Мы живем в удивительное время. Атомные электростанции и

атомоходы, космические корабли и синхрофазатроны, луч лазера и

сверхзвуковые самолёты, ЭВМ и роботы. Самое удивительное, что че-

ловечество разучилось удивляться тому, что автомат ли на Луне,

или человек в космосе, облёт космического корабля вокруг Венеры

или встреча с Сатурном.

 Более 60 лет тому назад, а точнее в тридцатые годы в Мос-

кве начали действовать две первые автоматические телефонные стан-

ции (АТС). В настоящее время автоматической и полуавтоматической

связью практически охвачен весь земной шар.

 Передача информации на расстояние - одно из самых замеча-

тельных достижений человечества. Виды связи различны. Это теле-

фон, телеграф, радиовещание, телевидение, передача различного ро-

да данных для обработки их вычислительными центрами. А средства

связи - это проводная связь (в основном кабельная) и беспроволоч-

ная, т.е. радиосвязь, будь то через специальные спутники Земли,

по радиорелейным линиям или просто длинно-, средне- или коротко-

волновая.

 Современная сеть передачи информации базируется во-первых

на абонентских устройствах (телефоны, телевизоры, телеграфные ап-

параты), во-вторых на станциях, обеспечивающих соединение абонен-

тов между собой, распределение потоков информации по направле-

ниям; в-третьих на линиях связи, соединяющих абонентов со стан-

циями и станции между собой.

 Неизменным остаётся стремление человечества передавать ин-

формацию на максимально возможное, неограниченное расстояние. Те-

леграфирование - это запись на расстоянии, телефонирование - это

звучание на расстоянии, телевидение - это изображение на расстоя-

нии.

 К обмену новостями или информацией люди стремились во все

времена, даже в доисторические. Общение между людьми начиналось с

отдельных звуков, жестов, мимики, затем посредством криков люди

передавали информацию на расстояние. В Персии в VI веке до н.э.

рабы стояли на высоких башнях и звучными голосами, криками пере-

давали сообщения от одного к другому. В боевых условиях приказы

передавались по цепочке, состоящей из воинов, на расстоянии пере-

давались условными знаками сообщения. В Древнем Китае пользова-

лись гонгами, а аборигены Африки и Америки пользовались деревян-

ными барабанами-тамтамами, ударяя по ним то быстрее, то медлен-

нее, то с разной силой, комбинируя звуки, можно было передавать

известия с достаточной быстротой и на значительные расстояния.

 Звуковая сигнализация сохранялась многие столетия. Благода-

ря "барабанному телеграфу" сведения о продвижении неприятельских

войск распространялись на значительные расстояния и опережали

официальные донесения курьеров. Средством звуковой сигнализации

были также рожки, трубы, колокола, а после изобретения пороха -

выстрелы из ружей и пушек. Колокольный звон на Руси возвещал о

пожаре, о торжествах и печали.

 По мере развития человеческого общества звуковую сигнализа-

цию постепенно оттесняла более совершенная - световая. Историчес-

ки первым средством световой сигнализации были костры. Костры

служили сигналом древним грекам, римлянам, карфагенам и русским

казакам в крестьянской войне 1670 - 1671 г. К огневой сигнализа-

ции по ночам или к дымовой - днём из сырой травы или сырых веток

широко прибегали на южных границах России сторожевые посты каза-

ков. При появлении неприятеля в Запорожской Сечи пользовались це-

почкой костров, сооружённых на возвышенных местах, возвещаяя о

грозящей опасности. Летопись световой сигнализации была бы непол-

ной без упоминания о том, что жителя архипелага, отделённого Ма-

гелановым проливом от южной оконечности Южно-американского мате-

рика, также пользовались сторожевыми кострами, что дало основа-

ние английскому мореплавателю Джеймсу Куку присвоить архипелагу

название "Огненной Земли".

 Язык костров и зеркал был хотя и быстр, но очень беден.

Костры несли мало информации; дополнительно посылались гонцы с

необходимыми подробными сообщениями. Способ "факельного телегра-

фа", основанного на сообщениях, передаваемых факелами в промежут-

ках между зубцами стен, что соответствовало определённой букве

кода, также не нашло применения на практике.

