**08.11.2021г.**

***Если нет ПК, отвечаем на контрольные вопросы в тетради, либо реферат на заданную тему!***

**Практическая работа №14**

**Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий (Решение расчетных задач, построение диаграмм средствами MS Excel).**

***Цель работы:*** освоить основные операции по созданию, редактированию и оформлению электронных таблиц, построению графиков и диаграмм.

***Время выполнения: 2 часа***

***Оборудование, приборы, аппаратура, материалы:*** персональный компьютер, программа MS Excel.

***Краткие теоретические сведения.***

Представление данных в виде прямоугольных таблиц является удобным и привычным. В виде таблиц можно оформлять деловые документы: счета, накладные, ведомости и прочее. Для работы с табличными данными предназначены современные программы, называемые **электронными таблицами**. Примером электронных таблиц служат электронные таблицы MS Exсel.

Все данные таблицы размещаются в ячейках. Содержимым ячейки может быть текст, числовое значение или формула.

Вводить данные в электронные таблицы можно с помощью автозаполнения, а также используя другие приемы вставки строк и столбцов или приемы удаления строк, столбцов и ячеек. Текст и числа рассматриваются как константы. Изменить их можно только путем редактирования соответствующих ячеек. Формулы же автоматически пересчитывают свои значения, как только хотя бы один их операнд был изменен.

В Excel операции перемещения и копирования данных осуществляется с помощью Drag-and Drop („перетащить и бросить”) и буфера обмена. Для копирования в Excel используется маркер заполнения – рамка выделения в правом нижнем углу, имеющая утолщение, напоминающее прямоугольник. При помощи него можно скопировать содержимое в соседние ячейки.

**Формула** — это совокупность операндов, соединенных между собой знаками операций и круглых скобок. Операндом может быть число, текст, логичное значение, адрес ячейки (ссылка на ячейку), функция. В формулах различают арифметические операции и операции отношений.

Excel допускает арифметические операции "+" — сложение, "-" — вычитание, "\*" — умножение,"/" — деление, "^" — возведение в степень; операции отношений: ">" — больше, "<" — меньше, "=" — равно, "<=" — меньше или равно, ">=" — больше или равно, "<>" — не равно.

Арифметические операции и операции отношений выполняются над числовыми операндами. Над текстовыми операндами выполняется единственная операция "&", которая к тексту первого операнда присоединяет текст второго операнда. Текстовые константы в формуле ограничиваются двойными кавычками. При вычислении формулы сначала выполняются операции в круглых скобках, потом арифметические операции, за ними операции отношений.

Адрес ячейки включает имя колонки и номер строки. Адреса ячеек (ссылки на ячейки) можно использовать в формулах. Возможны относительные, абсолютные и смешанные ссылки. Ссылка, которая включает имя колонки и номер строки, является относительной. При копировании формулы, а также редактировании листа такая ссылка будет модифицироваться. В абсолютных ссылках перед именем колонки и номером строки стоит символ $. Такие ссылки не модифицируются. В смешанных ссылках абсолютной является название колонки и относительной — номер строки, или наоборот (например, $А1, А$1). В них модифицируется только относительная часть ссылки.

В формуле может быть ссылка на диапазон ячеек. Диапазон может быть только прямоугольным. Указывая диапазон ячеек, задают адрес верхней левой ячейки и через двоеточие — адрес нижней правой ячейки. Если в формуле есть ссылки на ячейки, которые находятся на другом листе, то ссылка должна содержать имя листа, восклицательный знак и адрес ячейки: например, лист! А1.

**Функции.** Excel содержит более 400 встроенных функций. Функция имеет имя и список аргументов в круглых скобках. Аргументами могут быть числовые и текстовые константы, ячейки, диапазоны ячеек. Некоторые функции доступны только тогда, когда открыта соответствующая надстройка.

