# Содержание

Введение

1. Выбор сетевых компонентов

1.1 Использование концентратора

1.2 Существующие типы кабелей

1.3 Кабели локальных вычислительных сетей

1.4 Основные эксплуатационные характеристики кабелей на витой паре

1.5 Рекомендации по применению кабелей

2. Используемое программное обеспечение

2.1 Сетевое программное обеспечение

2.2 Пользовательское программное обеспечение.

3. Разработка схемы ЛВС в MS Visio

4. Расчет стоимости прокладки ЛВС

5. Разработка сопроводительной документации

Заключение

Используемая литература

# Введение

На сегодняшний день в мире существует более 130 миллионов компьютеров, и более 80 % из них объединены в различные информационно-вычислительные сети, от малых локальных сетей в офисах, до глобальных сетей типа Internet.

Всемирная тенденция к объединению компьютеров в сети обусловлена рядом важных причин, таких как ускорение передачи информационных сообщений, возможность быстрого обмена информацией между пользователями, получение и передача сообщений (факсов, Е - Маil писем и прочего) не отходя от рабочего места, возможность мгновенного получения любой информации из любой точки земного шара, а так же обмен информацией между компьютерами разных фирм производителей работающих под разным программным обеспечением.

Такие огромные потенциальные возможности, которые несет в себе вычислительная сеть и тот новый потенциальный подъем, который при этом испытывает информационный комплекс, а так же значительное ускорение производственного процесса не дают нам право не принимать это к разработке и не применять их на практике.

Поэтому необходимо разработать принципиальное решение вопроса по организации ИВС (информационно-вычислительной сети) на базе уже существующего компьютерного парка и программного комплекса, отвечающего современным научно-техническим требованиям, с учетом возрастающих потребностей и возможностью дальнейшего постепенного развития сети в связи с появлением новых технических и программных решений.

Под ЛВС понимают совместное подключение нескольких отдельных компьютерных рабочих мест (рабочих станций) к единому каналу передачи данных.

**1. Выбор сетевых компонентов**

##

## 1.1 Использование концентратора

**Hub или концентратор** - многопортовый повторитель сети с автосегментацией. Все порты концентратора равноправны. Получив сигнал от одной из подключенных к нему станций, концентратор транслирует его на все свои активные порты. При этом, если на каком-либо из портов обнаружена неисправность, то этот порт автоматически отключается (сегментируется), а после ее устранения снова делается активным. Обработка коллизий и текущий контроль за состоянием каналов связи обычно осуществляется самим концентратором. Концентраторы можно использовать как автономные устройства или соединять друг с другом, увеличивая тем самым размер сети и создавая более сложные топологии. Кроме того, возможно их соединение магистральным кабелем в шинную топологию. **Автосегментация** необходима для повышения надежности сети. Ведь Hub, заставляющий на практике применять звездообразную кабельную топологию, находится в рамках стандарта IEEE 802.3 и тем самым обязан обеспечивать соединение типа МОНОКАНАЛ.

**Назначение концентраторов** - объединение отдельных рабочих мест в рабочую группу в составе локальной сети. Для рабочей группы характерны следующие признаки: определенная территориальная сосредоточенность; коллектив пользователей рабочей группы решает сходные задачи, использует однотипное программное обеспечение и общие информационные базы; в пределах рабочей группы существуют общие требования по обеспечению безопасности и надежности, происходит одинаковое воздействие внешних источников возмущений (климатических, электромагнитных и т.п.); совместно используются высокопроизводительные периферийные устройства; обычно содержат свои локальные сервера, нередко территориально расположенные на территории рабочей группы.