 Французским механиком Клодом Шаппом был изобретён оптичес-

кий, или семафорный, телеграф. Передача информации происходила с

помощью вращения перекладины вокруг своей оси, прикреплёной к ме-

таллическому шесту на крыше башни. Русский механик-самоучка Иван

Кулибин изобрёл систему семафорного телеграфа, которую он назвал

"дальновещающей машиной", с оригинальным сигнальным алфавитом и

слоговым кодом. Изобретение Кулибина было забыто царским прави-

тельством и в России пользовались изобретением французского инже-

нера Шаппа.

 Открытие магнитных и электрических явлений привело к повы-

шению технических предпосылок создания устройств передачи инфор-

мации на расстояние. С помощью металлических проводов, передатчи-

ка и приёмника можно было проводить электрическую связь на значи-

тельное расстояние. Стремительное развитие электрического телег-

рафа требовало конструирования проводников электрического тока.

Испанский врач Сальва в 1795 году изобрёл первый кабель, который

представлял из себя пучок скрученных изолированных проводов.

 Решающее слово в эстафете многолетних поисков быстродей-

ствующего средства связи суждено было сказать замечательному рус-

скому учёному П.Л. Шиллингу. В 1828 году был испытан прообраз бу-

дущего электромагнитного телеграфа. Шиллинг был первым, кто на-

чал практически решать проблему создания кабельных изделий для

подземной прокладки, способных передавать электрический ток на

расстояние. Как Шиллинг, так и русский физик, электротехник Яко-

би пришли к выводу о бесперспективности подземных кабелей и о це-

лесообразности воздушных проводящих линий. В истории электроте-

леграфии самым популярным американцем был Сэмюэл Морзе. Он

изобрёл телеграфный аппарат и азбуку к нему, позволяющие с по-

мощью нажатия на ключ передавать информацию на дальние расстоя-

ния. Благодаря простоте и компактности устройства, удобству мани-

пуляций при передаче и приёме и, главное, быстродействию телег-

раф Морзе в течение полустолетия был наиболее распространённой

системой телеграфа, применявшейся во многих странах.

 Передача на расстояние неподвижных изображений осуществил в

1855 году итальянский физик Дж. Казелли. Сконструированный им ап-

парат мог передавать изображение текста, предварительно на-

несённого на фольгу. С открытием электромагнитных волн Максвелом

и эксперементальным установлением их существования Герцем нача-

лась эпоха развития радио. Русский учёный Попов сумел впервые пе-

редать по радиосвязи сообщение в 1895 году. В 1911 г. русский

учёный Розинг осуществил первую в мировой практике телевизионную

передачу. Суть эксперемента состояла в том, что изображение

преобразовывалось в электрические сигналы, которые с помощью

электромагнитных волн переносились на расстояние, а принятые сиг-

налы преобразовывались обратно в изображение. Регулярные телеви-

зионные передачи начались в середине тридцатых годов нашего века.

 Долгие годы упорных поисков, открытий и разочарований было

потрачено на создание и конструирование кабельных сетей. Ско-

рость распространения тока по жилам кабеля зависит от частоты то-

ка, от электрических свойств кабеля, т.е. от электрического соп-

ротивления и ёмкости. По истине триумфальным шедевром прошлого

века была трансатлантическая прокладка проводного кабеля между

Ирландией и Ньюфаундлендом, производимая пятью экспедициями.

 Появление и развитие современных кабелей связи обязаны

изобретению телефона. Термин "телефон" старше способа передачи на

расстояние человеческой речи. Практически пригодный аппарат для

передачи человеческой речи был изобретён шотландцем Беллом. Белл

в качестве передающего и приёмного устройства использовал наборы

металлических и вибрирующих пластинок - камертонов, настроенных

каждый на одну музыкальную ноту. Аппарат, передающий музыкальную

азбуку не имел успеха. Позже Белл с Ватсоном запатентовали описа-

ние способа и устройства для телефонной передачи голосовых и дру-

гих звуков. В 1876 г. Белл впервые продемонстрировал свой теле-

фон на Всемирной электротехнической выставке в Филадельфии.

