

«Проектування та дослідження комп'ютерних систем та мереж»

Практична робота №1

«Проектирование офисной сети передачи данных»

Объект исследования – локально-вычислительная сеть.

Цель работы – исследовать локально - вычислительную сеть для обеспечения телефонной связью и выхода в сеть Internet.

Задачи работы.

Провести анализ существующей ЛВС, сделать расчет и моделирование новой ЛВС без IP-телефонии и с IP-телефонией.

Разработать архитектуру локально-вычислительной сети, выбрать программное обеспечение для ЛВС и IP-телефонии и аппаратные средства сети, разработать требования к сети.

ВВЕДЕНИЕ

Стремительное развитие Internet-технологий привело к появлению множества дополнительных сервисов. Одним из таких сервисов является IP-телефония. IP-телефония (VoIP – Voice over IP) - это технология, которая используется для передачи речевых сигналов в Интернет, связывая тем самым два разных мира - мир телефонии и мир Интернет. До недавнего времени сети с коммутацией каналов (телефонные сети) и сети с коммутацией пакетов (IP-сети) существовали практически независимо друг от друга и использовались для различных целей. Телефонные сети использовались только для передачи голосовой информации, а IP-сети - для передачи данных.

В настоящей работе решается задача модернизации локально-вычислительной сети с использованием IP-телефонии с целью снижения затрат на услуги связи, использования ЛВС для обеспечения телефонной связью и выхода в сеть Internet. Используемая ЛВС не обладает нужной нам пропускной способностью. Целесообразно модернизировать существующую ЛВС. Для этого необходимо заменить морально устаревшее оборудование ЛВС на более современное с большой пропускной способностью. Необходимо заменить все концентраторы и коммутаторы с пропускной способностью 10/100МБ/с на 1000МБ/с. Внедрение маршрутизатора с программным обеспечением Firewall для выхода в Internet позволит контролировать доступ в глобальную сеть, а так же осуществлять защиту самой ЛВС.

Именно замена морально устаревшего оборудования увеличит пропускную способность сети, предоставит возможность использовать IP – телефонию, позволит устанавливать современные программные продукты для улучшения работы предприятия, а также в случае расширения предприятия возможность добавления в сеть новых ПК.

1 СВЕДЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ

1.1. Основные понятия IP телефонии и виды строения сетей IP телефонии

IP-телефония – это технология, позволяющая использовать Интернет или любую другую IP-сеть для ведения международных, междугородных или других телефонных разговоров и передачи факсов в режиме реального времени. Для организации телефонной связи по IP-сетям используется специальное оборудование – шлюзы IP-телефонии. Каждый шлюз должен быть соединен с телефонным аппаратом или абонентской линией АТС, пользователи которых будут являться абонентами IP-шлюза.

Два абонента разных IP-шлюзов, разделенные расстоянием в тысячи километров, могут общаться в режиме реального времени, оплачивая только время подключения к IP-сети. С равным успехом IP-шлюз может использоваться и в локальной IP-сети. Общий принцип действия телефонных шлюзов IP-телефонии таков: с одной стороны шлюз подключается к аналоговым телефонным линиям – и может соединиться с любым телефоном мира. С другой стороны шлюз подключен к IP-сети – и может связаться с любым компьютером в мире. Шлюз принимает телефонный сигнал, оцифровывает его (если он исходно не цифровой), значительно сжимает, разбивает на пакеты и отправляет через IP-сеть по назначению с использованием протокола IP. Для пакетов, приходящих из IP-сети на шлюз и направляемых в телефонную линию, операция происходит в обратном порядке. Обе составляющие процесса связи (вход сигнала в телефонную сеть и его выход из телефонной сети) происходят практически одновременно, что позволяет обеспечить полnodуплексный разговор.

На основе этих базовых операций можно построить много различных конфигураций. Для того, чтобы осуществить междугородную (международную) связь с использованием технологии IP-телефонии, организация или оператор услуги должны иметь по шлюзу (или IP-телефону) в тех местах, куда и откуда

планируются звонки. Стоимость такой связи на порядок меньше стоимости телефонного звонка по обычным телефонным линиям. Особенно велика эта разница для международных переговоров. IP-телефония опирается на две основных операции: преобразование (сжатие) речи внутри кодирующего/декодирующего устройства (кодека) и упаковку в пакеты для передачи по IP-сети. В IP-телефонии используется особая система передачи пакетов со звуковой информацией, что обусловлено спецификой передачи данных по IP-сетям.

В традиционных телефонных линиях между абонентами во время разговора создается канал, чем обеспечивается фиксированная пропускная способность для передачи сигнала. В то время, как IP-сеть представляет собой систему, реализующую принцип коммутации и маршрутизации пакетов. IP-сеть не предоставляет гарантированного пути между точками связи, вся передаваемая информация (голос, текст, изображения, и т.п.) разделяется на пакеты данных, имеющие в своем составе адреса точек назначения (приема и передачи) и порядковый номер. Узлы IP-сети направляют эти пакеты по сети до окончания маршрута доставки. После прибытия пакетов к точке назначения, для восстановления исходного объема упорядоченных данных используются порядковые номера пакетов. Для приложений, где не важен порядок и интервал прихода пакетов, таких как e-mail, время задержек между отдельными пакетами не имеет решающего значения.

IP-телефония является одной из областей передачи данных, где важна динамика передачи сигнала, которая обеспечивается современными методами кодирования и передачи информации. Для обеспечения стабильной телефонной связи по IP-сетям введены специальные протоколы передачи данных, например, RTP. При передаче в режиме реального времени до 30% пакетов могут быть утеряны или получены с опозданием (что в режиме реального времени одно и то же). Хорошее приложение IP-телефонии должно возместить нехватку пакетов,

восстановив потерянные данные. Сам алгоритм кодирования речи также оказывает влияние на восстановление данных. Для кодирования звуковой информации обычно используются следующие кодеки: G.711, G.722, G.723, G.723.1, G.726, G.728, и G.729.

Сеть IP-телефонии представляет собой совокупность оконечного оборудования, каналов связи и узлов коммутации. Сети IP-телефонии строятся по тому же принципу, что и сети Интернет. Однако в отличие от сетей Интернет, к сетям IP-телефонии предъявляются особые требования по обеспечению качества передачи речи. Одним из способов уменьшения времени задержки речевых пакетов в узлах коммутации является сокращение количества узлов коммутации, участвующих в соединении. Поэтому при построении крупных транспортных сетей в первую очередь организуется магистраль, которая обеспечивает транзит трафика между отдельными участками сети, а оконечное оборудование (шлюзы) включается в ближайший узел коммутации (рисунок 1.1.). Оптимизация маршрута позволяет улучшить качество предоставляемых услуг.