**OSI**. Концентраторы работают на физическом уровне (Уровень 1 базовой эталонной модели OSI). Поэтому они не чувствительны к протоколам верхних уровней. Результатом этого является возможность совместного использования различных операционных систем (Novell NetWare, SCO UNIX, EtherTalk, LAN Manager и пр., совместимые с сетями Ethernet или IEEE 802.3). Есть, правда, определенное "давление" на хозяина сети при использовании программ управления сетью: управляющие программы, как правило, используют для связи с SNMP оборудованием протокол IP. Поэтому в части управления сетью приходится использовать только этот протоколы и соответственно операционные оболочки на станциях управления сетью. Но это не очень серьезное давление, ибо протокол IP является, наверное, самым популярным.

Все концентраторы обладают следующими характерными эксплуатационными признаками:

* оснащены светодиодными индикаторами, указывающими состояние портов (Port Status), наличие коллизий (Collisions), активность канала передачи (Activity), наличие неисправности (Fault) и наличие питания (Power), что обеспечивает быстрый контроль состояния всего концентратора и диагностику неисправностей;
* при включении электропитания выполняют процедуру самотестирования, а в процессе работы - функцию самодиагностики;
* имеют стандартный размер по ширине - 19'';
* обеспечивают автосегментацию портов для изоляции неисправных портов и улучшения сохранности сети (network integrity);
* обнаруживают ошибку полярности при использовании кабеля на витой паре и автоматически переключают полярность для устранения ошибки монтажа;
* поддерживают конфигурации с применением нескольких концентраторов, соединенных друг с другом либо посредством специальных кабелей и stack-портов, либо тонкой коаксиальной магистрали, включенной между портами BNC, либо посредством оптоволоконного или толстого коаксиального кабеля подключенного через соответствующие трансиверы к порту AUI, либо посредством UTP кабелей, подключенных между портами концентраторов;
* поддерживают речевую связь и передачу данных через один и тот же кабельный жгут;
* прозрачны для программных средств сетевой операционной системы;
* могут быть смонтированы и введены в действие в течении нескольких минут.

**Концентраторы начального уровня** - 8-ми, 5-ти, реже 12...16-ти портовые концентраторы. Часто имеют дополнительный BNC, реже AUI порт. Не обеспечивает возможности управления ни через консольный порт (в виду его отсутствия), ни по сети (по причине отсутствия SNMP модуля). Являются простым и дешевым решением для организации рабочей группы небольшого размера.

**Концентраторы среднего класса** - 12-ми, 16-ти, 24-х портовые концентраторы. Имеют консольный порт, часто дополнительные BNC и AUI порты. Этот тип концентраторов предоставляет возможности для внеполосного управления сетью (out-of-band management) через консольный порт RS232 под управлением какой-либо стандартной терминальной программы, что дает возможность конфигурировать другие порты и считывать статистические данные концентратора. Этот тип концентраторов позиционируют для построения сетей в диапазоне от малых до средних, которые в дальнейшем будут развиваться и потребуют введения программного управления.

**SNMP-управляемые концентраторы** - 12-ми, 16-ти, 24-х и 48-ми портовые концентраторы. Их отличает не только наличие консольного порта RS-232 для управления, но и возможность осуществления управление и сбор статистики по сети используя протоколы SNMР/IР или IРХ. Владельцу подобного hub-а становятся доступными следующие сбор статистики на узлах сети (концентраторах), ее первичная обработка и анализ: идентифицируются главные источники сообщений /top talkers/, наиболее активные пользователи /heavy users/, источники ошибок и коммуникационные пары /communications pairs/. Эти типы концентраторов целесообразно применять для построения LAN-сетей в диапазоне от средних и выше, которые безусловно будут развиваться. Эти сети всегда требуют программного управления сетью, в том числе удаленного.

