# 

# ПРАВИТЕЛЬСТВО САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

# КОМИТЕТ ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

****

Санкт-Петербургское государственное бюджетное

профессиональное образовательное учреждение

«Санкт-Петербургский технический колледж управления и коммерции»

Дисциплина

«*Инфокоммуникационные системы и сети*»

*Отчет по лабораторной работе*

«*Аппаратные средства и оборудование ЛВС*»

**Выполнил:** студент гр. ПО-301

Гурьянова Ю.Н.

**Проверил**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Постановка задачи.

Цель работы: ознакомиться с основными аппаратными средствами и оборудованием ЛВС. Изучить виды кабелей для сетей (коаксиальный, неэкранированная витая пара, оптоволокно), устройства соединения BNC, RJ -45, настенные и модульные розетки, терминаторы.

Исполнение сетевых адаптеров.

***1 задание***

*Сетевые адаптеры (СА)* или *интерфейсные карты (NIC - Network Interface Card)*, служат для подключения компьютеров к локальной вычислительной сети (ЛВС).

*Основные функции СА*: организация приема/передачи данных из/в компьютер, согласование скорости приема/передачи информации (буферизация), формирование пакета данных, параллельно-последовательное преобразование (конвертирование), кодирование/декодирование данных, проверка правильности передачи, установление соединения с требуемым абонентом сети, организация собственно обмена данными.

**Классификации сетевых адаптеров:**

*По среде передачи данных:*

* проводные (витая пара, коаксиальный кабель, оптоволокно);
* беспроводные (инфракрасная связь, Bluetooth, wireless LAN).

*По выполняемым функциям СА:*

* реализующие функции физического и канального уровней. Такие адаптеры, выполняемые в виде интерфейсных плат, отличаются технической простотой и невысокой стоимостью. Они применяются в сетях с простой топологией, где почти отсутствует необходимость выполнения таких функций, как маршрутизация пакетов, формирование из поступающих пакетов сообщений, согласование протоколов различных сетей и др.
* реализующие функции первых четырех уровней базовой модели взаимодействия открытых систем ***OSI (Open System Interconnection)*** - физического, канального, сетевого и транспортного. Эти адаптеры, кроме функций СА первой группы, могут выполнять функции маршрутизации, ретрансляции данных, формирования пакетов из передаваемого сообщения (при передаче), сборки пакетов в сообщение (при приеме), согласования протоколов передачи данных различных сетей, сокращая таким образом затраты вычислительных ресурсов ЭВМ на организацию сетевого обмена. Технически они могут быть выполнены на базе микропроцессоров.

*По топологии ЛВС* адаптеры разделяются на группы, поддерживающие различные топологии ЛВС: шинную; кольцевую; звездообразную; древовидную; комбинированную.

*По принадлежности к типу компьютера:*

* адаптеры для клиентских компьютеров;
* адаптеры для серверов.

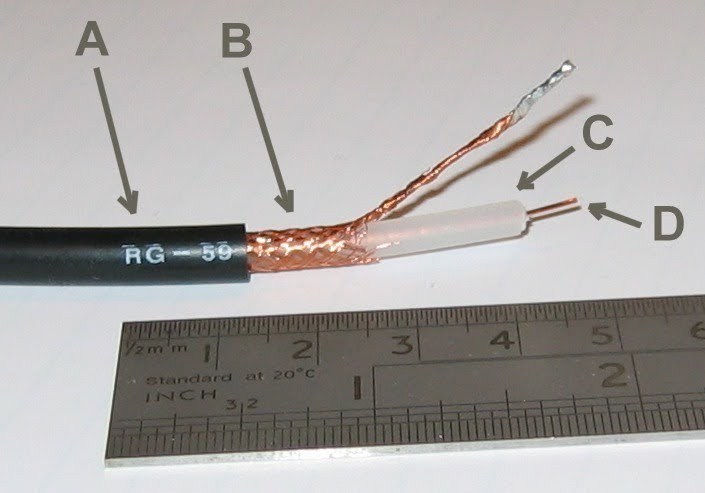
В адаптерах для клиентских компьютеров значительная часть работы по приему и передаче сообщений перекладывается на программу, выполняемую в ПК. Такой адаптер проще и дешевле, но он дополнительно загружает центральный процессор компьютера. Адаптеры для серверов снабжаются собственными процессорами, выполняющими всю нужную работу.

