

image not found or type unknown



В настоящие дни во многих организациях и предприятиях широко применяются локальные вычислительные сети, сокращенно ЛВС. Они обеспечивают совместную работу нескольких компьютеров на определенной территории. Позволяют сотрудникам одной организации совместно использовать такие ресурсы, как сеть Интернет, периферические устройства (сканеры, принтеры, винчестеры). Благодаря им сотрудники организаций могут свободно обмениваться необходимой информацией между собой, не выходя из-за компьютера. В данном эссе мною рассмотрена более узкая информация о ЛВС - это способы соединения компьютеров в ЛВС, а также их простейшая иерархия.

ЛВС в зависимости от взаимоподключений можно разделить по иерархии на:

одноранговые (ЭВМ в сети - равноправны, нет центрального сервера. Каждая ЭВМ или рабочая станция имеет свое имя и пароль).

иерархические или многоуровневые ЛВС (имеется центральный сервер, контролируемый администратором).

При соединении компьютеров в ЛВС используется понятие топологии. По сути, топология - это физическое схематическое соединение компьютеров в локальную сеть. Существует множество видов топологии, среди которых можно выделить три основных:

1. Шина.
2. Звезда.
3. Кольцо.

В ЛВС компьютеры соединяются с помощью кабелей. В наши дни их существует три вида:

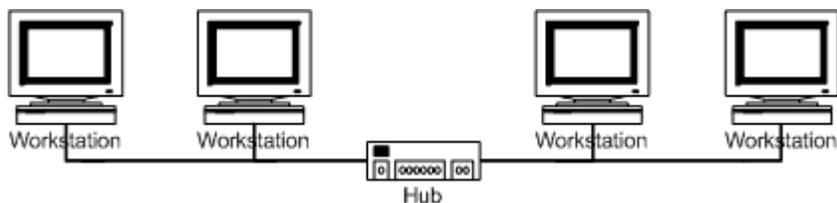
1. Коаксиальный.
2. Витая пара.
3. Волоконно-оптический.

**ОДНОРАНГОВЫЕ И ИЕРАРХИЧЕСКИЕ ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ**

В локальных сетях реализуется технология «клиент - сервер». Сервер - это объект (программа или компьютер) который предоставляет сервисные услуги, а клиент - это объект (компьютер или программа), который запрашивает сервер предоставить эти услуги. В одноранговых сетях сервер может быть одновременно и клиентом, т.е. использовать ресурсы другого ПК или того же ПК, которому он сам предоставляет ресурсы. Сервер в иерархических сетях может быть клиентом только сервера более высокого уровня иерархии. Иерархические сети называются сетями с выделенным сервером. Компьютеры, которые составляют локальную сеть, называют узлами. Каждый узел способен представлять собой сервер или рабочую станцию.

Одноранговая (одноуровневая) локальная сеть

Одноранговая сеть - это сеть равноправных компьютеров (рабочих станций), каждый из которых имеет уникальное имя и пароль для входа в компьютер. Одноранговые сети не имеют центрального ПК.

