

# Сети электросвязи

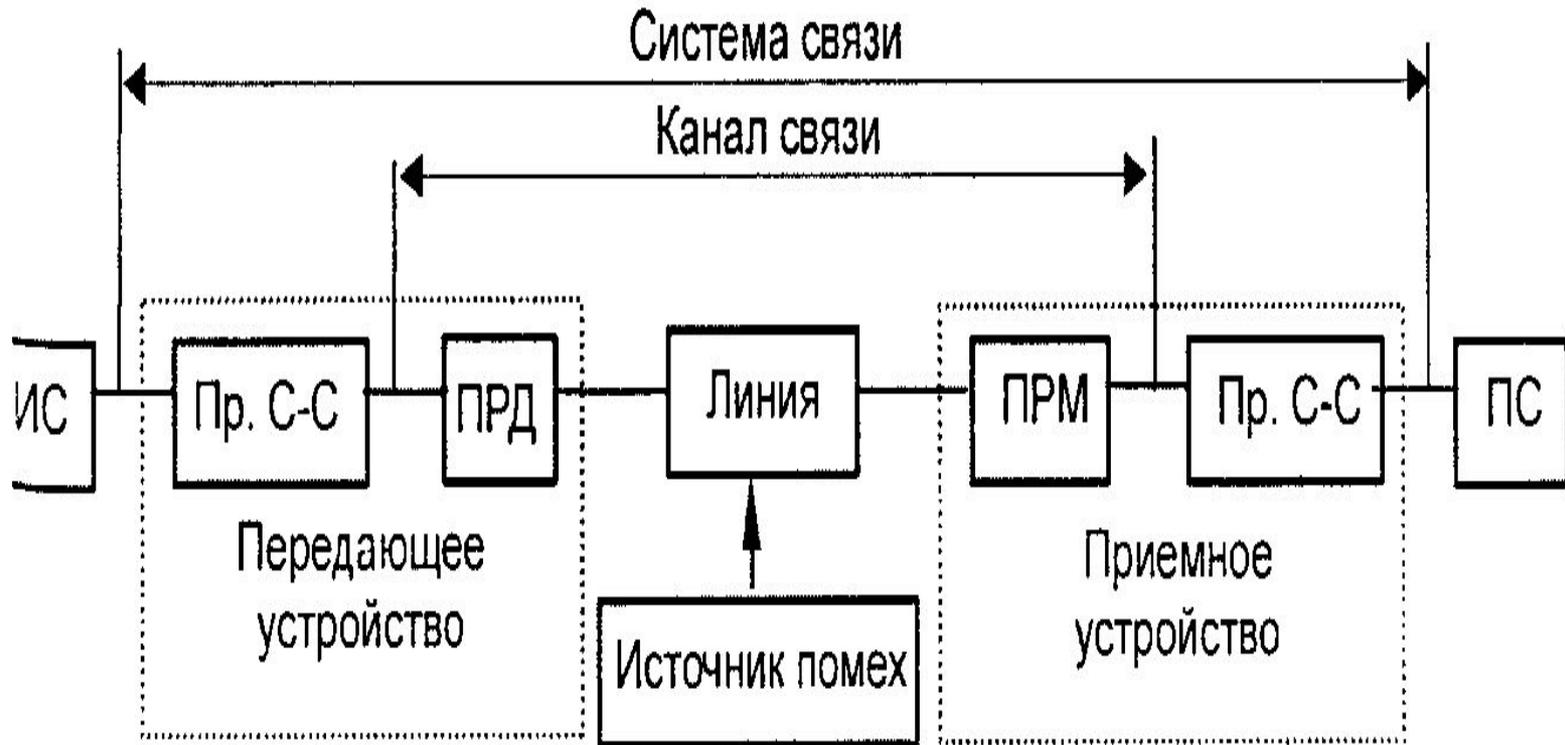
**Совокупность всех технических средств, обеспечивающих передачу и распределение сообщений, объединенная в общую электрическую схему, образует *сеть электросвязи*.**

В зависимости от вида электросвязи сети присваивается то или иное название: телефонная сеть, телеграфная сеть, сеть передачи данных, сеть передачи газет, сеть звукового вещания, сеть телевизионного вещания. Часть этих сетей, (телефонная, телеграфная, факсимильная, передачи данных) предназначена для передачи индивидуальных сообщений.