**BNC-концентраторы** или концентраторы ThinLAN - многопортовые повторители для тонких коаксиальных кабелей, используемых в сетях стандартов 10Base2. Они имеют в своем составе порты BNC и, как правило, один порт AUI, часто поддерживают SNMP протоколы. Они, как и hub-ы 10Base-T, сегментируют порты (отключая при этом не одну станцию, а абонентов всего луча) и транслируют входящие пакеты во все порты. На каждый BNC-порт распространяются все те же ограничения, что и на фрагмент сети стандарта 10Base-2: поддерживается работа сегментов тонкого коаксиального кабеля протяженностью до 185 метров на каждый порт, обеспечивается до 30 сетевых соединений на сегмент включая "пустые T-коннекторы", если произойдет нарушение целостности кабельного сегмента, этот сегмент исключается из работы, но остальная часть концентратора будет продолжать функционировать. Сфера применения концентраторов данного типа - модернизация старых сетей стандарта 10Base2 с целью повышения их надежности, модернизация сетей, достигших ограничений на применение репитеров и не требующих частых изменений.

**10/100Hub-ы** появились в последнее время. Если просто читать рекламу на них, то можно "попасть в засаду". Дело в том, что Hub не умеет буферизировать пакеты, а посему не умеет согласовывать разные скорости. Поэтому, если к такому hub-у подключена хотя бы одна станция стандарта 10Base-T, то все порты будут работать на скорости 10. По слухам, уже существуют hub-ы, поддерживающие две скорости одновременно. Я таких не встречал, но считаю, что в этом случае словом "hub" производитель называет некое промежуточное устройство (нечто среднее между hub-ом и switch-ом), как, например, MicroLAN фирмы Cabletron Systems.

**Redundant link**. Концентраторы среднего класса и SNMP-управляемые концентраторы поддерживают одну избыточную связь (redundant link) на каждый концентратор для создания резервных связь (back up link) между любыми двумя концентраторами. Это обеспечивает отказоустойчивость сети на аппаратном уровне. Резервная связь представляет собой отдельный кабель, смонтированный между двумя концентраторами. Используя консольный порт концентратора, надо просто задать конфигурацию основного канала связи и резервного канала связи одного из концентраторов. Резервный канал связи автоматически деблокируется при отказе основного канала связи двух концентраторов. Не смотря на то, что концентратор может контролировать только одну резервную связь, он может находиться на удаленном конце одной резервной связи и на контролирующем конце резервной связи с другим концентратором! После устранения неисправности на основном кабельном сегменте, основная связь автоматически не возобновит работу. Для возобновления работы главной связи придется использовать консоль концентратора или нажать кнопку Reset (выключить/включить) на концентраторе.

**Связной бит** у концентраторов представляет собой периодический импульс длительностью 100 нс, посылаемый через каждые 16 мс. Он не влияет на трафик сети. Связной бит посылается в тот период, когда сеть не передает данные. Эта функция осуществляет текущий контроль сохранности UTP канала. Данную функцию следует использовать во всех возможных случаях и блокировать ее только тогда, когда к порту концентратора подсоединяется устройство, не поддерживающее ее, например, оборудование типа HP StarLAN 10.

**Обеспечение секретности** в сетях, построенных с использованием концентраторов, довольно неблагодарное занятие, т.к. Hub по определению является широковещательным устройством. Но, при необходимости, Вам могут быть доступны следующие средства: блокирование неиспользуемых портов, установка пароля на консольный порт, установка шифрования информации на каждом из портов (некоторые модели имеют эту возможность).

##

## 1.2 Существующие типы кабелей

Обычно в литературе, посвященной локальным вычислительным сетям, в разделе, описывающем кабельные подсистемы, приводится общее сравнение типов кабелей (коаксиальных, кабелей на витых парах, оптических) по их помехозащищенности, производительности, стоимости и т.п. Здесь эта информация будет опущена. Как правило, проектировщики сетей не принимают решения на базе этой информации. Выбор кабельной подсистемы диктуется типом сети и выбранной топологией. Требуемые же по стандарту физические характеристики кабеля закладываются при его изготовлении, о чем и свидетельствуют нанесенные на кабель маркировки. В результате, сегодня практически все сети проектируются на базе UTP и волоконно-оптических кабелей, коаксиальный кабель применяют лишь в исключительных случаях и то, как правило, при организации низкоскоростных стеков в монтажных шкафах.