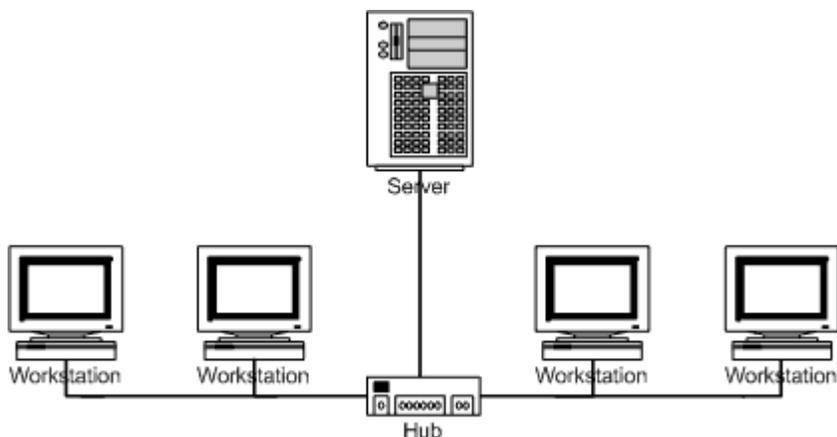


**Рис. 1, пример одноранговой сети.**

В одноранговой сети каждая рабочая станция может разделить все ее ресурсы с другими рабочими станциями сети. Рабочая станция может разделить часть ресурсов, а может вообще не предоставлять никаких ресурсов другим станциям. Например, некоторые аппаратные средства (сканеры, принтеры винчестеры, приводы CD-ROM, и др.), подключенные к отдельным ПК, используются совместно на всех рабочих местах. Каждый пользователь одноранговой сети является администратором на своем ПК. Одноранговые сети применяются для объединения в сеть небольшого числа компьютеров - не более 10-15. Одноранговые сети могут быть организованы, например, с помощью операционной системы Windows 95, 98, 2000, Windows XP и другими ОС. Для доступа к ресурсам рабочих станций в одноранговой сети необходимо войти в папку сетевое окружение, дважды щелкнув на пиктограмме Сетевое окружение и выбрать команду Отобразить компьютеры рабочей группы. После этого на экране будут отображены компьютеры, которые входят в одноранговую сеть, щелкая мышью на пиктограммах компьютеров можно открыть логические диски и папки с общесетевыми ресурсами.

## Иерархические (многоуровневые) локальные сети

Иерархические локальные сети - локальные сети, в которых имеется один или несколько специальных компьютеров - серверов, на которых хранится информация, совместно используемая различными пользователями. Иерархические локальные сети - это, как правило, ЛВС с выделенным сервером, но существуют сети и с невыделенным сервером. В сетях с невыделенным сервером функции рабочей станции и сервера совмещены. Рабочие станции, входящие в иерархическую сеть, могут одновременно организовать между собой одноранговую локальную сеть.



**Рис. 2, пример иерархической сети.**

Выделенные серверы обычно представляют собой высокопроизводительные компьютеры, с винчестерами большой емкости. На сервере устанавливается сетевая операционная система, к нему подключаются все внешние устройства (принтеры, сканеры, жесткие диски, модемы и т.д.). Предоставление ресурсов сервера в иерархической сети производится на уровне пользователей. Каждый пользователь должен быть зарегистрирован администратором сети под уникальным именем (логинем) и пользователи должны назначить себе пароль, под которым будут входить в ПК и сеть. Кроме того, при регистрации пользователей администратор сети выделяет им необходимые ресурсы на сервере и права доступа к ним. Компьютеры, с которых осуществляется доступ к информации на сервере, называются рабочими станциями, или клиентами. На них устанавливается автономная операционная система и клиентская часть сетевой операционной системы. В локальные операционные системы Windows 95, 98, 2000, Windows XP включена клиентская часть таких сетевых операционных систем как: Windows NT Server, Windows 2003 Server.

Файловый сервер. В этом случае на сервере находятся совместно обрабатываемые файлы и совместно используемые программы. Сервер баз данных. На сервере размещается сетевая база данных. База данных на сервере может пополняться с различных рабочих станций и выдавать информацию по запросам с рабочих станций. Сервер доступа - выделенный компьютер в локальной сети для выполнения удаленной обработки заданий. Сервер выполняет задание, полученное с удаленной рабочей станции, и результаты направляет на удаленную рабочую станцию. Другими словами сервер предназначен для удаленного доступа (например, с мобильного ПК) к ресурсам локальной сети. Сервер - печати. К компьютеру небольшой мощности подключается достаточно производительный принтер, на котором может быть распечатана информация сразу с нескольких рабочих станций. Программное обеспечение организует очередь заданий на печать. Почтовый сервер. На сервере хранится информация, отправляемая и получаемая как по локальной сети, так и извне по модему. Пользователь может просмотреть поступившую на его имя информацию или отправить через почтовый сервер свою информацию. Одноранговые и иерархические локальные сети имеют свои преимущества и недостатки. Выбор типа локальной сети зависит от требований предъявляемых к ее стоимости, надежности, скорости обработки данных, секретности информации и т.д.