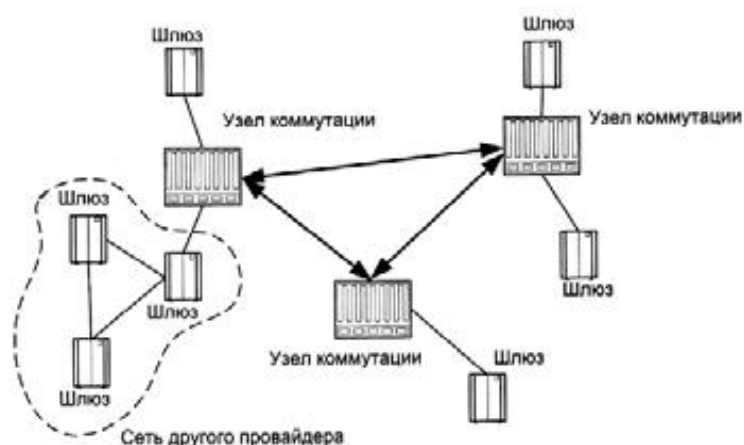


Рисунок 1.1. Пример построения сети IP-телефонии с использованием магистрали

Для связи между устройствами внутри сети и с устройствами других сетей IP-телефонии используются выделенные каналы или сеть Интернет. По способу

связи конечных устройств между собой сети IP-телефонии можно разделить на выделенные, интегрированные и смешанные.

В выделенных сетях (рисунок 1.2.) связь между конечными устройствами осуществляется по выделенным каналам, и пропускная способность этих каналов используются только для передачи речевых пакетов.

Главное преимущество выделенной сети - это высокое качество передачи речи, так как такие сети предназначены только для передачи речевого трафика. Кроме того, для обеспечения гарантированного качества предоставляемых услуг в этих сетях, кроме протокола IP, применяются и другие транспортные протоколы: ATM и Frame Relay.



Рисунок 1.2. Пример построения выделенной сети IP-телефонии

В интегрированных сетях IP-телефонии для связи между устройствами используется глобальная сеть Интернет (рисунок 1.3.). Это может быть уже существующая собственная сеть или доступ к сети Интернет через провайдеров. Если оператор имеет собственную сеть Интернет, то для предоставления услуг IP-телефонии он лишь устанавливает дополнительное оборудование, которое обеспечивает преобразование речи в данные и наоборот, и модернизирует уже имеющееся оборудование, чтобы обеспечить качество предоставляемых услуг. Если оператор IP-телефонии пользуется услугами провайдеров Интернет, то

качество услуг такой сети может быть низким, так как обычные сети Интернет не рассчитаны на передачу информации в реальном масштабе времени.



Рисунок 1.3. Пример построения интегрированной сети IP-телефонии

По разным причинам операторы сетей IP-телефонии для объединения своих устройств в сети могут использовать выделенные каналы и сеть Интернет. Такие сети называются сетями смешанного типа (рисунок 1.4.). Вопрос о том, какие каналы использовать для связи устройств между собой, решается оператором индивидуально в зависимости от возможностей.

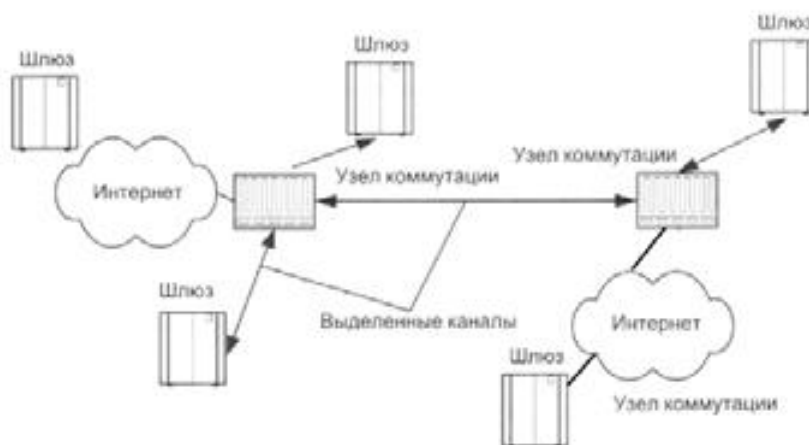


Рисунок 1.4. Пример построения смешанной сети IP-телефонии

По своему масштабу все сети IP-телефонии можно разделить на международные, региональные и местные.

Международная сеть IP-телефонии имеет точки своего присутствия в нескольких странах и обеспечивает терминацию трафика практически в любую точку мира при минимальном использовании телефонной сети общего пользования. Чаще всего, международные сети не работают с конечными пользователями, а предоставляют свою пропускную способность другим сетям. Главной задачей международных сетей является транзит трафика между сетями различного уровня. При построении международной сети в первую очередь строится мощная магистраль, имеющая большую пропускную способность. Международные сети строятся с использованием выделенных каналов и на базе уже существующих сетей Интернет.

В отличие от международной сети национальная сеть имеет точки своего присутствия в одной или, в крайнем случае, в нескольких близлежащих странах и обслуживает абонентов и местных операторов только этого региона. С помощью заключения договоренности с международными сетями национальная сеть предоставляет своим абонентам и другим местным сетям возможность терминации вызовов в любую точку мира.

Чаще всего, национальные сети строятся национальными телекоммуникационными компаниями с использованием уже существующей инфраструктуры, поэтому большая часть национальных сетей IP-телефонии являются интегрированными сетями.

Местная сеть IP-телефонии предоставляет возможность абонентам местной телефонной сети и частным компаниям воспользоваться услугами IP-телефонии. В основном, операторы местных сетей являются провайдерами доступа к сети IP-телефонии. Чаще всего, их сети имеют всего один шлюз, подключенный к более крупным сетям через сеть Интернет или по выделенным каналам. Таких операторов часто называют реселерами, так как они просто перепродают услуги других сетей абонентам местной телефонной сети.

