



УЧЕБНЫЙ ВОЕННЫЙ ЦЕНТР
при ИВАНОВСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ
имени В.И. ЛЕНИНА

ТЕМА №1
ЗАНЯТИЕ №5

ОСНОВЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ



г. ИВАНОВО 2017 г.





1. СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ.

**3. ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ
ПЕРЕДАЧИ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ.**



СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

Основными задачами, решаемыми системами коммутации, являются:

- распределение информации;
- предоставление абонентам различного типа услуг связи;
- объединение элементов сети связи в единую организационно-техническую систему.

Оборудование систем коммутации вместе с другим, функционально связанным с ним, оборудованием образуют **коммутационный центр (КЦ) СЕТИ СВЯЗИ**.

Под **коммутацией** в какой-либо системе понимается изменение координаты информационного сигнала на выходе этой системы по отношению к его координате на ее входе. Координаты могут быть пространственные, временные, спектральные, фазовые и т.п. В настоящее время распространение нашли *пространственная* и *временная* коммутации



СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ

КОММУТАЦИЯ

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ

Коммутация, выполняемая вне зависимости от поступления заявки от источника информации на передачу одиночного сообщения.

ОКОНЕЧНАЯ

Осуществляется распределение каналов связи по комплектам оконечной аппаратуры одного или различных видов связи, находящейся в одной или нескольких аппаратных одного узла связи.

ТРАНЗИТНАЯ

Обеспечивает взаимное распределение каналов (трактов) связи между различными СП одного узла связи.

ОПЕРАТИВНАЯ

Коммутация, осуществляемая по заявке источника информации (абонента) на установление соединения для передачи одного сообщения.

ОКОНЕЧНАЯ

Коммутация называется абонентской и обеспечивает соединение непосредственно от терминала (к терминалу) связи.

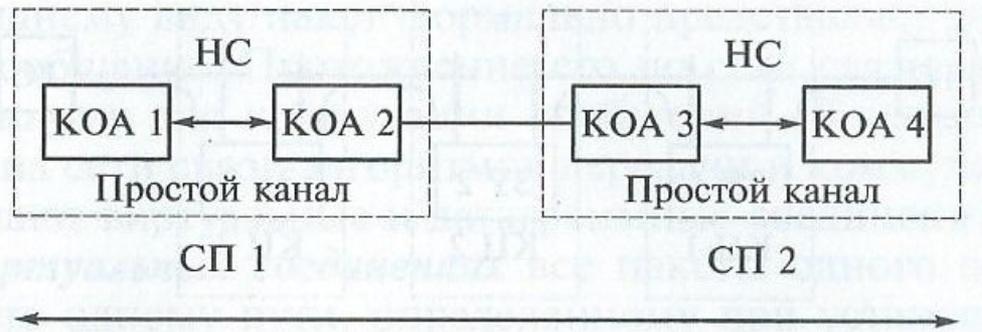
ТРАНЗИТНАЯ

Наиболее часто находят применение коммутация каналов, сообщений и пакетов

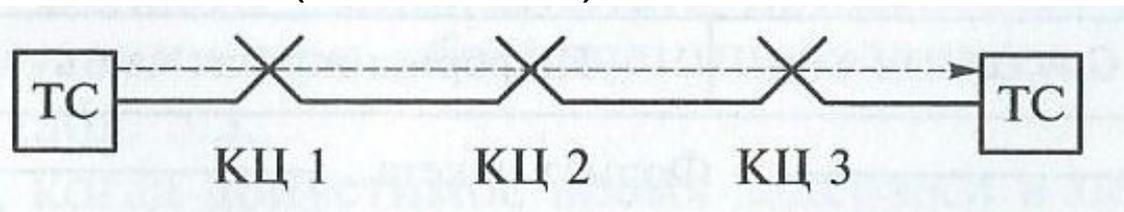


КОММУТАЦИЯ КАНАЛОВ

В сети связи между двумя коммутационными центрами могут использоваться либо простые, либо составные каналы связи (каналы передачи). **Простой канал связи** (передачи) образуется на базе одной системы передачи и состоит из двух комплектов каналообразующей аппаратуры (КОА), соединенных направляющей системой (НС) (средой распространения сигналов электросвязи). **Составной канал связи** представляет собой два и более последовательно соединенных простых каналов:



Коммутацией каналов называется совокупность операций, обеспечивающих последовательное соединение простых каналов для создания единого сквозного (составного) канала:

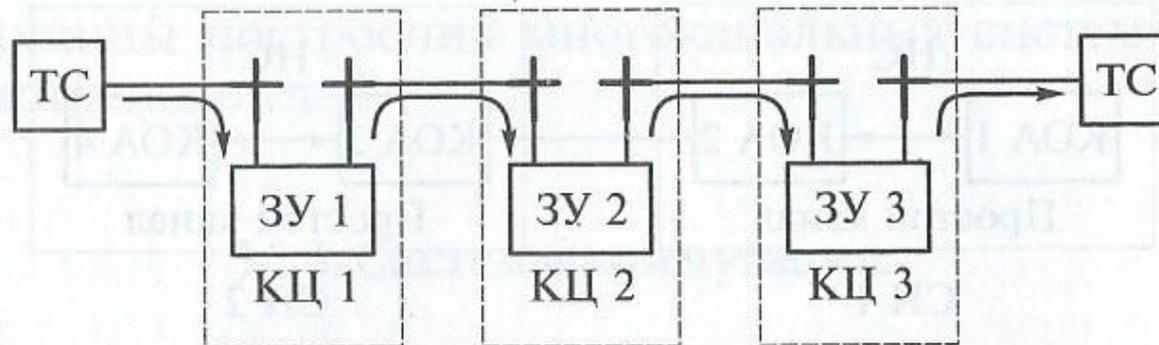




КОММУТАЦИЯ СООБЩЕНИЙ

Коммутация сообщений представляет собой способ распределения информации, при котором процесс коммутации на каждом КЦ разбивается на *два этапа*. На первом обеспечивается соединение вызывающего канала (линии) с некоторым запоминающим устройством (ЗУ) на время передачи сообщения в это ЗУ, на втором — соединение ЗУ с требуемым каналом (линией) на время передачи из ЗУ хранящегося в нем сообщения. Продолжительность хранения сообщения в ЗУ зависит от времени ожидания предоставления канала в требуемом направлении связи.

Характерным для коммутации сообщений является «эстафетная» передача сообщения от терминала связи источника информации к КЦ 1, затем от КЦ 1 к КЦ 2, от КЦ 2 к КЦ 3 и далее к терминалу связи потребителя информации.





КОММУТАЦИЯ ПАКЕТОВ

Способ распределения информации, получивший название *коммутации пакетов*, в некотором смысле сочетает в себе свойства как коммутации каналов, так и коммутации сообщений. При коммутации каналов этот способ позволяет абонентам обмениваться информацией практически в реальном масштабе времени, а при коммутации сообщений информация от источника к потребителю передается как «эстафета», только по частям.

Поступающее для передачи сообщение разбивается на части равной длины, называемые пакетами. Каждому пакету присваивается адрес получателя информации и признак принадлежности пакета к данному сообщению. В ряде случаев пакету присваивается его порядковый номер в данном сообщении. Формат пакета включает две части: служебную и информационную:





КОММУТАЦИЯ ПАКЕТОВ

По внешнему виду пакет формально представляет собой независимое сообщение. Прохождение его по сети связи аналогично рассмотренному для коммутации сообщений. В зависимости от принятых на сети связи алгоритмов передачи и коммутации пакетов различают виртуальные и датаграммные соединения.

При **виртуальных соединениях** все пакеты одного сообщения проходят по одному пути, определенному при установлении соединений для первого пакета данного сообщения.

При **датаграммном способе** передачи пакетированных сообщений каждый пакет ищет на сети связи свой (оптимальный на момент его поступления) путь от источника к потребителю информации. Естественно, что при этом каждый из них должен в своей служебной части содержать полный адрес вызываемого абонента. На оконечном (приемном) пункте все пакеты «сшиваются» в одно сообщение.

Использование того или иного вида или типа коммутации принципиально не зависит ни от вида связи (телефонная, телеграфная, факсимильная, передачи данных и др.), ни от формы образующих сообщения сигналов (аналоговые, дискретные). Однако при выборе вида и типа коммутации необходимо учитывать определенные ограничения.