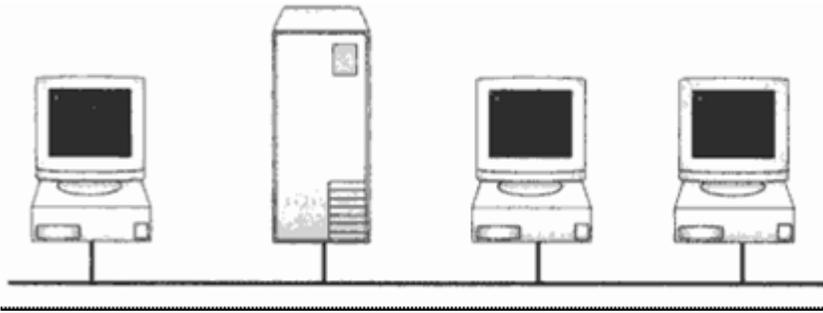
## ТОПОЛОГИЯ СЕТЕЙ

Топология - это способ физического соединения компьютеров в локальную сеть.

Существует три основных топологии, применяемые при построении компьютерных сетей:

- топология "Шина";
- топология "Звезда";
- топология "Кольцо".

При создании сети с топологией «Шина» все компьютеры подключаются к одному кабелю. На его концах должны быть расположены терминаторы. По такой топологии строятся 10 Мегабитные сети 10Base-2 и 10Base-5. В качестве кабеля используется Коаксиальные кабели.



**Рис. 3, топология типа «Шина»**

Пассивная топология, строится на использовании одного общего канала связи и коллективного использования его в режиме разделения времени. Нарушение общего кабеля или любого из двух терминаторов приводит к выходу из строя участка сети между этими терминаторами (сегмент сети). Отключение любого из подключенных устройств на работу сети никакого влияния не оказывает. Неисправность канала связи выводит из строя всю сеть. Все компьютеры в сети «слушают» несущую и не участвуют в передаче данных между соседями. Пропускная способность такой сети снижается с увеличением нагрузки или при увеличении числа узлов. Для соединения кусков шины могут использоваться активные устройства - повторители (repeater) с внешним источником питания.

Топология «Звезда» предполагает подключение каждого компьютера отдельным проводом к отдельному порту устройства, называемого концентратором или повторителем (репитер), или хабом (Hub)