*Основные характеристики СА:*

* установленная микросхема контроллера (микрочип);
* разрядность - имеются 8-, 16-, 32- и 64-битные сетевые карты (определяется микрочипом);
* скорость передачи - от 10 до 1000 Мбит/с (наиболее популярные 100 Мбит/с);
* тип подключаемого кабеля - коаксиальный кабель толстый и тонкий, неэкранированная витая пара, волоконно-оптический кабель;
* поддерживаемые стандарты передачи данных - **Ethernet, IEEE 802.3, Token Ring, FDDI** и т. д.

***2 задание***

**Коаксиальный кабель** (от лат. co — совместно и axis — ось, то есть «соосный»), также известный как коаксиал (от англ. coaxial), — электрический кабель, состоящий из расположенных соосно центрального проводника и экрана. Обычно служит для передачи высокочастотных сигналов. Изобретён и запатентован в 1880 году британским физиком Оливером Хевисайдом.

[](https://sites.google.com/site/komputernyesetijulia/setevoe-oborudovanie/vidy-kabelej/RG-59.jpg?attredirects=0)

Коаксиальный кабель (см. рисунок) состоит из:

* (A) — оболочки (служит для изоляции и защиты от внешних воздействий) из светостабилизированного (то есть устойчивого к ультрафиолетовому излучению солнца) полиэтилена, поливинилхлорида, повива фторопластовой ленты или иного изоляционного материала;
* (B) — внешнего проводника (экрана) в виде оплетки, фольги, покрытой слоем алюминия пленки и их комбинаций, а также гофрированной трубки, повива металлических лент и др. из меди, медного или алюминиевого сплава;
* (C) — изоляции, выполненной в виде сплошного (полиэтилен, вспененный полиэтилен, сплошной фторопласт, фторопластовая лента и т. п.) или полувоздушного (кордельно-трубчатый повив, шайбы и др.) диэлектрического заполнения, обеспечивающей постоянство взаимного расположения (соосность) внутреннего и внешнего проводников;
* (D) — внутреннего проводника в виде одиночного прямолинейного (как на рисунке) или свитого в спираль провода, многожильного провода, трубки, выполняемых из меди, медного сплава, алюминиевого сплава, омеднённой стали, омеднённого алюминия, посеребрённой меди и т. п.

Благодаря совпадению осей обоих проводников у идеального коаксиального кабеля оба компонента электромагнитного поля полностью сосредоточены в пространстве между проводниками (в диэлектрической изоляции) и не выходят за пределы кабеля, что исключает потери электромагнитной энергии на излучение и защищает кабель от внешних электромагнитных наводок. В реальных кабелях ограниченные выход излучения наружу и чувствительность к наводкам обусловлены отклонениями геометрии от идеальности.

**UTP** *(unshielded twisted pair)*, что означает незащищенная витая пара (НЗВП), то есть кабель, витые пары которого не имеют индивидуального экранирования;

Кабель UTP с четырьмя жилками называется двух парным. ЛВС требует применение как минимум двух парного кабеля.

Сегодня все кабели UTP независимо от их категории выпускаются в 4–парном исполнении. Каждая из четырех пар кабеля имеет определенный цвет и шаг скрутки. Обычно две пары предназначены для передачи данных, а две – для передачи голоса. Для соединения кабелей с оборудованием используются вилки и розетки RJ–45, представляющие 8–контактные разъемы, похожие на обычные телефонные разъемы RJ–11.

Медный неэкранированный кабель UTP в зависимости от электрических и механических характеристик разделяется на *5 категорий(Category 1 … Category 5)*. Кабели категорий 1 и 2 были определены в стандарте EIA/TIA–568, но в стандарт 568А уже не вошли, как устаревшие.

