

**БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**Факультет прикладной математики и информатики**

**Лабораторная  
работа  
№1**

**Аппаратные средства ПК и  
сетевое оборудование  
локальных компьютерных сетей**

**Минск 2025**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Основные компоненты компьютерных сетей .....</b>	<b>3</b>
1.1 Компьютеры .....	3
1.2 Коммуникационное оборудование .....	3
1.3 Операционные системы .....	3
1.4 Сетевые приложения.....	3
<b>2 Типовой состав оборудования локальной сети .....</b>	<b>4</b>
2.1 Физические среды передачи данных .....	5
2.1.1 Медные кабельные системы .....	6
2.1.1.1 Коаксиальный кабель .....	6
2.1.1.2 Витая пара .....	10
2.1.2 Оптоволоконный кабель .....	14
2.1.2.1 Строение оптоволоконного кабеля .....	15
2.1.2.2 Коннекторы для оптоволоконного кабеля .....	17
2.1.3 Другие среды передачи данных .....	19
2.2 Структурированная кабельная система.....	19
2.3 Сетевой адаптер .....	20
2.4 Концентратор.....	22
2.5 Мост .....	24
2.6 Коммутатор .....	25
2.7 Маршрутизатор .....	26
2.8 Точка доступа .....	27
2.9 Антенна .....	28
2.10 Модем .....	29
<b>3 Задания на выполнение лабораторной работы .....</b>	<b>30</b>
3.1 Задание 1 .....	30
3.2 Задание 2 .....	30
3.3 Задание 3. Оборудование компьютерной сети (включить в отчет) .....	30
3.4 Задание 4. Основные устройства ПК (включить в отчет) .....	31
3.4.1.Центральный процессор (CPU) .....	31
3.4.2.Оперативная память .....	31
3.4.3. Дискковая память .....	31
3.4.4.Технические характеристики видеосистемы компьютера.....	31
3.4.5. Сетевые интерфейсы компьютера.....	31
Замечание.....	32
<b>4 Список вопросов к теме.....</b>	<b>32</b>

# 1 Основные компоненты компьютерных сетей

Компьютерные сети – это сложный комплекс взаимосвязанных и согласованно функционирующих программных и аппаратных компонентов. Вообще говоря, компьютерные сети можно представить в виде многослойной модели (рисунок 1)

1.	Компьютеры
2.	Коммуникационное оборудование
3.	Операционные системы
4.	Сетевые приложения

Рисунок 1 – Модель компьютерной сети

## 1.1 Компьютеры

В сеть могут быть связаны любые компьютеры: от персональных до мейнфреймов и супер ЭВМ. Набор электронно-вычислительных машин в этом аппаратном слое компьютерных платформ определяется и должен соответствовать набору задач решаемых сетью.

## 1.2 Коммуникационное оборудование

Основное коммуникационное оборудование – это кабельные системы, сетевые адаптеры, концентраторы, повторители, мосты, коммутаторы, маршрутизаторы. Коммуникационное оборудование существенно оказывает влияние на характеристики сети и на ее стоимость.

## 1.3 Операционные системы

Сетевые операционные системы NOS (Network Operation System) задают концепции управления локальными и распределенными ресурсами, взаимодействие с другими NOS сети, и что очень важно, обеспечивают безопасность и защиту информации.

## 1.4 Сетевые приложения

Это те приложения, которые предоставляют современные информационные услуги. Например, такие как, электронная почта, передача файлов, распределенная файловая система, разделяемая память как оперативная так и дисковая, удаленный доступ к устройствам, распределенная обработка информации и так далее.

## 2 Типовой состав оборудования локальной сети

В зависимости от выбора классификационного признака существуют различные классификации компьютерных сетей. Если в качестве классификационного признака выбрать *территориальный*, то сети будем различать: на локальные, на глобальные и на региональные.

В данной лабораторной работе будем рассматривать в основном сетевое оборудование применяемое для создания локальных компьютерных сетей LAN (Local Area Networks). Такие сети можно определить как частные сети, которые размещаются на территории размером (по длине линий связи ) не более нескольких километров, используют высококачественные каналы связи, которые позволяют применять простые методы передачи данных и достигать достаточно высоких скоростей обмена данными. Причем, предоставляемые услуги отличаются широким разнообразием и, как правило, предусматривают их реализацию в режиме on-line.

На рисунке 2, например, представлен фрагмент компьютерной сети, который включает основные типы коммуникационного оборудования, применяемого сегодня для образования локальных сетей и соединения их через глобальные связи друг с другом.

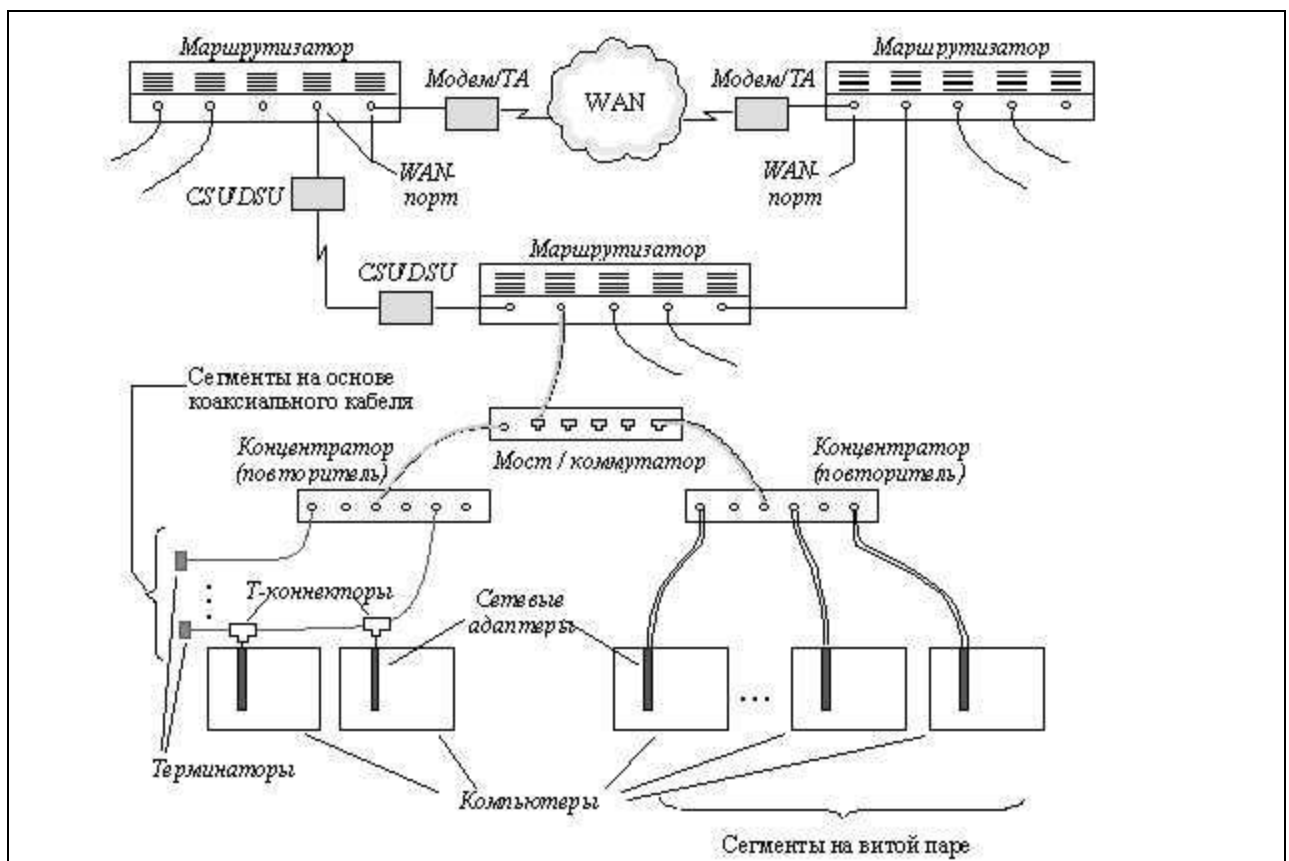


Рисунок 2 - Фрагмент компьютерной сети

Для построения локальных связей между компьютерами используются различные виды кабельных систем, сетевые адаптеры (сетевые карты), концентраторы-повторители, мосты, коммутаторы и маршрутизаторы, а также беспроводные точки доступа (WI-FI)

Для подключения локальных сетей к глобальным связям используются специальные выходы (WAN-порты) мостов и маршрутизаторов, а также аппаратура передачи данных по длинным линиям - модемы (при работе по аналоговым линиям) или же устройства подключения к цифровым каналам (ТА - терминальные адаптеры сетей ISDN, устройства обслуживания цифровых выделенных каналов типа CSU/DSU и т.п.).

## 2.1 Физические среды передачи данных

При построении сетей применяются линии связи, в которых используются различные физические среды: подвешенные в воздухе телефонные и телеграфные провода, проложенные под землей и дну морей, океанов медные коаксиальные волоконно-оптические кабели, опутывающие все современные офисы витые пары и всепроникающие радиоволны. В качестве физической среды передачи данных ( рисунок 3) кроме проводных и кабельных линий используется земная атмосфера, космическое пространство через которые распространяются информационные сигналы. Поэтому будем говорить о проводной и беспроводной среде. В современных системах информация передается с помощью электрического тока или напряжения, радиосигналов или световых сигналов видимого или невидимого диапазона – все эти физические процессы представляют собой колебания электромагнитного поля различной частоты.



Рисунок 3 – Типы сред передачи данных

Кабельные системы являются самым распространенным типом каналов связи в современных компьютерных сетях. А настоящее время для создания каналов связи в основном используются два типа кабельных систем:

- медные кабельные системы;
- волоконно-оптические кабельные системы.

### **2.1.1 Медные кабельные системы**

В упрощенном варианте в качестве линии связи используются как минимум два медных проводника, по которым информация передается с помощью электрических сигналов. Медные кабельные системы характеризуются набором параметров распределенных по всей его длине: емкостью, сопротивлением изоляции между проводниками, индуктивностью и активным сопротивлением. Важным комплексным параметром кабеля является так называемое волновое сопротивление. Это полное сопротивление, которое встречает высокочастотный сигнал при распространении вдоль однородной цепи. Волновое сопротивление измеряется в **Ом**-ах.