2 ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

2.1 Анализ существующей сети

Локально – вычислительная сеть насчитывает около 50 рабочих мест, оснащенных компьютерами PENTIUM-4, Монитор Samsung CRT 17" 783DF и телефонными аппаратами. Имеются следующие отделы (рабочие группы): АУП , ОТК, отдел конструкторов, технологический отдел. Все отделы оснащены станциями с различной производительностью, в зависимости от вида выполняемой сотрудником работы.

На рабочих местах установлена операционная система MSWindowsXPProfessional.

Соединения между рабочими группами и имеющимся сетевым оборудованием осуществляется кабелем «витая пара».

Также существующая сеть имеет непосредственный доступ к глобальной сети Интернет, который осуществляется при помощи обычной телефонной линии через модем.. Скорость передачи данных через модем составляет максимум 56Кбит/с.

Всеми процессами взаимодействия ПК в сети управляет Сервер.

2.2 Постановка задач на проектирование

Целью работы является разработка аппаратно-программного комплекса для использования IP-телефонии, использование которой позволит сократить затраты на услуги связи, использовать локально - вычислительную сеть для обеспечения телефонной связью и выхода в сеть Internet, повысить качество телефонной связи.

Проанализировав существующую локально – вычислительную сеть было принято решения разработать проект модернизации локально – вычислительной сети с использованием IP - телефонии.

Основными недостатками с действующей сети являются:

1) разделение телефонной сети и ЛВС приводит к необходимости содержания персонала для обслуживания обеих сетей;

2) аналоговая телефония не позволяет экономить на связи и усложняет взаиморасчеты с компанией предоставляющей услуги связи из-за необходимости оплачивать каждый номер отдельно;

3) сложность администрирования существующих сетей, обусловленная тем, кабельная система не структурирована, неизвестны маршруты прохождения многих частей кабельной системы, а так же тем, что телефонная сеть и ЛВС проложены разными маршрутами;

4) подключение новых рабочих мест занимает большое количество рабочего времени и требует выполнения монтажных работ с привлечением специалистов по монтажу кабельных систем, закупки материалов, пассивного сетевого оборудования;

5) из-за построения сети по смешанной топологии, при отказе активного сетевого оборудования появляются проблемы в нахождении проблемного участка, и может повлечь за собой значительные простои в работе отделов, потерю данных и отказы в работе целых сегментов сети;

б) подобная топология имеет «узкие места» в которых пропускная способность между целыми сегментами не превышает пропускную способность, используемую одним конечным абонентом.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи.

1. Разработать структурную схему внедрения IP - телефонии в ЛВС.
2. Выбрать оборудование для реализации проекта.
3. Провести исследование пропускной способности сети.

3 ПРИМЕР ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

3.1 Расчет существующей сети

Данная сеть, как и любая другая, имеет свою структуру, и все ПК взаимодействуют в сети друг с другом с помощью протоколов и служб, которые управляются администратором, сервером. Для администрирования потоков и протоколов широко используются программы управления – Proxy-серверы. Proxy – механизм, с помощью которого одна система представляет другую в ответ на запросы протокола. Proxy - системы используются в сетевом управлении, чтобы избавиться от необходимости реализации полного стека протоколов.

Поскольку сеть имеет определенную пропускную способность каналов, лимитированную техническими возможностями сетевой аппаратуры, то для доступа к сети Интернет ПК с помощью Proxy-серверов устанавливаются определенный фиксированный максимальный трафик на каждую машину.

Ввиду того, что скорость подключения сервера к Интернету через модем и телефонную линию составляет 56 кбит/с, то все машины на предприятии являются не равноправными в сети, и не для каждой из них определен доступ в Интернет, из-за низкой скорости работы.

Так как к серверу подсоединены два больших сегмента, которые работают в разных режимах и подсоединены через сетевые адаптеры к «хабам», один с пропускной способностью 10 Мбит/с, а второй – 100Мбит/с, то будут иметь место случаи перегрузки каналов, за счет интенсивного одновременного обмена информацией в сети значительным количеством ПК.

Таким образом, максимальный трафик при обращении к серверу на каждом сегменте будет определен скоростью на нем установленных сетевых адаптеров, а именно 10Мбит/с и 100 Мбит/с соответственно:

$$T_1=10 \text{ Мбит/с};$$

$$T_2=100 \text{ Мбит/с}.$$

Все машины в сети передают и получают информацию с помощью служб и протоколов, каждая из которых отвечает за определенный рабочий процесс ПК в сети. Все они интенсивно используют сетевой трафик протокола TCP/IP, используя каналы передачи от ПК к серверу и обратно.

В свое время создатели ЛВС пришли к осознанию важности и возможности межсетевых технологий для передачи данных и результатом стали исследования и создание набора сетевых стандартов, которые детально описывают процесс взаимодействия компьютеров, а также содержащие ряд соглашений при взаимодействии сетей и маршрутизации данных. Официально названный Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) стал промышленным стандартом протоколов, разработанных для глобальных сетей, он может использоваться для взаимодействия компьютеров с помощью неограниченного числа сетей. Его можно использовать для связи отдельных сетей внутри организации или предприятия, даже если связь с внешними сетями отсутствует. Технология TCP/IP хороша из-за своей высокой жизнеспособности, поэтому она и стала базовой технологией для большого количества ЛВС.

Стандарты TCP/IP опубликованы в серии документов, названных Request for Comment (RFC). Документы RFC описывают внутреннюю работу сети, в том числе и работу сети Интернет. Некоторые RFC описывают сетевые сервисы или протоколы и их реализацию, в то время как другие обобщают условия применения.

Принципы построения сетей и тех процессов, которые в них происходят, во многом связаны со стандартами, которые называются протоколами. Протоколы реализуют способы передачи сообщений, описывают детали форматов сообщений и указывают, как обрабатывать ошибки. Другими словами, коммуникационный

протокол позволяет описать или понять процесс передачи данных, не привязываясь к какому-либо конкретному оборудованию, использованному для выполнения этого процесса.

Таким образом, можно выделить основные достоинства технологии TCP/IP, повлиявшие на рост ее популярности:

- TCP/IP – имеет наиболее завершенный стандарт на его использование.
- Почти все большие сети в настоящее время передают основную часть своих данных с помощью протокола TCP/IP.
- Этот метод получения доступа к сети Интернет служит основой для создания корпоративных сетей, использующей транспортные услуги Интернет и гипертекстовую технологию WWW, разработанную в Интернете.
- Все современные ОС поддерживают технологию TCP/IP, в силу ее гибкости для соединения разнородных систем как на различных уровнях.
- TCP/IP – устойчивая масштабируемая, независимая от платформы и ОС среда для приложений клиент/сервер.