Ввести функции в формулу можно вручную или с использованием мастера функций. Для работы с мастером функций надо нажать кнопку Мастер функций панели инструментов Стандартная или выполнить команду *Вставка - Функции*. При этом открывается диалоговое окно Мастер функций шаг 1 из 2, в котором можно выбрать категорию функций. При выборе категории в поле Функция выводится список функций данной категории. В этом списке можно выбрать нужную функцию. В строке состояния выводится краткое описание функции.

После выбора функции надо нажать кнопку Далее, в результате чего откроется окно диалога Мастер функций шаг 2 из 2, в котором можно указать аргументы функции. В поле Значение выводится значение функции при указанных аргументах. После нажатия кнопки Готово формула вставляется в активную ячейку.

Для наглядного представления данных, входящих в электронные таблицы, служат диаграммы и графики. Они размещаются обычно на рабочем листе и позволяют проводить сравнение данных, находить закономерности. Excel предоставляет широкие возможности в построении различных видов диаграмм (линейчатых, круговых, кольцевых, лепестковых и т.д.).

Для построения диаграмм входят в меню Мастер диаграмм, где выбирается тип диаграммы, ее объемный вариант, диапазон данных и устанавливается название диаграммы и меняется цвет. При необходимости добавляется легенда – прямоугольник, в которой помещаются обозначения и названия рядов данных.

При построении графика функции следует выбрать тип диаграммы – точечный, со значениями, соединенными сглаживающими данными.

***Задание***

***Содержание отчета по результатам выполнения практической работы***

Отчет должен содержать:

1. Название работы.

2. Цель работы.

3. Результаты выполнения задания 1.

4. Результаты выполнения задания 2.

5. Результаты выполнения задания 3.

6. Результаты выполнения задания 4.

7. Результаты выполнения задания 5.

8. Вывод по работе.

*Задание 1.*

1. Запишите формулы по всем требованиям MS Excel:



1. Составьте для этих формул таблицу по образцу

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | А | В | С | D |
| 1 | a | b | c | x |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,1 |
| 3 |  |  |  | 0,2 |
| 4 |  |  |  | 0,3 |
| 5 |  |  |  | 0,4 |
| 6 |  |  |  | 0,5 |

3. Запишите формулу вычисления в ячейку Е2 и скопируйте в ячейки Е3:Е6.

4. Добавьте абсолютную адресацию в необходимые ячейки.

5. Сохраните под именем ПР15.xls.



*Задание 2.* Запишите формулу по всем требованиям MS Excel. Рассчитайте значение функции у для х от 0 до 1 с шагом 0,1 на Листе2 Рабочей книги. Построить график функции у(х).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E |
| 1 | a | b | c | x | y |
| 2 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0 |  |
| 3 |  |  |  | 0,1 |  |
| 4 |  |  |  | 0,2 |  |
| … |  |  |  | … |  |
| 11 |  |  |  | 1 |  |

*Задание 3.* Имеются данные о продажи газет в трех торговых точках за неделю:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | A | B | C | D | E | F | G | H |
| 1 | День недели | Понедельник  | Вторник  | Среда  | Четверг  | Пятница  | Суббота  | Воскресенье  |
| 2 | Точка 1  | 20  | 25  | 32  | 30  | 23  | 30  | 20  |
| 3 | Точка 2  | 33  | 28  | 25  | 25  | 22  | 25  | 20  |
| 4 | Точка 3  | 15  | 20  | 22  | 29  | 34  | 35  | 30  |

Внесите эти данные на Лист3 Рабочей книги и постройте гистограмму (столбчатую диаграмму), на которой будут отображены данные сразу обо всех трех торговых точках.

1. Создайте таблицу в MS Exсel, заполните ее данными.

2. Выделите блок клеток А1:Н4, содержащий данные для графической обработки (Данные располагаются в строках. Первая строка выделенного блока является строкой Х координат (опорные точки); следующие три строки выделенного блока содержат Y координаты (высоты столбиков) диаграммы.) и постройте диаграмму.