#### **2.1.1.1 Коаксиальный кабель**

Коаксиальный кабель (от латинского со - совместно и axis - ось), представляет собой два соосных гибких металлических цилиндра, разделенных диэлектриком (рисунок 4)

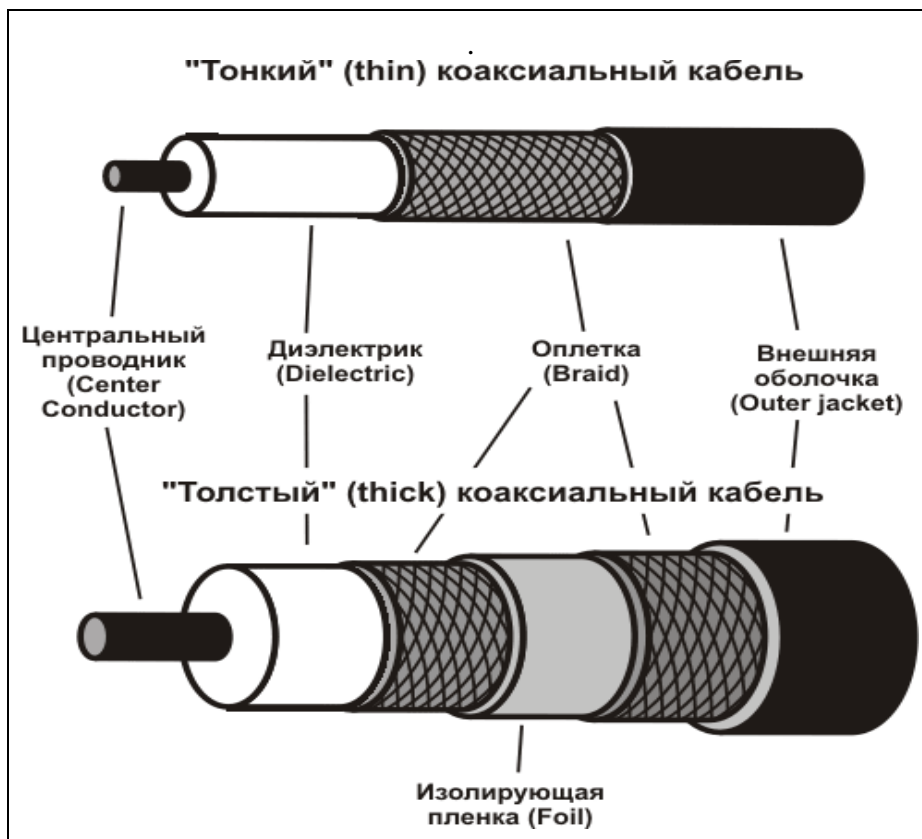


Рисунок 4 - Два коаксиальных кабеля (тонкий и толстый)

Электрическими проводниками являются центральный проводник и экранирующая оплетка. Такой кабель не создает электромагнитные помехи и малочувствителен к внешним помехам. Основным недостатком коаксиального кабеля на настоящий момент является ограниченная пропускная способность (до 10 Мбит\сек).

Заметим, что коаксиальный кабель вы возможно не раз держали в своих руках. Вспомните телевизионный кабель подключения антенны к вашему телевизору. Однако есть одно существенное отличие – в компьютерных сетях используется коаксиальный кабель с волновым сопротивлением 50 Ом, а в телевизионных антеннах (аналоговая система телевидения) с волновым сопротивлением 75 Ом.

В настоящее время это далеко не самая распространенная, и не самая удобная технология. В лабораторной работе эту технологию рассматриваем в первую очередь по историческим причинам. Первые сети Ethernet были построены на протоколе 10base5, использующей в качестве электрической среды передачи данных "Толстый" коаксиальный кабель (ThickNet). Использовать его практически оказалось не слишком удобно, и практически сразу появился более простой и дешевый вариант 10base2, использующий "Тонкий" коаксиальный кабель (ThinNet).

На рисунке 5 приведен пример сети на "Тонком" коаксиальном кабеле.

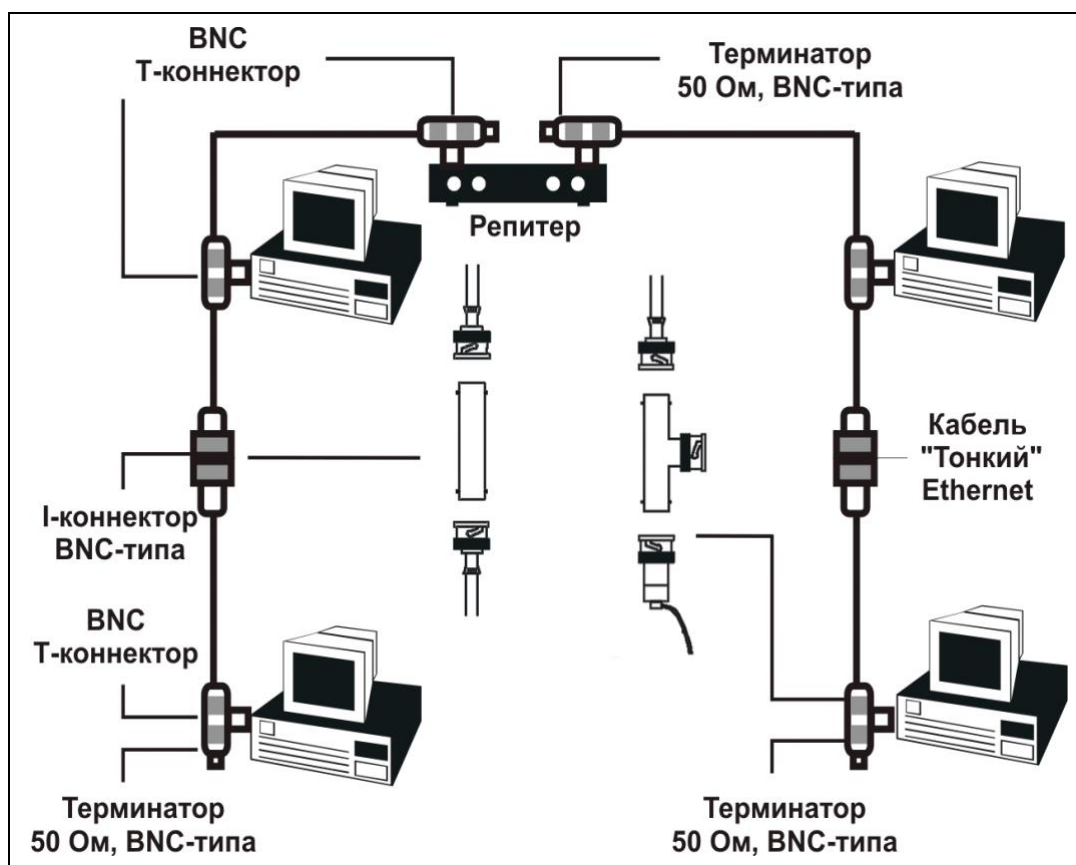


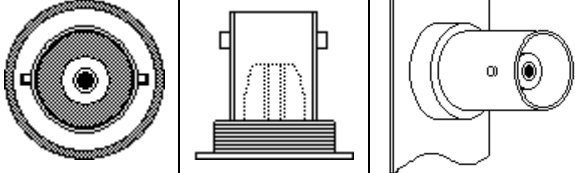
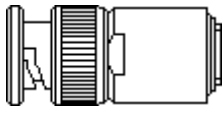
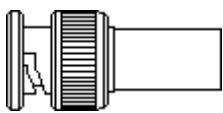
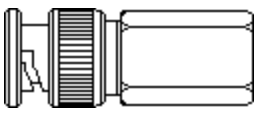
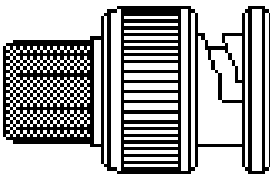
Рисунок 5 – Пример сети на "Тонком" коаксиальном кабеле

Рассмотрим физические компоненты, представленные на рисунке 5, которые используются для создания компьютерной сети с кабельной системой на "Тонком" коаксиальном кабеле

Для соединения сетевого оборудования с коаксиальным кабелем используются специальные разъемы (разъемы Thin Ethernet), которые представлены в таблице 1.

В сетевых картах компьютеров, и других устройствах (например, коммутатор) располагаются розетки, в которые втыкаются вилки.

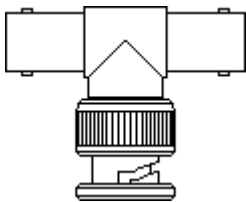
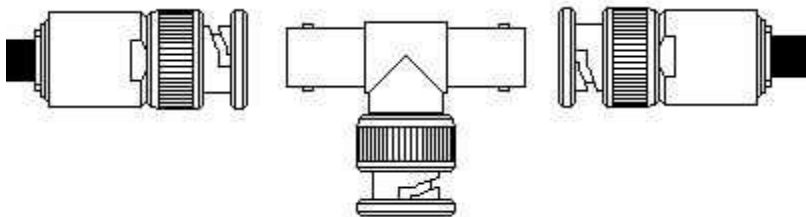
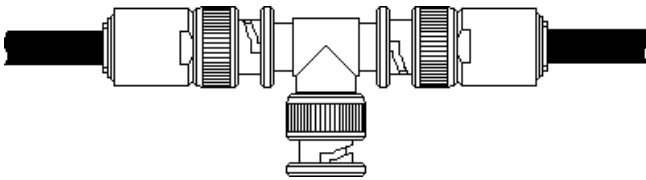
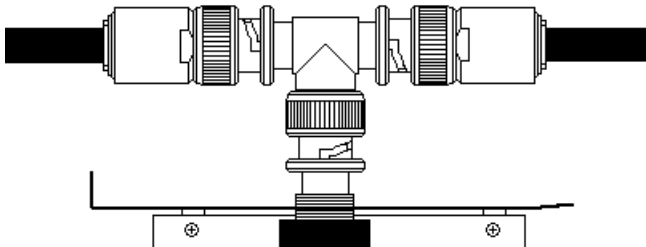
Таблица 1 - Разъемы Thin Ethernet

<b>Розетка</b>	Различные виды (сверху, сбоку, общий вид) разъема, расположенного на сетевой карте	
<b>Вилка прямая на коаксиальный кабель</b>	Разъем под пайку. (типа CP-50-74-ПВ)	
	Разъем на кабель обжимной. Требуется специальный инструмент ( crimping tool ).	
	Разъем на кабель навинчивающийся (twist-on). Инструмент для установки не требуется	
<b>Терминатор</b>	Это специально подготовленный разъем с запаянным в нем, между центральным и внешним контактами, резистором. Сопротивление резистора должно равняться волновому сопротивлению кабеля. Для сетей типа 10Base-2 или тонкий Ethernet эта величина составляет 50 Ом.	



Для соединения компьютеров в сеть используют специальные коннекторы. В серии рисунков, представленных в таблице 2 дан пример использования так называемого **Т-коннектора**.

Таблица 2 – Т-коннектор и примеры его использования

1	<b>Т – коннектор (T-Connector) .</b> Общий вид.	
2	Две прямые вилки (слева и справа) с коаксиальным кабелем и <b>Т-коннектор</b> (по середине)	
3	Две прямые вилки соединены с <b>Т – коннектором</b>	
4	Пример организации подвода коаксиального кабеля к розетке сетевого адаптера персонального компьютера	

**I-connector** применяется для соединения двух кусков коаксиального кабеля с расположенными на концах разъемами. А также для организации подвода и фиксации коаксиального кабеля к рабочему месту, что бы избежать случайного обрыва или нежелательного перегиба основного провода (рисунок 6).

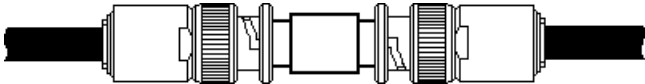
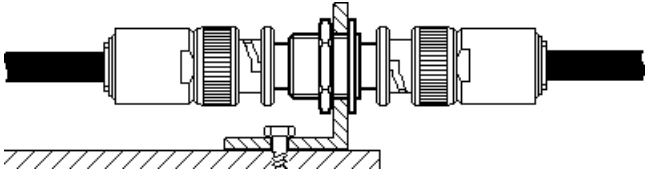
<p>Соединение двух кусков коаксиального кабеля с помощью двух вилок и I-коннектора.</p>	
<p>Пример подвода коаксиального кабеля к рабочему месту</p>	

Рисунок 6 – **I-connector** и примеры его использования

### 2.1.1.2 Витая пара

Популярным видом среды передачи данных на небольшие расстояния (до 100 м) становится витая пара, которая включена практически во все современные стандарты и технологии локальных сетей и обеспечивает пропускную способность до 100 Мб/с и выше (на кабелях категорий 5, 6).

