

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.08.02 Электронная оргтехника

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль образовательной программы Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения заочная

СОДЕРЖАНИЕ

1. Конспект лекций
1.1 Лекция № 1 Оргтехника и другие электронные устройства.....
1.2 Лекция № 2 Понятие электронного документооборота.....
2. Методические материалы по проведению практических занятий
2.1 Практическое занятие № ПЗ-1, 2 Оргтехника и другие электронные устройства...
2.2 Практическое занятие № ПЗ-3, 4 Понятие электронного документооборота.....
2.3 Практическое занятие № ПЗ-5 Безопасность в вычислительных сетях

1. КОНСПЕКТ ЛЕКЦИЙ

1.1 Лекция № 1 (2 часа).

Тема: «Оргтехника и другие электронные устройства»

1.1.1 Краткое содержание вопросов:

1. Введение в дисциплину.

Периферийными или внешними устройствами называют устройства, размещенные вне системного блока и задействованные на определенном этапе обработки информации. Прежде всего - это устройства фиксации выходных результатов: принтеры, плоттеры, модемы, сканеры и т.д. Понятие "периферийные устройства" довольно условное. К их числу можно отнести, например, накопитель на компакт-дисках, если он выполнен в виде самостоятельного блока и соединен специальным кабелем к внешнему разъему системного блока. И наоборот, модем может быть внутренним, то есть конструктивно выполненным как плата расширения, и тогда нет оснований относить его к периферийным устройствам.

Принтеры

Принтеры предназначены для вывода информации на твердые носители, большей частью на бумагу. Существует большое количество разнообразных моделей принтеров, которые различаются по принципу действия, интерфейсу, производительности и функциональным возможностями. По принципу действия различают: матричные, струйные и лазерные принтеры.

Матричные принтеры

До недавнего времени являлись самыми распространенными устройствами вывода информации, поскольку лазерные были дорогими, а

струйные малонадежными. Основным преимуществом является низкая цена и универсальность, то есть возможность печатать на бумаге любого качества.

Принцип действия

Печать происходит при помощи встроенной в печатающий узел матрицы, состоящей из нескольких иголок. Бумага втягивается в принтер с помощью вала. Между бумагой и печатающим узлом располагается красящая лента. При ударе иголки по ленте, на бумаге появляются точки. Иголки, расположенные в печатающем узле, управляются электромагнитом. Сам печатающий узел передвигается по горизонтали и управляется шаговым двигателем. Во время продвижения печатающего узла по строке, на бумаге появляются отпечатки символов, состоящие из точек. В памяти принтера хранятся коды отдельных букв, знаков и т.п.. Эти коды определяют, какие иголки и в какой момент следует активизировать для печати определенного символа.

Матрица может иметь 9, 18 или 24 иголки. Качество печати 9-иголочными принтерами невысокая. Для повышения качества, возможна печать 2-х и 4-х кратным прохождением узла по строке. Для современных матричных принтеров стандартом является матрица с 24 иглами. Иголки расположены в два ряда по 12 в каждом. Качество печати значительно выше. Матричные принтеры разрешают печатать сразу несколько копий документа. Для этого листы перекладывают копировальной калькой. Матричные принтеры не требовательны и могут печатать на поверхности любой бумаги - картоне, рулонной бумаге и т.п..

Характеристики матричных принтеров:

- Скорость печати. Измеряется количеством знаков, печатаемых за секунду. Единица измерения cps (character per second - символов в

секунду). Производители указывают максимальную скорость печати в черновом режиме (однопроходная печать). Однако, при выборе принтера следует учитывать, что для режима повышенного качества, а также при выводе графических изображений, скорость значительно ниже.

- Объем памяти. Матричные принтеры оборудованы внутренней памятью (буфером), которая принимает данные от компьютера. В дешевых моделях объем буфера составляет 4-6 Кбайт. В более дорогих больше 200 Кбайт. Чем больше памяти, тем реже принтер обращается к компьютеру за определенной порцией данных, что позволяет центральному процессору выполнять другие задачи. Печать может происходить в фоновом режиме.
- Разрешающая способность. Измеряется количеством точек, печатаемых на одном дюйме. Единица измерения dpi (dot per inch - точек на дюйм). Этот показатель важен для печати графических изображений.
- Цветная печать. Существует несколько моделей цветных матричных принтеров. Но, качество печати 24-иголчатым принтером с применением разноцветной ленты намного хуже, чем качество печати на струйном принтере.
- Шрифты. В памяти многих принтеров хранится широкий набор шрифтов. Но печать может осуществляться любым шрифтом True Type, разработанных для операционной системы Windows.

Струйные принтеры

Первые струйные принтеры выпустила фирма Hewlett Packard. Принцип действия похож на принцип действия матричных принтеров, но вместо иголок в печатающем узле расположены капиллярные распылители и

резервуар с чернилами. В среднем, число распылителей от 16 до 64, но существуют модели, где количество распылителей для черных чернил до 300, а для цветных до 416. Резервуар с чернилами может располагаться отдельно и через капилляры соединяться с печатающим узлом, а может быть встроенным в печатающий узел и заменяться вместе с ним. Каждая конструкция имеет свои недостатки и преимущества. Встроенный в печатающий узел резервуар представляет собой конструктивно отдельное устройство (картридж), его очень легко заменить. Большинство современных струйных принтеров разрешают использовать картриджи для черно-белой и цветной печати.

Принцип действия

Существует два метода распыления чернила: пьезоэлектрический метод и метод газовых пузырьков. В первом, в распылителем пьезоэлектрического узла установлен плоский пьезоэлемент, связанный с диафрагмой. При печати он сжимает и разжимает диафрагму, вызывая распыление чернил через распылитель. При попадании потока аэрозоля на носитель, печатается точка (используется в моделях принтеров фирм Epson, Brother). При методе газовых пузырьков, каждый распылитель оборудован нагревающим элементом. При прохождении сквозь элемент микросекундного импульса тока, чернила нагреваются до температуры кипения, и образуются пузырьки, выдавливающие чернила из распылителя, которые образовывают отпечатки на носителе (используется в моделях принтеров фирм Hewlett Packard, Canon).

Цветная печать выполняется путем смешивания разных цветов в определенных пропорциях. Преимущественно, в струйных принтерах реализуется цветовая модель CMYK (Cyan-Magenta-Yellow). Смешивание цветов не может дать чистый черный цвет и потому в составную модели входит черный цвет (Black). При цветной печати картридж имеет 3 или 4

резервуара с чернилами. Печатающий узел проходит по одному месту листа несколько раз, нанося нужное количество чернил разного цвета. После смешивания чернил, на листе появляется участок нужного цвета.