 Вместе с развитием телефонных аппаратов изменялись кон-

струкции различных кабелей для приёма и передачи информации. Зас-

луживает внимания инженерное решение, запатентованное в 1886 го-

ду Шелбурном (США). Он предложил скручивать одновременно четыре

жилы, но составлять цепи не из рядом лежащих, а из противолежа-

щих жил, т.е. расположенных по диагоналям образованного в попе-

речном сечении квадрата. Для достижения гибкости в конструкции

кабеля и изоляционной защиты токопроводящих жил потребовалось

около полувека. К началу XX века была создана оригинальная кон-

струкция телефонных кабелей и освоена технология их промышленно-

го производства. К самой оболочке предъявлялись требования гиб-

кости, стойкости к многократным изгибам, растягивающим и сжимаю-

щим нагрузкам, вибрациям, возникающим как при транспортировке,

так и при эксплуатации, стойкости против коррозии. С развитием

химической промышленности в XX веке начал меняться материал обо-

лочки кабелей, теперь она уже стала пластмассовой или металлоп-

ластмассовой с полиэтиленом. Развитие конструкции сердечника для

городских телефонных кабелей всегда шло по пути увеличения макси-

мального числа пар и уменьшения диаметра токопроводящих жил. Ра-

дикальное решение проблеммы обещает принципиально новое направле-

ние в развитии кабелей связи: волоконно-оптические и просто опти-

ческие кабели связи. Исторически мысль об использовании в кабе-

лях связи вместо медных жил стеклянные волокна (световоды) при-

надлежит английскому физику Тиндалю.

 С развитием телевидения, космонавтики и сверхзвуковой авиа-

ции возникла нобходимость создания световодов вместо металла в

кабелях. Уникальные возможности оптических кабелей состоят в том

что по одному волокну (точнее по паре волокон) можно передавать

миллион телефонных разговоров. Для передачи информации ис-

пользуются различные виды связи: кабельные, радиорелейные, спут-

никовые, тропосферные, ионосферные, метеорные. Кабели совместно с

лазерами и ЭВМ позволят создать принципиально новые системы теле-

коммуникаций.

 История развития средств связи и телекоммуникаций неотдели-

ма от всей истории развития человечества, поскольку любая практи-

ческая деятельность людей неотделима и немыслима без их общения,

без передачи информации от человека к человеку.

 Современное производство немыслимо без электронно-вычисли-

тельных машин (ЭВМ), ставших мощным средством переработки и ана-

лиза сообщений. Любое сообщение имеет информационный параметр.

Например, изменение звукового давления во времени будет информа-

ционным параметром речи. Различные буквы и знаки препинания тек-

ста являются информационным параметром текстового сообщения. Зву-

ковые колебания, соответствующие речи, являются примером непре-

рывного сообщения. Любой текст и знаки препинания относятся к

дискретному сообщению.

 Передача сообщений на расстояние с использованием электри-

ческих сигналов называется электросвязью. Электрические сигналы

могут быть непрерывными и дискретными. Информационный параметр

непрерывного сигнала (напряжение, сила тока, напряжённость элек-

тромагнитного поля, частота) с течением времени может принимать

любые значения в заданных пределах. Информационный параметр дис-

кретного сигнала (например напряжение) принимает одно из двух

значений U

 Под системой электросвязи можно понимать совокупность тех-

нических средств и среды распространения электрических сигналов

обеспечивающих передачу сообщений от отправителя к получателю.

Любая система электросвязи содержит три элемента: устройство

преобразований сообщений в сигнал (передатчик), устрйство обрат-

ного преобразования сигнала в сообщение (приёмник) и промежуточ-

ный элемент, обеспечивающий прохождение сигнала (канал связи).

 Средой распространения электросвязи может быть искуствен-

ное сооружение, созданное человеком (проводная электросвязь) или

открытое пространство (радиосистема). По характеру зависимости

между сообщением и сигналом различают прямое и условное преобра-

зование. Системой связи с прямым преобразованием является систе-

ма телефонной связи, где электрические сигналы изменяются по ана-

логии со звуковыми сообщениями (аналоговыми). Условное преобразо-

вание сообщений в сигнал используется при передаче дискретных

сообщений. При этом отдельные знаки дискретного сообщения заме-

няются некоторыми символами, совокупность комбинаций которых на-

зывается кодом. Примером такого кода является азбука Морзе. При

условном преобразовании сообщения электрический сигнал сохраняет

дискретный характер, т.е. информационный параметр сигнала прини-

мает конечное число значений, которых чаще всего два (двоичный

сигнал).