По сравнению с коаксиальным кабелем витая пара проще в прокладке, подходит для большого количества различных предметных областей и обеспечивает намного лучшую производительность. Однако, вероятно, самым большим преимуществом витой пары является то, что она уже используется бесчисленным количеством телефонных систем по всему миру. Это означает, что огромное число подрядчиков хорошо знакомы с процедурой монтажа такой проводки, и в новых зданиях разводка кабеля для ЛВС может осуществляться одновременно с прокладкой телефонного кабеля. Отметим, что в настоящее время телефонные компании все чаще медный кабель заменяют оптоволоконным

В отличие от коаксиального кабеля, который имеет только один проводник, переносящий сигнал, и "землю" (оплетка кабеля), кабели на основе витой пары (**TP, twisted pair**), применяемые в структурированных кабельных сетях, имеют до четырех пар изолированных медных проводов в одной металлической оплетке или без нее.

Конструктивно кабели могут быть на основе экранированной витой пары (**STP**) и неэкранированной витой пары (**UTP**).

Каждая пара проводов для защиты от переходного затухания, вызванного электромагнитными помехами от соседних пар и внешних источников, скручивается с различным шагом - количеством витков на дюйм.

Кабель **"Twisted Pair"** - "Витая пара" (рисунок 7), состоит из "пар" проводов, закрученных вокруг друг друга и одновременно закрученных вокруг других пар, в пределах одной оболочки.



Рисунок 7 – Витая пара

Каждая пара состоит из провода, именуемого "Ring" и провода "Tip". (Названия произошли из телефонии) и кроме того каждая пара в оболочке имеет свой номер, таким образом, каждый провод можно идентифицировать как Ring1, Tip1, Ring2, Tip2, и т.д. Дополнительно к нумерации проводов каждая пара имеет свою уникальную цветовую схему (смотри рисунок 7):

- Синий / белый с синей полосой для 1-ой пары;
- Оранжевый / белый с оранжевой полосой - для 2-й;
- Зеленый / белый с зеленой полосой - для 3-й;
- Коричневый / белый с коричневой полосой - для 4-й.

И так далее до 25 пар. Для каждой пары проводов Ring-провод окрашен в основной цвет с полосками дополнительного, а Tip-провод - наоборот. Например, для пары 1 Ring1-провод будет синий с белыми полосками, а Tip1-провод - белый с синими полосками. На практике, когда количество пар невелико (4 пары), часто не применяется окраска основного провода полосками цвета дополнительного. В этом случае провода имеют цвет в парах: Синий и белый с синими полосками Оранжевый и белый с оранжевыми полосками Зеленый и белый с зелеными полосками Коричневый и белый с коричневыми полосками.

Для обозначения диаметра провода часто применяется американская мера - AWG (American Wire Gauge) (gauge-калибр, диаметр). Нормальный провод для использования в 10Base-T соответствует 22 или 24 AWG. Причем чем меньше диаметр провода, тем больше эта величина. Согласно стандартам, провод делится на несколько категорий по своей "пропускной способности".

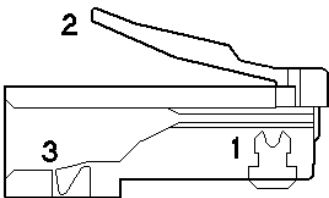
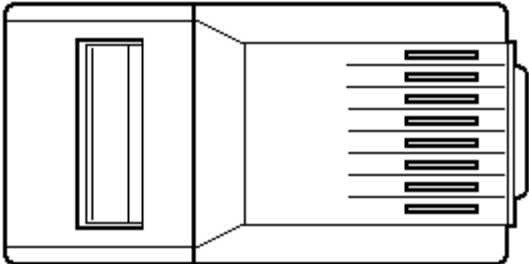
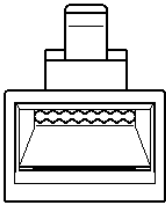
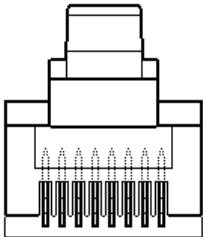

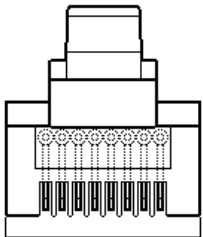
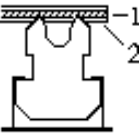
### Разъемы для витой пары

К сетям на витой паре относятся сети 10BaseT, 100BaseTX, 100BaseT4 и 1000BaseT. Отметим, что новые технологии вводят и новые стандарты на кабели

Для соединения сетевого оборудования с помощью кабеля витая пара используются специальные разъемы, которые представлены в таблицах 3 и 4. В таблице 3 дано представление разъема Вилка "RJ-45", которая очень похожа на вилку современного телефона, только немного большего размера и имеет восемь контактов.

Вилки делятся на экранированные и неэкранированные, со вставкой и без, для круглого и для плоского кабеля, для одножильного и для многожильного кабеля, с двумя и с тремя зубцами. Полезно вместе с вилкой на кабель устанавливать защитный колпачок.

Таблица 3 – Восьмиконтактный модульный соединитель (Вилка "RJ-45")

	<p>1 - контакты 8 шт. 2 - фиксатор разъема 3 - фиксатор провода</p>
	<p>Вид со стороны контактов. На вилке восемь контактов</p>
 <p>№ 8 ... 1</p>	<p>Вид со стороны кабеля</p>
	 <p>Вид спереди На новой, неиспользованной вилке, корпуса. контакты выходят за пределы корпуса</p>
	 <p>В процессе обжима корпуса, контакты выходящие за его пределы, будут утоплены во внутрь корпуса, прорежут изоляцию (2) провода и воткнутся в жилу (1).</p>

На практике удобно использовать Вилку со вставкой (рисунок 8).

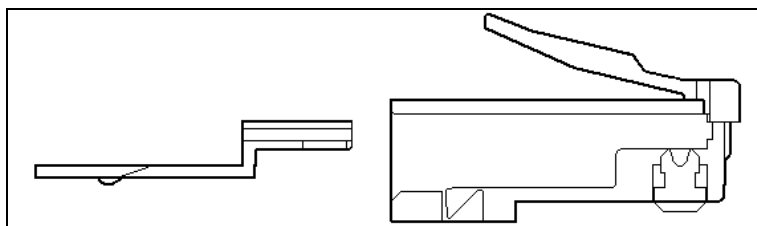


Рисунок 8 – Вилка со вставкой

В этом случае, расплетенные и расположенные в соответствии с выбранным вами способом, провода кабеля заводятся во вставку до упора, лишнее обрезается, затем полученная конструкция вставляется в вилку. Вилка обжимается. При данном способе монтажа длина расплетения получается минимальной, монтаж проще и быстрее, чем при использовании обычной вилки без вставки.

Вилка включается в гнезда и розетки.

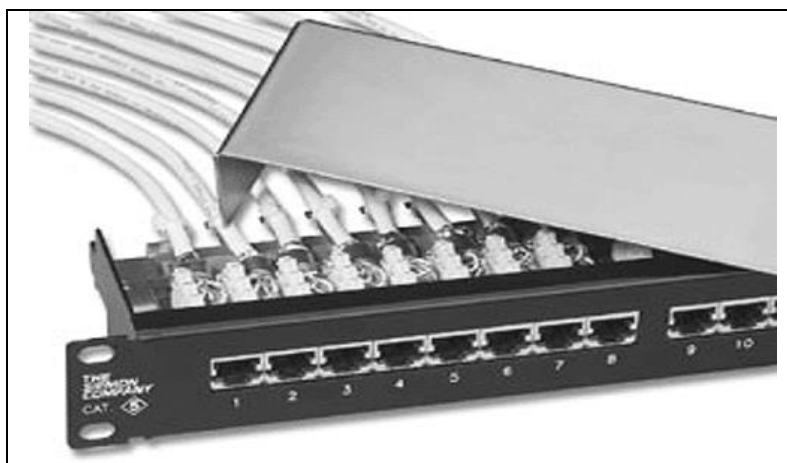


Рисунок 9 – Коммутационная панель

Гнезда устанавливаются в сетевые карты, концентраторы, трансиверы и другие устройства. На рисунке 9 дана фотография коммутационной панели с линейкой гнезд на переднем плане.

Сам разъем представляет собой ряд (8 шт.) пружинящих контактов и выемку для фиксатора вилки. Если смотреть на гнездо со стороны контактов, когда они располагаются снизу, то отсчет идет справа налево.

Розетка представляет собой гнездо (разъем) соединителя с каким-либо приспособлением для крепления кабеля и корпусом для удобства монтажа. В розетку также включается вилка.

Вообще, выпускается огромное количество различных типов розеток. Например, для дома применяют обычную розетку (рисунок 10).

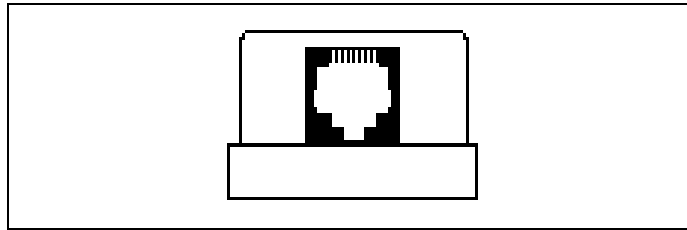


Рисунок 10 - Розетка для монтажа на стену,  
внешняя, вид со стороны разъема.

Она представляет собой небольшую пластмассовую коробочку, к которой прилагается шуруп и двухсторонняя наклейка для монтажа на стену. Если покрытие стены позволяет, проще пользоваться наклейкой, если нет - придется сверлить перфоратором стенку, вставлять дюбель и прикручивать розетку шурупом.

### **2.1.2 Оптоволоконный кабель**

Оптоволоконный кабель разительно отличается от всех видов кабеля, рассмотренных ранее в этом разделе, так как перенос электрических сигналов по медным проводникам в нем не используется. Вместо этого для передачи двоичных данных применяются световые импульсы. В силу того, что оптоволоконный кабель использует свет (фотоны) вместо электричества, почти все проблемы, присущие медному кабелю, такие как электромагнитные помехи, перекрестные помехи (переходное затухание) и необходимость заземления, полностью устраняются. Вдобавок, чрезвычайно уменьшается погонное затухание, позволяя протягивать оптоволоконные связи без регенерации сигналов на много большие дистанции, достигающие 120 км. Эти свойства оптоволокна широко используются не только в компьютерных сетях, но и других областях. Например, разводка жгутов компьютерного управления двигателем и другими агрегатами автомобиля Volvo выполнена оптоволоконным кабелем.

Оптоволоконный кабель идеально подходит для создания сетевых магистралей, и в особенности для соединения между зданиями, так как он нечувствителен к влажности и другим внешним условиям. Также он обеспечивает повышенную по сравнению с медью секретность передаваемых данных, поскольку не испускает электромагнитного излучения, и к нему практически невозможно подключиться без разрушения целостности.

Недостатки оптоволокна в основном связаны со стоимостью его прокладки и эксплуатации, которые обычно намного выше, чем для медной среды передачи данных. Эта разница стала привычной, тем не менее, в последние годы она стала сглаживаться.