3. Укажите заголовок диаграммы: “Торговля газетами”.

*Задание 4.* Постройте линейную диаграмму, отражающую изменение количества проданных газет в течение недели (см. задание 3).

*Задание 5.* На основе таблицы продажи газет (см. задание 3) и постройте для нее ярусную диаграмму (столбчатая диаграмма 2-ой вид). Результаты работы сохраните в ранее сохраненном файле ПР15.xls.

***Контрольные вопросы***

1. Что такое редактор электронных таблиц?

2. Перечислить элементы электронной таблицы, их обозначения.

3. Как называется документ, созданный в табличном процессоре. Из каких частей он состоит?

4. Какие данные можно вносить в ячейки электронной таблицы?

5. Чем отличается абсолютная адресация от относительной. Когда применяются эти виды адресации?

6. Как построить диаграммы по числовым данным?

**10.11.2021г.**

**Тема: Передача информации. Линии связи, их основные компоненты и характеристики**

**Задание: Конспект в тетрадь.**

***Время выполнения 2 часа.***

**Основная функция** телекоммуникационных сетей (ТКС) заключается в обеспечении информационного обмена между всеми абонентскими системами компьютерной сети. Обмен осуществляется по каналам связи, которые составляют один из основных компонентов телекоммуникационных сетей.

Каналом связи называют совокупность физической среды (линии связи) и аппаратуры передачи данных (АПД), осуществляющих передачу информационных сигналов от одного узла коммутации сети к другому либо между узлом [**коммутации**](https://studopedia.ru/5_71869_kommutatsiya.html) и абонентской системой.

**Таким образом**, канал связи и физическая линия связи – это не одно и то же. В общем случае на основе одной линии связи может быть организовано несколько логических каналов путем временного, частотного, фазового и других видов разделения.

**В компьютерных сетях используются** телефонные, телеграфные, телевизионные, спутниковые сети связи. В качестве линий связи применяются проводные (воздушные), кабельные, радиоканалы наземной и спутниковой связи. Различие между ними определяется средой передачи данных. Физическая среда передачи данных может представлять собой кабель, а также земную атмосферу или космическое пространство, через которые распространяются электромагнитные волны.

В компьютерных сетях используются телефонные, телеграфные, телевизионные, спутниковые сети связи. В качестве линий связи применяются проводные (воздушные), кабельные, радиоканалы наземной и спутниковой связи. Различие между ними определяется средой передачи данных. Физическая среда передачи данных может представлять собой кабель, а также земную атмосферу или космическое пространство, через которые распространяются электромагнитные волны.

**Проводные (воздушные) линии связи** – это провода без изолирующих или экранирующих оплеток, проложенные между столбами и висящие в воздухе. Традиционно они служат для передачи телефонных и телеграфных сигналов, но при отсутствии других возможностей применяются для передачи компьютерных данных. Проводные линии связи отличаются небольшой пропускной способностью и малой помехозащищенностью, поэтому они быстро вытесняются кабельными линиями.

**Кабельные линии** включают кабель, состоящий из проводников с изоляцией в несколько слоев – электрической, электромагнитной, механической, и разъемы для присоединения к нему различного оборудования. В КС применяются в основном три типа кабеля: кабель на основе скрученных пар медных проводов (это витая пара в экранированном варианте, когда пара медных проводов обертывается в изоляционный экран, и неэкранированном, когда изоляционная обертка отсутствует), коаксиальный кабель (состоит из внутренней медной жилы и оплетки, отделенной от жилы слоем изоляции) и волоконно-оптический кабель (состоит из тонких – в 5-60 микрон волокон, по которым распространяются световые сигналы).