Характеристики струйных принтеров:

- Скорость печатания. Печать в режиме нормального качества составляет 3-4 страницы в минуту. Цветная печать немного дольше.
- Качество печатания. Дорогие модели струйных принтеров с большим количеством распылителей обеспечивают высокое качество изображения. Но большое значение имеет качество и толщина бумаги. Чтобы избавиться эффекта растекания чернил, некоторые принтеры применяют подогрев бумаги.
- Разрешающая способность. Для печати графических изображений разрешающая способность составляет от 300 до 720 dpi.
- Выбор носителя. Печать невозможна на рулонной бумаге.

Основным недостатком является засыхание чернил в распылителях. Устранить это можно лишь заменой картриджа. Чтобы не допустить засыхания, принтеры оборудованы устройствами очищения распылителей. По цене и качеству струйные принтеры идеально подходят для домашнего пользования. Заправка чернилами не является дорогой и банки чернил хватает на несколько лет.

Лазерные принтеры

Современные лазерные принтеры позволяют достичь более высокого качества печати. Качество приближено к фотографическому. Основным недостатком лазерных принтеров является высокая цена, но цены имеют тенденцию к снижению.

Принцип действия

У большинства лазерных принтеров используется механизм печати, как в копировальных аппаратах. Основным узлом является подвижный барабан, который наносит изображения на бумагу. Барабан представляет собой металлический цилиндр, покрытый слоем полупроводника. Поверхность барабана статически заряжается разрядом. Луч лазера, направленный на барабан, изменяет электростатический заряд в точке попадания и создает на поверхности барабана электростатическую копию изображения. После этого, на барабан наносится слой красящего порошка (тонера). Частицы тонера притягиваются лишь к электрически заряженным точкам. Лист втягивается с лотка и ему передается электрический заряд. При наложении на барабан, лист притягивает на себя частицы тонера с барабана. Для фиксации тонера, лист снова заряжается и проходит между валами, нагретыми до 180 градусов. По окончании, барабан разряжается, очищается от тонера и снова используется.

При цветной печати изображение формируется смещиванием тонеров разного цвета за 4 прохода листа через механизм. При каждом проходе на бумагу наносится определенное количество тонера одного цвета. Цветной лазерный принтер является сложным электронным устройством с 4 резервуарами для тонера, оперативной памятью, процессором и жестким диском, что соответственно увеличивает его габариты и цену.

Основные характеристики лазерных принтеров:

- Скорость печатания. Определяется скоростью механического протягивания листа и скоростью обработки данных, поступающих с компьютера. Средняя скорость печати 4-16 страниц за минуту.
- Разрешающая способность. В современных лазерных принтерах достигает 2400 dpi. Стандартным считается значение в 300 dpi.

- Память. Работа лазерного принтера связана с огромными вычислениями. Например, при разрешающей способности 300 dpi, на странице формата А4 будет почти 9 млн. точек, и нужно рассчитать координаты каждой из них. Скорость обработки информации зависит от тактовой частоты процессора и объема оперативной памяти принтера. Объем оперативной памяти черно-белого лазерного принтера составляет не меньше 1 Мбайт, в цветных лазерных принтерах значительно больше.
- Бумага. Используется качественная бумага формата А4. Существуют модели для формата А3. В некоторых лазерных принтерах есть возможность использования рулонной бумаги.

Срок и качество работы лазерного принтера зависит от барабана. Ресурс барабана дешевых моделей - 40-60 тысяч страниц.

Подсоединение принтера

После физического подсоединения к компьютеру, принтер нужно программно установить и настроить. В Windows процессом печати руководит не программа, а операционная система. Поэтому настройка выполняется с помощью программы Control Panel, после чего принтер становится доступным для всех программ. Управление принтером осуществляют драйверы. Они поставляются вместе с принтером, но драйверы популярных моделей содержатся в комплекте Windows. При отсутствии "родного" драйвера, можно попробовать подобрать похожий из набора существующих драйверов или найти в Интернете на сайте фирмы-производителя.

Сканеры

Сканер - это устройство, позволяющее вводить в компьютер черно-белое или цветное изображения, считывать графическую и текстовую информацию. Сканер используют в случае, когда возникает потребность ввести в компьютер из имеющегося оригинала текст и/или графическое изображение для его дальнейшей обработки (редактирование и т.д.). Ввод такой информации с помощью стандартных устройств ввода требует много времени. Сканированная информация после обрабатывается с помощью специального программного обеспечения (например, программой FineReader) и сохраняется в виде текстового или графического файла.

Принцип действия

Основным элементом сканера является CCD-матрица (Charge Coupled Device - устройство с зарядовой связью) или ПМТ (PhotoMultiplier Tube - фотомножитель). Колбы-фотомножители используются лишь в сложных и дорогих барабанных профессиональных сканерах, поэтому далее рассмотрен лишь принцип действия сканеров с CCD-матрицей.

CCD-матрица - это набор диодов, которые реагируют на свет при действии внешнего напряжения. От качества матрицы зависит качество распознавания изображения. Дешевые модели распознают наличие/отсутствие цвета, сложные модели - оттенки серого цвета, еще более сложные - все цвета. Сканируемый объект, освещается ксеноновой лампой или набором светодиодов. Отраженный луч с помощью системы зеркал или линз проектируется на CCD-матрицу. Под действием света и внешнего напряжения, матрица генерирует аналоговый сигнал, который изменяется при перемещении относительно ее листа и интенсивности отображения разных элементарных фрагментов. Сигнал подается на аналогово-цифровой преобразователь, где он оцифровуется

(представляется в виде набора нулей и единиц) и передается в память компьютера. Существует два способа сканирования: перемещение листа относительно неподвижной CCD-матрицы или перемещение светочувствительного элемента при неподвижном листе.

Классификация сканеров

Существует немало моделей сканеров, которые различаются методом сканирования, допустимым размером оригинала и качеством оптической системы. По способу организации перемещениячитывающего узла относительно оригинала сканеры делятся на планшетные, барабанные и ручные. В планшетных сканерах оригинал кладут на стекло, под которым двигается оптико-электронноечитывающее устройство. В барабанных сканерах оригинал через входную щель втягивается барабаном в транспортный тракт и пропускается мимо неподвижногочитывающего устройства. Барабанные сканеры не дают возможности сканировать книги, переплетенные брошюры и т.п.. Ручной сканер необходимо плавно перемещать вручную по поверхности оригинала, что не очень удобно. При систематическом использовании лучше иметь, хоть и более дорогой, настольный планшетный сканер.