Но независимо от указанных преимуществ и недостатков применение оптоволокна приносит с собой другие проблемы, такие как процесс прокладки. Разводка оптоволоконного

кабеля в основном ничем не отличается от укладки медного, но присоединение коннекторов требует принципиально иного инструмента и технических навыков.

Как и медный, оптоволоконный кабель обычно применяется в сетях топологии "шина" или "звезда".

В Беларуси во многих городах телефонные компании постепенно заменяют медные кабели на оптоволоконные.

### 2.1.2.1 Строение оптоволоконного кабеля

Оптоволоконный кабель состоит из сердечника, сделанного из стекла (кварца) или полимера, оболочки, окружающей сердечник, затем следует слой пластиковой прокладки и волокна из кевлара для придания прочности. Вся эта структура помещена внутрь тефлоновой или поливинилхлоридной "рубашки", как показано на рисунке 11.

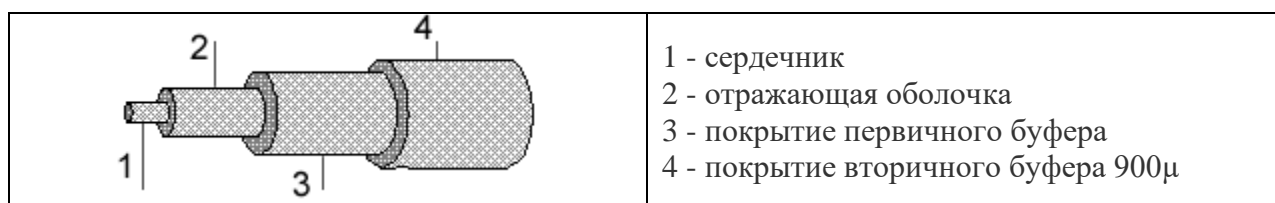


Рисунок 11 – Структура оптоволоконного кабеля

Геометрия и свойства сердцевины и оболочки дают возможность передавать сигнал на относительно большие расстояния. Принцип действия волоконного световода основан на использовании известных процессов отражения и преломления оптической волны на границе раздела двух сред с различными показателями преломления.

Показатель преломления сердечника немного выше, чем у оболочки, что делает внутреннюю поверхность оболочки отражающей. Когда световой импульс передается по сердечнику, он отражается от оболочки и распространяется дальше. Отражение света позволяет изгибать кабель под разными углами, при этом сигнал может по-прежнему передаваться без потерь.

Излучение внешнего источника возбуждает в световоде несколько типов волн, которые называются *модами*.

В зависимости от распределения показателя преломления и от величины диаметра сердечника различают два типа оптоволоконного кабеля: *одномодовый (singlemode)* и *многомодовый (multimode)*. Одно из основных отличий между ними заключается в толщине сердечника и оболочки.

Одномодовый световод обычно имеет толщину порядка 8,3/125 микрон, а многомодовое волокно - 62,5/125 микрон. Эти значения соответствуют диаметру сердечника

и диаметру вместе взятых сердечника и оболочки. Одномодовый световод имеет сердечник очень малого диаметра, соизмеримого с длиной волны от 5 до 10 мкм. В таких волокнах распространяется одна мода практически вдоль оптической оси, не отражаясь от оболочки (рисунок 12). Другими словами, световой луч, распространяющийся по сравнительно тонкому сердечнику одномодового кабеля, отражается от оболочки не так часто, как это происходит в более толстом сердечнике многомодового кабеля. Сигнал, передаваемый одномодовым кабелем, генерируется лазером, и представляет собой волну только одной длины, в то время как многомодовые сигналы, генерируемые светодиодом (LED, light-emitting diode), переносят волны различной длины. Эти качества позволяют одномодовому кабелю функционировать с большей пропускной способностью по сравнению с многомодовым и преодолевать расстояния в 50 раз длиннее.

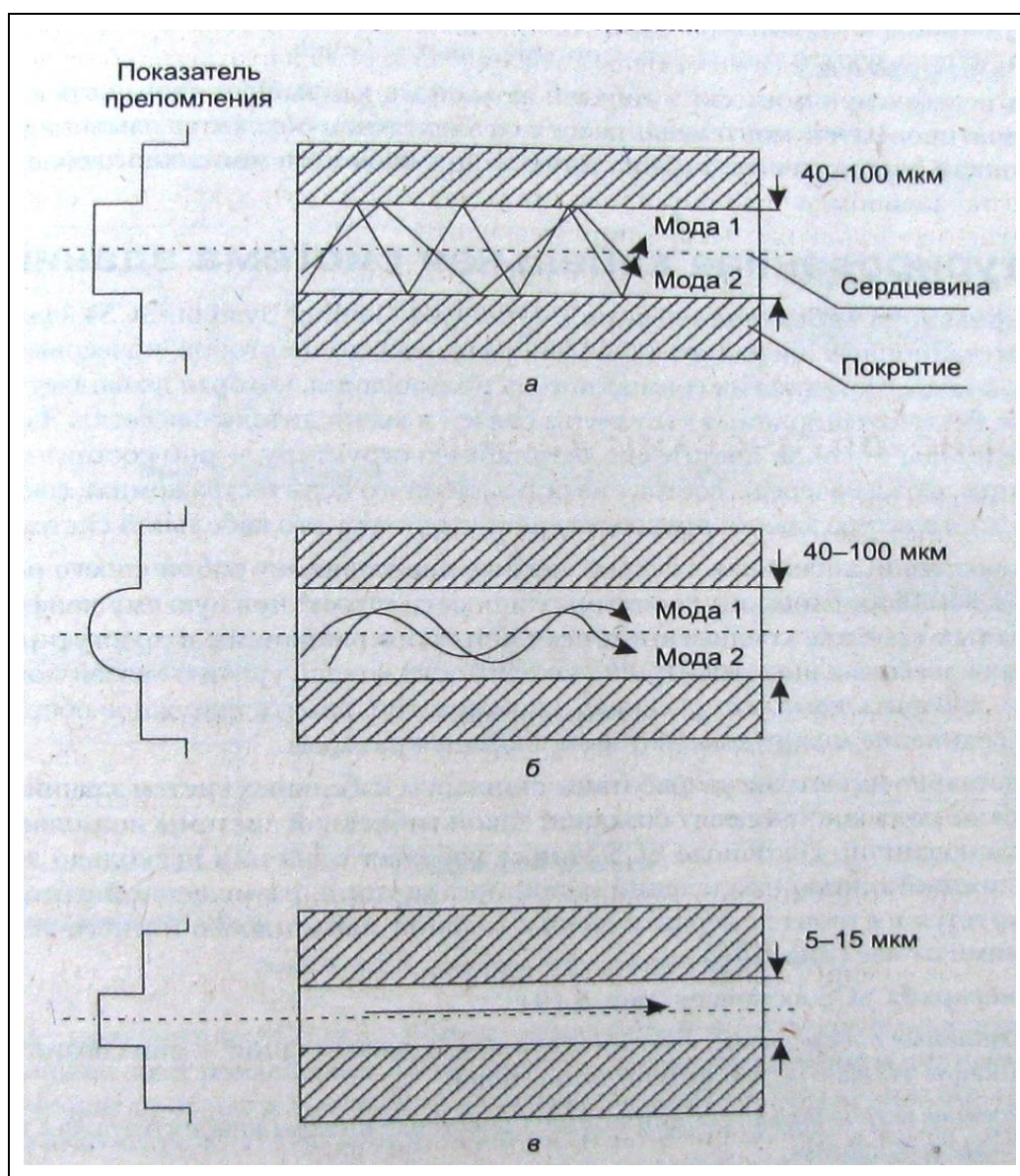


Рисунок 12 – Типы оптического кабеля (многомодовые (б) и одномодовый (в)).



С другой стороны, одномодовый кабель намного дороже и имеет сравнительно большой радиус изгиба по сравнению с многомодовым, что делает работу с ним неудобной. Большинство оптоволоконных сетей используют многомодовый кабель, который хотя и уступает по производительности одномодовому, но зато значительно эффективней, чем медный.

Современные оптические кабели содержат от 1 до 200 и более волокон. Для обеспечения физической стойкости и целостности внутри кабеля вставляют стальной трос. На практике получили распространение комбинированные кабели, которые могут иметь в своем составе не только одномодовые и многомодовые волокна, но и медные провода. Конструкция кабеля выбирается исходя из условий прокладки и эксплуатации, а тип и количество волокон в кабеле определяется заданными скоростями передачи данных и, конечно, топологией системы.

Телефонные компании и кабельное телевидение, тем не менее, стремятся применять одномодовый кабель, так как он может передавать большее количество данных и на более длинные дистанции.

#### **2.1.2.2 Коннекторы для оптоволоконного кабеля**

Обычно для оптоволоконного кабеля используются ST-коннекторы (straight tip, прямой штырь). Это - бочкообразные соединители с байонетной системой крепления, как показано на рисунке 13. Более новый тип разъемов (рисунок 14) называется SC-коннекторы (subscriber connector). В настоящее время он приобретает все большую популярность. SC-коннекторы имеют прямоугольную форму и вставляются в гнездо, где просто фиксируются (метод "Push-Pull") защелкой.



Рисунок 13- ST-коннектор



Рисунок 14 -SC-коннектор

Коннекторы могут присоединяться к оптоволоконному кабелю несколькими способами: либо с применением опрессовочных монтажных средств, либо с использованием эпоксидного клея. Заметим, что цена набора инструментов для оптоволоконного кабеля на порядок выше аналогичного набора для обжатия медного кабеля.

## **Сравнение характеристик оптического волокна и медного провода**

Сравнение характеристик оптического волокна и медного провода весьма поучительно. Оптическое волокно обладает рядом преимуществ. Во-первых, оно обеспечивает значительно более высокие скорости передачи, чем медный провод. Уже благодаря этому именно оптическое волокно должно применяться в высококачественных профессиональных сетях. Благодаря низкому коэффициенту ослабления повторители для оптоволоконной связи требуются лишь через каждые 50 км, по сравнению с 5 км для медных проводов, что существенно снижает затраты для линий дальней связи. Преимуществом оптического волокна также является его толерантность по отношению к внешним электромагнитным возмущениям. Оно не подвержено коррозии, поскольку стекло является химически нейтральным. Это важно для применения на химических предприятиях.

Это может показаться странным, но телефонные компании любят оптическое волокно еще по одной причине: оно тонкое и легкое. Многие каналы для кабелей заполнены до отказа, так что новый кабель некуда положить. Если вынуть из такого канала все медные кабели и заменить их оптическими, то останется еще много свободного места, а медь можно очень выгодно продать скупщикам цветного металла. Кроме того, оптический кабель значительно легче медного. Тысяча медных витых пар длиной в 1 км весят около 8000 кг. Пара оптоволоконных кабелей весит всего 100 кг при гораздо большей пропускной способности, что снижает затраты на дорогие механические системы. При прокладке новых маршрутов оптоволоконные кабели выигрывают у медных благодаря гораздо более низким затратам на их прокладку. Наконец, оптоволоконные кабели не теряют свет и к ним сложно подключиться, что способствует их надежности и сохранности.

Отрицательной стороной оптоволоконной технологии является то, что для работы с ней требуются определенные навыки, которые имеются далеко не у всех инженеров. Кабель довольно хрупкий и ломается в местах сильных изгибов. Кроме того, поскольку оптическая передача данных является строго однонаправленной, для двухсторонней связи требуется либо два кабеля, либо две частотные полосы в одном кабеле. Наконец, оптический интерфейс стоит дороже электрического. Тем не менее, очевидно, что будущее цифровой связи на расстояниях более нескольких метров — за волоконной оптикой.