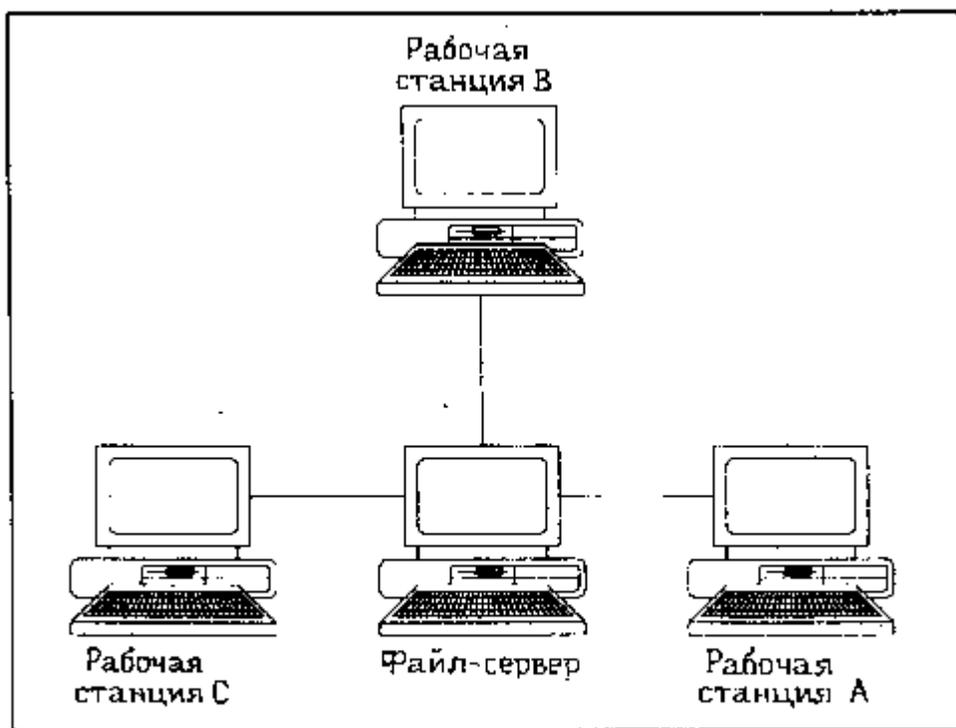


Рис. 2 3 Топология типа «звезда».

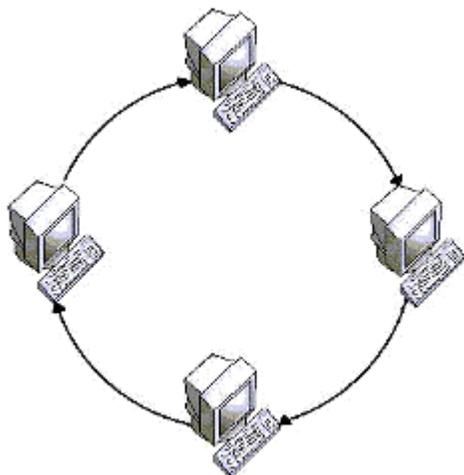
#### Рис. 4, топология типа «Звезда»

Концентраторы могут быть как активные, так и пассивные. Если между устройством и концентратором происходит разрыв соединения, то вся остальная сеть продолжает работать. Правда, если этим устройством был единственный сервер, то работа будет несколько затруднена. При выходе из строя концентратора сеть перестанет работать.

Данная сетевая топология наиболее удобна при поиске повреждений сетевых элементов: кабеля, сетевых адаптеров или разъемов. При добавлении новых устройств «звезда» также удобней по сравнению с топологией общая шина. Также можно принять во внимание, что 100 и 1000 Мбитные сети строятся по топологии «Звезда».

Топология «Кольцо» активная топология. Все компьютеры в сети связаны по замкнутому кругу. Прокладка кабелей между рабочими станциями может оказаться довольно сложной и дорогостоящей, если они расположены не по кольцу, а, например, в линию. В качестве носителя в сети используется витая пара или оптоволокно. Сообщения циркулируют по кругу. Рабочая станция может передавать информацию другой рабочей станции только после того, как получит право на передачу (маркер), поэтому коллизии исключены. Информация

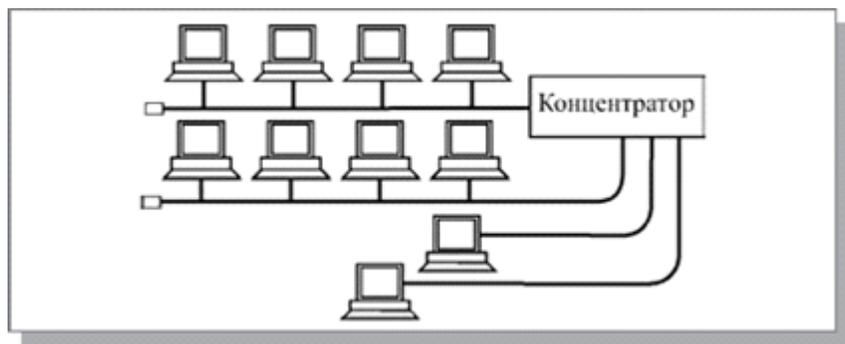
передается по кольцу от одной рабочей станции к другой, поэтому при выходе из строя одного компьютера, если не принимать специальных мер выйдет из строя вся сеть.