**Среди кабельных линий связи** наилучшие показатели имеют световоды. Основные их преимущества: высокая пропускная способность (до 10 Гбит/с и выше), обусловленная использованием электромагнитных волн оптического диапазона; нечувствительность к внешним электромагнитным полям и отсутствие собственных электромагнитных излучений, низкая трудоемкость прокладки оптического кабеля; искро-, взрыво- и пожаробезопасность; повышенная устойчивость к агрессивным средам; небольшая удельная масса (отношение погонной массы к полосе пропускания); широкие области применения (создание магистралей коллективного доступа, систем связи ЭВМ с периферийными устройствами локальных сетей, в микропроцессорной технике и т.д.).

Недостатки волоконно-оптических линий связи: подключение к световоду дополнительных ЭВМ значительно ослабляет сигнал, необходимые для световодов высокоскоростные модемы пока еще дороги, световоды, соединяющие ЭВМ, должны снабжаться преобразователями электрических сигналов в световые и обратно.

**Радиоканалы наземной и спутниковой связи** образуются с помощью передатчика и приемника радиоволн. Различные типы радиоканалов отличаются используемым частотным диапазоном и дальностью передачи информации. Радиоканалы, работающие в диапазонах коротких, средних и длинных волн (КВ, СВ, ДВ), обеспечивают дальнюю связь, но при невысокой скорости передачи данных. Это радиоканалы, где используется амплитудная модуляция сигналов. Каналы, работающие на диапазонах ультракоротких волн (УКВ), являются более скоростными, для них характерна частотная модуляция сигналов. Сверхскоростными являются каналы, работающие на диапазонах сверхвысоких частот (СВЧ), т.е. свыше 4 ГГц. В диапазоне СВЧ сигналы не отражаются ионосферой Земли, поэтому для устойчивой связи требуется прямая видимость между передатчиком и приемником. По этой причине сигналы СВЧ используются либо в спутниковых каналах, либо в радиорелейных, где это условие выполняется.

**Характеристики линий связи**. К основным характеристикам линий связи относятся следующие: амплитудно-частотная характеристика, полоса пропускания, затухание, пропускная способность, помехоустойчивость, перекрестные наводки на ближнем конце линии, достоверность передачи данных, удельная стоимость.

Характеристики линии связи часто определяются путем анализа ее реакций на некоторые эталонные воздействия, в качестве которых используются синусоидальные колебания различных частот, поскольку они часто встречаются в технике и с их помощью можно представить любую функцию времени. Степень искажения синусоидальных сигналов линии связи оценивается с помощью амплитудно-частотной характеристики, полосы пропускания и затухания на определенной частоте.

**Амплитудно-частотная характеристика** (АЧХ) дает наиболее полное представление о линии связи, она показывает, как затухает амплитуда синусоиды на выходе линии по сравнению с амплитудой на ее входе для всех возможных частот передаваемого сигнала (вместо амплитуды сигнала часто используется его мощность). Следовательно, АЧХ позволяет определять форму выходного сигнала для любого входного сигнала. Однако получить АЧХ реальной линии связи весьма трудно, поэтому на практике вместо нее используются другие, упрощенные характеристики – полоса пропускания и затухание.

**Полоса пропускания линии связи** представляет собой непрерывный диапазон частот, в котором отношение амплитуды выходного сигнала ко входному превышает заранее заданный предел (обычно 0,5). Следовательно, полоса пропускания определяет диапазон частот синусоидального сигнала, при которых этот сигнал передается по линии связи без значительных искажений. Ширина полосы пропускания, в наибольшей степени влияющая на максимально возможную скорость передачи информации по линии связи, это разность между максимальной и минимальной частотами синусоидального сигнала в данной полосе пропускания. Полоса пропускания зависит от типа линии и ее протяженности.

**Следует делать различия между** шириной полосы пропускания и шириной спектра передаваемых информационных сигналов. Ширина спектра передаваемых сигналов это разность между максимальной и минимальной значимыми гармониками сигнала, т.е. теми гармониками, которые вносят основной вклад в результирующий сигнал. Если значимые гармоники сигнала попадают в полосу пропускания линии, то такой сигнал будет передаваться и приниматься приемником без искажений. В противном случае сигнал будет искажаться, приемник – ошибаться при распознавании информации, и, следовательно, информация не сможет передаваться с заданной пропускной способностью.