 Разновидность форм представления сообщений, подлежащих пе-

редаче, привела к независимому развитию нескольких видов элек-

тросвязи, название и назначение которых определены государствен-

ным стандартом. Звуковое вещание и телефонная связь относятся к

звуковому вещанию. Звуковое вещание обеспечивает одностороннюю

предачу сообщений, имеющих прямое отношение только к двум абонен-

там. Электросвязь, например телеграфная, факсимильная, предача

газет и предача данных предназначены для передачи неподвижных оп-

тических изображений. Эти виды связи называются документальными и

предназначены исключительно для односторонней предачи. Передачу

подвижных оптических изображений со звуковым сопровождением обес-

печивают такие виды электросвязи как телевизионное вещание, ви-

деотелефонная связь. Для передачи сообщений между ЭВМ создан и

непрерывно совершенствуется вид связи, называемый передачей дан-

ных.

 Обобщённая структурная схема системы электрической связи

одинакова для передачи любых сообщений. Для осуществления теле-

фонной связи необходимы микрофон и телефон, входящие в состав ап-

парата, а также телефонный канал связи, образующий совокупность

целого ряда технических средств, обеспечивающих усиление сигнала.

В системе звукового вещания распределяющие устройства обеспечи-

вают передачу звуковых программ, которые принимаются с помощью

радиоприёмного устройства. Средой распространения сигналов элек-

тросвязи в этом случае является открытое пространство, называе-

мое эфиром. Характерной особенностью сообщений, передаваемых по

системам звукового вещания, является их односторонняя направлен-

ность - от одного ко многим.

 Для передачи оптических сообщений принято применять следую-

щие виды электросвязи: телеграфная, факсимильная, передача газет,

видеотелефонная, телевизионное вещание. Такие виды электросвязи,

как телеграфная, факсимильная и передача газет предназначены для

передачи неподвижных изображений, которые наносятся на спе-

циальные носители (бумагу, плёнку и др. материал) и называются

документальными сообщениями. Носитель представляет собой бланк

определённых размеров, поверхность которого имеет внешние свет-

лые и цветные участки. Сочетание светлых и тёмных участков повер-

хности бланка воспринимается зрением человека как изображение.

 К системе факсимильной связи относят устройство, состоящее

из трёх основных элементов: анализирующего и синтезирующего ус-

тройств и соединяющего их канала связи. Анализирующее устройство

выполняет преобразование неподвижного изображения в сигнал, т.е.

операции, называемые анализом изображения. Оно имеет светотехни-

ческую систему, фотоэлектрический преобразователь и развёртываю-

щее устройство. Синтезирующее устройство состоит из модулятора

света, объектива и развёртывающего устройства барабанного типа.

 Система телевизионного вещания как и любая другая система

электросвязи состоит из трёх основных частей: преобразователя

изображения в сигнал, преобразователя сигнала в изображение и ка-

нала,соединяющего между собой преобразователи. Телевизионные сиг-

налы, как правило, передаются по радиоканалу. В совокупность ус-

тройств, преобразующих радиоканал, входят преобразователи сигна-

лов на передаче и приёме, а также передающая и приёмная антены.

Дело в том, что видеосигнал, получаемый на выходе передающей те-

левизионной трубки, не может быть непосредственно передан через

открытое пространство. Для передачи видеосигнал необходимо пред-

варительно преобразовать в высокочастотный радиосигнал, который

через антену излучается в пространство в виде радиоволн. На

приёмном конце часть энергии радиоволн "улавливается" из прос-

транства с помощью приёмной антены. Затем высокочастотный сигнал

преобразуется в видеосигнал и подаётся на кинескоп.

 Некоторые документальные сообщения представляют собой изоб-

ражения, состоящие из отдельных знаков, например текстовые сооб-

щения составляются из одного и того же набора знаков. Данные,

предназначенные для связи между ЭВМ, представляют собой сообще-

ния, состоящие из определённого набора цифр. Такие докумен-

тальные сообщения называются дискретными. Они состоят из заранее

известного набора знаков, комбинируемых определённым образом. Это

позволяет значительно упростить процесс и устройства передачи и

приёма подобных сообщений. Поскольку все возможные знаки сообще-

ний заранее известны, то достаточно передавать информацию в виде

известного набора (например цифр). Каждой букве алфавита присваи-

вается цифра в десятичной или в двоичной системе счисления (0,1).