В проекты локальных вычислительных сетей (стандартных) закладываются на сегодня всего три вида кабелей:

* коаксиальный (двух типов):

- тонкий коаксиальный кабель (thin coaxial cable);

- толстый коаксиальный кабель (thick coaxial cable).

* витая пара (двух основных типов):

- неэкранированная витая пара (unshielded twisted pair - UTP);

- экранированная витая пара (shielded twisted pair - STP).

* волоконно-оптический кабель (двух типов):

- многомодовый кабель (fiber optic cable multimode);

- одномодовый кабель (fiber optic cable single mode).

И хотя общая номенклатура всех этих кабелей у многих производителей составляет даже не сотни, а тысячи наименований, выбирать кабель (повторюсь), как правило, приходится исходя не из характеристик конкретной марки, а из правил применения, что существенно облегчает жизнь проектировщику кабельной подсистемы ЛВС.

##

## 1.3 Кабели локальных вычислительных сетей

При проектировании и монтаже ЛВС, как указывалось выше, в качестве стандартных систем передачи данных можно использовать довольно ограниченную номенклатуру кабелей: кабель с витыми парами (UTP-кабель) категорий 3, 4 или 5 с различными типами экранов или без них (STP - экранирование медной оплеткой, FTP - экранирование фольгой, SFTP - экранирование медной оплеткой и фольгой), тонкий коаксиальный кабель (RG-58) с разным исполнением центральной жилы (RG-58/U - сплошная медная жила, RG-58A/U - многожильный, RG-58C/U - специальное /военное/ исполнение кабеля RG-58A/U), толстый коаксиальный кабель (thick coaxial cable) и волоконно-оптический кабель (fiber optic cable single mode-одномодовый multimode-многомодовый). При этом каждый вид кабельной подсистемы накладывает те или иные ограничения на проект сети:

**МАКСИМАЛЬНАЯ ДЛИНА СЕГМЕНТА**

|  |  |
| --- | --- |
| 100 м | у кабеля с витыми парами |
| 185 м | у тонкого коаксиального кабеля |
| 500 м | у толстого коаксиального кабеля |
| 1000 м | у многомодового (mm) оптоволоконного кабеля |
| 2000 м | у одномодового (sm) оптоволоконного кабеля (с применением специальных средств до 40 - 70-90 км) |

**КОЛИЧЕСТВО УЗЛОВ НА СЕГМЕНТЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 | у кабеля с витыми парами |
| 30 | у тонкого коаксиального кабеля |
| 100 | у толстого коаксиального кабеля |
| 2 | у оптоволоконного кабеля |

##

## 1.4 Основные эксплуатационные характеристики кабелей на витой паре

Все кабели должны иметь витые пары проводов, применение кабелей с несвитыми попарно проводами не допускается. Это относится даже к коротким отрезкам плоского кабеля. При использовании экранированных кабелей на витой паре, сегменты последних рекомендуется заземлять на одном ( и только на одном! ) конце. На практике это удобнее производить на конце, подключенном к концентратору.

* минимальный радиус изгиба - 5 см
* температура при работе и хранении:
* -35...+60С - для кабеля в поливинилхлоридной оболочке
* -55...+200С - для кабеля в тефлоновой оболочке
* температура при монтаже:
* -20...+60С - для кабеля в поливинилхлоридной оболочке
* -35...+200С - для кабеля в тефлоновой оболочке
* относительная влажность:
* - 0...+100% - для кабеля в поливинилхлоридной оболочке, допускается случайная конденсация
* - не реагирует на влажность, конденсацию и водяные брызги - для кабеля в тефлоновой оболочке
* возможность применения на открытом воздухе:
* - запрещено - для кабеля в поливинилхлоридной оболочке
* - разрешено - для кабеля в тефлоновой оболочке
* запрещено применение тонкого коаксиального кабеля для прокладки на открытом воздухе между двумя не связанными друг с другом зданиями (между зданиями, не имеющими общего контура заземления).