Сети телевизионного и звукового вещания, а также сеть передачи газет рассчитаны на передачу массовых сообщений.

Сети электросвязи в большинстве случаев являются сетями общего пользования в том смысле, что каждый человек может использовать их для передачи и приема или только приема различных сообщений.

# ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ



источник сообщения ИС  
преобразователь сообщение - сигнал Пр. С-С  
передатчик ПРД  
приемник ПРМ  
потребитель сообщения ПС

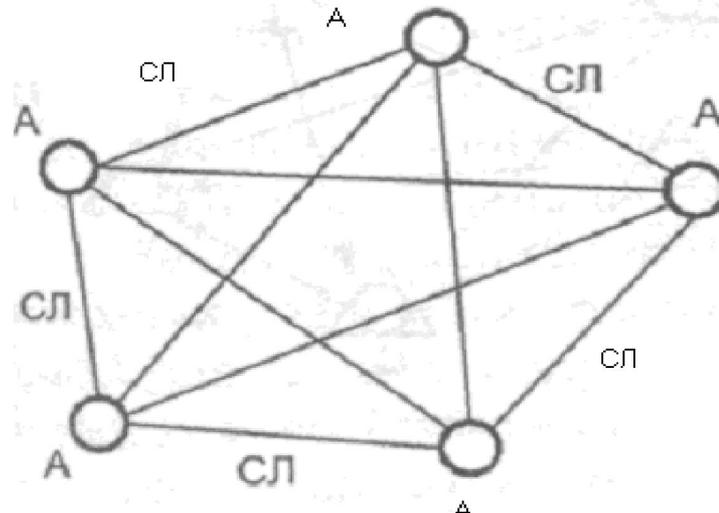
**Канал связи** - совокупность технических устройств (преобразователей) и среды распространения, обеспечивающих передачу сигналов на расстояние.

Каналы и системы связи, использующие искусственную среду распространения (металлические провода, оптическое волокно) называются проводными, а каналы и системы связи, в которых сигналы передаются через открытое пространство - радиоканалами и радиосистемами.

**Сеть связи** - это совокупность технических средств, обеспечивающих передачу и распределение сообщений. Принципы построения сетей связи зависят от вида передаваемых и распределяемых сообщений.

Существуют следующие принципы построения (топологии) сетей:

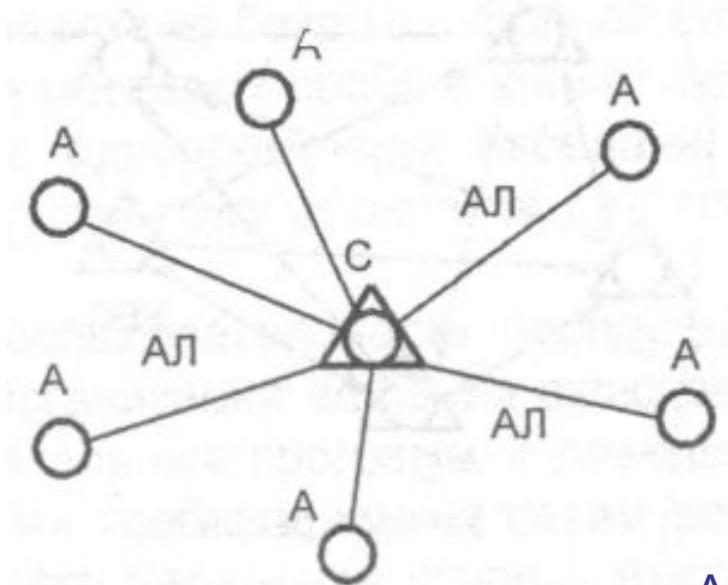
«каждый с каждым», сеть надежна, отличается оперативностью и высоким качеством передачи сообщений, на практике применяется при небольшом числе абонентов, сеть состоит из пунктов А и соединительных линий (СЛ), связывающих все пункты между собой, в пунктах сети размещаются оконечные абонентские устройства систем электросвязи, поэтому эти пункты называются оконечными или абонентскими, соединительные линии (СЛ) выполняют роль каналов электросвязи между оконечными устройствами. Каждый абонент такой сети имеет постоянную и прямую связь со всеми другими абонентами;