Чем выше номер категории кабеля, тем больше в нем должно быть скруток на погонный фут и чаще меняться форма этих витков. Таким образом, хотя и не существует кабелей, которые совершенно нечувствительны к помехам, но *чем выше категория кабеля UTP, тем\_менее он подвержен помехам RFI и ЕMI и, соответственно, обеспечивает более быструю и точную передачу данных*

*Например:* кабели категории 3 обеспечивают передачу данных со скоростью до 10 Мбит/с и содержат не менее трех скруток на погонный фут. Они иногда встречаются в существующих локальных сетях. Однако практически во всех новых локальных сетях используют кабели UTP категории 5.

Определены следующие **категории**:

* **Кабели категории 1 и 2** обычно служат для речевых коммуникаций и могут поддерживать лишь невысокие скорости цифровой и аналоговой передачи голоса (менее 20 Кбит/сек).

Кабель 2–ой категории способен передавать сигналы со спектром до 1 МГц, такой кабель использовала IBM для построения кабельной системы. Для высокоскоростных коммуникаций кабель этих категорий использовать нельзя.

* **Кабели категории 3** были стандартизованы в 1991 году, когда был разработан *Стандарт телекоммуникационных кабельных систем для коммерческих зданий* (EIA–568).

Стандарт EIA–568 определил электрические характеристики кабелей категории 3 для частот в диапазоне до 16…20 МГц, поддерживающих, таким образом, высокоскоростные сетевые приложения (10…16 Мбит/с). Он предназначен как для передачи данных, так и для передачи голоса. Шаг скрутки проводов равен примерно 3 витка на 1 фут (30,5 см). Кабели категории 3 сейчас составляют основу многих кабельных систем зданий, в которых они используются для передачи и голоса, и данных.

* **Кабели 4–й категории** позволяют передавать данные со скоростью до 20 Мбит/с. Кабели категории 4 обязаны выдерживать тесты на частоте передачи сигнала 20 МГц и обеспечивать повышенную помехоустойчивость и низкие потери сигнала.

Кабели категории 4 хорошо подходят для применения в системах с увеличенными расстояниями (до 135 метров) и в сетях Token Ring с пропускной способностью 16 Мбит/с. На практике используются редко.

* **Категория 5 (высокоскоростной UTP)** является основой для построения современных ЛВС. Эти кабеля имеют усиленную изоляцию, большее число оборотов на фут, могут поддерживать современные высокоскоростные технологии. Поэтому их характеристики определяются в диапазоне до 100 МГц. Толщина изоляции – около 0,2 мм, материал обычно поливинилхлорид (английское сокращение PVC), для более качественных образцов 5 категории – полипропилен (PP), полиэтилен (PE).

На этом кабеле работают протоколы со скоростью передачи данных 100 Мбит/с – **FDDI**(с физическим стандартом TP–PMD), **Fast Ethernet**, **l00VG–AnyLAN**, а также более скоростные протоколы – **АТМ** на скорости 155 Мбит/с, и **Gigabit Ethernet** на скорости 1000 Мбит/с (вариант Gigabit Ethernet на витой паре категории 5 стал стандартом в июне 1999 г.).

Наиболее *важные электромагнитные характеристики*кабеля категории 5 имеют следующие значения:

* + полное волновое сопротивление в диапазоне частот до 100 МГц равно 100 Ом (стандарт ISO 11801 допускает также кабель с волновым сопротивлением 120 Ом);
  + величина перекрестных наводок NEXT в зависимости от частоты сигнала должна принимать значения не менее 74 дБ на частоте 150 кГц и не менее 32 дБ на частоте 100 МГц;
  + затухание имеет предельные значения от 0,8 дБ (на частоте 64 кГц) до 22 дБ (на частоте 100 МГц);
  + активное сопротивление не должно превышать 9,4 Ом на 100 м;
  + емкость кабеля не должна превышать 5,6 нф на 100 м.
* **Кабель категории 5е** подобен кабелю категории 5. По сравнению с категорией 5 форма витков кабеля намного разнообразнее, в нем использованы провода повышенного качества, сечение кабеля намного больше, каждый провод экранирован, лучшее сплетение за счёт чего и меньше NEXT. Как правило, эти кабеля пропускают сигналы с частотой до 125 МГц, но существуют реализации до 350 МГц. На этом типе кабеля возможна передача данных со скоростью до 1 Гбит/с.
* Особое место занимают кабели **категорий 6, 7 и 7е,**которые промышленность начала выпускать сравнительно недавно.