##

## 1.5 Рекомендации по применению кабелей

При установке новой сети целесообразно применять кабель с витыми парами в рабочей группе. Оптоволоконные кабели - на длинных магистралях и для связи между зданиями. Тонкие коаксиальные кабели наиболее оправдано применять для организации низкоскоростых магистралей внутри монтажных шкафов (смотрите материал "Сложившаяся практика проектирования локальных сетей"). Кабели на витой паре и оптоволоконные кабели позволяют модернизировать сеть, переводя ее с 10 на 100 Mbit-ные технологии.

Наиболее "подвижной" частью любой ЛВС являются подсистемы рабочей группы. Добавление новых пользователей, перемещение рабочих мест и их аннулирование, повреждения кабеля в рамках рабочей группы происходят гораздо чаше, чем изменения в магистральных каналах. Именно поэтому UTP-кабели наиболее удобны для организации подсистем рабочих групп.

На длинных магистралях безусловно наиболее предпочтительно оптоволокно, ибо он обеспечивает наибольшую допустимую длину сегмента, высокую безопасность и помехозащищенность.

Если заказчик вдруг, неоправданно с вашей точки зрения, настаивает на применении других, более дешевых кабелей или не хочет принимать Ваши рекомендации по вопросам будущего расширения сети, попробуйте объяснить ему, что сам кабель сравнительно дешев, а его установка обходится весьма дорого. Когда приходится прокладывать кабель внутри стен, под полом или над потолком, намного дешевле заложить сразу дополнительные кабели, чтобы потом, спустя несколько месяцев, возвращаться к этим работам и снова прокладывать кабель по старым трассам.

Чтобы не иметь проблем с кабельной подсистемой, при ее проектировании можно воспользоваться следующими правилами (рекомендации даны для применения UTP-кабелей):

* если это сеть здания офисного типа (например, банк или собственно офисное здание), закладывайте один UTP кабель на каждые 3-4 кв.м. помещения. Рабочие места в зданиях такого типа подвержены наиболее частым переездам и очень плотному оснащению средствами вычислительной и оргтехники.
* если это сеть обычной фирмы или предприятия, удвойте потребность в средствах вычислительной техники, которую заявил Вам Заказчик.
* выполнив монтаж кабельной подсистемы обязательно проведите ее сертификацию на соответствие требованиям 5-й категории (каждый линк и патч-корд). Даже если Вы применяли качественные компоненты, факторы монтажа и окружающих условий могли вызвать ухудшение рабочих характеристик. Распечатайте и сохраните результаты испытаний.

Соблюдение этих правил позволит избежать проблем с расширением кабельной сети при переходах на новые технологии как в рамках собственно ЛВС, так и в телефонных коммуникациях.

Для подсистем на базе тонких коаксиальных кабелей такие рекомендации выработать нельзя, т.к. в таких подсистемах необходимо стараться решить другую задачу - минимизировать количество рабочих мест. Вообще говоря тонкий коаксиальный кабель не рекомендуется для сетей рабочей группы. Хотя проблема при его использовании заключается не собственно в кабеле. Дело в том, что проводка тонкого коаксиального кабеля выполняется открытой и пользователи имеют к ней доступ. Нередко пользователь некорректно отключает кабель, разрушая целостность кабельного сегмента. При этом выходит из строя вся сеть, может нарушиться работа сетевого программного обеспечения. К этим же последствиям приводит снятие терминатора с конца кабельного сегмента, применение отрезков кабеля с другим волновым сопротивлением. По этим причинам целесообразно применять тонкий коаксиальный кабель только в защищенных от несанкционированного доступа местах, например в монтажном шкафу. Кроме того, шинная топология сетей на тонком коаксиальном кабеле затрудняет диагностирование т.к. кабель является общим для множества узлов. Неисправность может быть вызвана любым узлом, любым отрезком кабеля или любым терминатором. Отыскать неисправность в таких сетях обычно довольно сложно.