### **2.1.3 Другие среды передачи данных**

В качестве среды передачи данных в компьютерных сетях используются также электромагнитные волны различных частот: КВ, УКВ, СВЧ.

Однако, как правило, пока в локальных беспроводных сетях радиосвязь используется только в тех случаях, когда оказывается невозможной прокладка кабеля, например, в зданиях, являющихся памятниками архитектуры или когда вопросы защиты информации не так актуальны, а также гибридные среды кабельная и беспроводная (для расширения) система (например, WI-FI)

Это объясняется, прежде всего, недостаточной надежностью сетевых технологий, построенных на использовании электромагнитного излучения.

Для построения глобальных каналов этот вид среды передачи данных используется шире - на нем построены спутниковые каналы связи и наземные радиорелейные каналы, работающие в зонах прямой видимости в СВЧ-диапазонах.

## **2.2 Структурированная кабельная система**

Согласно зарубежным исследованиям (смотри, например, журнал LAN Technologies), 70% времени простоев обусловлено проблемами, возникшими вследствие низкого качества применяемых кабельных систем. Поэтому очень важно правильно построить фундамент сети, то есть кабельную систему.

В последнее время в качестве такой надежной основы все чаще используется так называемая структурированная кабельная система.

*Структурированная кабельная система (Structured Cabling System, SCS)* - это набор коммутационных элементов (кабелей, разъемов, коннекторов, кроссовых панелей и шкафов), а также методика их совместного использования, которая позволяет создавать регулярные, легко расширяемые структуры связей в компьютерных сетях.

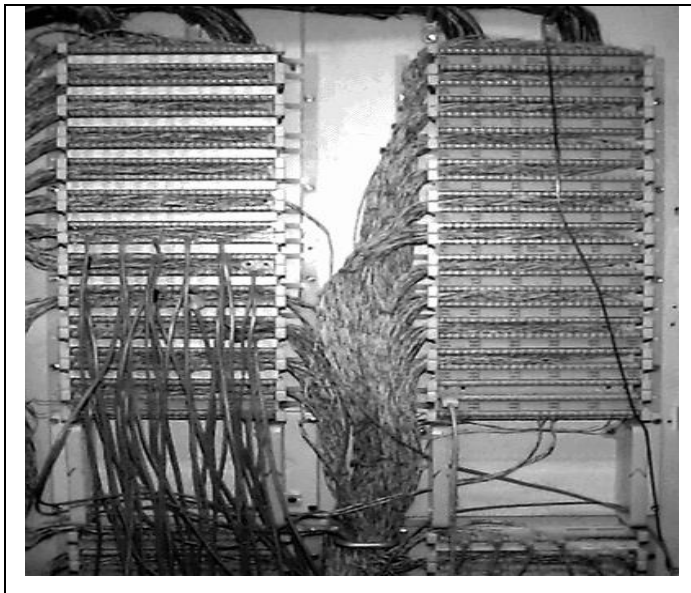


Рисунок 15 – Коммутационный шкаф



В основном набор коммутационных элементов был представлен на рисунках выше. Рисунок 15 дополняет этот набор элементов. На нем приведена фотография коммутационного шкафа.

Отметим преимущества структурированной кабельной системы:

✳ ***Универсальность***

Структурированная кабельная система при продуманной организации может стать единой средой для передачи компьютерных данных в локальной вычислительной сети, организации локальной телефонной сети, передачи видеoinформации и даже передачи сигналов от датчиков пожарной безопасности или охранных систем.

Это позволяет автоматизировать многие процессы по контролю, мониторингу и управлению хозяйственными службами и системами жизнеобеспечения.

✳ ***Увеличение срока службы***

Выяснено, что срок старения хорошо структурированной кабельной системы может составлять 8-10 лет.

✳ ***Уменьшение стоимости добавления новых пользователей и изменения их мест размещения***

Отметим, что в настоящий момент стоимость кабельной системы в основном определяется не стоимостью кабеля, а стоимостью работ по его прокладке. Поэтому, естественно, более выгодно провести однократную работу по прокладке кабеля, возможно с большим запасом по длине, чем несколько раз выполнять прокладку, наращивая длину кабеля. Это в дальнейшем помогает быстро и дешево изменять структуру кабельной системы при перемещениях персонала, расширении набора оборудования или смене приложений.

✳ ***Возможность легкого расширения сети***

Для реализации структурированной кабельной системы используется модульный принцип, поэтому такую систему легко наращивать, позволяя легко и ценой малых затрат переходить на более совершенное оборудование, удовлетворяющее растущим требованиям к системам коммуникаций.

✳ ***Обеспечение более эффективного обслуживания***

Структурированная кабельная система значительно облегчает обслуживание и поиск неисправностей по сравнению со стандартной шинной кабельной системой.

✳ ***Надежность***

Структурированная кабельная система имеет повышенную надежность, поскольку обычно производство всех ее компонентов и техническое сопровождение осуществляется одной фирмой-производителем.

## **2.3 Сетевой адаптер**

Чтобы подключить компьютер к локальной сети, в компьютере должно быть установлено специальное устройство – сетевой контроллер (сетевой адаптер, сетевая карта).

Сетевой адаптер вместе со своим драйвером реализует в конечном узле сети множество функций, самые главные из которых передача и прием кадра данных. Отметим, что распределение обязанностей между сетевым адаптером и его драйвером стандартами не определяется, поэтому каждый производитель данного оборудования решает этот вопрос самостоятельно.

Сетевые карты бывают в виде *плат расширения*, которые устанавливаются в соответствующий слот, или могут быть встроенными в материнскую плату (рисунок 16).

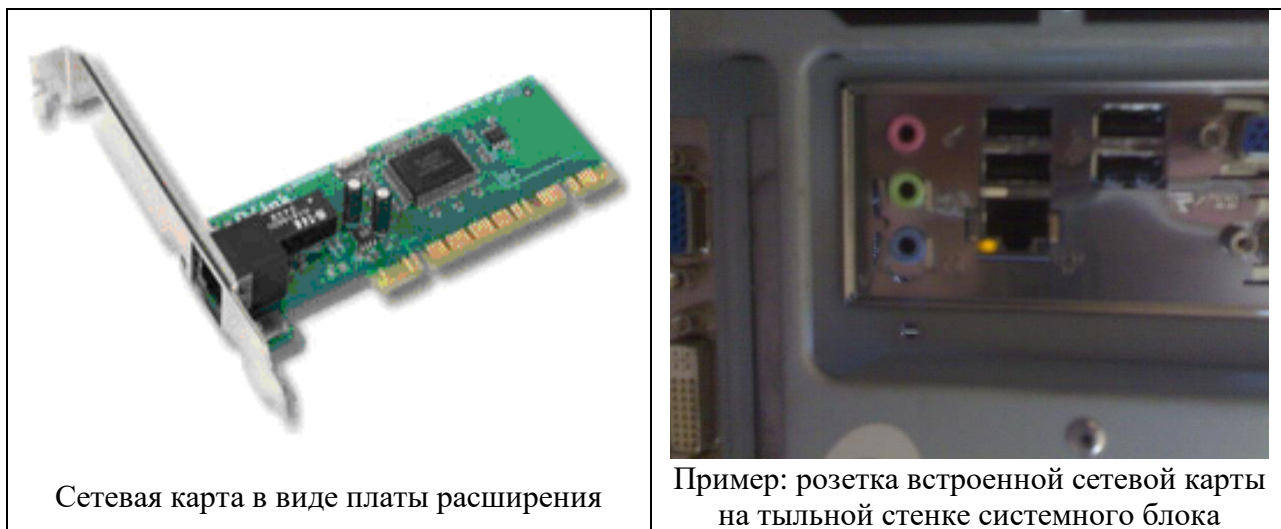


Рисунок 16 – Сетевой адаптер

Обычно сетевые адаптеры делятся на адаптеры для клиентских компьютеров и адаптеры для серверов. В адаптерах для клиентских компьютеров значительная часть работы перекладывается на драйвер, тем самым адаптер технически проще и дешевле. Недостатком такого подхода является высокая степень загрузки центрального процессора компьютера рутинными работами по обмену кадрами между оперативной памятью компьютера и сетью. Поэтому адаптеры, предназначенные для серверов, обычно имеют свои специализированные микропроцессоры, которые самостоятельно выполняют большую часть работы по обмену кадрами между сетью и оперативной памятью компьютера.

Сетевые карты можно различать также по следующим трем основным параметрам:

- ❖ **Скорость передачи данных.** Поскольку существуют сети с различными скоростями приема и передачи информации, естественно, существуют аналогичные сетевые адаптеры. Наибольшее распространение в странах СНГ получили сети Ethernet и Fast Ethernet, построенные на витой паре (примерно 90%) или коаксиальном кабеле (встречаются все реже и реже), имеющие пропускную способность 10 и 100 Мбит/сек. В последнее время все чаще встречаются локальные сети, работающие со скоростью 1 Гбит/сек. Как правило, сетевой адаптер с более высокой скоростью обмена данными также может работать и на более низких скоростях.

- ❖ **Тип коннектора.** Тип коннектора сетевой карты зависит от выбора сетевой топологии и кабеля, по которому происходит передача данных. Существуют несколько типов коннекторов. Например, **RJ-45** для витой пары, **BNC** для коаксиального кабеля и **ST, SC** или **FC** – для оптоволокну. Они существенно различаются по конструкции, поэтому использовать коннектор не по назначению просто невозможно. Заметим, что встречаются комбинированные сетевые адаптеры, которые содержат два разных гнезда для подключения: один для коаксиального кабеля, а другой для витой пары.
- ❖ **Тип подключения к компьютеру.** Сетевая карта может устанавливаться в слоты на материнской плате или в USB-порт. Кроме того, уже стало стандартом, что любая современная материнская плата имеет встроенный интегрированный сетевой контроллер. Что касается сетевых адаптеров для беспроводной сети, то по внешнему виду они похожи на проводные, за исключением наличия гнезда антенны - внутренней или внешней. И, как правило, такие адаптеры подключаются через USB- порт.



Рисунок 17 – Сетевая карта, подключаемая к USB -порту

Замечание.

Часто на сетевой карте присутствует специальная микросхема, с помощью которой возможно активизировать питание компьютера и выводить его из спящего режима и даже производить загрузку операционной системы. Для этого необходимо, чтобы такая сетевая карта была подсоединена к материнской плате дополнительно специальным кабелем.

Ниже будет дан обзор сетевых устройств. Некоторые устройства уже устарели, но они представлены с чисто исторических соображений.

## 2.4 Концентратор

Когда сеть содержит более двух компьютеров, то для их объединения можем использовать специальное устройство – концентратор (Hub), которое имеет на бытовом уровне множество других наименований: хаб, повторитель, репитор. Это устройство применяется в основном в сетях на основе витой пары.

Концентратор – это сетевое устройство, имеющее два и более разъема (говорят порта), которое, кроме коммутации подключенных к нему компьютеров, выполняет и другие функции, например усиление сигнала.

Концентратор служит для расширения сети, и основное его предназначение — передача поступившей на вход информации остальным подключенным к нему устройствам сети.

Все подключенные к концентратору устройства получают абсолютно одинаковую информацию, что одновременно является и недостатком устройства — наличие нескольких концентраторов в сети засоряет среду передачи сигнала, поскольку концентратор не видит реального адреса, по которому нужно отослать сообщение, и вынужден передавать его всем.