Основные технические характеристики сканеров:

Разрешающая способность. Сканер рассматривает любой объект как набор отдельных точек (пикселов). Плотность пикселов (количество на единицу площади) называется разрешающей способностью сканера и измеряется в dpi (dots per inch - точек на дюйм). Пиксели располагаются строками, образуя изображение. Процесс сканирования происходит по строкам, вся строка сканируется одновременно. Обычная разрешающая способность сканера составляет 200-720 dpi. Большее значение (свыше 1000) отображает интерполяционную разрешающую способность,

достигаемую программным путем с использованием математической обработки параметров расположенных возле точек изображения.

Качество отсканированного материала зависит также от оптической разрешающей способности (определяется количеством светочувствительных диодов CCD-матрицы на дюйм) и механической разрешающей способности (определяется дискретностью движения светочувствительного элемента или системы зеркал относительно листа). Выбор разрешающей способности определяется дальнейшим применением результатов сканирования: для художественных изображений, печатаемых на фотонаборных машинах разрешающая способность должна составлять 1000-1200 dpi, для печати изображения на лазерном или струйном принтере - 300-600 dpi, для просмотра изображения на экране монитора - 72-150 dpi, для распознавания текста - 200-400 dpi.

Глубина представления цветов. При преобразовании оригинала в цифровую форму, сохраняются данные о любом пикселе изображения. Простые сканеры определяют наличие или отсутствие цвета, результирующее изображение будет черно-белым. Для представления пикселов достаточно одного разряда (0 или 1). Для передачи оттенков серого между черным и белым цветом необходимо как минимум 4 разряда (16 оттенков) или 8 разрядов (256 оттенков). Чем больше разрядов, тем качественней передаются цвета. Большинство современных цветных сканеров поддерживает глубину цвета 24 разряда. Соответственно, сканер разрешает распознавать около 16 млн. цветов и можно качественно сканировать фотографии. На рынке сканеров есть модели, которые имеют глубину представления цвета 30 и 34 разряда.

Динамический диапазон. Диапазон оптической плотности, определяет спектр полутонов. Оптическая плотность определяется как отношение падающего света к отраженному и колеблется в диапазоне от 0,0

(абсолютно белое тело) до 4,0 (абсолютно черное тело). Значение диапазона дополняется буквой D и определяет степень его чувствительности. Большинство планшетных сканеров имеют стандартный диапазон 2,4 D, неважно различают близкие оттенки одного цвета, но этого достаточно для непрофессионального пользователя.

Метод сканирования. Качество сканированного цветного изображения зависит от метода накопления сканером данных. Различают два основных метода, которые отличаются количеством проходов CCD-матрицы над оригиналом. Первые сканеры использовали 3-проходное сканирование. При каждом проходе сканировался один из цветов палитры RGB. Современные сканеры используют однопроходную методику, которая разделяет световой луч на составляющие с помощью призмы.

Область сканирования. Максимальный размер сканируемого изображения. Ручные сканеры - до 105 мм, барабанные, планшетные сканеры - от формата А4 до Full Legar (8.5'x14').

Скорость сканирования. Нет стандартной методики, которая определяет производительность сканера. Производители указывают количество миллисекунд сканирования одной строки. Но нужно учитывать также способ подсоединения к компьютеру, драйвер, схему передачи цветов, разрешающую способность. Поэтому скорость сканирования определяется экспериментальным путем.

Модемы

Модем - это устройство, предназначенное для подсоединения компьютера к обычной телефонной линии. Название происходит от сокращения двух слов - Модуляция и Демодуляция.

Компьютер вырабатывает дискретные электрические сигналы (последовательности двоичных нулей и единиц), а по телефонным линиям

информация передается в аналоговой форме (то есть в виде сигнала, уровень которого изменяется непрерывно, а не дискретно). Модемы выполняют цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразования. При передаче данных, модемы накладывают цифровые сигналы компьютера на непрерывную частоту телефонной линии (модулируют ее), а при их приеме демодулируют информацию и передают ее в цифровой форме в компьютер. Модемы передают данные по обычным, то есть коммутированным, телефонным каналам со скоростью от 300 до 56 000 бит в секунду, а по арендованным (выделенным) каналам скорость может быть и выше. Кроме того, современные модемы осуществляют сжатие данных перед отправлением, и соответственно, реальная скорость может превышать максимальную скорость модема.

По конструктивному выполнению модемы бывают встроенными (вставляются в системный блок компьютера в один из слотов расширения) и внешними (подключаются через один из коммуникационных портов, имеют отдельный корпус и собственный блок питания). Однако, без соответствующего коммуникационного программного обеспечения, важнейшей составляющей которого является протокол, модемы не могут работать. Наиболее распространенными протоколами модемов являются v.32 bis, v.34, v.42 bis и прочие.

Современные модемы для широкого круга пользователей имеют встроенные возможности отправления и получения факсимильных сообщений. Такие устройства называются факсами-модемами. Также, есть возможность поддержки языковых функций, с помощью звукового адаптера.

На выбор типа модема влияют следующие факторы:

- цена: внешние модемы стоят дороже, поскольку в цену входит стоимость корпуса и источника питания;

- наличие свободных портов/слотов: внешний модем подсоединяется к последовательному порту. Внутренний модем к слоту на материнской плате. Если порты или слоты занятые, нужно выбрать одно из устройств;

удобство пользования: на корпусе внешнего модема имеются индикаторы, отображающие его состояние, а также выключатель источника питания. Для установки внешнего модема не нужно разбирать корпус компьютера.

1. 2 Лекция № 2 (2 часа).

Тема: «Понятие электронного документооборота»

1.2.1 Вопросы лекции:

1. Общие принципы передачи информации
2. Кодирование сигналов, виды модуляций, пропускная способность канала
3. Каналы передачи информации

1.2.2 Краткое содержание вопросов:

1. Общие принципы передачи информации.

Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы. Так, при непосредственном общении людей информация передается с помощью звуковых волн, а при разговоре по телефону - с помощью электрических сигналов, которые распространяются по линиям связи. Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, оптоволоконных, радиоканалов и др.

Общая схема передачи информации включает в себя отправителя информации, канал передачи информации и получателя информации (рис.

4.1). Если производится двусторонний обмен информацией, то отправитель и получатель информации могут меняться ролями.