**2.** **Используемое программное обеспечение**

##

## 2.1 Сетевое программное обеспечение

В качестве основной операционной системы сети, предполагается использование ОС Windows 2003 Server, встроенные возможности этой ОС позволяют реализовать: организацию локальной сети, взаимодействие с другими операционными системами и интегрировать в сеть, встроенные в эту операционную систему, технологии Internet, защиту информации от несанкционированного доступа. Использование ОС Windows 2003 Server также позволяет применять в работе пользователей сети весь спектр программного обеспечения производимого корпорацией Microsoft.

В состав операционной системы Windows 2003 Server входят все программные продукты необходимые для организации и эксплуатации сети:

* транспортные протоколы NetBEUI, IPX/SPX, TCP/IP;
* сервер IIS;
* Internet Explorer – интернет браузер;
* Outlook Express – почтовый клиент;
* Route, Netwatch и Winipcfg – программы маршрутизации, администрирования и конфигурирования сети;
* Web Publish и FrontPage – программы организации локального Intranet-а и сайтов;
* Wscript – сервер сценариев.

На всех имеющихся компьютерах предприятия уже установлена операционная система Windows XP, что позволит сократить расходы на внедрение новой операционной системы.

**2.2 Пользовательское программное обеспечение**

Как указывалось выше, операционная система позволяет использовать все программные продукты корпорации Microsoft, но нас более всего интересует пакет Microsoft office.

Программный пакет Microsoft office, данной корпорации, позволяет решать все задачи связанные с организацией учета, оперативным планированием, организацией и ведением документооборота. Программы этого пакета имеют высокую степень интеллектуальности и полностью интегрированы с сетевыми технологиями, технологиями безопасности информации, также программы имеют полную внутреннею совместимость на уровне протоколов обмена данными, что очень важно при создании сложных систем обработки информации (взаимодействие текстовых документов, электронных таблиц и баз данных между собой).

Также, привлекательным является тот факт, что корпорация Microsoft поддерживает открытую архитектуру программного обеспечения и с использованием прикладного пакета Visual studio, производимого этой же корпорацией, появляется возможность на уровне программирования производить настройку существующих программ по критериям конкретной решаемой задачи.

В состав пакета входят такие программы как:

* Microsoft Access – организация и управление базами данных;
* SQL Server – сервер управления базами данных;
* Microsoft Word – текстовый редактор;
* Microsoft Excel – электронные таблицы;
* Microsoft Expert – система анализа.

**3. Разработка схемы ЛВС в MS Visio**

Перед непосредственным реализацией сети, очень удобным средством является MS Visio. В Microsoft Visio получим следующую схему сети:

15м

3com Stack Switch

Роутер

Zyxel Elite 28641

SuperStack+ 3 Switch 3300

Условные обозначения.

- 3Com EtherLink Server 10/100/1000 PCI (3C995-T) (Сетевая Плата)

- 3Com EtherLink Server 10/100 (Сетевая плата)

 Кроссовый кабель

 Витая Пара 5-й категории.

**4. Расчет стоимости прокладки ЛВС**

Для прокладки сетевой линии между Хабаровском и селом Троицкое потребуются следующие финансовые затраты:

Таблица № 1. Расчет затрат на приобретение оборудования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оргтехники | Количество, шт. | Цена за ед., руб. | Сумма, руб. |
| Сервер | 2 | 11000 | 22000 |
| Концентратор | 1 | 275 | 275 |
| Модем | 1 | 1200 | 1200 |
| Сетевая плата | 10 | 66 | 660 |
| Сетевой кабель | 20000 м.п. | 1,1 | 220000 |
| Итого: | 244135 |

Таблица №2. Стоимость услуг

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование оргтехники | Количество | Цена за ед. руб. | Сумма, руб. |
| Прокладка и настройка сети |  | 6000 | 6000 |
| Обучение персонала | 5 человек | 100 | 500 |
| Абонентская плата по обслуживанию | 1 месяц | 15 | 82,50 |
| Итого: | 6582,5 |

Общая стоимость внедрения сети составит 250417,5 руб.