Двоичная система счисления позволяет уменьшить колличество пере-

даваемых цифр до двух.

 Вместо знаков сообщений передаются их условные обозначения,

представляющие собой комбинации из цифр 0 и 1. Эти комбинации

принято называть кодовыми комбинациями, а отдельные цифры, входя-

щие в комбинацию - элементами. Процесс преобразования знаков

сообщения называют кодированием

 Преобразование знаков в электрический сигнал производится

специальными устройствами - передатчиками. Каждый этап преобразо-

вания выполняется специальным устрйством, входящим в состав пере-

датчика. Соответственно передатчик имеет три основных устройства:

кодирующее, распределяющее и выходное. В современных передатчи-

ках применяют устройства ввода знаков клавиатурой.

 Преобразование сигнала в знаки выполняется "приёмником",

который имеет четыре основных устройства: входное, наборное, де-

кодирующее и устройство записи.

 В зависимости от среды, по которой передаются сигналы, все

существующие типы линий связи принято делить на проводные (воз-

душные и кабельные линии связи) и беспроводные (радиолинии). Про-

водные линии связи созданы искуственно человеком, а в беспровод-

ных сигналы подаются в радиопередатчик, с помощью которого они

преобразуются в высокочастотный радиосигнал. Протяжённость радио-

линий и возможное число сигналов зависит от диапазона используе-

мых частот, условий распространения радиоволн, технических дан-

ных радиопередатчика и радиоприёмника. Радиолинии используются

для связи с любыми подвижными объектами: кораблями, самолётами,

поездами, космическими аппаратами.

 Линия радиосвязи может состоять из нескольких участков.

Сигналы, переданные из одного пункта в другом усиливаются и пере-

даются дальше до места назначения. Такие линии называют радиоре-

лейными линиями. Радиоволны, используемые для релейной связи,

распространяются прямолинейно, поэтому станции приёма расположе-

ны в пределах прямой "радиовидимости".

 Разновидностью радиорелейных линий являются спутниковые ра-

диолинии. Сигналы электросвязи с земной передающей станции излу-

чаются в направлении искуственного спутника земли, где принимают-

ся, усиливаются и вновь передаются с помощью Радиопередатчика в

направлении земной станции приёма. Широкие возможности спутнико-

вой связи являются решающими в условиях нашей страны, имеющей

большую географическую протяженность, удалённые друг от друга

административные и промышленные центры и обширные районы с низ-

кой плотностью населения.

 Системы связи, работая в условиях разнообразных помех, по-

лучают искажение сигналов. В.Котельников установил зависимость

степени искажения сигналов на выходе приёмника от суммы сигнала и

помех, действующих на входе приёмника. Позже К.Шеннон нашёл реше-

ние более общей задачи: какое число сигналов можно передать без

единой ошибки по каналу связи за одну секунду, невзирая на нали-

чие помех. Шенноном была принята универсальная модель системы

связи, называемой классической. Он показал, что невзирая на иска-

жение некоторых сигналов, можно обеспечить неискажённую передачу

всей информации, переносимой ими. Даже из ненадёжных элементов

связи можно создать нечто вполне надёжное путём соответствующего

кодирования сообщений. Шеннон вывел основные законы передачи сиг-

налов по каналам связи любого типа, а американский учёный Н.Ви-

нер поставил вопрос шире. Он первый подметил всеобщую роль цепи

обратной связи, казалось бы, совершенно не связанных живых творе-

ний природы и приборов, или систем, создаваемых человеком. Вскры-

тая кибернетикой общность человека и машины немедленно привела к

вопросу: нельзя ли сотворить машины, близкие по ряду исполняемых

функций к человеку,и взвалить на них часть его умственной работы.