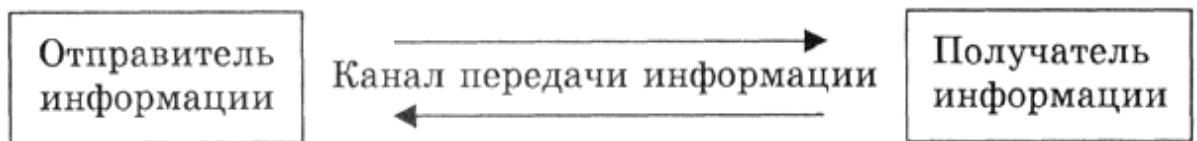


Рис. 4.1. Канал обмена информацией

Основной характеристикой каналов передачи информации является их пропускная способность (скорость передачи информации). Пропускная способность канала равна количеству информации, которое может передаваться по нему в единицу времени.

Обычно пропускная способность измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с и Мбит/с. Однако иногда в качестве единицы измерения используется байт в секунду (байт/с) и кратные ему единицы Кбайт/с и Мбайт/с.

Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации такие же, как между единицами измерения количества информации:

$$\begin{aligned} 1 \text{ байт/с} &= 2^3 \text{ бит/с} &= 8 \text{ бит/с}; \\ 1 \text{ Кбит/с} &= 2^{10} \text{ бит/с} &= 1024 \text{ бит/с}; \\ 1 \text{ Мбит/с} &= 2^{10} \text{ Кбит/с} &= 1024 \text{ Кбит/с}; \\ 1 \text{ Гбит/с} &= 2^{10} \text{ Мбит/с} = 1024 \text{ Мбит/с}. \end{aligned}$$

2. Кодирование сигналов, виды модуляций, пропускная способность канала.

Передача сообщений по радиоканалу осуществляется путем изменения параметров несущего колебания под воздействием информационного сообщения. При передаче аналоговых сигналов эти параметры изменяются непрерывно и пропорционально их уровню; при передаче цифровых сигналов в зависимости от значений одного или нескольких информационных символов осуществляется манипуляция параметров несущего колебания, то есть они принимают определенные фиксированные значения.

В первой половине XX века разрабатываются и внедряются аналоговые системы радиосвязи и вещания, по которым передаются сигналы телефонии (в том числе многоканальной) и телевидения. В этих системах применяются аналоговые методы модуляции, основанные на изменении параметров гармонической несущей (амплитуды, частоты и фазы) пропорционально величине модулирующего информационного сигнала. Многоканальные системы создаются с использованием частотного разделения каналов. В середине 30-х годов, в связи с развитием импульсной техники, выдигаются новые идеи создания аналоговых многоканальных систем с импульсными видами модуляции и временным разделением каналов. Аппаратура выделения отдельных каналов в таких системах оказывается более простой по сравнению с системами, в которых используется частотное разделение каналов.

Создаются также системы связи (в основном в диапазоне ВЧ) для передачи сигналов телеграфии. В таких системах осуществляется манипуляция указанных выше параметров гармонического колебания.

В последние двадцать пять лет XX столетия на смену аналоговым методам передачи сообщений приходят и начинают широко внедряться цифровые методы. Цифровые системы связи в начале XXI века полностью заменят аналоговые. Эта революция в области передачи сигналов была подготовлена

в 40-х годах, когда были изобретены два исключительно важных для последующего развития техники связи вида преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму - импульсно-кодовая и дельта-модуляция.

На совершенствование цифровых методов передачи сигналов значительное влияние оказали положения теории информации, на основе которых во второй половине XX века были созданы помехоустойчивые коды и сложные многопозиционные сигналы. Это позволило обеспечить высокую помехоустойчивость приема сигналов, а также весьма эффективно использовать пропускную способность канала связи.

В середине XX века в связи с проблемами военной радиосвязи рождаются идеи использования в качестве несущего колебания широкополосных сигналов, а не гармонических. Широкое использование таких сигналов в системах фиксированной и подвижной связи начинается в последней четверти XX века.

Рассмотрим более подробно развитие методов передачи аналоговых и цифровых сигналов по радиоканалам.

Аналоговые методы модуляции

В XX веке для передачи сигналов амплитудная (АМ) и частотная (ЧМ) модуляции получили значительное распространение в системах радиосвязи и вещания. Учеными и инженерами всего мира было сделано огромное число исследований и изобретений, направленных на их совершенствование.

Изобретение ЧМ относится к первым годам XX века. Однако в течение почти тридцати лет, до работ знаменитого американского инженера Э. Х. Армстронга, оно не находило практического применения. Начиная с 40-х годов этот вид модуляции получил широчайшее применение в огромном числе систем связи самого различного назначения: подвижной,

радиорелейной, спутниковой связи, в ОВЧ-ЧМ вещании. Сотни научных и экспериментальных работ были направлены на исследование искажений ЧМ сигналов, возникающих в линейных цепях связных устройств, и помехоустойчивости приема таких сигналов.

Передачу речи с помощью АМ первым, по-видимому, осуществил один из пионеров радиотехники, американский инженер Фессенден. Модуляция осуществлялась путем включения микрофона, изменяющего затухание в цепи, связывающей передающую антенну и машинный генератор высокой частоты. Этот вид модуляции с 1920 года стал основным в звуковом радиовещании в диапазонах низких, средних и высоких частот (НЧ, СЧ и ВЧ) и сети аналогового АМ вещания, которые уже восемьдесят лет развиваются во всех странах мира. До 40-х годов этот вид модуляции использовался не только в вещании, но также и во всех других видах радиосвязи.

Большое значение для электросвязи имело изобретение американским ученым Карсоном амплитудной модуляции с одной боковой полосой (ОБП), сделанное в 1915 году. Этот метод модуляции позволяет весьма эффективно использовать полосу частот канала связи. Системы с ОБП широко применяются до сих пор в системах многоканальной связи и в телевизионном (ТВ) вещании.

