цифровых перьев для письма и рисования на экране, биометрического сканирования для разблокировки ПК с помощью сканирования отпечатков пальцев или снимка лица вместо ввода классического пароля.

**Планирование информационной безопасности**

Для защиты информации от несанкционированного доступа будет применяться разграничение доступа к ресурсам. С целью защиты компьютеров сети от атак из сети интернет, выход в сеть Интернет организуется через прокси-сервер, а сам сервер оборудован брандмауэром. Как на сервере, так и на рабочих станциях будет установлен антивирус с централизованным управлением через политики сервера. Сервер оборудуется источником бесперебойного питания, позволяющим завершить необходимые рабочие процессы при отключении от сети электропитания.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках курсового проекта был составлен проект локальной вычислительной сети для ГИБДД. ЛВС соответствует принятым международным стандартам (ANSI/TIA/EIA-568-A и ISO/IEC11801).

При проектировании данной ЛВС были реализованы все требования по проектированию компьютерных сетей. Для построения надежной и безотказной системы использовались одни из последних достижений в электронике и программных средствах.

Для построения сети передачи данных в проекте применяется топология одноточечного администрирования. Реализована топология типа «распределенная звезда» на основе витой пары категории 5е. В проекте предоставлены необходимые расчеты и чертежи, спецификация оборудования и материалов, необходимых для построения локальной вычислительной сети. Кроме того, предоставлены требования по монтажу, рекомендации по безопасности и эксплуатации системы.

При проектировании компьютерной сети предприятия выдержаны все меры по технике безопасности и выполнили технико-экономическое обоснования данного проекта.

Таблица 4

Краткий план сети

|  |  |
| --- | --- |
| **Характеристика** | **Значение** |
| Топология сети | Распределенная звезда |
| Тип кабеля | UTP |
| Сетевое оборудование | 1 коммутатор, 2 свитча |
| Оборудование для доступа к VPN | 1 модем ВОЛС |
| Операционная система сервера | Windows Server 2019 |
| Операционная система станций | Windows 10 |
| Сетевой протокол | TCP/IP |

# Список используемых источников;

* 1. Computerworld Россия [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Ведущий международ­ный еженедельник, посвященный информационным технологиям. http: //www. osp. ru/cw/
  2. Борисенко, А.А. Локальная сеть [Текст]. - М.: Изд-во Эксмо, 2006. - 160 с.
  3. Журнал сетевых решений/LAN [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Журнал о ком­пьютерных сетях, средствах связи, системах передачи данных, управления сетями и проектами, системах безопасности разного уровня. http://www.osp.ru/lan/
  4. Компъютерные сети. Сертификация Network+ [Текст] : учебный курс / Microsoft Corporation; пер. с англ. - М. : Русская Редакция, 2002. - 704 с.
  5. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Текст] : учеб. пособие / А. В. Кузин, В. М. Демин. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ, 2008. - 192 с.
  6. Макин, Дж. К. Развертывание и настройка Windows Server 2008. Учебный курс Microsoft [Текст] = Configuring Windows Server 2008 applications infrastructure / Макин, Дж. К., Десаи, Анил ; пер. с англ. - М. : Русская редакция, 2011. - 640 с.
  7. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Текст] : учеб. пособие для студентов уч­реждений сред. проф. образования / Н. В. Максимов, И. И. Попов. - 4-е изд. пере- раб. и доп. - М. : ФОРУМ, 2010. - 464 с.
  8. Олейник, В.Ф. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы разви­тия [Текст]: Учебное пособие / И.А. Гепко, Олейник В.Ф., Ю.Д.Чайка, А.В. Бон- даренко; под ред. В.Ф. Олейника. - М.: Изд-во Эксмо, 2009. - 672 с.
  9. Олифер, В.Г., Олифер, Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, прото­колы [Текст]: Учебник. 4-е издание. - СПб.: Питер, 2010. - 944 с.
  10. Основы компьютерных сетей [Текст + Электронный ресурс]: [CD]: Методическое пособие.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. - 55 с.
  11. Проектирование локальной компьютерной сети предприятия [Электронный ре­сурс] / - Режим доступа: http://createlan.net/
  12. Сети/Network World [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Журнал о технологиях, услугах и решениях для организации всех видов связи и коммуникаций на пред­приятиях. http://www.osp.ru/nets/
  13. Служба Active Directory. Ресурсы Windows Server 2008 [Текст] = Active Directory. Resourse Kit. Windows Server 2008 / Раймер, Стен [и др.] ; пер. с англ. - СПб. : Пи­тер, 2009. - 816 с.
  14. Суперкомпьютеры [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Электронный журнал о дос­тижениях суперкомпьютерной техники. http://www.supercomputers.ru
  15. Тепляков, И. М. Телекоммуникационные системы. Сборник задач [Текст]. - М.: РадиоСофт, 2008. - 240 с.
  16. Учебная мастерская [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Мастерская Dr\_dimdim. http: //www. edu. BPwin.ru
  17. Хакер Online [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Новости и открытия в мире ком­пьютерных технологий и сетей. http://www.xakep.ru
  18. ЦИТфорум [Электронный ресурс]: [web-сайт]: Новейшие компьютерные техноло­гии. http://www.citforum.ru
  19. Электронное периодическое издание Ferra.Ru («Ферра.Ру») [Электронный ре­сурс]: [web-сайт]: Последние новости в компьютерном мире. http://www.ferra.ru

# Приложения

Логическая схема сети, выполненная в программе Cisco Packet Tracer.