Для кабеля **категории 6**характеристики определяются до частоты 200 МГц, для кабелей **категории 7**– до 600 МГц, для кабелей **категории 7е**– до 1000 МГц

Кабели категории 7 обязательно экранируются, причем как каждая пара, так и весь кабель в целом (двойной экран). Кабель категории 6 может быть как экранированным, так и неэкранированным.

Основное назначение этих кабелей – поддержка высокоскоростных протоколов на отрезках кабеля большей длины, чем кабель UTP категории 5. Создание магистральных линий связи, для чего используют многопарный (до 100 пар) кабель с улучшенной изоляцией. Для магистральных прокладок часто используют кабеля с 10, 25, 50, 100 и более, парами в одной оболочке Особенно высококлассные кабеля имеют изоляцию из вспененного (ячеистого) полиэтилена, которые обеспечивают низкие диэлектрические потери, или тефлона, который обеспечивающий уникальный рабочий диапазон температур.

Некоторые специалисты сомневаются в необходимости применения кабелей категории 7, так как стоимость кабельной системы при их использовании получается соизмеримой по стоимости сети с использованием волоконно–оптических кабелей, а характеристики кабелей на основе оптических волокон выше.

Для четырех парного кабеля необходим модульный разъем RJ–45. Для двух парного кабеля необходим разъем RJ–11.

***Волоконно–оптический кабель***

Вторым важнейшим компонентом, определяющим надежность и долговечность ВОЛС, является волоконно–оптический кабель (ВОК). На сегодня в мире несколько десятков фирм, производящих оптические кабели различного назначения. Наиболее известные из них: AT&T, General Cable Company (США); Siecor (ФРГ); BICC Cable (Великобритания); Les cables de Lion (Франция); Nokia (Финляндия); NTT, Sumitomo (Япония), Pirelli(Италия).

Определяющими параметрами при производстве ВОК являются условия эксплуатации и пропускная способность линии связи.

По условиям эксплуатации кабели подразделяют на:

* монтажные
* станционные
* зоновые
* магистральные

Первые два типа кабелей предназначены для прокладки внутри зданий и сооружений. Они компактны, легки и, как правило, имеют небольшую строительную длину.

Кабели последних двух типов предназначены для прокладки в колодцах кабельных коммуникаций, в грунте, на опорах вдоль ЛЭП, под водой. Эти кабели имеют защиту от внешних воздействий и строительную длину более двух километров.

Для обеспечения большой пропускной способности линии связи производятся ВОК, содержащие небольшое число (до 8) одномодовых волокон с малым затуханием, а кабели для распределительных сетей могут содержать до 144 волокон как одномодовых, так и многомодовых, в зависимости от расстояний между сегментами сети.

При изготовлении ВОК в основном используются два подхода:

* конструкции со свободным перемещением элементов
* конструкции с жесткой связью между элементами

По видам конструкций различают кабели повивной скрутки, пучковой скрутки, кабели с профильным сердечником, а также ленточные кабели. Существуют многочисленные комбинации конструкций ВОК, которые в сочетании большим ассортиментом применяемых материалов позволяют выбрать исполнение кабеля, наилучшим образом удовлетворяющее всем условиям проекта, в том числе – стоимостным.

Особый класс образуют кабели, встроенные в грозотрос.

Отдельно рассмотрим способы сращивания строительных длин кабелей.

