**Лекция №5**

**Тема: «Сетевые технологии обработки и передачи информации»**

**Цель:** Сформировать знания у студентов о компьютерных сетях и их разновидностях.

**План лекции:**

1. Схема передачи информации. Приборы передачи информации.
2. Компьютерная сеть.
3. Локальная сеть.
4. Корпоративная сеть.
5. Топология локальной сети.
6. Средства, используемые для соединения компьютеров в локальную сеть.
7. Глобальная сеть *Интернет*.

Одна из основных потребностей человека – потребность в общении. Универсальным средством общения являются коммуникации, обеспечивающие передачу информации с помощью современных средств связи, включающих компьютер.

Общая схема передачи информации такова:

# **источник информации - канал связи - приемник (получатель) информации**

Основными устройствами для быстрой передачи информации на большие расстояния в настоящее время являются телеграф, радио, телефон, телевизионный передатчик, телекоммуникационные сети на базе вычислительных систем.

Передача информации между компьютерами существует с самого момента возникновения ЭВМ. Она позволяет организовать совместную работу отдельных компьютеров, решать одну задачу с помощью нескольких компьютеров, совместно использовать ресурсы и решать множество других проблем.

***Основные понятия.***

*Компьютерная сеть* – соединенные между собой компьютеры. Позволяет об­­­мениваться данными и совместно использовать *общие ресурсы* – документы, дан­ные, программы технические устройства (принтеры, вычислительные мощ­нос­ти процессоров и т.п.).

*Локальная сеть* соединяет компьютеры в одном помещении, здании или нес­ко­льких соседних зданиях. Охватывает не более нескольких де­сят­ков ком­пь­ю­­те­ров, расположенных на расстоянии от нескольких метров до 2 ки­лометров.

*Корпоративная сеть* соединяет компьютеры и ло­ка­ль­ные сети ор­­ганизации (ком­пании, министерства и т.п.), которые могут на­хо­дить­ся в раз­ных регионах и стра­нах. *Региональная сеть* соединяет компьютеры и локальные сети на тер­ри­то­­рии го­­­­рода, региона. *Глобальная сеть* соединяет компьютеры и ло­кальные се­ти на большой тер­ри­то­рии (разные страны и материки). Регио­наль­ные и гло­баль­­ные сети называют *территориальными*.  
В мире несколько сотен глобальных сетей. Наиболее мощная – *всемирная сеть Ин­тер­нет (Internet)*, основанная на оказавшейся очень эффективной тех­но­логии (про­то­ко­лах). Локальную или корпоративную сеть, работающую по той же технологии (что, в частности, обеспечивает удобное включение в Ин­тер­нет) на­зывают *Интранет (Intranet, Интрасеть)*.  
Лицо или орган управляющие работой сети (если они есть в данной сети) на­зы­вают *системным администратором*.

Локальные сети могут быть *одноранговыми* – все *узлы* (компьютеры) рав­но­прав­ны или (в большинстве случаев) *с выделенным сервером*. Функции *сервера\* (цен­трального компьютера)* может выполнять спе­ци­аль­ный мощный или обыч­ный персональный компьютер (ПК). При этом остальные ком­пьютеры (чаще все­го обычные ПК) называют *рабочими станциями или кли­ен­тами*.

*Топология (конфигурация) локальной сети* – схема соединения ком­пь­ю­те­ров. Все варианты топологии основаны на *трех базовых*:  
*кольцо* – компьютеры соединяются «по кругу»;  
*звезда (радиальная)* – каждый компьютер соединен с центральным узлом;  
*шинная* – все компьютеры подключены к *линейной шине* (*магистрали*, ли­нии пе­­­редачи).  
Для соединения компьютеров в локальной сети могут использоваться:

1. *Витая пара* (скрученная пара медных проводов)\*\* – скорость передачи до 100 Мбит/с, рас­сто­яние до 1 км, обычно в пре­делах 100 м;
2. *Коаксиальный кабель* (внутренняя медная жила, слой изоляции, внешний экран, оболочка, пример – телевизионная антенна) – скорость пере­да­чи до 500 Мбит/с, рас­сто­яние до 10 км;
3. *Волоконно-оптический (стекло-волоконный, оптоволоконный) кабель* ( передача света по центральному стекловоду – волокну из кварцевого стекла толщиной в человеческий волос, окруженному стеклянной оболоч­кой) – скорость передачи до 100 Гбит/с, расстояние (без ретрансляции) более 50 км.