В середине XX века из-за чрезвычайно острой проблемы "тесноты в эфире", сохраняющейся и в настоящее время, были предприняты исследования возможности сокращения полосы канала, необходимой для передачи вещательных сигналов. Модернизация сетей АМ вещания путем их перевода на ОБП была в середине XX века практически невозможна из-за того, что это требовало замены огромного парка вещательных приемников. Поэтому значительные усилия инженеров были направлены на создание "совместимой ОБП" - нового вида модуляции, с помощью которого можно было бы, с одной стороны, в два раза уменьшить полосу частот, занимаемую каждой

станцией, а с другой - сохранить неизменным существующий парк приемников. Такой вид модуляции был предложен в 50-х годах учеными СССР и США. Сокращение занимаемой полосы частот в данном виде модуляции достигалось за счет дополнительной фазовой модуляции АМ сигнала. Несмотря на успешные эксперименты, данный вид модуляции практического применения не нашел. В 80-х годах вновь встал вопрос о сокращении в два раза полосы частот вещательных станций в диапазонах НЧ, СЧ и ВЧ. Этот вопрос исследовался в МСЭ, и его предполагалось решить путем поэтапного внедрения до 2015 года ОБП. Однако к концу XX века стало ясно, что эпоха применения аналоговых методов передачи сигналов по каналам связи завершается, и для этих диапазонов частот были разработаны новые цифровые системы звукового вещания.

В СССР в 1939 году был изобретен еще один метод аналоговой модуляции, названный полярной модуляцией (ПМ). Суть этого метода состоит в том, что положительная полуволна несущей частоты модулируется по амплитуде одним сообщением, а отрицательная - другим. В СССР этот метод был выбран для создания системы стереофонического ОВЧ-ЧМ вещания. Передача стереосигналов осуществлялась путем модуляции методом ПМ поднесущей частоты 31. 25 кГц от двух разнесенных в пространстве микрофонов.

3. Каналы передачи информации.

Для построения компьютерных сетей применяются линии связи, использующие различную физическую среду. В качестве физической среды в коммуникациях используются: металлы (в основном медь), сверхпрозрачное стекло (кварц) или пластик и эфир. Физическая среда передачи данных может представлять собой кабель "витая пара", коаксиальные кабель, волоконно-оптический кабель и окружающее пространство.

Линии связи или линии передачи данных - это промежуточная аппаратура и физическая среда, по которой передаются информационные сигналы (данные).

В одной линии связи можно образовать несколько каналов связи (виртуальных или логических каналов), например путем частотного или временного разделения каналов. Канал связи - это средство односторонней передачи данных. Если линия связи монопольно используется каналом связи, то в этом случае линию связи называют каналом связи.

Канал передачи данных - это средства двухстороннего обмена данными, которые включают в себя линии связи и аппаратуру передачи (приема) данных. Каналы передачи данных связывают между собой источники информации и приемники информации.

В зависимости от физической среды передачи данных линии связи можно разделить на:

- проводные линии связи без изолирующих и экранирующих оплеток;
- кабельные, где для передачи сигналов используются такие линии связи как кабели "витая пара", коаксиальные кабели или оптоволоконные кабели;
- беспроводные (радиоканалы наземной и спутниковой связи), использующие для передачи сигналов электромагнитные волны, которые распространяются по эфиру.

Проводные линии связи

Проводные (воздушные) линии связи используются для передачи телефонных и телеграфных сигналов, а также для передачи компьютерных данных. Эти линии связи применяются в качестве магистральных линий связи.

По проводным линиям связи могут быть организованы аналоговые и цифровые каналы передачи данных. Скорость передачи по проводным линиям "простой старой телефонной линии" (POST - Primitive Old Telephone

System) является очень низкой. Кроме того, к недостаткам этих линий относятся помехозащищенность и возможность простого несанкционированного подключения к сети.

Кабельные линии связи

Кабельные линии связи имеют довольно сложную структуру. Кабель состоит из проводников, заключенных в несколько слоев изоляции. В компьютерных сетях используются три типа кабелей.

Витая пара (twisted pair) — кабель связи, который представляет собой витую пару медных проводов (или несколько пар проводов), заключенных в экранированную оболочку. Пары проводов скручиваются между собой с целью уменьшения наводок. Витая пара является достаточно помехоустойчивой. Существует два типа этого кабеля: неэкранированная витая пара UTP и экранированная витая пара STP.

Характерным для этого кабеля является простота монтажа. Данный кабель является самым дешевым и распространенным видом связи, который нашел широкое применение в самых распространенных локальных сетях с архитектурой Ethernet, построенных по топологии типа “звезда”. Кабель подключается к сетевым устройствам при помощи соединителя RJ45.

Кабель используется для передачи данных на скорости 10 Мбит/с и 100 Мбит/с. Витая пара обычно используется для связи на расстояние не более нескольких сот метров. К недостаткам кабеля "витая пара" можно отнести возможность простого несанкционированного подключения к сети.

Коаксиальный кабель (coaxial cable) - это кабель с центральным медным проводом, который окружен слоем изолирующего материала для того, чтобы отделить центральный проводник от внешнего проводящего экрана (медной оплетки или слой алюминиевой фольги). Внешний проводящий экран кабеля покрывается изоляцией.

Существует два типа коаксиального кабеля: тонкий коаксиальный кабель диаметром 5 мм и толстый коаксиальный кабель диаметром 10 мм. У толстого коаксиального кабеля затухание меньше, чем у тонкого. Стоимость

коаксиального кабеля выше стоимости витой пары и выполнение монтажа сети сложнее, чем витой парой.

Коаксиальный кабель применяется, например, в локальных сетях с архитектурой Ethernet, построенных по топологии типа “общая шина”.

Коаксиальный кабель более помехозащищенный, чем витая пара и снижает собственное излучение. Пропускная способность – 50-100 Мбит/с.

Допустимая длина линии связи – несколько километров.

Несанкционированное подключение к коаксиальному кабелю сложнее, чем к витой паре.

Кабельные оптоволоконные каналы связи. Оптоволоконный кабель (fiber optic) – это оптическое волокно на кремниевой или пластмассовой основе, заключенное в материал с низким коэффициентом преломления света, который закрыт внешней оболочкой.

Оптическое волокно передает сигналы только в одном направлении, поэтому кабель состоит из двух волокон. На передающем конце оптоволоконного кабеля требуется преобразование электрического сигнала в световой, а на приемном конце обратное преобразование.

Основное преимущество этого типа кабеля – чрезвычайно высокий уровень помехозащищенности и отсутствие излучения. Несанкционированное подключение очень сложно. Скорость передачи данных 3Гбит/с. Основные недостатки оптоволоконного кабеля – это сложность его монтажа, небольшая механическая прочность и чувствительность к ионизирующему излучению.

Беспроводные (радиоканалы наземной и спутниковой связи) каналы передачи данных

Радиоканалы наземной (радиорелейной и сотовой) и спутниковой связи образуются с помощью передатчика и приемника радиоволн и относятся к технологии беспроводной передачи данных.