 При передаче различных сообщений используются различные по

характеру и параметрам сигналы. Совокупность всех составляющих,

относящихся к сигналу, образуют спектр этого сигнала. спектр те-

лефонного сигнала называется спектром тональных частот. Сигналы

звукового вещания имеют спектр частот от 30 до 15 000 Гц. Спектр

сигнала факсимильной связи занимает полосу от нуля до нескольких

киллогерц. Сигнал телевизионного вещания имеет наиболее широкий

спектр от 50 Гц до 6 МГц.

 Канал связи должен иметь определённую полосу пропускания.

Он представляет собой комплекс устройств, обеспечивающих прохож-

дение сигнала от передатчика к приёмнику системы электросвязи,

пространственно удалённых друг от друга. Совокупность оборудова-

ния всех каналов, образуемых по одной линии связи, составляет

систему передачи. В зависимости от типа используемой линии связи

различают каналы проводные и беспроводные.

 В современных системах передачи применяют несколько спосо-

бов разделения каналов. Наиболее широко используют частотный и

временной способы разделения. Построение системы передач с час-

тотным разделением каналов (ЧРК) основано на том, что линии свя-

зи способны пропускать, как правило, во много раз большую полосу

частот, чем ширина спектра отдельного сигнала. В основу построе-

ния многоканальных систем передачи с временным разделением кана-

лов (ВРК) положен принцип поочерёдной поэлементной предачи нес-

кольких сигналов по одной линии. На практике нередко используют-

ся одновременно два и более способов разделения каналов. Напри-

мер, применяют системы передачи с частотно-временным разделением

каналов.

 Перенос спектра сигналов - важнейшее преобразование, осу-

ществляемое с целью согласования параметров сигнала с параметра-

ми каналов, а также повышение эффективности использования линий

связи путём размещения в её полосе пропускания многих каналов,

разделённых по частоте. Такое преобразование производится практи-

чески в любой системе электросвязи. Оно имеет специальное назва-

ние - модуляция. При модуляции исходный сигнал заменяется сигна-

лом, основой которого является переменный (несущий) ток опре-

делённой частоты. Смысл модуляции заключается в переносе закона

изменения информационного параметра исходного сигнала на измене-

ние одного из параметров несущего сигнала - амплитуды, частоты

или фазы. Изменяя амплитуду, частоту и фазу несущего сигнала,

можно получить амплитудно-модулированный (АМ), частотно-модулиро-

ванный (ЧМ) и фазо-модулированный (ФМ) сигнал. В реальных систе-

мах передачи сигналы могут передаваться с двух и более ступеней

модуляции.

 Например, спектр АМ-сигнала, сохраняя ширину спектра исход-

ного сигнала (модулирующего), располагается в области частот не-

сущего сигнала. Выбирая различные значения частоты несущего сиг-

нала, можно переносить спектры исходных сигналов на любые учас-

тки полосы пропускания линии связи.

 В пункте приёма выполняется обратное преобразование сигна-

ла, в результате которого восстанавливается исходный вид и спектр

сигнала. Этот процесс называется демодуляцией. Устройства, выпол-

няющие процесс модуляции, называются модуляторами, а устройства,

выполняющие демодуляцию - демодуляторами.

 Любые многоканальные системы передачи состоят из трёх ос-

новных частей: двух оконечных полукомплектов (передающего и при-

нимающего) и соединяющей их линии связи. Оконечные полукомплекты

предназначены для преобразования сигналов. Полукомплект передачи

осуществляет преобразование, в результате которого сигнал "разме-

щается" либо на определённом участке полосы пропускания линии

связи (при ЧРК), либо в определённом интервале времени (при ВРК).

Полукомплект приёма осуществляет обратное преобразование, т.е.

восстанавливает сигнал в первоначальном виде. Линия связи являет-

ся средой, обеспечивающей прохождение сигнала между оконечными

полукомплектами. В системах с частотным разделением основной опе-

рацией передающего полукомплекта является модуляция, а приёмного

- демодуляция. Поэтому основными элементами оконечных полуком-

плектов соответственно является модулятор и демодулятор.

 Системы с ЧРК и ВРК могут быть организованы как по провод-

ным, так и по радиолиниям связи. В зависимости от типа используе-

мой линии проводные системы передачи имеют названия: воздушные

кабельные, световодные, а радиосистемы передачи - радиорелейные,

спутниковые и др.