В любом случае концентратор выполняет свою задачу — соединяет компьютеры, находящиеся в одной рабочей группе. Кроме того, он производит анализ ошибок, в частности, возникающих коллизий. Если одна из сетевых карт приводит к возникновению частых коллизий, порт на концентраторе, к которому она подключена, может временно отключаться.

Концентратор реализует **физический уровень модели ISO/OSI**, на котором работают стандартные протоколы, поэтому использовать его можно в сети любого стандарта.

Существует два основных типа концентраторов.

❖ **Концентраторы с фиксированным количеством портов** (рисунок 16) — самые простые.



Рисунок 18 – Концентратор с фиксированным количеством портов

Выглядит такой концентратор как отдельный корпус, снабженный определенным количеством портов и работающий на выбранной скорости. Как правило, один из портов служит для связи с другим концентратором или коммутатором.

❖ **Модульные концентраторы** (рисунок 19) состоят из блоков, которые устанавливаются в специальное шасси и объединяются общей шиной. Возможна также установка концентраторов, которые не связаны между собой общей шиной, например, когда существуют разные локальные сети, связь между которыми не принципиальна.

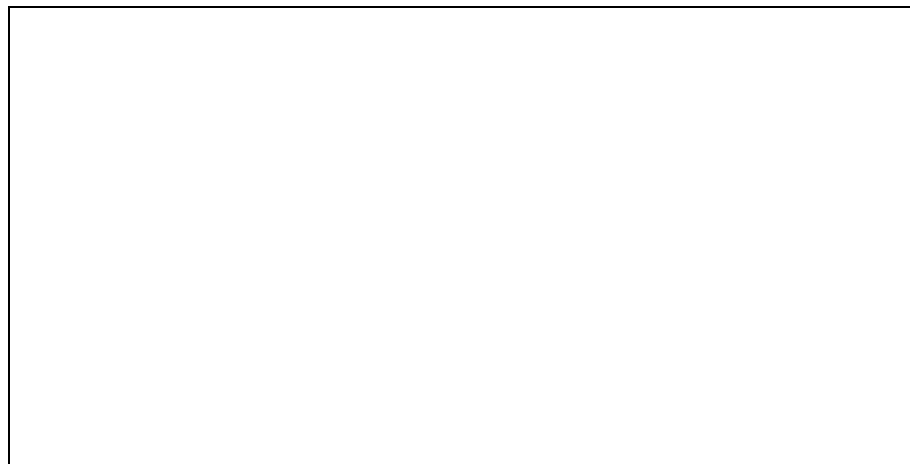


Рисунок 19 – Модульный концентратор

Модульный концентратор выглядит практически так же, как концентратор с фиксированным количеством портов. Единственное возможное отличие — пластмассовый корпус. Количество портов в таких конструкциях не обязательно должно быть одинаковым. Кроме того, каждый концентратор может работать со своей топологией сети.

Преимуществом модульного концентратора является сосредоточение всех устройств в едином центре управления. Это позволяет быстро делать соответствующие настройки в случае любых изменений в сети.

Поскольку для создания сети в основном используют коаксиальный кабель и кабель на основе витой пары, соответственно существуют и концентраторы с **BNC**- и **RJ-45** - портами.

В зависимости от сложности концентратора на нем может присутствовать консольный порт, с помощью которого, используя специальное программное обеспечение, можно изменять некоторые параметры, конфигурировать порты или считывать их статистику.

Концентраторы могут содержать разное количество портов — от 5 до 48. Чем их больше, тем дороже и функциональнее устройство. В частности, существуют конструкции, позволяющие управлять концентратором напрямую (то есть, не используя консольный порт) или поддерживающие резервную линию соединения с другими устройствами.

Часто на концентраторе есть дополнительный порт, через который можно соединять другие сегменты сети, в частности сеть на коаксиальном кабеле, на основе витой пары или радиосеть.

## **2.5 Мост**

Мост (также используются названия «свич», «переключатель») представляет собой довольно простое устройство (рисунок 20), основное предназначение которого — разделение двух сегментов сети с целью увеличения ее общей длины (соответственно количеству подключенных повторителей) и преодоления при этом ограничения сетевой топологии.





Рисунок 20 - Мост

В отличие от концентраторов, мост умеет передавать отдельные (отфильтрованные) пакеты, что позволяет уменьшить трафик сети.

Как правило, мост имеет два или больше портов, к которым подключают сегменты сети. Анализируя адрес получателя пакета, он может фильтровать сообщения, предназначенные другому сегменту. Пакеты, предназначенные для родного сегмента, устройство попросту игнорирует, что также очевидно уменьшает трафик.

Для построения сети используют три типа мостов:

- ❖ **локальный** — работает только с сегментами одного типа, то есть имеющими одинаковую скорость передачи данных;
- ❖ **преобразующий** — предназначен для того же, что и локальный мост, также работает с разнородными сегментами, например Token Ring и 100Base;
- ❖ **удаленный** — соединяет сегменты, расположенные на значительном расстоянии друг от друга, при этом могут использоваться любые средства соединения, например модем.

Мост может использоваться как в проводных, так и в беспроводных сетях.

## 2.6 Коммутатор

Коммутатор объединяет в себе возможности концентратора и моста, а также выполняет еще некоторые полезные функции.

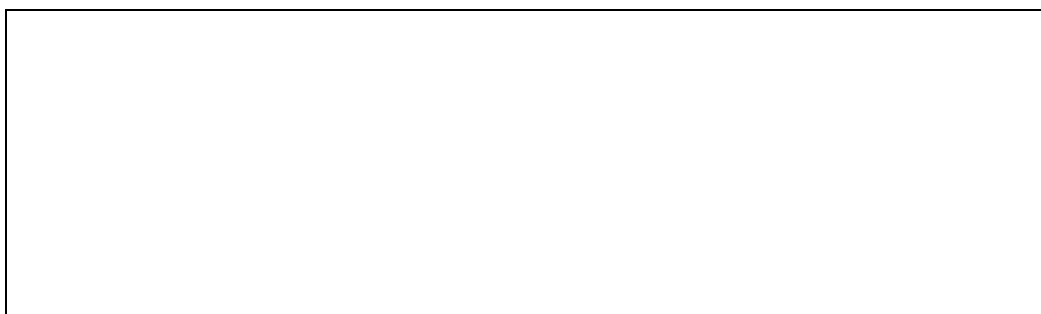


Рисунок 21 - Коммутатор

Например, концентратор, получив от какой-либо сетевой карты пакет данных, не зная о том, кому он адресован, рассылает его по всем подключенным к нему сетевым

устройствам. Не сложно представить, какой создается трафик, если в сети существует не один, а несколько концентраторов.

Коммутатор — более интеллектуальное устройство, которое не только фильтрует поступающие пакеты, но, имея таблицу адресов всех сетевых устройств, точно определяет, какому эти пакеты предназначены. Это позволяет ему передавать информацию сразу нескольким устройствам.

Поэтому для организации разветвленной сети концентраторы и коммутаторы используют совместно. Первые — для объединения компьютеров в одну группу, вторые — для организации эффективного обмена информацией между ними.

Коммутаторы работают **на канальном уровне**, что позволяет использовать их не только в разных типах сетей, но и объединять различные сети в одну.

Коммутатор может использоваться как в проводных, так и в беспроводных сетях.

## 2.7 Маршрутизатор

Главная задача маршрутизатора (роутера) — разделение большой сети на подсети. Он выполняет множество полезных функций и обладает большими возможностями.

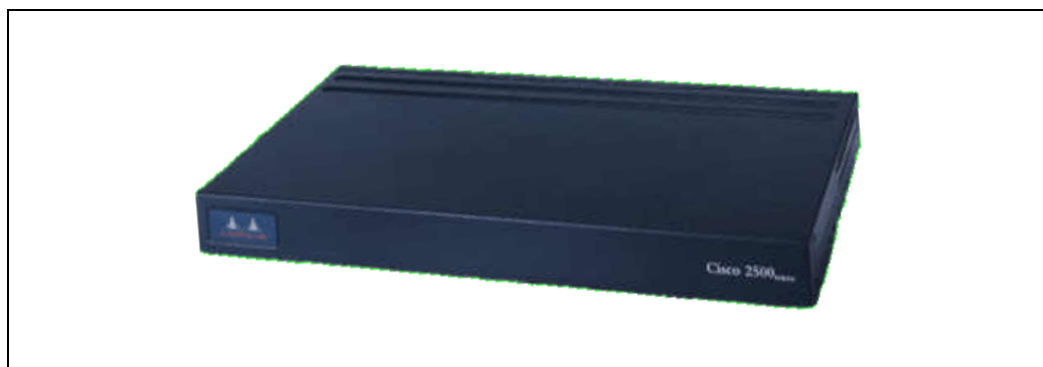


Рисунок 22 – Маршрутизатор

В нем сочетаются концентратор, мост и коммутатор. Кроме того, добавляется возможность маршрутизации пакетов. В связи с этим маршрутизатор работает на более высоком уровне — **сетевом**.

Таблица возможных маршрутов движения пакетов все время обновляется, что дает маршрутизатору возможность выбирать самый короткий и самый надежный путь доставки сообщения.

Одной из ответственных задач является связь разнородных сетевых сегментов локальной сети. С помощью маршрутизатора также можно организовывать виртуальные сети, каждая из которых будет иметь доступ к тем или иным ресурсам, в частности к Интернету.

Организация фильтрации широковещательных сообщений в маршрутизаторе выполнена на более высоком уровне, чем в коммутаторе. Все протоколы, которые использует сеть, беспрепятственно принимает и обрабатывает процессор маршрутизатора. Даже если попался незнакомый протокол, устройство быстро научится с ним работать.

Маршрутизатор может использоваться в проводных и беспроводных сетях. Часто функции маршрутизации ложатся на беспроводные точки доступа.

Заметим, что первые маршрутизаторы были реализованы на выделенном персональном компьютере.

## 2.8 Точка доступа

Точка доступа (рисунок 23) — устройство, необходимое для организации беспроводной сети в инфраструктурном режиме. Она играет роль концентратора и позволяет компьютерам обмениваться нужной информацией, используя для этого таблицы маршрутизации, средства безопасности, встроенный аппаратный DNS- и DHCP-сервер и многое другое.