Используется также беспроводная связь электромагнитными волнами различ­ного диапа­зо­на, включая спутниковую связь и инфракрасное излучение*. В част­нос­ти, бес­про­водная локальная сеть стандарта Wi-Fi (Wireless Fidelity – бес­про­вод­ная точ­ность) обеспечивает скорость передачи до 11 Мбит/сек.*   
Для подключения компьютера к сети может использоваться:

* *сетевая плата (сетевая карта, сетевой адаптер)*, подключающая его к спе­циальной ка­бель­ной линии для передачи сигналов в цифровом дво­ич­ном ко­де (каждая карта имеет уникальнй 48-битовый ад­ре­с);
* *модем (модулятор–демодулятор)*, подключающая его к телефонной ли­нии. Здесь цифровые данные компьютеры преобразуются в непрерывные элек­трические импульсы (модулируются), передаются по телефонным ка­на­лам, а после приема снова преобразуются в цифровой двоичный код (де­­модулируются).

Для связи на дальнее расстояние (*расширение сети*) и соединения локальных се­­тей используется *коммуникационное оборудование* (отдельный компьютер с до­пол­ни­тельной аппаратурой или рабочая станция (сервер) с несколькими сетевыми платами):

* *повторитель (репитер\*)* усиливает сигнал для передачи его далее по се­ти;
* *концентратор (хаб\*\*)* объединяет несколько рабочих станций, под­клю­­чая их как единый сегмент к сети;
* *мост* соединяет сегменты одной сети или сети с одинаковой технологией пе­редачи данных;
* *маршрутизатор (роутер\*\*\*)* соединяет сети разного типа, но с одинако­вым про­г­раммным обеспечением, определяя куда нужно направить дан­ные и луч­ший маршрут их передачи;
* *шлюз* соединяет сети с разными технологиями пе­редачи данных;

Такое оборудование подразделяют на *мультиплексоры* (один выход, нес­ко­ль­ко входов), *де­мул­ьтиплексоры* (несколько выходов, один вход) и *ком­му­та­то­­ры* (нес­колько входов и вы­хо­дов).   
Для защиты информации используются *сетевые экраны (межсетевой экран, щит, бран­д­ма­у­эр, файрвол, FireWall)* – прог­рам­мы, специальные технические уст­рой­ст­ва или специально вы­­­де­лен­ный ком­­пь­ютер, которые «отгораживают» защища­е­мый компьютер или локальную сеть от внеш­­ней се­ти, пропуская в обе стороны толь­ко разрешенные данные и ко­ман­ды, а при за­труд­­­не­ниях об­ра­щающиеся за раз­решением к администратору сети.  
Взаимодействие компьютеров в сети обеспечивается за счет соблюдения *се­те­вых про­то­колов* – правил представления и передачи данных, которые ре­а­ли­зу­ются ап­па­­ратно или программно. Передача данных состоит из ряда этапов (ур­ов­ней), на каж­­дом из которых используется свой протокол.  
Эталонной является *модель обмена информацией в открытой системе OSI* (Open System Interchange) или *модель взаимодействия открытых систем*, пред­ло­­женная в 1984 г. и включающая *7 уровней про­то­колов*:

1. *Физический* – непосредственная передача сигналов по линиям связи;
2. *Канальный (уровень соединения)* – формирование сиг­на­лов для передачи, обнаружение и ис­прав­ление ошибок, возникающих при физической пере­да­че (этот уровень может реализоваться мо­демом или сетевой картой);
3. *Сетевой* – определение маршрутов (*маршрутизация*) передачи пакетов, на ко­­торые разбиваются передаваемые данные (разные пакеты из одного со­об­ще­ния могут направляться по разным путям);
4. *Транспортный* – формирование адреса отправителя и получателя, разборка дан­ных на пакеты и сборка на компьютере–получателе с контролем доставки пакетов и устранением возникших при этом ошибок;
5. *Сеансовый* – открытие и закрытии сеанса связи с определением ее характера (односторонняя или двухсторонняя, последовательная или параллельная передача в обе стороны);
6. *Представительный* – определение кодов и форматов передачи данных с соответствующим их преобразованием;
7. *Прикладной* – определение данных для передачи, формируемых прикладной программой (например, отправления по электронной почте).