Сращивание строительных длин оптических кабелей производится с использованием кабельных муфт специальной конструкции. Эти муфты имеют два или более кабельных ввода, приспособления для крепления силовых элементов кабелей и одну или несколько сплайс–пластин.

*Волоконно–оптический кабель имеет следующие характеристики*:

• **Стоимость.** Волоконно–оптический кабель обходится несколько дороже, чем медный, но эта стоимость быстро снижается. Между тем, сопутствующие затраты на оборудование здесь намного выше, чем для медного кабеля, что делает технологию волоконно–оптической связи значительно более дорогой. Устройства одномодовой волоконной оптики дороже и сложнее в инсталляции, чем многомодовые устройства.

• **Установка.** Волоконно–оптический кабель сложнее, прокладывать, чем медный. Каждое соединение и стык такого кабеля требуют тщательной работы, поскольку свет не должен встречаться в таких местах с каким–либо препятствием. Кроме того, волоконно–оптический кабель имеет максимальный радиус изгиба, что существенно усложняет его прокладку. Зато такой кабель не подвержен коррозии.

• **Пропускная способность.**Благодаря использованию света, который имеет большую частоту, чем , .электрические, сигналы, волоконно–оптический кабель может обеспечивать чрезвычайно высокую пропускную способность. Существующие технологии позволяют передавать по нему данные со скоростью от 100 Мбит/с до 2 Гбит/с. скорость передачи данных зависит от режима и длины световой волны (частоты). Типичные многомодовые инсталляции поддерживают передачу 100 Мбит/сек на расстояние до нескольких километров. Широкополосные кабели идеально подходят для передачи трафика с критическими требованиями к скорости передачи (видеоданные).

• **Число узлов.** Поскольку волоконно–оптическим кабелем можно соединить только два компьютера, число узлов волоконно–оптической сети ограничивает не кабель. Оно определяется концентраторами, соединяющими эти кабели. В сети Ethernet полезный верхний предел составляет 75 узлов на один домин. Волоконно–оптические сети, где применяются другие протоколы, обычно используют оптический кабель как базовую магистраль, соединяющую медленные локальные сети, и поэтому компьютеры или другие устройства непосредственно на этом кабеле не размещаются.

• **Затухание.** Волоконно–оптический кабель дает на много меньше затухание, чем медный, поскольку свет не излучается вне кабеля, как электрический сигнал в медных проводах. Волоконно–оптические кабели способны переносить сигнал на расстояние, измеряемое ‘ километрами. Несмотря на малое затухание, в волоконной оптике свойственна другая проблема – хроматическая дисперсия.

Волны света различной длины стекло пропускает по–разному, поэтому импульс света, проходя через кабель «размазывается». Получается эффект радуги – световой сигнал разделяется на цветовые компоненты. На расстоянии несколько – километров он может «залезть» в следующий бит, что приведет к потере данных.

В одномодовых кабелях передается свет одной частоты, поэтому здесь нет эффекта хроматической дисперсии. Одномодовый волоконно–оптический кабель можно использовать для прокладки сетевых магистралей длиной в сотни километров (LAN – 3 км; WAN – через всю страну с use мощных лазеров).

• **Электромагнитные помехи.** Волоконно–оптический кабель не подвержен электромагнитным помехам. Кроме того, он не дает утечки сигнала, не излучает сигнал во вне, к такому кабелю практически невозможно подключится. Это значительно осложняет перехват информации. Поскольку такой кабель не требует заземления, здесь нет проблемы сдвига электрического потенциала земли и искрения ◊такой кабель можно использовать во взрывоопасных средах.

Такой кабель идеально подходит для восоковольтных зон и там, где нужна высокая степень защиты информации.

Волоконно–оптический кабель более гибкий, чем обычный коаксиальный кабель (но, тем не менее, обращаться с ним надо осторожно, особенно если он выполнен на стеклянной основе). К его преимуществам следует отнести устойчивость к помехам, создаваемым окружающей средой. Наибольшим преимуществом волоконно–оптического кабеля является объем информации, который он способен переносить.

***3 задание***

******