**Затухание** – это относительное уменьшение амплитуды или мощности сигнала при передаче по линии сигнала определенной частоты.

Затухание А измеряется в децибелах (dB, дБ) и вычисляется по формуле:

A = 10?lg(Pвых/Pвх)

где Рвых, Рвх – мощность сигнала соответственно на выходе и на входе линии.

**Для приблизительной оценки** искажения передаваемых по линии сигналов достаточно знать затухание сигналов основной частоты, т.е. частоты, гармоника которой имеет наибольшую амплитуду и мощность. Более точная оценка возможна при знании затухания на нескольких частотах, близких к основной.

Пропускная способность линии связи – это ее характеристика, определяющая (как и ширина полосы пропускания) максимально возможную скорость передачи данных по линии. Она измеряется в битах в секунду (бит/с), а также в производных единицах (Кбит/с, Мбит/с, Гбит/с).

**Пропускная способность** линии связи зависит от ее характеристик (АЧХ, ширины полосы пропускания, затухания) и от спектра передаваемых сигналов, который, в свою очередь, зависит от выбранного способа физического или линейного кодирования (т.е. от способа представления дискретной информации в виде сигналов). Для одного способа кодирования линия может обладать одной пропускной способностью, а для другого – другой.

**При кодировании** обычно используется изменение какого-либо параметра периодического сигнала (например, синусоидальных колебаний) – частоты, амплитуды и фазы, [**синусоиды**](https://studopedia.ru/2_19589_harakteristiki-sinusoidalnih-funktsiy.html) или же знак потенциала последовательности импульсов. Периодический сигнал, параметры которого изменяются, называют несущим сигналом или несущей частотой, если в качестве такого сигнала используется синусоида. Если у принимаемой синусоиды не меняется ни один из ее параметров (амплитуда, частота или фаза), то она не несет никакой информации.

Количество изменений информационного параметра несущего периодического сигнала в секунду (для синусоиды это количество изменений амплитуды, частоты или фазы) измеряется в бодах. Тактом работы передатчика называют период времени между соседними изменениями информационного сигнала.

**В общем случае** пропускная способность линии в битах в секунду не совпадает с числом бод. В зависимости от способа кодирования она может быть выше, равна или ниже числа бод. Если, например, при данном способе кодирования единичное значение бита представляется импульсом положительной полярности, а нулевое значение – импульсом отрицательной полярности, то при передаче поочередно изменяющихся битов (серии одноименных битов отсутствуют) физический сигнал за время передачи каждого бита дважды изменяет свое состояние. Следовательно, при таком кодировании пропускная способность линии в два раза ниже, чем число бод, передаваемое по линии.

**На пропускную способность** линии влияет не только физическое, но и так называемое логическое кодирование, которое выполняется до физического кодирования и состоит в замене исходной последовательности бит информации новой последовательностью бит, несущей ту же информацию, но обладающей дополнительными свойствами (например, возможностью для приемной стороны обнаруживать ошибки в принятых данных или обеспечивать конфиденциальность передаваемых данных путем их шифрования). Логическое кодирование, как правило, сопровождается заменой исходной последовательности бит более длинной последовательностью, что негативно сказывается на времени передачи полезной информации.

**Существует определенная связь** между пропускной способностью линии и ее полосой пропускания. При фиксированном способе физического кодирования пропускная способность линии увеличивается с повышением частоты несущего периодического сигнала, так как это повышение сопровождается ростом информации, передаваемой в единицу времени. Но с повышением частоты этого сигнала увеличивается и ширина его спектра, который передается с искажениями, определяемыми полосой пропускания линии. Чем больше несоответствие между полосой пропускания линии и шириной спектра передаваемых информационных сигналов, тем больше подвергаются сигналы искажению и тем вероятнее ошибки в распознавании информации приемником. В итоге скорость передачи информации оказывается меньше, чем можно было предположить.