Сам TCP/IP состоит из нескольких уровней реализации. На нижнем уровне он поддерживает все популярные стандарты физического и канального уровней реализации: для локальных сетей это, например, Fast Ethernet, Token Ring, Ethernet. А для глобальных сетей – это могут быть протоколы соединений SLIP и PPP.

На более высоком уровне обеспечивается межсетевое взаимодействие – здесь происходит передача пакетов данных с использованием различных транспортных технологий локальных сетей, территориальных сетей или линий специальной связи. В качестве основного протокола сетевого уровня в технологии TCP/IP используется IP – протокол (Internet Protocol), последний изначально спроектирован как протокол передачи пакетов в составных сетях, состоящих из большого количества ЛВС, объединенных как локальными, так и глобальными связями. Именно по этой причине IP – протокол работает в сетях со сложной

структурой, рационально используя аппаратную часть и экономно расходуя пропускную способность низкоскоростных линий связи. IP – протокол относится к таким протоколам, которые не гарантируют доставку пакетов до узла назначения (т.е. подтверждение в доставке может отсутствовать), но старается это сделать. К рассматриваемому уровню межсетевого взаимодействия относятся и все протоколы, связанные с маршрутизацией пакетов данных, например, такие как протоколы сбора маршрутной информации, как RIP и OSPF или протокол межсетевых управляющих сообщений ICMP.

Следующий уровень TCP/IP считается основным. На этом уровне функционируют протокол управления передачей TCP и протокол дейтаграмм пользователя UDP (User Datagram Protocol). Протокол TCP обеспечивает надежную передачу сообщений между удаленными прикладными процессами за счет образования виртуальных соединений. Протокол UDP обеспечивает передачу пакетов данных и выполняет функции связующего звена между сетевыми протоколом и многочисленными прикладными процессами.

Самый верхний уровень TCP/IP называется прикладным. На этом уровне существует большое количество протоколов и сервисов прикладного уровня. К ним относятся такие широко используемые протоколы, как протокол копирования файлов FTP, протокол эмуляции терминала Telnet, почтовый протокол SMTP, используемый в электронной почте сети Интернет, гипертекстовые сервисы доступа к удаленной информации, такие как WWW и многие другие.

Таким образом, скрывание в технологии TCP/IP низкоуровневых деталей взаимодействия помогает улучшить производительность. По этой причине при создании программного обеспечения не нужно знать или помнить множество деталей о конкретных параметрах оборудования. Такие программы, разработанные с учетом самого высокого уровня TCP/IP, не ограничены архитектурой конкретной машины или конкретного сетевого оборудования, их не надо изменять при замене компьютера или изменении конфигураций. Другими

словами, необходимость в специальных версиях прикладных программ для передачи данных для всех возможных соединений между компьютерами в сети отпадает.

Коммуникационная система должна обеспечивать универсальное средство взаимодействия, т.е. позволять осуществлять связь между любыми компьютерами.

Традиционно идентификаторы с сети состоят из имени, указывающего на конечный объект, адреса идентифицирующего то, где этот объект находится, и маршрут, определяющего как до него добраться. В реальных сетях имена, адреса и маршруты определяются на разных уровнях представления TCP/IP идентификаторов, причем имена – на самом верхнем, а маршруты – на самом нижнем. Для пользователя удобнее использовать для идентификации произносимые имена, в то время как программное обеспечение лучше работает с более компактным числовым представлением идентификаторов. В TCP/IP технологиях было принято решение стандартизировать компактные, двоичные адреса, которые делают такие вычисления, как выбор маршрута, более эффективным.

Для адресов разработчики TCP/IP выбрали схему адресации, в которой каждому компьютеру в сети назначен адрес в виде целого числа, называемый межсетевым адресом или IP – адресом. При этом значение IP – адреса выбираются особым образом, чтобы сделать маршрутизацию эффективной. Иначе говоря, IP – адрес кодирует идентификацию сети, к которой присоединен главный компьютер сети (сервер), а также идентификацию уникального компьютера в этой сети. Поэтому каждому компьютеру в TCP/IP сети назначен уникальный 32-битовый межсетевой адрес, который используется при взаимодействии.

Все ПК в сети работают с одинаковым набором протоколов:

- 1 FTP – протокол предназначен для быстрой пересылки файлов между локальным жестким диском и FTP сервером, находящимся в сети, на базе TCP/IP.

2 CAD/CAM – системы расчетно-конструкторских программы, позволяющие моделировать работу определенных объектов и задач в совместных проектах в сети.

3 Database – системы управления и обращения к базам данных.

4 HTTP – протокол WWW позволяет пересылать документы в формате HTML через Интернет или интрасеть, и реагирует на такие действия пользователя как щелчки на гиперссылках.

5 E-mail (POP) – центральный офис телекоммуникационного оператора (локального или удаленного).

6 E-mail (SMTP) – протокол электронной почты Интернет.

7 SQL server's client – протокол обеспечения работы ПК с реляционными базами данных.

На практике в целом сеть работает нормально и удовлетворяет рабочему режиму предприятия. Однако периодически возникают такие случаи, когда при общей средней загруженности сети одна и более машин используют увеличенный трафик, тогда работа в сети заметно замедляется, и некоторые приложения могут давать сбои.

При внедрении IP – телефонии необходимо будет, также добавив еще нужное количество трафика для ее работы. Тогда мы можем сделать вывод, что наша существующая сеть не обладает нужной нам пропускной способностью.

Существует два выхода из этой ситуации. Рассмотрим каждый из них по очереди:

Первый вариант. Для внедрения IP – телефонии и предоставления ей необходимого трафика необходимо уменьшить рабочий сетевой трафик самой ЛВС. При этом значительно упадет скорость передачи информации по сети, размеры передачи информации будут лимитированы, что в свою очередь очень плохо отразится на работе, как самой сети, так и рабочего процесса в целом на предприятии.

Второй вариант решения данной проблемы заключается в модернизации сети. То есть необходимо заменить морально устаревшее оборудование ЛВС на более современное с большой пропускной способностью. Необходимо заменить все концентраторы и коммутаторы с пропускной способностью 10/100МБ/с на 1000МБ/с. Внедрение маршрутизатора с программным обеспечением Firewall для выхода в Internet позволит контролировать доступ в глобальную сеть, а так же осуществлять защиту самой ЛВС.