ОБЛАСТИ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ТИПОВ ОПЕРАТИВНОЙ КОММУТАЦИИ

Тип коммутации	Диалоговая связь				Направленная связь			
	Виды связи							
	Телефонная	телеграфная	факсимильная	передача данных	телефонная	телеграфная	факсимильная	передача данных
Коммутация каналов	Применяется без ограничений							
Коммутация сообщений	Не применяется	Применение затруднено			Применение ограничено	Применяется широко		
Коммутация пакетов	Может широко применяться при использовании специальных телекоммуникационных технологий							



КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Сеть связи — это совокупность терминалов связи, коммутационных центров и связывающих их трактов и разрабатывается большое количество различных типов сетей связи, отличающихся по множеству признаков.

Все находящиеся в эксплуатации и проектируемые сети связи по их назначению можно разделить на две большие группы: сети общего и специального назначения.

К *сетям связи общего назначения* в первую очередь можно отнести Общегосударственную сеть связи.

К *сетям связи специального назначения* относятся различного типа ведомственные (корпоративные) сети, на которых реализуются специфические требования, обусловленные характером и условиями деятельности абонентов этих сетей. Такими сетями являются, в частности, сети военной связи, сети связи МВД, ФСБ, железнодорожного транспорта и т. п.



КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ ПО ХАРАКТЕРУ ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ

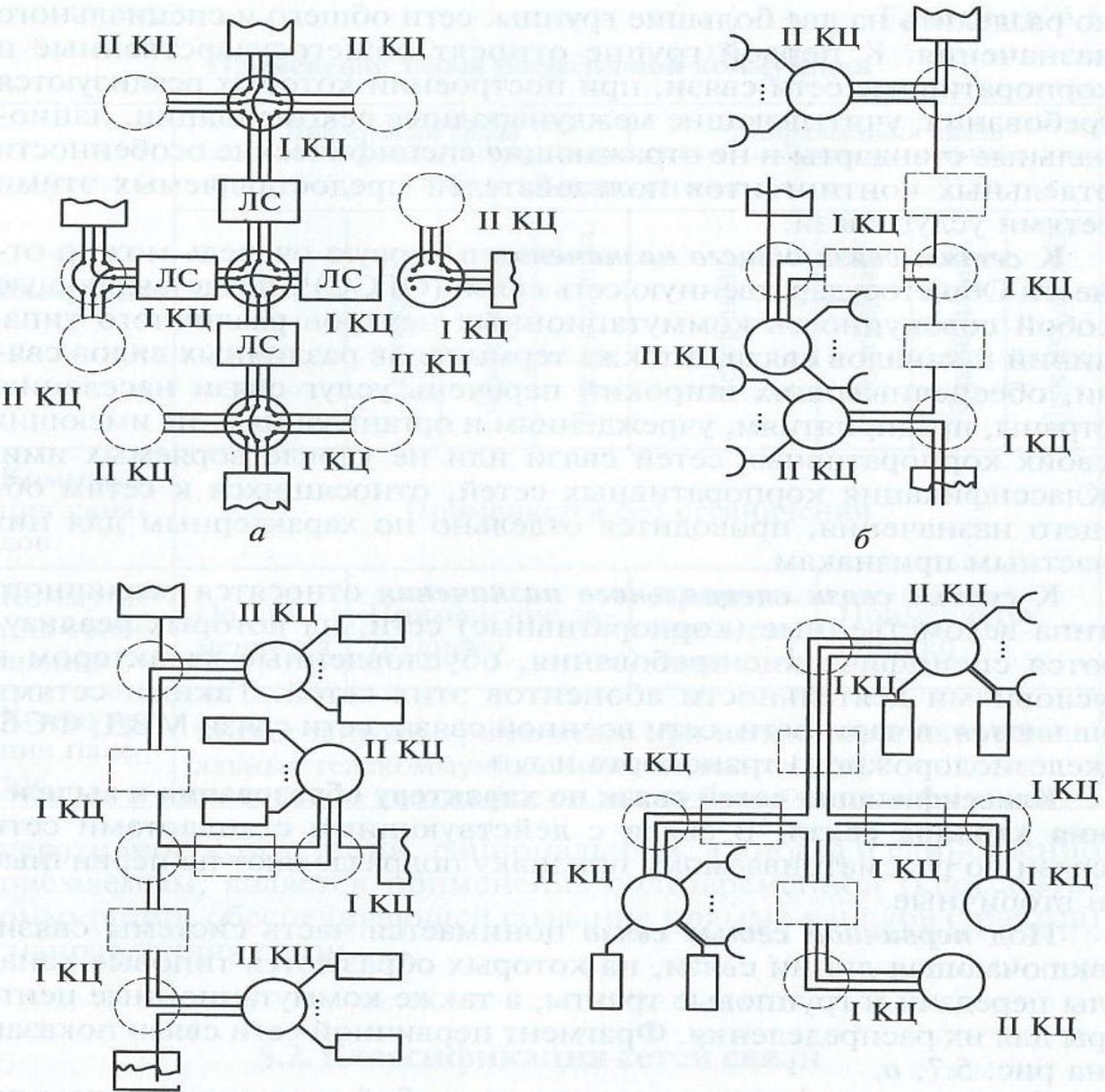
В связи с действующими стандартами сети связи по рассматриваемому признаку подразделяют на первичные и вторичные.