**Рис. 5, топология типа «Кольцо»**

Время передачи сообщений возрастает пропорционально увеличению числа узлов в сети. Ограничений на диаметр кольца не существует, т.к. он определяется только расстоянием между узлами в сети.

Кроме приведенных выше топологий сетей широко применяются т. н. гибридные топологии: «звезда-шина», «звезда-кольцо», «звезда-звезда».



**Рис. 6, топология «Звезда-шина»**

Кроме трех рассмотренных основных, базовых топологий нередко применяется также сетевая топология «дерево» (tree), которую можно рассматривать как комбинацию нескольких звезд. Как и в случае звезды, дерево может быть активным, или истинным, и пассивным. При активном дереве в центрах объединения нескольких линий связи находятся центральные компьютеры, а при пассивном - концентраторы (хабы).

Применяются довольно часто и комбинированные топологии, среди которых наибольшее распространение получили звездно-шинная и звездно-кольцевая.

В звездно-шинной (star-bus) топологии используется комбинация шины и пассивной звезды. В этом случае к концентратору подключаются как отдельные компьютеры, так и целые шинные сегменты, то есть на самом деле реализуется физическая топология «шина», включающая все компьютеры сети. В данной топологии может использоваться и несколько концентраторов, соединенных между собой и образующих так называемую магистральную, опорную шину. К каждому из концентраторов при этом подключаются отдельные компьютеры или шинные сегменты. Таким образом, пользователь получает возможность гибко комбинировать преимущества шинной и звездной топологий, а также легко изменять количество компьютеров, подключенных к сети.

В случае звездно-кольцевой (star-ring) топологии в кольцо объединяются не сами компьютеры, а специальные концентраторы, к которым в свою очередь подключаются компьютеры с помощью звездообразных двойных линий связи. В действительности все компьютеры сети включаются в замкнутое кольцо, так как внутри концентраторов все линии связи образуют замкнутый контур. Данная топология позволяет комбинировать преимущества звездной и кольцевой топологий. Например, концентраторы позволяют собрать в одно место все точки подключения кабелей сети.

## СПОСОБЫ КАБЕЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

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:

### 1. Коаксиальный (двух типов):

- тонкий коаксиальный кабель (thin coaxial cable);
- толстый коаксиальный кабель (thick coaxial cable).

## 1. Витая пара (двух основных типов):

- неэкранированная витая пара (unshielded twisted pair - UTP);
- экранированная витая пара (shielded twisted pair - STP).

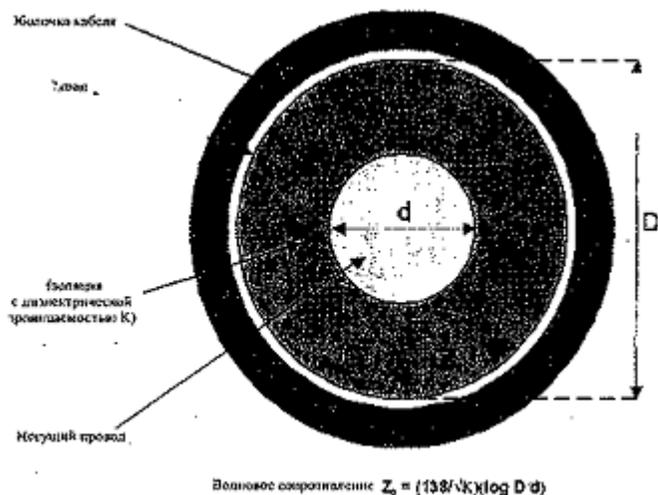
## 1. Волоконно-оптический кабель (двух типов):

- многомодовый кабель (fiber optic cable multimode);
- одномодовый кабель (fiber optic cable single mode).