Радиорелейные каналы передачи данных

Радиорелейные каналы связи состоят из последовательности станций, являющихся ретрансляторами. Связь осуществляется в пределах прямой видимости, дальности между соседними станциями - до 50 км. Цифровые радиорелейные линии связи (ЦРРС) применяются в качестве региональных и местных систем связи и передачи данных, а также для связи между базовыми станциями сотовой связи.

Спутниковые каналы передачи данных

В спутниковых системах используются антенны СВЧ-диапазона частот для приема радиосигналов от наземных станций и ретрансляции этих сигналов обратно на наземные станции. В спутниковых сетях используются три основных типа спутников, которые находятся на геостационарных орbitах, средних или низких орбитах. Спутники запускаются, как правило, группами. Разнесенные друг от друга они могут обеспечить охват почти всей поверхности Земли. Работа спутникового канала передачи данных представлена на рисунке

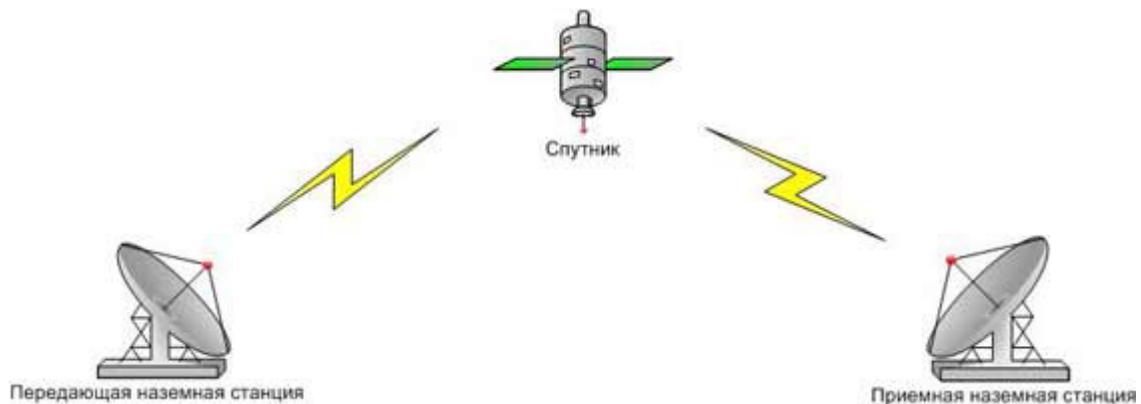


Рис. 1.

Целесообразнее использовать спутниковую связь для организации канала связи между станциями, расположенными на очень больших расстояниях, и возможности обслуживания абонентов в самых труднодоступных точках. Пропускная способность высокая – несколько десятков Мбит/с.

Сотовые каналы передачи данных

Радиоканалы сотовой связи строятся по тем же принципам, что и сотовые телефонные сети. Сотовая связь - это беспроводная телекоммуникационная

система, состоящая из сети наземных базовых приемо-передающих станций и сотового коммутатора (или центра коммутации мобильной связи).

Базовые станции подключаются к центру коммутации, который обеспечивает связь, как между базовыми станциями, так и с другими телефонными сетями и с глобальной сетью Интернет. По выполняемым функциям центр коммутации аналогичен обычной АТС проводной связи.

LMDS (Local Multipoint Distribution System) - это стандарт сотовых сетей беспроводной передачи информации для фиксированных абонентов. Система строится по сотовому принципу, одна базовая станция позволяет охватить район радиусом несколько километров (до 10 км) и подключить несколько тысяч абонентов. Сами БС объединяются друг с другом высокоскоростными наземными каналами связи либо радиоканалами. Скорость передачи данных до 45 Мбит/с.

Радиоканалы передачи данных WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) аналогичны Wi-Fi. WiMAX, в отличие от традиционных технологий радиодоступа, работает и на отраженном сигнале, вне прямой видимости базовой станции. Эксперты считают, что мобильные сети WiMAX открывают гораздо более интересные перспективы для пользователей, чем фиксированный WiMAX, предназначенный для корпоративных заказчиков. Информацию можно передавать на расстояния до 50 км со скоростью до 70 Мбит/с.

Радиоканалы передачи данных MMDS (Multichannel Multipoint Distribution System). Эти системы способна обслуживать территорию в радиусе 50—60 км, при этом прямая видимость передатчика оператора является не обязательной. Средняя гарантированная скорость передачи данных составляет 500 Кбит/с — 1 Мбит/с, но можно обеспечить до 56 Мбит/с на один канал.

Радиоканалы передачи данных для локальных сетей. Стандартом беспроводной связи для локальных сетей является технология Wi-Fi. Wi-Fi обеспечивает подключение в двух режимах: точка-точка (для подключения

двух ПК) и инфраструктурное соединение (для подключения несколько ПК к одной точке доступа). Скорость обмена данными до 11 Мбит/с при подключении точка-точка и до 54 Мбит/с при инфраструктурном соединении.

Радиоканалы передачи данных Bluetooth - это технология передачи данных на короткие расстояния (не более 10 м) и может быть использована для создания домашних сетей. Скорость передачи данных не превышает 1 Мбит/с.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

2.1 Практическое занятие № 1, 2 (4 часа).

Тема: «Оргтехника и другие электронные устройства»

2.1.1 Задание для работы:

- 1) Сканер и системы распознавания текста
- 2) Факсимильная связь
- 3) Копировальные аппараты

2.1.2 Краткое описание проводимого занятия:

Современные средства оргтехники делятся в зависимости от области предназначения на: 1. Коммуникационные. Сюда относятся средства телефонной, мобильной, факсимильной связи, а также электронная почта. По расположению телефоны делятся на носимые и стационарные, а по системам связи – на радио- и проводные телефоны. Последняя категория оргтехники является основным средством связи в любом современном офисе. Мобильной связью признается любая радиосвязь (сотовая, пейджинговая, транковая, радиорации и др.), которая позволяет абоненту выполнять коммуникативные функции без привязки к определенному месту. Факсимильные средства связи (факс, ПК с факс-модемом) позволяют

передавать изображения по телефонному каналу (радио- или проводному). 2. Электронные. К этому классу относятся такие устройства, как персональный компьютер, ноутбук, нетбук и т. п. Как правило, через них координируется работа некоторых других видов оргтехники (в частности сканера, принтера). 3. Печатающие. Печатные машинки сегодня практически канули в лету и используются в настоящее время, наверное, только любителями (к примеру, писателями, привыкшими работать по старинке). Теперь их удачно и эффективно заменило сочетание компьютера и принтера. Принтер представляет собой периферийное компьютерное устройство, которое используется для вывода нужной информации на бумажный или другой (пластик, ткань) носитель. В зависимости от используемого способа печати эта аппаратура делится на три класса: струйные, матричные и лазерные принтеры. 4. Множительные. Копировальная оргтехника – это копировальные машины, сканеры, ризографы, которые значительно упрощают процесс размножения документов. В общем, принцип работы таких устройств сводится к считыванию исходной информации с листа (текста, рисунка, фотографии), ввода ее в компьютер (в отличие от сканеров ксероксы работают без этого этапа), распознавания и вывода в заданном количестве копий. Ризограф используется для создания брошюр, буклетов, рекламных материалов большим тиражом, размножение которых представляется трудоемким для копировальных аппаратов и экономически невыгодным для профессиональных типографий.