Из предложенных двух вариантов для внедрения IP – телефонии в существующую ЛВС мы выбираем второй вариант, так как он увеличивает пропускную способность сети, предоставляет возможность использования IP – телефонии, позволяет устанавливать современные программные продукты для улучшения работы предприятия, а также в случае расширения предприятия возможность добавления в сеть новых ПК.

3.2 Моделирование существующей сети

Поскольку структура предприятия такова, что делится на различные отделы, которые сегментально подключены к серверу, рассмотрим существующую сеть, смоделировав ее при помощи программы NetCracker Professional. Модель сети представлена на рисунке 3.1.

Рассмотрим модель существующей сети подробнее.

Сеть состоит из двух не равных по величине сегментов. Первый сегмент (Рабочая группа–1) – АУП состоит из 11 ПК и подключен к серверу через 16-ти-портовый Hub (Ethernet Hub 10 Мбит/с) с пропускной способностью 10Мб/с, так как данный отдел не нуждается в больших пропускных скоростях при работе по сети.

Второй сегмент состоит из семи групп пользователей (Рабочие группы-2 .. 7) подключенных в группы через концентраторы 16-ти-портовые Hub (Fast Ethernet

Hub 100 Мбит/с). Шесть групп с 3 по 8 в свою очередь объединены через 8-ми-портовый Switch 100 Мбит/с, который каскадно подсоединен к 16-ти-портовому Hub (Fast Ethernet Hub 100 Мбит/с) с рабочей группой 2, в состав которой входят 14 ПК.

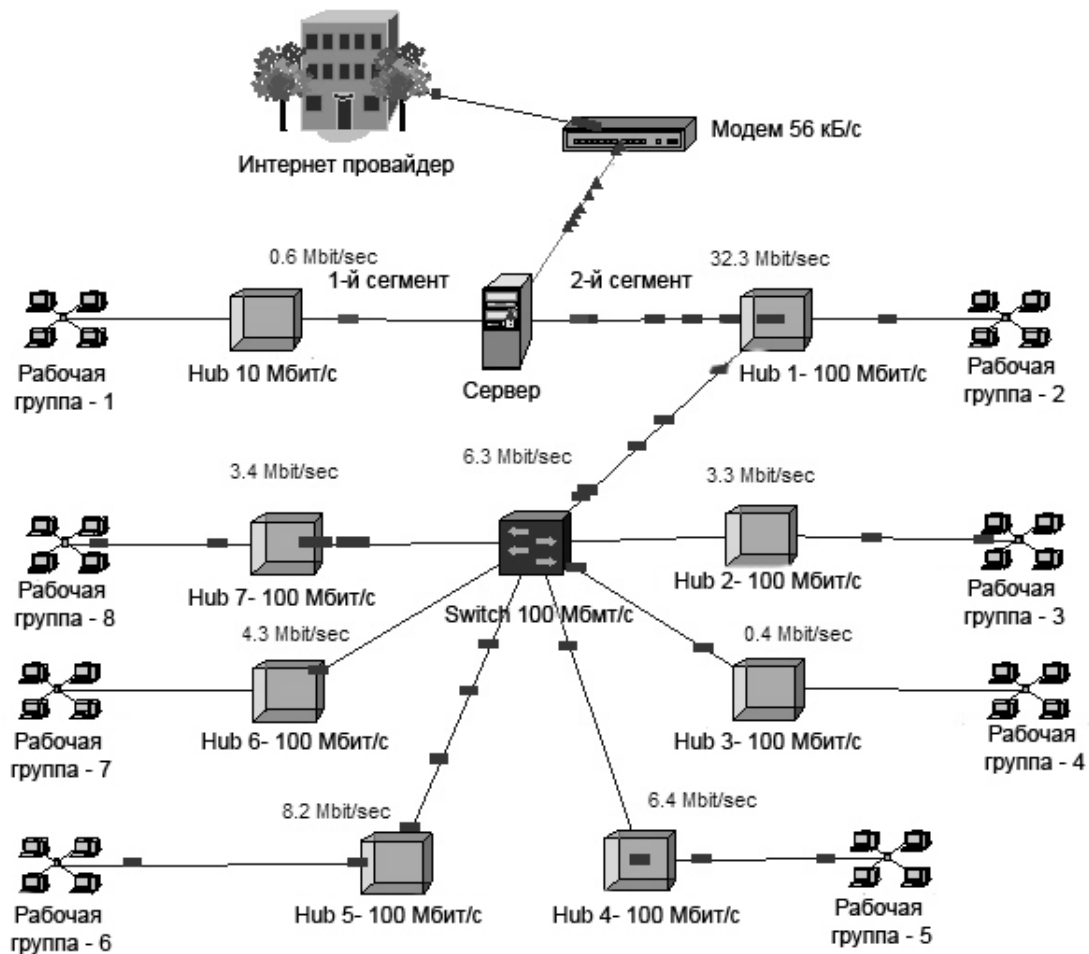


Рисунок 3.1 - Модель существующей сети

Соединения между рабочими группами и сетевым оборудованием осуществляется кабелем «витая пара».

Также существующая сеть имеет непосредственный доступ к глобальной сети Интернет, который осуществляется при помощи обычной телефонной линии

через модем. Такой вид связи называется Dial-up. Скорость передачи данных через модем составляет максимум 56Кбит/с.

Всеми процессами взаимодействия ПК в сети управляет Сервер.

Также на рисунке 3.1 мы можем видеть загрузку сети в целом, то есть передачу трафика по сети в рядовой ситуации.

Наглядно покажем загруженность сети по сегментам при помощи диаграмм, приведенных на рисунке 3.2. Пропускная способность сети в цифрах взята из ПО Трафик Инспектор.