Произведем расчет эффективности от внедрения ЛВС:

, где

Сiэ - основная и дополнительная зарплата с отчислениями на соцстрах (принимается равным 6% от суммы основной и дополнительной зарплаты),

- амортизация, ремонт (3-4% от стоимости ТС),

- затраты на аренду КС, прочие расходы (принимаются в размере 0,7 - 1% от стоимости ТС варианта КТС).

Заработная плата - 9800 руб. ∙ 6% = 588 руб.

9800 – 588 = 9212 руб.

Амортизация основных фондов = 3045 руб.

Электроэнергия = 127 руб.

Ремонт = 760 руб.

Прочие = 254 руб.

Сэ = 13986 руб.

Затраты на приобретение средств ВТ для одного АРМ:

Кивс = К1 + К2 + К3, где

К1 - производственные затраты;

К2 - капитальные вложения;

К3 - остаточная стоимость ликвидированного оборудования.

, где

Ki - затраты на приобретение ЭВМ, АП, Т, помещений, прокладку КС, служебных площадей и т.д.

, где

Kib - первоначальная стоимость действующего i - го вида оборудования;

α - годовая норма амортизации (12% от стоимости ТС);

Tiэ - длительность эксплуатации i - го вида оборудования.

Кз = 25381,5 (1-0,12\*5) = 10152,6 руб.

К2 = 25381,5 руб.

Кивс= 25381,5+10152,6+5000 = 40534,1 руб.

Затраты на приобретение средств ВТ для одного рабочего места:

 , где

Кивс - общие затраты на проектирование и создание ИВС;

Тн - нормативный срок жизненного цикла технического обеспечения (6 -8 лет); Сэ - текущие ежегодные эксплуатационные расходы;

Сп - теукщие ежегодные расходы на развитие программных средств.

R = 1216 руб.

Ежегодный экономический эффект определяется по формуле:

, где

Х - число учеников, пользующихся одним компьютером (обычно 2-4);

К - средневзвешенное число смен (1 - 2,5);

С - средние ежегодные затраты на одного ученика;

Р - относительная средняя производительность учеником, пользующегося АРМом (140 - 350%).

Н = 830\*250/100 = 2075 руб.

Экономические эффект от внедрения одного компьютера

Z = H - R, где

H - ежегодный экономический эффект;

R - приведенные к одному АРМ затраты на приобретение средств ВТ и системы передачи данных и т.д.

Z = 2075 – 1216 = 859 руб.

Годовая экономия от внедрения ЛВС определяется по формуле:

Э = N \* Z, где

N - количество автоматизированных рабочих мест (АРМ);

Z - прямой экономический эффект от внедрения одного АРМ.

Э= 4\*859 = 3436 руб.

Срок окупаемости:

40534,1/3436 = 12 месяцев

#

**5. Разработка сопроводительной документации**

В последнее время очень большую популярность приобрел стандарт Ethernet. Во всем мире подавляющее большинство сетей проектируется именно на базе этого стандарта.

В виду причин такой популярности можно отметить быстрой развитие это стандарта.

Более большой спрос именно на решения сетевых задач с помощью этого стандарта.

Ну и самый немаловажный фактор сравнительно не большая цена по соотношению Цена/Производительность.

Именно поэтому я выбрал этот стандарт. Остальные другие стандарты развиваются не так бурно, или проще говоря некоторые из них вообще не развиваются. Ну так вот, на данный момент именно стандарт на базе Ethernet предоставляют возможность обмена информации на скорости Гигабит в секунду. Этот стандарт один из самых быстрых.

Стоит отметить, что в недавнем прошлом, а точнее 1994-96 начался с эры витой пары.