2.1.3 Результаты и выводы:

Принтеры предназначены для вывода информации на твердые носители, большей частью на бумагу. Существует большое количество разнообразных моделей принтеров, которые различаются по принципу действия, интерфейсу, производительности и функциональным возможностями. По принципу действия различают: матричные, струйные и лазерные принтеры.

Сканер - это устройство, позволяющее вводить в компьютер черно-белое или цветное изображения, считывать графическую и текстовую информацию. Сканер используют в случае, когда возникает потребность ввести в компьютер из имеющегося оригинала текст и/или графическое изображение для его дальнейшей обработки (редактирование и т.д.). Ввод такой информации с помощью стандартных устройств ввода требует много времени. Сканированная информация после обрабатывается с помощью специального программного обеспечения (например, программой FineReader) и сохраняется в виде текстового или графического файла.

Копировальный аппарат относится к устройствам, предназначенным для получения копий с оригиналов, выполненных на различных материалах (бумага, пленка). Работа копировального аппарата основана на принципе ксерографии, который подробно рассмотрен в "Принцип электростатической фотографии".

Современные копировальные аппараты классифицируются по ряду признаков, таким как скорость копирования, формат оригинала и число копии рекомендуемого объёма копирования в месяц. С учетом этого все копировальные аппараты относят к одной из пяти групп:

портативные копировальные аппараты (portable copiers); низкоскоростные машины (low-volume copiers); офисные копиры среднего класса (middle-volume copiers); копиры для рабочих групп (high-volume copiers); специальные копировальные аппараты (полноцветные и инженерные машины).

2.2 Практическое занятие № 3, 4 (4 часа).

Тема: «Понятие электронного документооборота»

2.2.1 Задание для работы:

- 1) Общие принципы передачи информации
- 2) Кодирование сигналов, виды модуляций, пропускная способность канала
- 3) Каналы передачи информации

2.2.2 Краткое описание проводимого занятия:

Электронный обмен данными - это реальность, с которой сегодня сталкивается практически каждый. Информационные системы, компьютерные сети, электронная почта - вот далеко не полный перечень тех средств, с помощью которых происходит обмен данными в электронном виде.

В последнее десятилетие появились и получили распространение новые инструментальные средства эффективного обеспечения управленческих процессов. В том числе речь идет о программном обеспечении, предназначенном для обработки управленческих документов. Здесь прежде всего следует упомянуть программное обеспечение классов "системы управления документами" и "системы управления деловыми процессами" *(112) .

Такие системы представляют собой программные комплексы, применимые для решения ряда задач, в том числе и для построения корпоративных систем электронного документооборота. В рамках автоматизации процесса обработки документа в организации с момента его создания или получения до момента отправки корреспонденту или завершения исполнения и списания в дело должно быть обеспечено решение следующих функций:

- регистрация входящих в организацию документов, исходящих из организации документов и внутренних документов;
- учет резолюций, выданных по документам руководством организации, и постановка документов на контроль;
- централизованный контроль исполнения документов;
- списание документов в дело;
- ведение информационно-справочной работы;
- формирование делопроизводственных отчетов по организации в целом.

Использование системы электронного документооборота позволяет организовать передачу данных о ходе исполнения документов в электронном виде, что качественно меняет организацию контроля исполнения документов. Карточки зарегистрированных централизованно документов с резолюциями руководства рассылаются в электронном виде сотрудникам соответствующих подразделений. Они дополняют их резолюциями по исполнению документов, выдаваемыми руководителями структурных подразделений. По мере появления данных о ходе исполнения документов эти данные вносятся в систему. При этом система автоматически отслеживает наступление даты предварительного уведомления о приближении срока исполнения и наступление самого этого срока. Заинтересованные пользователи системы информируются о названных сроках.

Также значительно видоизменяется процесс согласования проектов документов, в рамках которого сотрудники, участвующие в процессе согласования, получают возможность обмениваться электронными версиями согласуемых проектов. Такая технология позволяет сократить время, затрачиваемое на передачу проектов в бумажном виде.

Система электронного документооборота обязательно включает текущий электронный архив, который решает проблемы оперативного доступа к

информации и наличия возможности одновременного использования документа несколькими сотрудниками. Такая форма организации хранения значительно снижает вероятность потери информации и повышает оперативность работы за счет сокращения времени поиска нужного документа. Хранение текстов документов в электронном виде позволяет реализовывать полнотекстовый поиск, что открывает принципиально новые возможности при ведении информационно-справочной работы, например, позволяет делать тематические подборки документов по их содержанию. Использование электронного архива избавляет от необходимости создавать фонд пользования архивных документов, так как по запросу в любой момент может быть выдана электронная копия документа.

2.2.3 Результаты и выводы:

Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы. Так, при непосредственном общении людей информация передается с помощью звуковых волн, а при разговоре по телефону - с помощью электрических сигналов, которые распространяются по линиям связи. Компьютеры могут обмениваться информацией с использованием каналов связи различной физической природы: кабельных, оптоволоконных, радиоканалов и др.

Передача сообщений по радиоканалу осуществляется путем изменения параметров несущего колебания под воздействием информационного сообщения. При передаче аналоговых сигналов эти параметры изменяются непрерывно и пропорционально их уровню; при передаче цифровых сигналов в зависимости от значений одного или нескольких информационных символов осуществляется манипуляция параметров несущего колебания, то есть они принимают определенные фиксированные значения.

Для построения компьютерных сетей применяются линии связи, использующие различную физическую среду. В качестве физической среды в коммуникациях используются: металлы (в основном медь), сверхпрозрачное стекло (кварц) или пластик и эфир. Физическая среда передачи данных может представлять собой кабель "витая пара", коаксиальные кабель, волоконно-оптический кабель и окружающее пространство.