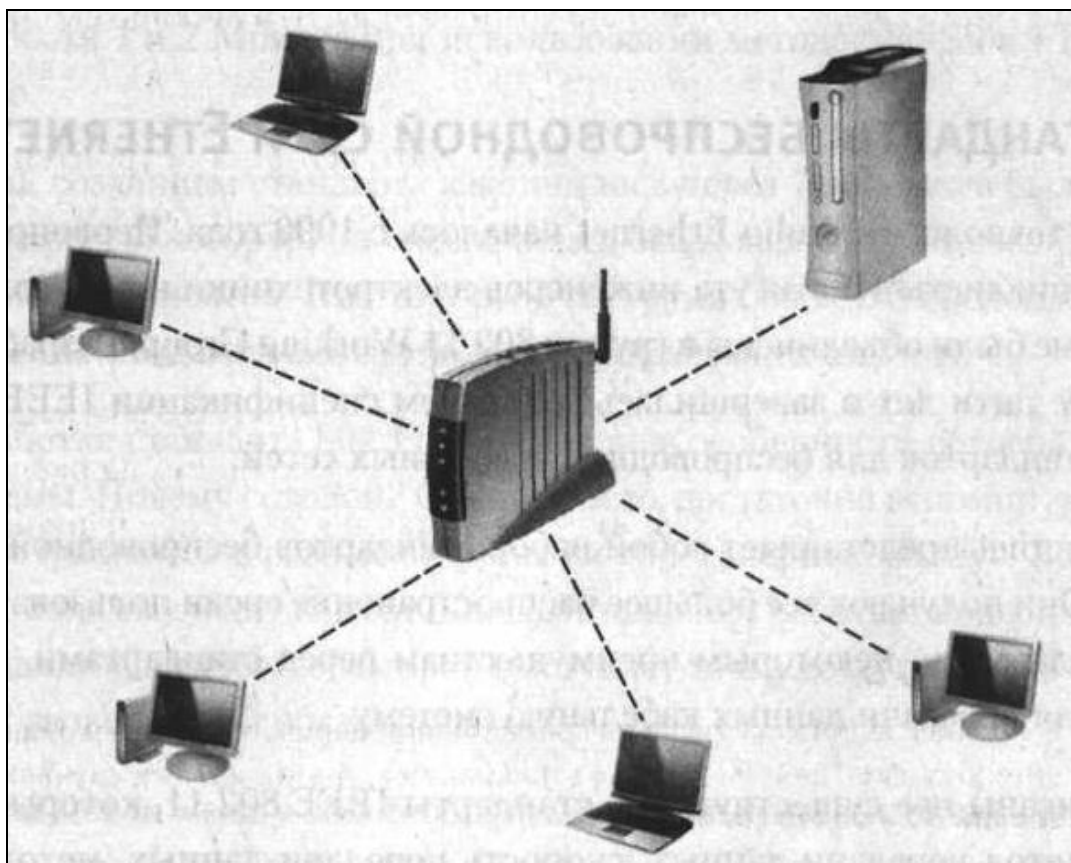


Рисунок 23 – Пример инфраструктурной конфигурации с точкой доступа

От точки доступа зависит не только качество и устойчивость связи, но и стандарт беспроводной сети. Существует большое количество разнообразнейших моделей точек доступа с разными свойствами и аппаратными технологиями. Однако на сегодняшний день

наиболее оптимальными можно считать устройства, работающие со стандартом IEEE 802.11g, поскольку он совместим со стандартами IEEE 802.11a и IEEE 802.11b и позволяет работать на скорости до 100 Мбит/с.

## 2.9 Антенна

В беспроводной сети антенна имеет огромное значение, особенно если к ней подключено активное сетевое оборудование: точка доступа, концентратор, маршрутизатор и т. д. Хорошая антенна позволяет сети работать с максимальной отдачей, достигая при этом своих теоретических пределов дальности распространения сигнала.

Антенны бывают внутренние (встроенные) и внешние (рисунок 22) и отличаются в основном своей направленностью и мощностью. Так, узконаправленная антенна позволяет достичь более дальней связи, что и используют, когда необходимо соединить два удаленных сегмента беспроводной сети.

Широконаправленная антенна распространяет сигнал вокруг себя, что позволяет другим рядом установленным устройствам взаимодействовать друг с другом. Однако достичь каких-либо выдающихся результатов при этом пока не удается.

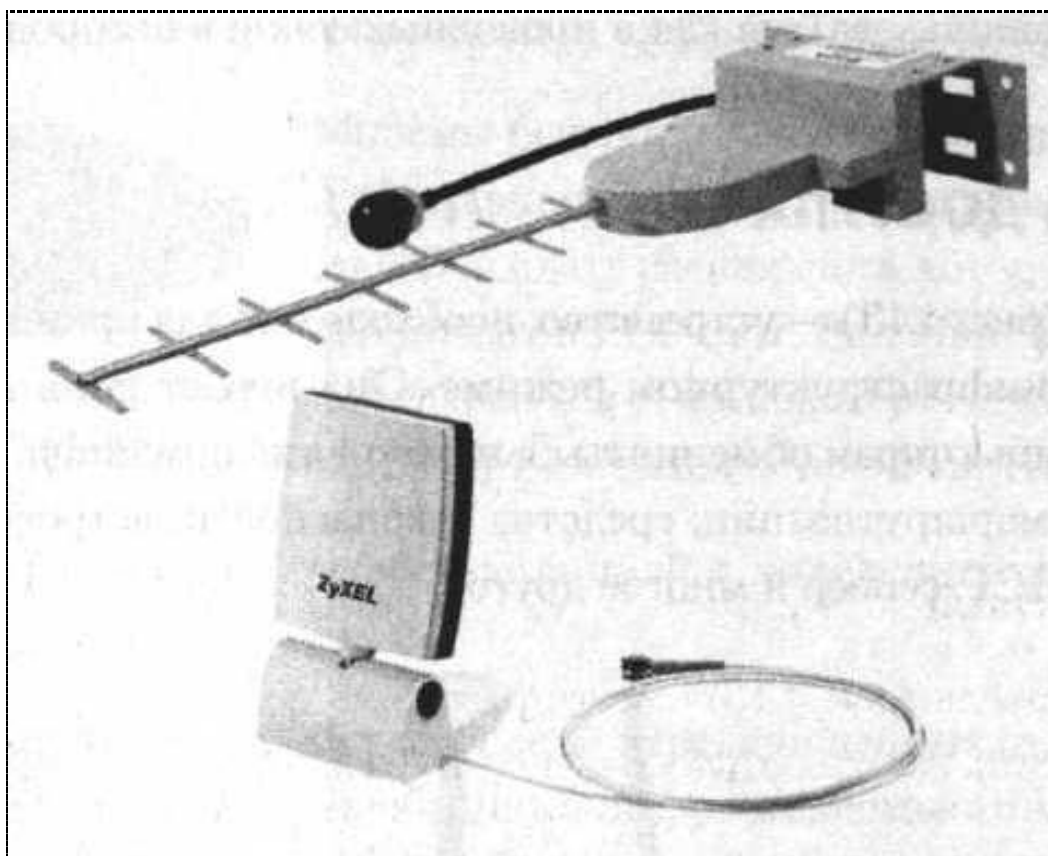


Рисунок 24 – Антенны для беспроводного оборудования

## 2.10 Модем

Рассмотрим еще один тип сетевого оборудования, которое вы возможно используете дома для организации выхода в Интернет через телефонные линии связи.

Слово «модем» — сокращение от «модулятор» и «демодулятор». Модем представляет собой устройство, которое имеет цифровой интерфейс связи с компьютером и аналоговый интерфейс для связи с телефонной линией (цифро-аналоговые и аналогово-цифровые преобразования).

Модем состоит из процессора, памяти, аналоговой части, ответственной за сопряжение с телефонной сетью, и контролера, который всем управляет.

Обмен информацией происходит по обычной телефонной линии в диапазоне частот 300-3400 Гц. Преобразование аналогового сигнала осуществляется достаточно просто — с определенной частотой его характеристики измеряются и записываются в цифровой форме по определенному алгоритму. В обратной последовательности идет преобразование цифровой информации. Модемы бывают двух типов: внешние и внутренние (рисунок 25).

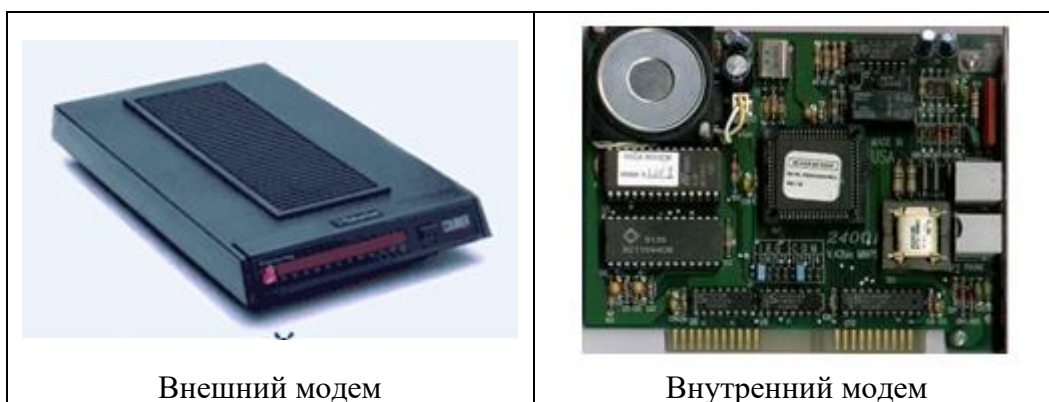


Рисунок 25 – Внешний вид модемов разного типа

Внутренние представляют собой плату расширения, которую обычно устанавливают в PCI-слот. Внешний же модем может подключаться к компьютеру через LPT-, COM-, USB-порт или вход сетевой карты.

Модемы могут работать с телефонной линией, с выделенной линией и радиоволнами.

В зависимости от типа устройства и среды передачи данных отличается и скорость этой передачи. Скорость обычного цифро-аналогового модема, работающего с телефонной аналоговой линией, приблизительно 33,6-56 Кбит/с. В последнее время все чаще встречаются цифровые модемы, использующие преимущества DSL-технологии. При использовании таких модемов возможна работа на скорости до 24 Мбит/с. Еще одним неоспоримым плюсом этих модемов является то, что телефонная линия всегда остается свободной.

Для связи с другим модемом используются свои протоколы и алгоритмы. Большое внимание при этом уделяется качеству обмена информацией, поскольку качество линий при этом достаточно низкое.

Модем может использоваться как в проводных, так и в беспроводных сетях.

## 3 Задания на выполнение лабораторной работы

### 3.1 Задание 1

*Выяснить типовые устройства персонального компьютера, их назначение и основные характеристики, уяснить порядок и способы их соединения и принципы функционирования.*

**Порядок выполнения работы**

1. Ознакомьтесь с помощью видеоклипов с аппаратной частью компьютера.
2. Определите и назовите устройства личного персонального компьютера.

### 3.2 Задание 2

- Изучите виды кабелей для сетей; устройства соединения BNC, RJ-45.
- Ознакомьтесь с видеороликами об установке сетевой карты в компьютер, о монтаже и подключении кабелей к компьютеру и коммутатору.
- Выполните работы по установке сетевого оборудования в системный блок и подключения его к кабельной системе.

### 3.3 Задание 3. Оборудование компьютерной сети (включить в отчет)

*Ознакомьтесь и опишите оборудование для построения локальных компьютерных сетей и корпоративных компьютерных сетей.*

**Порядок выполнения работы**

Самостоятельно изучите и опишите:

- Оборудование локальной сети (активное, пассивное, компьютерное и периферийное).
- Ознакомьтесь с видами коммутаторов для локальных сетей. Привести примеры коммутаторов, используемых в локальных сетях (1-3 примера).
- Какие виды коммутационного оборудования, коммутаторы, маршрутизаторы используются при построении корпоративных сетей(1-3 примера).

**Пример:** Семейство Catalyst 6000 состоящее из серий Catalyst 6500 и 6000 является новым направлением, обеспечивающим высокопроизводительную многоуровневую коммутацию для крупных корпоративных сетей, а также провайдеров сетевых услуг.

К настоящему времени для коммутаторов семейства Catalyst 6500/6000 разработаны следующие коммутирующие модули:

- 48-портовые модули 10/100 Ethernet (с интерфейсами RJ-45 или RJ-21).
- 24-портовые модули 100 Fast Ethernet (с оптическими многомодовыми интерфейсами).
- 8-ми портовые модули Gigabit Ethernet (SX и LX/LH, GBIC с разъемами типа SC).
- 16-ти портовые модули Gigabit Ethernet (только многомодовое волокно, тип разъема MT-RJ).