А - абонентское устройство;

АЛ - абонентская линия; С – станция

**Радиальный («звезда»):** используется при ограниченном числе абонентских пунктов, расположенных на небольшой территории



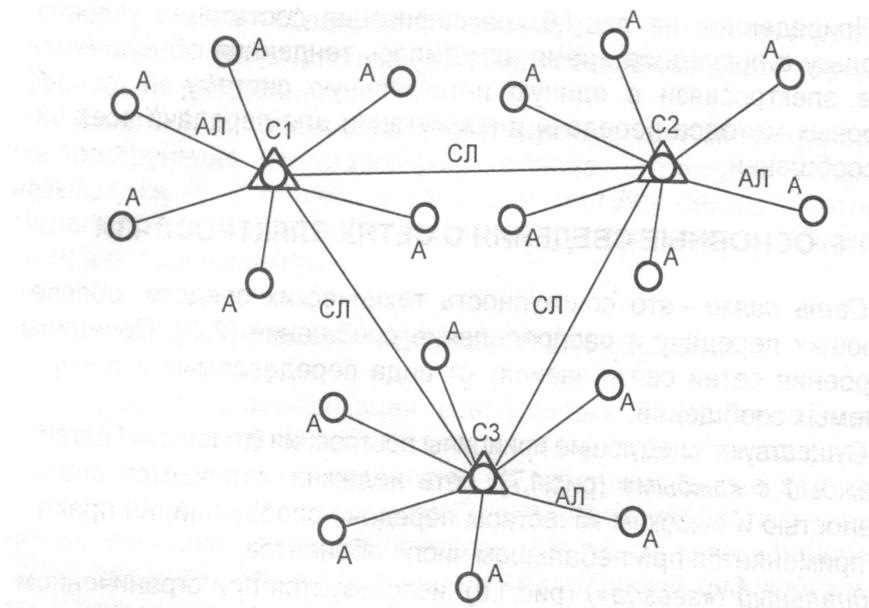
А - абонентское устройство;

АЛ - абонентская линия; С – станция

А - абонентское устройство;

АЛ - абонентская линия; С1, С2 , С3 – станции

**Радиально-узловой:** такую структуру имеют городские телефонные сети, если емкость сети не превышает 80...90тыс. абонентов