Линии связи или линии передачи данных - это промежуточная аппаратура и физическая среда, по которой передаются информационные сигналы (данные).

В одной линии связи можно образовать несколько каналов связи (виртуальных или логических каналов), например путем частотного или временного разделения каналов. Канал связи - это средство односторонней передачи данных. Если линия связи монопольно используется каналом связи, то в этом случае линию связи называют каналом связи.

2.3 Практическое занятие № 5 (2 часа).

Тема: «Безопасность в вычислительных сетях.»

2.3.1 Задание для работы:

- 1) Аппаратные и программные средства защиты информации
- 2) Криптография
- 3) Шифрование с секретными ключами
- 4) Шифрование с открытыми ключами

2.3.2 Краткое описание проводимого занятия:

Цели защиты информации в сетях сводятся к обеспечению целостности (физической и логической) информации, а также предупреждение несанкционированной ее модификации, получения и размножения. Задачи защиты информации в компьютерных сетях определяются теми угрозами,

которые потенциально возможны в процессе их функционирования, в частности:

- *прослушивание каналов*, т.е. запись и последующий анализ всего проходящего потока сообщений;
- *умышленное уничтожение или искажение* (фальсификация) информации;
- *присвоение злоумышленником чужого идентификатора* своему узлу или ретранслятору;
- *преднамеренный разрыв линии связи*, что приводит к полному прекращению доставки сообщений;
- *внедрение сетевых вирусов.*

Т.о. специфические задачи защиты информации в сети состоят в следующем:

- *конфиденциальность* (*маскировка данных*) – предотвращение пассивных атак для передаваемых или хранимых данных;
- *арбитражное обеспечение*, т.е. защита от возможных отказов от фактов отправки, приема или содержания отправленных или принятых данных.
- *аутентификация объектов*, заключающая в подтверждении подлинности взаимодействующих объектов;
- *контроль доступа*, т.е. защита от несанкционированного использования ресурсов сети;
- *контроль и восстановление целостности* находящихся в сети данных;
- *доступность* - защита от потери или снижения доступности того или иного сервиса.

Для решения этих задач создаются специальные механизмы защиты, т.н. сервисы безопасности, которые в общем случае могут быть представлены следующим образом: *идентификация/аутентификация; разграничение*

доступа; протоколирование/аудит; экранирование; туннелирование; шифрование; контроль целостности; контроль защищенности; обнаружение отказов и оперативное восстановление и управление.

Применительно к различным уровням семиуровневого протокола передачи данных задачи конкретизируются следующим образом:

- На *физическом уровне* – контроль электромагнитных излучений линий связи и устройств, поддержка коммутационного оборудования в рабочем состоянии (экранирующие устройства, генераторы помех, средства физической защиты передающей среды).
- На *канальном уровне* – это шифрование данных.
- *Сетевой уровень* – наиболее уязвимый, поскольку сетевые нарушения (чтение, модификация, уничтожение, дублирование, переориентация, маскировка под другой узел) осуществляются и использованием его же протоколов. Здесь основой защиты выступают средства криптографии.
- На *транспортном уровне* все активные угрозы становятся видимыми, но, к сожалению, не все угрозы можно предотвратить криптографическими методами, анализом регулярности трафика и посылкой параллельных дубликатов сообщений по другим путям, используемыми на данной уровне.
- Протоколы *сессионного и представительного уровня* функций защиты практически не выполняют.
- В функции защиты протокола *прикладного уровня* входит управление доступом к определенным наборам данных, идентификация и аутентификация определенных пользователей и другие функции, определенные конкретным протоколом. Более сложными эти функции являются при реализации полномочной политики безопасности в сети.

Практически все механизмы сетевой безопасности могут быть реализованы на третьем уровне эталонной модели **ISO/OSI**. Более того, **IP**-

уровень считается самым оптимальным для размещения защитных средств, поскольку при этом достигается компромисс между защищенностью, эффективностью функционирования и прозрачностью для приложений.

Наиболее проработанными являются вопросы защиты на **IP**-уровне. Спецификации (протоколы) семейства **IPsec** (рабочая группа **IP Security**) обеспечивают: *управление доступом; контроль целостности на уровне пакетов (вне соединения); аутентификацию источника данных; защиту от воспроизведения; конфиденциальность (включая частичную защиту от анализа трафика); администрирование (управление криптографическими ключами)*.

2.3.3 Результаты и выводы:

Чтобы сделать информацию бесполезной для противника, используется совокупность методов преобразования данных, называемая **криптографией** [от греч. *kryptos*- скрытый и *grapho* - пишу].

Системы шифрования могут осуществлять криптографические преобразования данных на уровне файлов или на уровне дисков. К программам первого типа можно отнести архиваторы типа ARJ и RAR, которые позволяют использовать криптографические методы для защиты архивных файлов. Примером систем второго типа может служить программа шифрования Diskreet, входящая в состав популярного программного пакета Norton Utilities, Best Crypt.

Аппаратно-программные средства защиты информации можно разбить на пять групп:

1. Системы идентификации (распознавания) и аутентификации (проверки подлинности) пользователей.

2. Системы шифрования дисковых данных.
3. Системы шифрования данных, передаваемых по сетям.
4. Системы аутентификации электронных данных.
5. Средства управления криптографическими ключами.

Различают два основных способа шифрования: канальное шифрование и оконечное (абонентское) шифрование.

В случае **канального шифрования** защищается вся информация, передаваемая по каналу связи, включая служебную. Этот способ шифрования обладает следующим достоинством - встраивание процедур шифрования на канальный уровень позволяет использовать аппаратные средства, что способствует повышению производительности системы. Однако у данного подхода имеются и существенные недостатки:

- шифрование служебных данных осложняет механизм маршрутизации сетевых пакетов и требует расшифрования данных в устройствах промежуточной коммуникации (шлюзах, ретрансляторах и т.п.);
- шифрование служебной информации может привести к появлению статистических закономерностей в шифрованных данных, что влияет на надежность защиты и накладывает ограничения на использование криптографических алгоритмов.

При обмене данными по сетям возникает проблема аутентификации автора документа и самого документа, т.е. установление подлинности автора и проверка отсутствия изменений в полученном документе. Для аутентификации данных применяют код аутентификации сообщения (имитовставку) или электронную подпись.

Безопасность любой крипtosистемы определяется используемыми криптографическими ключами. В случае ненадежного управления ключами

злоумышленник может завладеть ключевой информацией и получить полный доступ ко всей информации в системе или сети.

Различают следующие виды функций управления ключами: генерация, хранение, и распределение ключей.