 Электросвязь - одна из наиболее быстро развивающихся облас-

тей науки и техники. Появление электросвязи в значительной мере

способствовало становлению электротехники, а в дальнейшем приве-

ло к формированию таких важнейших современных областей человечес-

ких знаний, как кибернетика, электроника, к созданию ЭВМ и авто-

матизированных систем управления.

 Растущее многообразие, сложность и важность задач, решае-

мых связью, требуют постоянного совершенствования средств теле-

коммуникаций. Поэтому современное общество характеризуется их

быстрым развитием.

 Системы телекоммуникаций, элементы которых рассредоточены

на большой территории, работают в условиях постоянного воздей-

ствия разнообразных помех, затрудняющих приём сигналов и тем са-

мым мешающих нормальной передаче сообщений. Решение этой задачи

требует применения совершенной аппаратуры, способной распозна-

вать и выделять сигнал на фоне помех.

 Сложен процесс установления соединений большинства видов

связи, предназначенных для передачи индивидуальных сообщений.

Управление процессом установления соединений на современных сетях

телекоммуникаций осуществляют электронные управляющие машины,

представляющие собой специализированные ЭВМ.

 Сложными и наиболее дорогостоящими элементами сетей являют-

ся линии связи. Современная каналообразующая аппаратура и линей-

ные сооружения позволяют передавать по каждой линии связи десят-

ки тысяч сигналов одновременно.

 Высокие требования к временным параметрам работы аппарату-

ры связи обусловлены высокой скоростью и сложностью процесса пе-

редачи и приёма сообщений. Особо высокие требования к временным

параметрам предъявляются в аппаратуре временного разделения кана-

лов. При этом обеспечивается строжайшая последовательность

большого числа операций с исключительно большой точностью.

 В историческом плане различные виды электросвязи дли-

тельный период времени развивались независимо друг от друга. Для

различных по характеру и назначению сообщений использовались раз-

ные по характеру и параметрам сигналы. Для каждого вида связи бы-

ли созданы свои каналы и даже свои сети. При этом структура сети

выбиралась в соответствии с особенностями передачи и распределе-

ния потоков сообщений, характерным для конкретного вида электрос-

вязи. Таким образом появились, функционировали и развивались не-

зависимо друг от друга различные сети электросвязи. Такая разоб-

щённость средств связи не позволяла обеспечивать их развитие тем-

пами, определяющими средние темпы роста народного хозяйства. В

результате ёмкость и пропускная способность сетей электросвязи

оказались недостаточными. Дальнейшее развитие электросвязи и эф-

фективность использования существующих сетей в масштабе страны

привели к объединению всех технических средств. Опыт показал, что

чем мощнее сеть, чем больше пучки каналов и крупнее узлы и стан-

ции, тем она эффективнее, дешевле процесс передачи сообщения. В

нашей стране была создана Единая автоматизированная сеть связи

(ЕАСС), которая объединяет все существующие сети электросвязи не-

зависимо от их ведомственной принадлежности для удовлетворения

возрастающих потребностей народного хозяйства и населения страны

в передаче любых сообщений. Создание ЕАСС - задача огромная, ис-

ключительно сложная и расчитаная на много лет, - имеет особое со-

циальное, экономическое и оборонное значение для страны.

 Человечество обладает сегодня таким объёмом информации в

каждой области знаний, что люди уже не в состоянии держать его в

памяти и эффективно использовать. Накопление информации продол-

жается нарастающими темпами, потоки вновь создаваемой информации

столь велики, что человек не может и не успевает воспринимать и

перерабатывать их. С этой целью появились различные устройства,

аппаратура для сбора, накопления и обработки информации. Наибо-

лее мощными средствами являются электронные вычислительные маши-

ны (ЭВМ), вошедшие в жизнь как один из важнейших элементов науч-

но- технического прогресса. Для оперативной и качественной пере-

дачи переработанной информации наряду с развитием средств её об-

работки идет непрерывный процесс совершенствования средств массо-

вых коммуникаций.

 1. Д.Л.Шарле, "По всему земному шару", М.1985

 2. В.В.Романов, В.П.Кубанов, "Электросвязь", М.1990

 3. Н.Т.Петрович, "Поговорим об информации", М.1973