Этот кабель предоставляет возможность обмена информации от 10 до 1 гигабита. Это пожалуй самый важный плюс который дает ему фору перед обычным коаксильным кабелем. Ну а оборудование на базе оптоволокна дороже , чем для витой пары. Именно по этой причине мой выбор пал витую пару. Сам же кабель сравнительно недорог, отечественный аналог стоит от 4-х рублей за метр. Однако сетевая плата намного дороже. И именно этим можно объяснить почему все-таки в последнее время в офисах, домашних сетях используется именно витая пара. В пользу коаксила можно сказать следующее. Если ваша сеть очень мала, примерно около 5-10 компьютеров, и вы не планируете вообще ее расширять. Вас устраивает скорость 10 мегабит, и у вы планируете сделать это максимальным дешевым способом. То сеть на базе коаксила является идеальным способом.

Тут как раз можно расставить приоритеты.

**Коаксил.**

Дешевая сеть (максимально минимизировать свои затраты).

Скорость не более 10 мегабит/сек.

Около 2-10 компьютеров.

Расширяемость не требуется(Однако допускается). (Официально длина сегмента 180м, однако в настоящее время все сетевые карты на базе стандартного RG58 могут работать на расстоянии до 225 метров. А сетевые платы фирмы 3-com могут поглотить расстояние до 350-400 метров. ) Если мы вышли за пределы допустимого т.е в 180 метров. То мы можем использовать такое устройство как REPEATER – повторитель.

Его название отражает его суть. Он не усиливает сигнал, а просто его повторяет. По этой причине намного дешевле использовать роутер как один из компьютеров. Т.е использовать две сетевые карты в одном компьютере.

**Витая Пара.**

Средняя сеть (затраты средние).

Скорость 10мегабит-1 Гигабит/сек.

Около 10- 50 и более.

Расширяемость на базе витой пары намного гибче чем на коаксиле. Достигается это за счет топологии звезда. Где центральную роль играет Хаб/Свитч. И что самое примечательное хабы между собой, могут быть соединены кроссовым кабелем. Таким образом достигаются огромные возможности для расширения сети.

Ну а оптоволоконный кабель используется в основном на очень большие расстояния да и оборудование намного дороже, и вследствие этого в нашем проекте он не упоминается.

# Заключение

Настоящая работа посвящалась рассмотрению процесса проектирования вычислительной сети между Хабаровском и селом Троицкое.

Первоначально были описаны основные компоненты, которые использовались при реализации сети и почему выбраны именно эти компоненты.

Для выбора соединительного кабеля описывались основные типы применяемых кабелей, их плюсы и минусы.

Также описывалось программное обеспечение, которое будет использоваться на сервере и на отдельных рабочих станциях.

В MS Visio была разработана структурная схема создаваемой вычислительной сети.

Были проведены расчеты затрат на покупку требуемого оборудования и монтажные работы.

В заключение, была разработана сопроводительная документация для пользователей создаваемой сети.

# Используемая литература

1. Андреев А.Г. Microsoft Windows 2000 Server. Русская версия. В подлиннике. Издано: 2006, СПб., "БХВ-Петербург", 960 стр.
2. Новиков Ю.В., Кондратенко С.В. Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование Издано: 2005, Эком, 312 стр.
3. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Сетевые операционные системы (учебник). Издано:2006, 544 стр.
4. Олифер В. Г., Олифер Н. А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Издано:2006, СПб, Издательский дом "Питер", 672 стр.
5. Паркер Т., Сиян К. TCP/IP. Для профессионалов. Издание 3. Издательский дом «Питер», 2004 г., 859 стр.
6. Столлинг Вильям. Компьютерные системы передачи данных. «Вильямс», 2007, 928 стр.
7. Стивен Браун. Виртуальные частные сети
8. Издано: 2006, М., 508 стр.
9. Таненбаум Э. Современные операционные системы. Изд.2.
10. Издано: 2007, СПб., Питер, 1040 стр.
11. Таненбаум. Э. Компьютерные сети. Третье издание.
12. Издано: 2007, СПб., Питер, 848 стр.
13. Фейт С. TCP/IP Архитектура, протоколы, реализация
14. Издано: 2005, М., Лори, 424 стр.