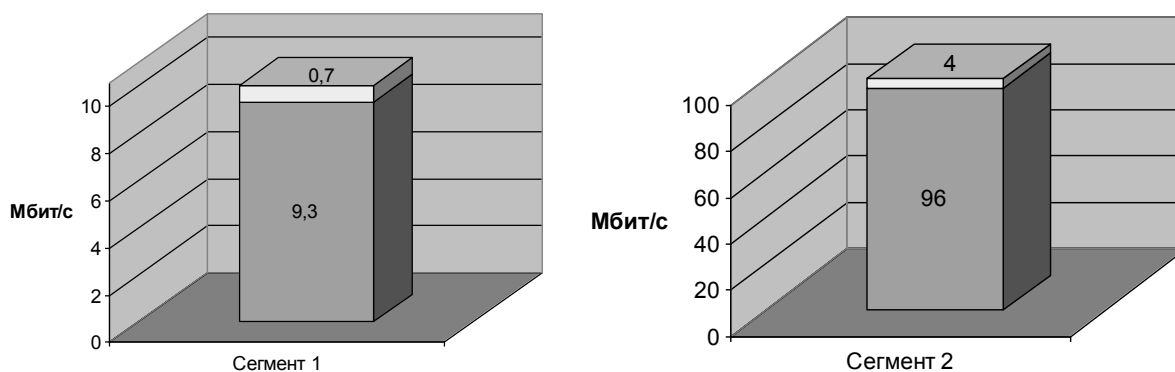


Рисунок 3.2 – Диаграмма загруженности сети по сегментам

3.3 Расчет и моделирование новой сети без использования IP – телефонии

Существующая сеть имеет основные недостатки:

- отсутствие высокоскоростного доступа в Интернет для обеспечения необходимой информацией служб предприятия и их удаленного доступа к ресурсам и их обменом с другими предприятиями и организациями;
- возникновение сбоев и перегрузок в сети предприятия, которые приводят к не корректной работе приложений и ЛВС в целом;
- сложные структура ЛВС и система адресации между ПК в сети и сервером;

- большая длина соединительных кабелей, в связи, с чем при передаче информации возникают потери, что существенно влияет на скорость работы сети.

Следовательно, для устранения недостатков и улучшения рабочих условий в сети, и возможностей служб на предприятии, необходима модернизация сети.

Для увеличения пропускной способности каналов, надежности работы в сети, предоставления Интернет услуг заменим сетевое оборудование на более высокоскоростное, а именно:

- исключим из сети промежуточные концентраторы Hub;
- подключим рабочие группы непосредственно к коммутаторам Switch 100/1000 Мбит/с (3 шт.);
- подключение групп к коммутаторам осуществим таким образом, чтобы наиболее взаимодействующие группы подключались к одному и тому же устройству (например, отделы конструкторов, ОТК и технологи);
- внедрение высокоскоростных технологий Интернет (маршрутизатор с ПО firewall).

Модель сети представлена на рисунке 3.3.

Модернизированная сеть смоделирована при помощи программы NetCracker Professional.

NetCracker Professional – это программа является вторым сетевым средством в блоке NetCracker. В отличие от Разработчика, NetCracker Professional является сетевым проектом со способностями сетевого проекта и моделирования. С точки зрения интерфейса пользователя у него есть несколько важных дополнительных характеристик. Одна из основных характеристик, отличие NetCracker Professional от Разработчика NetCracker - статистические указатели и профили потока заказных данных.

Рассмотрим модель модернизированной сети подробнее.

Теперь сеть состоит из одного большого сегмента. Рабочие группы 1,2,3 подсоединены к Switch_1. Рабочие группы 4,5,6 – подсоединены к Switch_2.

Рабочие группы 7,8 подсоединены к Switch_3. Все Switch имеют пропускную способность 100/1000Мбит/с и подключены к серверу через маршрутизатор с пропускной способностью 1000Мбит/с. В данном случае маршрутизатор обеспечивает нам точную передачу данных по IP-адресам внутри сети, а также скоростной выход в глобальную сеть Интернет.

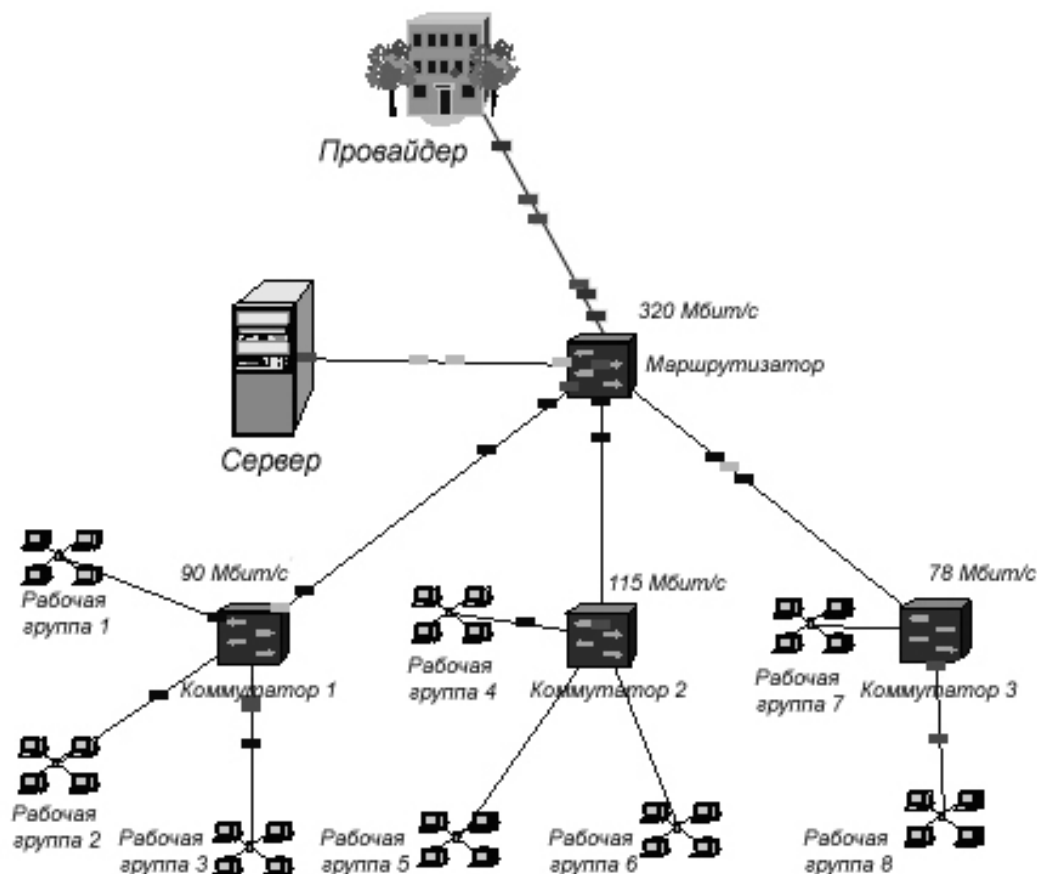


Рисунок 3.3 – Модель модернизированной сети

Соединения между рабочими группами и сетевым оборудованием осуществляется кабелем «витая пара». А обеспечение доступа к Интернету при помощи оптоволоконного соединения.