Под *первичной сетью связи* понимается часть системы связи, включающая линии связи, на которых образуются типовые каналы передачи и групповые тракты, а также коммутационные центры для их распределения.

Вторичная сеть связи представляет собой совокупность коммутационных центров, терминалов и каналов связи, образованных на базе каналов передачи первичной сети, обеспечивающих определенный вид связи. По видам связи, обеспечиваемым вторичными сетями, последние и принимают соответствующие названия (телефонные, телеграфные, факсимильные, передачи данных и др.).



КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ ПО ХАРАКТЕРУ ОБРАЗОВАНИЯ И ВЫДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ СВЯЗИ



а - фрагмент первичной сети связи;

б, в, г - фрагменты вторичных сетей связи: передачи данных и совместно телефонной и телеграфной сети, использующих каналы первичной сети соответственно.



КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ ПО ВИДАМ КОММУТАЦИИ

Одним из определяющих признаков, обуславливающих принципы построения сети связи и закономерности ее функционирования, является используемый на сети вид коммутации (обеспечение транзитных соединений). По этому признаку сети связи подразделяют на некоммутируемые, коммутируемые и частично коммутируемые.

К *некоммутируемым сетям связи* относят сети, КЦ которых не осуществляют оперативной коммутации (за исключением абонентской коммутации, обеспечивающей доступ абонента к каналам вторичной сети). При этом ее КЦ выполняют все типы долговременных (кроссовых) соединений: как окончные, так и транзитные.

Коммутируемые сети связи строятся на КЦ, обеспечивающих все типы оперативной коммутации или какого - либо из них. Кроссовые соединения на таких сетях предусматриваются лишь для осуществления окончной долговременной коммутации.

На *частично коммутируемых сетях связи* предусмотрено использование всех видов долговременной и оперативной коммутации.



КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТЕЙ СВЯЗИ ПО СТЕПЕНИ ПОДВИЖНОСТИ ИХ ЭЛЕМЕНТОВ

По этому признаку они разделяются на стационарные и мобильные.

Стационарные сети связи создают на базе коммутационных центров и систем передачи, размещающихся в стационарных сооружениях, часто располагающихся в городах или других населенных пунктах. Они характеризуются достаточно высокой стабильностью своего состава и взаимосвязей.