### **3.4 Задание 4. Основные устройства ПК (включить в отчет)**

#### **3.4.1.Центральный процессор (CPU)**

Тип вашего компьютера (рабочая станция, ноутбук, ....)

Определите основные технические характеристики (тип процессора, тактовая частота, количество ядер, количество транзисторов в кристалле) процессора вашего ПК. Уровни Кэш-памяти и ее объем. Частота системной шины (FSB)

#### **3.4.2.Оперативная память**

Определите объем ОЗУ (в Гб) вашего ПК; объем планок памяти, тактовая частота их работы.

Выполните тесты: Чтение из памяти и Запись в память Проанализируйте результат тестирования и сделайте вывод

Выясните некоторые параметры, которые характеризуют оперативную память компьютера: тип ОЗУ

Укажите разъемы ОЗУ и разъемы расширения ОЗУ, тип планок памяти вашего ПК, какие конкретно планки памяти установлены на вашем ПК.

#### **3.4.3. Дисковая память**

Выясните: какие физические диски установлены на компьютере, объем дискового пространства

Разбиение физических дисков на логические и типы разделов (например, FAT32).

Диагностическая информация о диске (если поддерживается SMART\_статус)

Есть ли SSD –диск на вашем личном компьютере, его объем.

#### **3.4.4.Технические характеристики видеосистемы компьютера**

Определите:

- Технические характеристики монитора (видорежимы, текущее разрешение экрана монитора ПК, минимальное и максимальное разрешение, соотношение сторон).
- Видеокарта (внешняя, встроенная), бренд видеокарты, разъемы на вашей видеокарте (VGA, DVI, HDMI), стандарт внешней видеокарты (PCI, AGP, PCI-Express)
- Свойства графического процессора (тип видеопроцессора, тактовая частота, объем видеопамяти и тип (например, GDDR5), количество транзисторов).

#### **3.4.5. Сетевые интерфейсы компьютера**

Выясните какие сетевые адаптеры установлен на вашем ПК (проводные, беспроводные), сетевая карта внешняя или встроенная, тип интерфейса и их аппаратные адреса ( MAC – адреса), информационные светодиоды рядом с разъемом, под какие типы кабеля предназначены разъемы на сетевой карте

## **Замечание**

Для снятия технических характеристик личного компьютера можно воспользоваться, например, утилитами **AIDA**. Вы можете в зависимости от своего компьютера выбрать 32 или 64 разрядное приложение **AIDA**.

В отчет допускается вставлять фрагменты скриншотов с соответствующей текстовкой (вашим комментарием)

В отчете **обязательно дублируйте текст задания, пункта задания**, а затем вставить результат выполнения пункта задания. Короче, следуйте шаблону отчета.

## **4 Список вопросов к теме**

**1. Какие два устройства являются устройствами ввода информации?**

**(Выберите два ответа)**

1. Устройство биометрической аутентификации,
2. Принтер
3. Цифровая камера
4. Проектор
5. Динамики

**2. Какой тип памяти содержит информацию, необходимую для загрузки компьютера и операционной системы?**

1. DRAM
2. модуль ОЗУ
3. ROM
4. SRAM

**3. Какие три устройства являются устройствами вывода информации? (Выберите три ответа)**

1. Сканер отпечатка пальца
2. Наушники
3. Клавиатура
4. Монитор
5. Мышь
6. Принтер
7. Видеокамера

**4. Какую особую отличительную черту имеет стандарт USB?**

1. Одно подключение по USB способно обслужить до 255 различных устройств.
2. Скорость подключения достигает 580 Мб/с в низкоскоростном режиме.
3. Скорость обмена данными достигает 920 Мб/с в версии протокола 2.0
4. Существует возможность электропитания устройств от компьютера.

**5. Какой тип архитектуры процессора имеет малый набор команд с высокой скоростью их исполнения?**

1. CISC
2. RAID
3. RISC
4. SATA
5. RISK



6. SCSI
7. PATA.

**5. Вам необходимо снизить вероятность появления электростатического разряда на рабочем месте при вскрытии системного блока вашего компьютера. Какие три профилактические меры должны быть предприняты? (Выберите три ответа)**

1. Хранение всех комплектующих в чистых пластиковых пакетах.	2. Хранение всех комплектующих в чистых пластиковых пакетах.	3. Хранение всех комплектующих в антистатических пакетах.
4. Использование антистатических ковриков на рабочем столе и на полу.	5. Использование антистатических ковриков на рабочем столе и на полу.	6. Ношение обуви на резиновой подошве.

**7. Какой шаг необходимо выполнить первым в начале процедуры обслуживания компьютерного оборудования?**

1. Протереть корпус мягкой, влажной, не оставляющей ворса салфеткой.
2. Открыть корпус и проверить надежность соединений.
3. Выключить и отсоединить источник питания.
4. Заменить все подозрительные компоненты на исправные.

**8. Какая программа используется для оптимизации свободного пространства на жестком диске?**

1. Программа Defrag
2. Disk Management (Управление диском)
3. Программа Fdisk
4. Программа Format

**9. Какая служебная программа на вашем компьютере позволяет инициализировать диски и разметать разделы?**

1. Программа Defrag
2. Программа Disk Cleanup (Очистка диска)
3. Disk Management (Управление диском)
4. Программа Format
5. Программа Scandisk
6. Программа PING

**10. Какие три служебные программы могут оптимизировать производительность компьютера после работы в Интернете? (Выберите три ответа)**

1. Программа Fdisk
2. Программа удаления шпионского ПО
3. Программа Defrag
4. Программа Disk Cleanup (Очистка диска)
5. программа обновления BIOS
6. Служебная программа Disk Management (Управление диском)

**11. Какие три компонента оборудования компьютера содержат**

***опасные материалы и (или) требуют особой осторожности при обращении с ними? (Выберите три ответа)***

1. Батарея
2. Накопитель на гибких дисках
3. Монитор-стекляшка
4. Накопитель на оптических дисках
5. Кабель параллельного интерфейса
6. Картридж с тонером для принтера

***12. Какой порт обычно используется для подключения внешних беспроводных сетевых адаптеров?***

1. Параллельный
2. PS/2
3. SCSI
4. USB
5. eSATA
6. ISA
7. PCI

***13. Вы собираетесь установить беспроводной адаптер 802.11g, однако не уверены, хватит ли свободных разъемов расширения на системной плате. Какие два типа беспроводных адаптеров могут быть в наличии у инженера в такой ситуации?***

***(Выберите два ответа)***

1. PCIe
2. AGP
3. SCSI
4. PCI
5. SATA

***14. Как называется иерархическая база данных, в которой содержится вся информация, необходимая операционной системе Windows?***

1. Реестр
2. Обозреватель Windows
3. Device Manager (Диспетчер устройств)
4. Config.sys
5. Access
6. Exell
7. Intranet

***15. Вы устанавливаете новые драйверы звуковой и сетевой платы в полностью исправный компьютер. После установки драйверов компьютер не загружается. Укажите простой способ исправить проблему и вернуть компьютер в прежнее, исправное состояние.***

1. Загрузиться в состояние аварийного восстановления
2. Загрузить последнюю удачную конфигурацию
3. Загрузить консоль восстановления
4. Загрузиться в обычном режиме
5. Заменить BIOS
6. Заменить микропроцессор

**16. Зачем используется регулировка мощности процессора в переносных компьютерах?**

1. Снижает потребление процессорного времени пользовательскими приложениями.
2. Снижает потребление электрической энергии и уменьшает количество тепла, рассеиваемого процессором.
3. Снижает потребление ресурсов центрального процессора системными приложениями.
4. Устраняет потребность в повышении тактовой частоты процессора переносного компьютера.


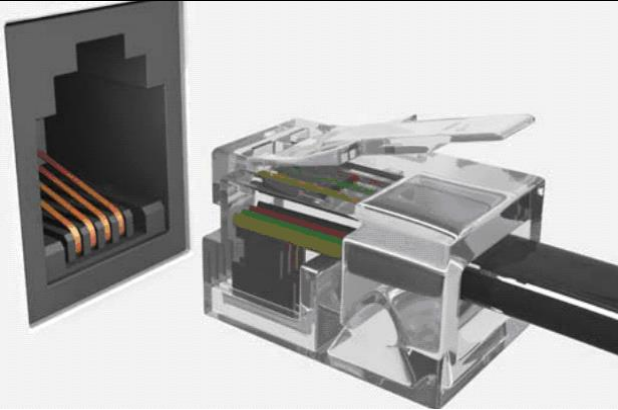


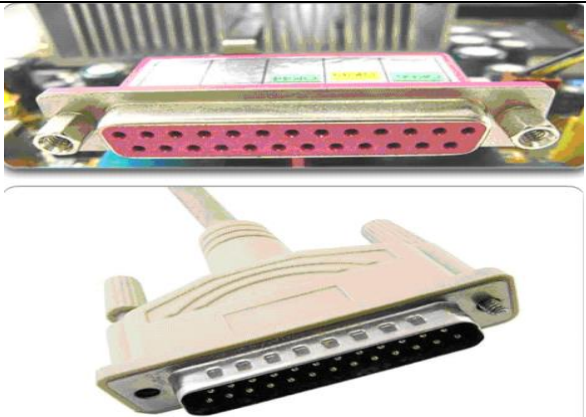

**17. Укажите главное различие между системными платами настольного компьютера и переносного компьютера.**

1. В настольных компьютерах используются платы форм-фактора AT, а в переносных компьютерах — платы форм-фактора baby AT.
2. В настольных компьютерах используются системные платы стандартного форм-фактора, и они взаимозаменяемы, а в переносных компьютерах платы уникальны для каждой модели и не взаимозаменяемы.
3. Нет особой разницы между системными платами, применяемыми в настольных и переносных компьютерах.

**18. Укажите ошибки, допущенные при записи названий адаптеров.**



19. Найдите на рисунках только разъемы сетевого оборудования

	
<p>1.</p> 	<p>2.</p> 
<p>3.</p> 	<p>4.</p> 
<p>5.</p>	<p>6.</p>



7.

8.

20. 1. На материнской плате настольного компьютера вы можете увидеть большие интегральные микросхемы, которые называются:

▪ Северный АЦП.	▪ Восточный мост.	▪ Западный ЦАП.
▪ Северный мост.	▪ Южный берег.	▪ Западный порт.
▪ Восточный порт.	▪ Южный мост.	▪ Микропроцессор

Выберите правильный ответ (ответы).

21. 1. Назовите электронно-механические устройства, предназначенные для хранения данных

2. Назовите чисто электронные устройства, предназначенные для хранения данных

▪ Планка памяти DDR3	▪ Флоппи-дисковод.	▪ Планка памяти
▪ USB-порт	▪ Жесткий диск.	▪ Шифратор
▪ Параллельный порт.	▪ CD-привод.	▪ Дешифратор
▪ Кэш-память	▪ SSD-диск.	▪ Дуплекс
▪ Карта памяти	▪ Флэшка.	▪ Демultipлекс
▪ Концентратор	▪ Маршрутизатор.	▪ Оптическое волокно
▪ Коммутатор	▪ Витая пара	▪ Кабель
▪ Разъем SATA	▪ Последовательный порт	▪ Чипсет
▪ Шлейф SATA	▪ Шлейф PATA	▪ Разъем ATA
		▪ Шлейф ATA