Всеми процессами взаимодействия ПК в сети управляет Сервер, а распределением трафика – прокси-сервер ТРАФИК ИНСПЕКТОР.

Подробнее архитектура сети и ее работа рассмотрена в разделе Специальной части.

После модернизации сетевого оборудования пропускная способность сети выросла от 10/100 Мбит/с до 1000Мбит/с, то есть появилась дополнительная пропускная способность для внедрения IP – телефонии.

Наглядно это показывает диаграмма пропускной способности сети, приведенная на рисунке 3.4.

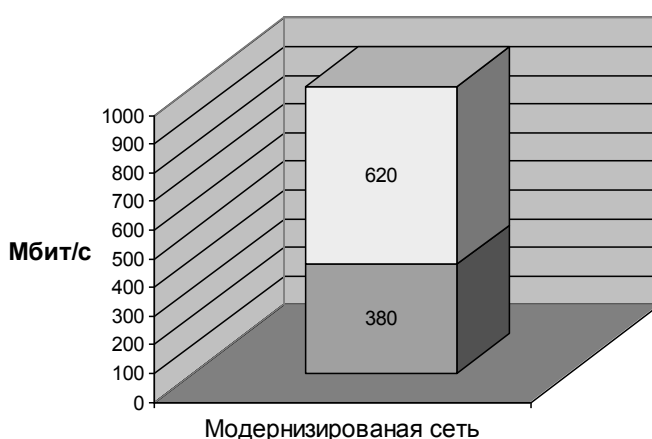


Рисунок 3.4 – Диаграмма пропускной способности сети

3.4 Расчет и моделирование новой сети с использованием IP – телефонии

Целью данного проекта является внедрение новых информационных технологий, таких как IP– телефония. Внедрение ее необходимо, в первую очередь для междугородних и международных разговоров, а так же для различного рода связи и конференций. IP – телефония базируется на протоколе H.323, а также имеет множество различных кодирующих алгоритмов для сжатия и передачи различного типа информации. Как следствие, IP – телефонии необходим также определенный трафик для своей деятельности при внедрении в нашу сеть.

Рассмотрим характеристики протокола H.323 подробнее.

Стандарт H.323 входит в ряд рекомендаций H.32x, описывающих порядок организации мультимедиа-связи в сетях различных типов:

- а) H.320 – узкополосные цифровые коммутируемые сети, включая ISDN;
- б) H.321 – широкополосные сети ISDN и ATM;
- в) H.322 – пакетные сети с гарантированной полосой пропускания;
- г) H.324 – телефонные сети общего пользования (ТфОП).

Одна из основных целей разработки стандарта H.323 – обеспечение взаимодействия с другими типами сетей мультимедиа-связи. Конфигурация сети на базе стандарта H.323 приведена на рисунке 3.5.

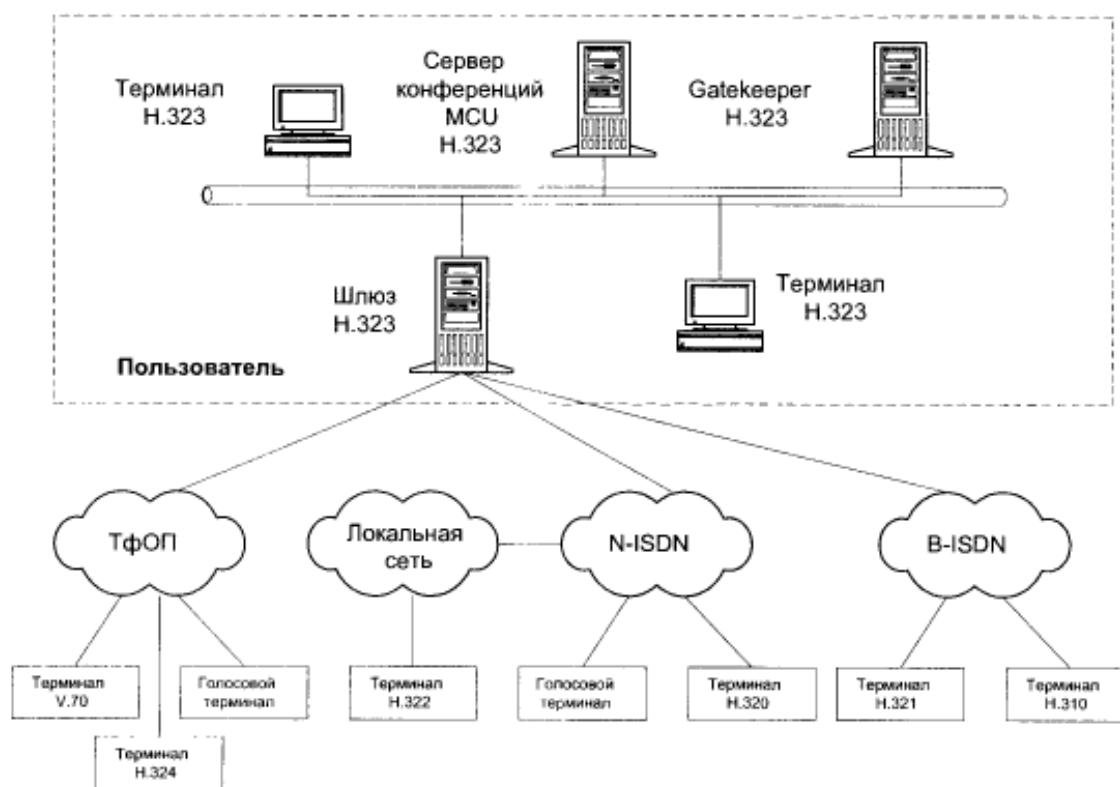


Рисунок 3.5 - Конфигурация сети на базе стандарта H.323

Данная задача реализуется с помощью шлюзов, осуществляющих трансляцию сигнализации и форматов данных. Стандарт H.323 позволяет создать надежные решения для организации коммуникаций по надежным сетям с переменной задержкой. При условии соответствия стандарту устройства с различными возможностями могут взаимодействовать друг с другом. Например, терминалы с видеосредствами могут участвовать в аудио-конференциях. В совокупности с другими стандартами МСЭ-Т на мультимедийную связь и телеконференции рекомендации H.323 применимы для любых видов соединений – от многоточечных до соединений «точка-точка». Основные компоненты этого стандарта приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные компоненты стандарта H.323