[**Клод Шеннон**](https://studopedia.ru/8_141056_model-kloda-shennona-matematicheskaya.html)**установил** связь между полосой пропускания линии и ее максимально возможной пропускной способностью независимо от принятого способа физического кодирования:

C = F log2 (1+Рс/Рш)

где С– максимальная пропускная способность линии (бит/с);

F – ширина полосы пропускания линии (Гц);

Рс – мощность полезного сигнала;

Рш – мощность шума (помехи).

**Как следует из этого соотношения,** не существует теоретического предела пропускной способности линии с фиксированной полосой пропускания. Однако на практике повысить пропускную способность линии за счет значительного увеличения мощности передатчика или уменьшения мощности шума на линии довольно трудно и дорого. К тому же влияние этих мощностей на пропускную способность ограничено не прямо пропорциональной зависимостью, а логарифмической.

**Большее практическое применение получило соотношение, найденное**[**Найквистом**](https://studopedia.ru/3_171849_kriteriy-naykvista.html)**:**

C=2F log2 M, (4)

где М – количество различных состояний информационного параметра передаваемого сигнала.

В соотношении Найквиста, используемом также для определения максимально возможной пропускной способности лини связи, в явном виде не учитывается наличие шума на линии. Однако его влияние косвенно отражается в выборе количества состояний информационного сигнала. Например, для повышения пропускной способности линии можно было при кодировании данных использовать не 2 или 4 уровня, а 16. Но если амплитуда шума превышает разницу между соседними 16-ю уровнями, то приемник не сможет устойчиво распознавать передаваемые данные. Поэтому количество возможных состояний сигнала фактически ограничивается соотношением мощности сигнала и шума.

По формуле Найквиста определяется предельное значение пропускной способности канала для случая, когда количество состояний информационного сигнала уже выбрано с учетом возможностей их устойчивого распознавания приемником.

**Помехоустойчивость линии связи** – это ее способность уменьшать на внутренних проводниках уровень помех, создаваемых во внешней среде. Она зависит от типа используемой физической среды, а также от средств линии, экранирующих и подавляющих помехи. Наиболее помехоустойчивыми, малочувствительными ко внешнему электромагнитному излучению, являются волоконно-оптические линии, наименее помехоустойчивыми – радиолинии, промежуточное положение занимают кабельные линии. Уменьшение помех, обусловленных внешними электромагнитными излучениями, достигается экранизацией и скручиванием проводников.

Перекрестные наводки на ближнем конце линии – определяют помехоустойчивость кабеля к внутренним источникам помех. Обычно они оцениваются применительно к кабелю, состоящему из нескольких витых пар, когда взаимные наводки одной пары на другую могут достигать значительных величин и создавать внутренние помехи, соизмеримые с полезным сигналом.

**Достоверность передачи данных** (или интенсивность битовых ошибок) характеризует вероятность искажения для каждого передаваемого бита данных. Причинами искажения информационных сигналов являются помехи на линии, а также ограниченность полосы ее пропускания. Поэтому повышение достоверности передачи данных достигается повышением степени помехозащищенности линии, снижением уровня перекрестных наводок в кабеле, использованием более широкополосных линий связи.

Для обычных кабельных линий связи без дополнительных средств защиты от ошибок достоверность передачи данных составляет, как правило, 10-4-10-6. Это значит, что в среднем из 104или 106 передаваемых бит будет искажено значение одного бита.

**Аппаратура линий связи** (аппаратура передачи данных – АПД) является пограничным оборудованием, непосредственно связывающим компьютеры с линией связи. Она входит в состав линии связи и обычно работает на физическом уровне, обеспечивая передачу и прием сигнала нужной формы и мощности. Примерами АПД являются модемы, адаптеры, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.