Не так давно коаксиальный кабель был самым распространенным типом кабеля. Это объясняется двумя причинами: во-первых, он был относительно недорогим, легким, гибким и удобным в применении; во-вторых, широкая популярность коаксиального кабеля привела к тому, что он стал безопасным и простым в установке.

Самый простой коаксиальный кабель состоит из медной жилы, изоляции, ее окружающей, экрана в виде металлической оплетки и внешней оболочки.

Если кабель кроме металлической оплетки имеет и слой «фольги», он называется кабелем с двойной экранизацией. При наличии сильных помех можно воспользоваться кабелем с учетверенной экранизацией, он состоит из двойного слоя фольги и двойного слоя металлической оплетки.



**Рис. 7, структура коаксиального кабеля.**

Оплетка, ее называют экраном, защищает передаваемые по кабелям данные, поглощая внешние электромагнитные сигналы, называемые помехами или шумом, таким образом, экран не позволяет помехам исказить данные.

Электрические сигналы передаются по жиле. Жила - это один провод или пучок проводов. Жила изготавливается, как правило, из меди. Проводящая жила и металлическая оплетка не должны соприкасаться, иначе произойдет короткое замыкание и помехи исказят данные.

Коаксиальный кабель более помехоустойчивый, затухание сигнала в нем меньше, чем в витой паре.

Тонкий коаксиальный кабель - гибкий кабель диаметром около 5 мм. Он применим практически для любого типа сетей. Подключается непосредственно к плате сетевого адаптера с помощью T-коннектора.

У кабеля разъемы называются BNC коннекторы. Тонкий коаксиальный кабель способен передавать сигнал на расстоянии 185 м, без его замедленного затухания.

Тонкий коаксиальный кабель относится к группе, которая называется семейством RG- 58. Основная отличительная особенность этого семейства медная жила.58/U - сплошная медная жила.58/U - переплетенные провода.58 C/U- военный стандарт.59 - используется для широкополосной передачи.62 - используется в сетях Archet.

Толстый коаксиальный кабель относительно жесткий кабель с диаметром около 1 см. Иногда его называют стандартом Ethernet, потому что этот тип кабеля был предназначен для данной сетевой архитектуры. Медная жила этого кабеля толще, чем у тонкого кабеля, поэтому он передает сигналы дальше. Для подключения к толстому кабелю применяют специальное устройство трансивер. Трансивер снабжен специальным коннектором, который называется «зуб вампира» или пронзающий ответвитель. Он проникает через изоляционный слой и вступает в контакт с проводящей жилой. Чтобы подключить трансивер к сетевому адаптеру надо кабель трансивера подключить к коннектору AUI - порта к сетевой плате.

Витая пара - это два перевитых вокруг друг друга изоляционных медных провода. Существует два типа тонкого кабеля: неэкранированная витая пара (UTP) и экранированная витая пара (STP).



Рис. 3.5. Кабель на основе витой пары

## Рис. 8, неэкранированная и экранированная витая пара.

Несколько витых пар часто помещают в одну защитную оболочку. Их количество в таком кабеле может быть разным. Завивка проводов позволяет избавиться от электрических помех, наводимых соседними парами и другими источниками (двигателями, трансформаторами).

Неэкранированная витая пара (спецификация 10 Base T) широко используется в ЛВС, максимальная длина сегмента составляет 100 м.

Неэкранированная витая пара состоит из 2х изолированных медных проводов. Существует несколько спецификаций, которые регулируют количество витков на единицу длины - в зависимости от назначения кабеля.