Рекомендация	Описание
H.225	Определяет сообщения по управлению вызовом, включая сигнализацию и регистрацию, а также пакетизацию и синхронизацию потоков мультимедийных данных
H.245	Определяет сообщения для открытия и закрытия каналов для передачи потоков мультимедийных данных, а также другие команды и запросы
H.261	Видеокодек для аудиовизуальных сервисов на каналах Р x 64 кбит/с
H.263	Описывает новый видеокодек для передачи видео по обычным телефонным сетям
G.711	Аудио кодек, 3,1 кГц на 48, 56, и 64 кбит/с
G.722	Аудио кодек, 7 кГц на 48, 56, и 64 кбит/с
G.728	Аудио кодек, 3,1 кГц на 16 кбит/с
G.723	Аудио кодек, для режимов 5,3 и 6,3 кбит/с
G.729	Аудио кодек

Стандарт H.323 определяет также порядок взаимодействия с оконечными устройствами других стандартов. Наиболее часто такая задача возникает при сопряжении телефонных сетей с коммуникацией пакетов и коммуникацией каналов.

При помощи программы NetCracker Professional промоделируем заново нашу новую сеть, но уже с использованием IP – телефонии.

Так как данная программа не предоставляет возможности ввести программное обеспечение типа Skype или аппаратный IP – телефон, то заменим необходимое нам устройство псевдоустройством, в данном случае это будет обычный ПК пользователя.

Так как он больше всего по функциям схож с IP – телефоном. Моделирование представлено на рисунке 3.6.

Диаграмма пропускной способности ЛВС с внедренной IP – телефонией представлена на рисунке 3.7.

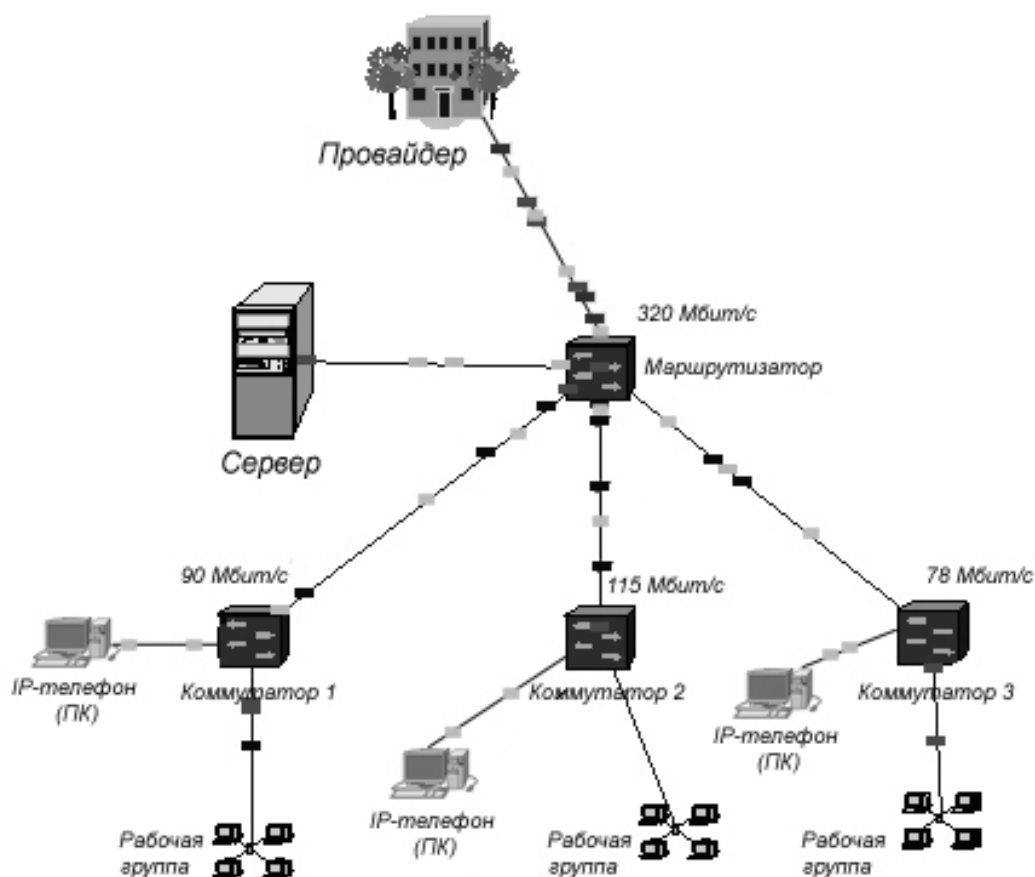


Рисунок 3.6 – Моделирование сети с учетом IP – телефонии

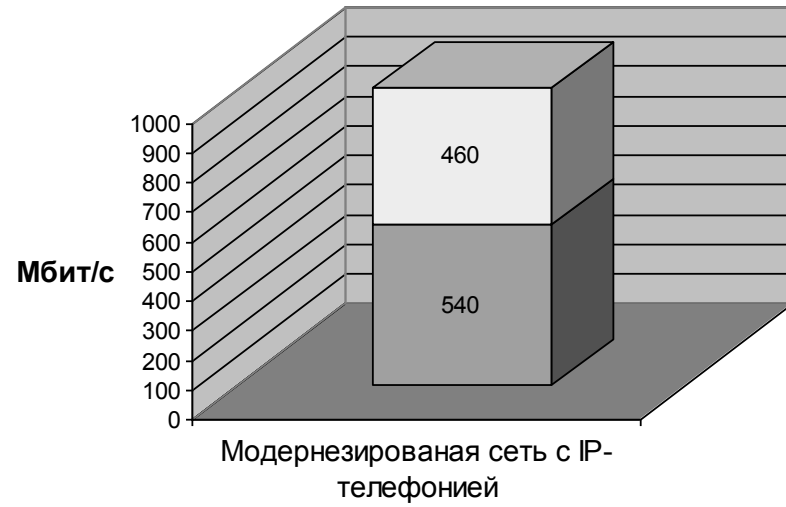


Рисунок 3.7 – Диаграмма загрузки сети с IP – телефонией

В результате проделанной работы сделать вывод.