В состав АПД не включается оконечное оборудование данных (ООД) пользователя, которое вырабатывает данные для передачи по линии связи и подключается непосредственно к АПД. К ООД относится, например, маршрутизатор локальных сетей. Заметим, что разделение оборудования на классы АПД и ООД является достаточно условным.

**На линиях связи** большой протяженности используется промежуточная аппаратура, которая решает две основные задачи: повышение качества информационных сигналов (их формы, мощности, длительности) и создание постоянного составного канала (сквозного канала) связи между двумя абонентами сети. В ЛКС промежуточная аппаратура не используется, если протяженность физической среды (кабелей, радиоэфира) невысока, так что сигналы от одного сетевого адаптера к другому можно передавать без промежуточного восстановления их параметров.

В глобальных сетях обеспечивается качественная передача сигналов на сотни и тысячи километров. Поэтому через определенные расстояния устанавливаются усилители. Для создания между двумя абонентами сквозной линии используются мультиплексоры, демультиплексоры и коммутаторы.

Промежуточная аппаратура канала связи прозрачна для пользователя (он ее не замечает), хотя в действительности она образует сложную сеть, называемую первичной сетью и служащую основой для построения компьютерных, телефонных и других сетей.

**Различают *аналоговые* и *цифровые* линии связи**, в которых используются различные типы промежуточной аппаратуры. В аналоговых линиях промежуточная аппаратура предназначена для усиления аналоговых сигналов, имеющих непрерывный диапазон значений. В высокоскоростных аналоговых каналах реализуется техника частотного мультиплексирования, когда несколько низкоскоростных аналоговых абонентских каналов мультиплексируют в один высокоскоростной канал. В цифровых каналах связи, где информационные сигналы прямоугольной формы имеют конечное число состояний, промежуточная аппаратура улучшает форму сигналов и восстанавливает период их следования. Она обеспечивает образование высокоскоростных цифровых каналов, работая по принципу временного мультиплексирования каналов, когда каждому низкоскоростному каналу выделяется определенная доля времени высокоскоростного канала.

При передаче дискретных компьютерных данных по цифровым линиям связи протокол физического уровня определен, так как параметры передаваемых линией информационных сигналов стандартизованы, а при передаче по аналоговым линиям – не определен, поскольку информационные сигналы имеют произвольную форму и к способу представления единиц и нулей аппаратурой передачи данных никаких требований не предъявляется.

**В сетях связи нашли применение следующие *режимы передачи информации***:

- симплексные, когда передатчик и приемник связываются одним каналом связи, по которому информация передается только в одном направлении (это характерно для телевизионных сетей связи);

- полудуплексные, когда два узла связи соединены также одним каналом, по которому информация передается попеременно то в одном направлении, то в противоположном (это характерно для информационно-справочных, запрос-ответных систем);

- дуплексные, когда два узла связи соединены двумя каналами (прямым каналом связи и обратным), по которым информация одновременно передается в противоположных направлениях. Дуплексные каналы применяются в системах с решающей и информационной обратной связью.

**Коммутируемые и выделенные каналы связи**. В ТСС различают выделенные (некоммутируемые) каналы связи и с коммутацией на время передачи информации по этим каналам.

При использовании выделенных каналов связи приемопередающая аппаратура узлов связи постоянно соединена между собой. Этим обеспечивается высокая степень готовности системы к передаче информации, более высокое качество связи, поддержка большого объема трафика. Из-за сравнительно больших расходов на эксплуатацию сетей с выделенными каналами связи их рентабельность достигается только при условии достаточно полной загрузки каналов.

**Для коммутируемых каналов связи,** создаваемых только на время передачи фиксированного объема информации, характерны высокая гибкость и сравнительно небольшая стоимость (при малом объеме трафика). Недостатки таких каналов: потери времени на коммутацию (на установление связи между абонентами), возможность блокировки из-за занятости отдельных участков линии связи, более низкое качество связи, большая стоимость при значительном объеме трафика.

**Выполненное задание присылать на почту:** **kseniya.voronova87@bk.ru**