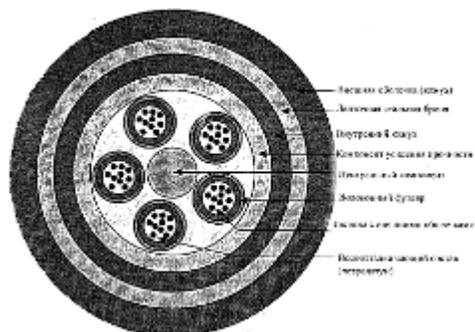
Существует 5 категорий неэкранированной витой пары:

1. Традиционный телефонный кабель, по которому можно передавать только речь.
2. Кабель, способный передавать данные со скоростью до 4 Мбит/с. Состоит из 4х витых пар.
3. Кабель, способный передавать данные со скоростью до 10 Мбит/с. Состоит из 4х витых пар с 9-ю витками на метр.
4. Кабель, способный передавать данные со скоростью до 16 Мбит/с. Состоит из 4х витых пар.
5. Кабель, способный передавать данные со скоростью до 100 Мбит/с. Состоит из 4х витых пар медного провода.

Одной из потенциальных проблем для всех типов кабелей являются перекрестные помехи. Перекрестные помехи - это перекрестные наводки, вызванные сигналами в смежных проводах. Неэкранированная витая пара особенно страдает от этих помех. Для уменьшения их влияния используют экран. Кабель, экранированной витой пары (STP) имеет медную оплетку, которая обеспечивает большую защиту,

чем неэкранированная витая пара. Пары проводов STP обмотаны фольгой. В результате экранированная витая пара обладает прекрасной изоляцией, защищающей передаваемые данные от внешних помех. Следовательно, STP по сравнению с UTP меньше подвержена воздействию электрических помех и может передавать сигналы с большей скоростью и на большие расстояния. Для подключения витой пары к компьютеру используют телефонные коннекторы RG-45.

локальный вычислительный сеть компьютер



**Рис. 9, структура оптоволоконного кабеля**

В оптоволоконном кабеле цифровые данные распространяются по оптическим волокнам в виде модулированных световых импульсов. Это относительно надежный (защищенный) способ передачи, поскольку электрические сигналы при этом не передаются. Следовательно, оптоволоконный кабель нельзя скрыть и перехватить данные, от чего не застрахован любой кабель, проводящий электрические сигналы.

Оптоволоконные линии предназначены для перемещения больших объемов данных на очень высоких скоростях, так как сигнал в них практически не затухает и не искажается.

Оптическое волокно - чрезвычайно тонкий стеклянный цилиндр, называемый жилой, покрытый слоем стекла, называемого оболочкой, с иным, чем у жилы, коэффициентом преломления. Иногда оптоволоконно производят из пластика, он проще в использовании, но имеет худшие характеристики по сравнению со стеклянным.

Каждое стеклянное оптоволоконно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон с отдельными коннекторами. Одно из них служит для передачи сигнала, другой для приема.

Передача по оптоволоконному кабелю не подвержена электрическим помехам и ведется с чрезвычайно высокой скоростью (в настоящее время до 100Мбит/сек, теоретически возможная скорость - 200000 Мбит/сек). По нему можно передавать данные на многие километры.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Данное эссе посвящено изучению различных способов соединения компьютеров в ЛВС. В эссе рассматриваются наиболее распространенные топологии сетей, виды кабелей, типы подключения.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Барановская Т.П., Лойко В.И., Семенов М.И., Трубилин А.И. Архитектура компьютерных систем и сетей. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 256с.
2. Березин С. Интернет у вас дома.2-е изд. - СПб.: VNB, 2000. - 735с.
3. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы. - М.: Мир, 1998. - 510с.
4. Бройдо В.Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2002. - 688с.
5. Бумфрей Ф. XML. Новые перспективы WWW. - М.: ДМК, 2000. - 688с
6. Галкин В.А., Григорьев Ю.А.. Телекоммуникации и сети. - М: «МГТУ им.Баумана», 2003.- 608 с.