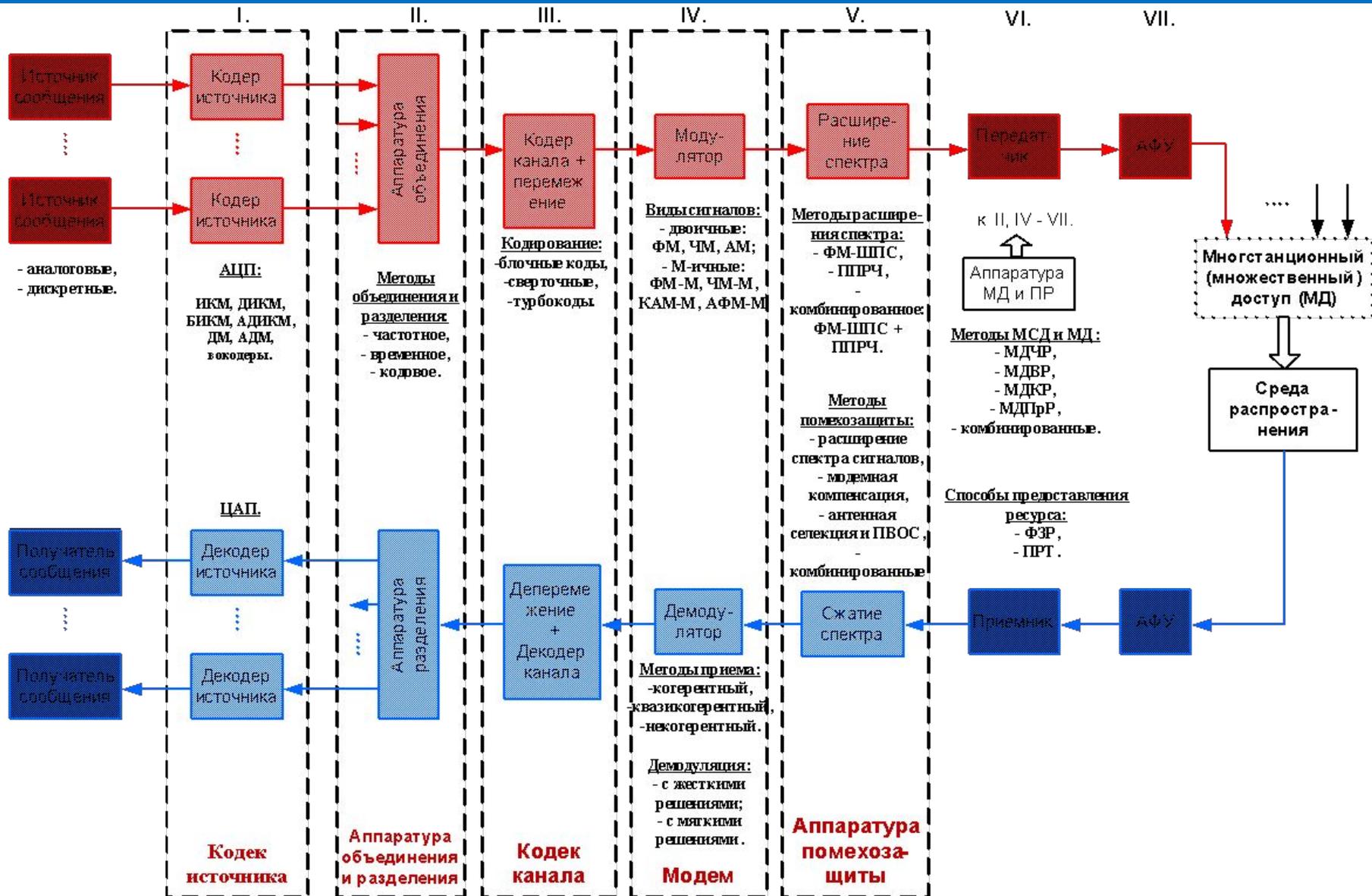
Под *мобильными сетями связи* понимаются сети, элементы которых (КЦ, СП) размещают на транспортной базе (в кузовах или прицепах автомобилей, самолетах, вертолетах, контейнерах и т.п.).

Элементы подвижных сетей связи, в частности, могут использоваться в составе стационарных сетей:

- при замене на короткое время вышедших из строя элементов стационарной сети;
- временном расположении абонентов рассматриваемых сетей на подвижных объектах, содержащих средства передачи и коммутации;
- необходимости ввести на короткое время в состав сети новые элементы, например дополнительные привязки или линии прямой связи, оконечные или транзитные коммутационные центры;
- усилении этих сетей при форс-мажорных обстоятельствах.



ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ



Обобщенная модель радиосистемы передачи



ОБОБЩЕННАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ НА ФИЗИЧЕСКОМ УРОВНЕ

В системах обработки информации используются методы объединения и разделения сигналов – основной задачей которых является образование одного потока из множества поступающих от абонентов сигналов.

К основным методам объединения следует отнести:

- частотное
- временной
- кодовое
- Комбинированное

После аппаратуры объединения осуществляется помехоустойчивое (канальное) кодирование. Основная задача которого есть обнаружение и исправление одиночных ошибок.

К видам помехоустойчивых кодов относят:

- блочное кодирование
- сверточное кодирование
- турбокодирование.