На компьютере отправителя выполняются этапы с 7-го по 1–ый уровень, а на ком­пьютере получателя те же этапы в обратном порядке для восстановления со­об­­щения. На промежуточных ком­пьютерах могут выполняться с 1-го по 3-ий этап для дальнейшей отправки поступившего пакета (который является частью все­го сообщения).

**Глобальная сеть Интернет.**

*Интернет* – единая глобальная сеть, соединяющая между собой огромное ко­­личество сетей по всему миру (Inter Net можно перевести как «межсеть» или «сеть се­тей»). Возникла в 60-е годы в США в результате экспериментов по созданию жиз­неспособной сети, которую нельзя было бы вывести из строя, уничтожив один или несколько командных пунктов с центральными компьютерами.

Интернет – децентрализованная сеть, не имеющая собственника или органа уп­­равления (хотя в каждой входящей в нее сети есть собственник и системный ад­министратор), функционирующая и развивающаяся путем добровольного (в том числе коммерческого) сотрудничества различных организаций и поль­зо­ва­телей на основе общих соглашений и стандартов (протоколов). Заре­гис­три­ро­ван­ные и пронумерованные стандарты, протоколы, спецификации Интернета образуют *систему элек­тронных документов RFC* (Request For Comments – запрос для пояснений).  
Организации обеспечивающие подключение к и предоставление услуг Ин­тер­нета – *провайдеры* (Internet Service Providers\*) связаны *высокоскоростными ма­ги­с­тральными каналами* (кабельными, волоконно-оптическими, спут­ни­ко­вы­ми, радиорелейными). Отдельный компьютер или локальная сеть могут под­клю­чать­ся к провайдеру по *выделенной линии* (постоянное соединение) или по *ком­му­тируемой линии* (временное подключение через модем и обычную теле­фон­ную сеть). Первый способ более дорог, но обеспечивает более высокую ско­рость передачи.  
Сигнал модема может передаваться (а)по обычному телефонному каналу – *ком­му­тируемой линии*, (б)по *выделенной телефонной линии*, (в)на базе *техно­ло­гии ADSL* (Asymmetric Di­gital Subscriber Line (Loop) – асимметричная цифровая або­нентская линия («пе­т­ля»)) по обыч­но­му те­лефонному каналу, не занимая его и позволяя неза­ви­си­­мо и одно­вре­мен­но вес­ти телефонные переговоры.  
Работа Интернета основана на *базовом протоколе TCP/IP\*\**, внедренном в 1983 г. и состоящем из:

* *транспортного протокола TCP* (Transmission Control Protocol – протокол уп­­рав­ления передачей), обеспечивающего «нарезку» данных на «ма­лень­кие» па­кеты (*сегменты*) перед отправкой и сборку после доставки;
* *сетевого протокола (протокол маршрутизации) IP* (Internet Protocol – меж­сетевой протокол), обеспе­чи­­ва­ющего выбор маршрутов по раз­лич­ным узлам и сетям между от­пра­ви­­те­­лем и получателем (возможно, раз­лич­ных для разных пакетов из од­но­го со­­общения). Пакеты данных, под­го­­товленные по этому протоколу, называют *дейта­грам­ма­ми IP* (или *IP-па­кетами*). Они вклю­ча­ют сегменты, подготовленные по протоколу TCP, к которым до­бавлены адреса отправителя и полу­ча­теля.

**Вопросы к лекции №5.**

* 1. Что такое компьютерная сеть?
  2. Какие компьютерные сети вы знаете?
  3. Что такое локальная сеть?
  4. Что такое корпоративная сеть?
  5. Какие топологии сетей вы знаете?
  6. Что используют для подключения к сети?
  7. Что такое протокол?
  8. Какие протоколы вы знаете?
  9. Какие средства, используемые для соединения компьютеров в локальную сеть, вы знаете?
  10. Что такое интернет?