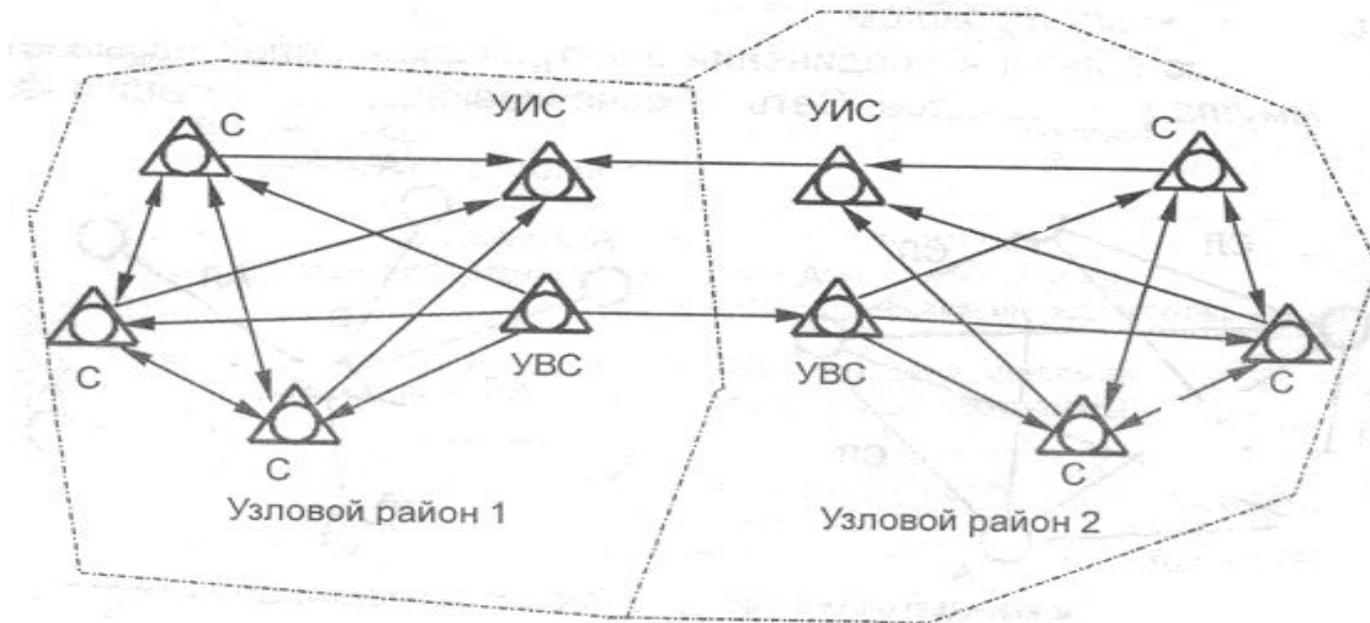


А - абонентское устройство;

АЛ - абонентская линия; С1, С2 , С3 – станции

УВС – узел входящих сообщений  
УИС – узел исходящих сообщений

Радиально-узловой с узловыми районами.  
Используется при построении телефонных сетей крупных городов.



УВС – узел входящих сообщений  
УИС – узел исходящих сообщений

Для обеспечения передачи индивидуальных сообщений необходимо связать (соединить) оконечные аппараты абонентов.

Электрическая цепь (канал), состоящая из нескольких участков и обеспечивающая передачу сигналов между абонентами, называется **соединительным трактом**.

Процесс поиска и соединения электрических цепей называется **коммутацией каналов**.

Сеть, обеспечивающая коммутацию каналов, называется **сетью с коммутацией каналов (СКК)**. Узловые станции сети СКК называются **станциями коммутации**.

# Телефонная сеть общего пользования (ТфОП)

ТфОП включает следующие виды телефонных сетей:

1. городская телефонная сеть (ГТС)
2. сельская телефонная сеть (СТС)
3. абонентская телефонная сеть
4. междугородная телефонная сеть (АМТС)

Абонентские оконечные устройства должны включаться в коммутационное оборудование городской сети следующими способами:

- непосредственно в АТС с помощью двухпроводных абонентских линий (АЛ);
- непосредственно в АТС с помощью АЛ, оборудованных системам передачи при условии обеспечения работы телефаксов и установки передачи данных (ПД);
- по цифровым абонентским линиям с использованием оборудования мультиплексирования и цифровых систем передачи;
- в подстанции (ПС), включаемые в АТС;
- в учрежденческо - производственные телефонные станции (УПТС).

На вновь вводимых АТС не допускается спаренное включение телефонных аппаратов. В качестве основного способа включения должно использоваться включение терминалов непосредственно в АТС по двухпроводным абонентским линиям.

По структурному признаку ГТС классифицируются следующим образом:

- не районированные;
- районированные без узлообразования;
- районированные с узлами входящих сообщений (УВС);
- районированные с узлами исходящих и входящих сообщений (с УИС и УВС).

- Нерайонированная ГТС имеет одну АТС, в которую абонентские оконечные устройства включаются непосредственно или через УПАТС и подстанции.
- На аналоговой ГТС такая структура экономически целесообразна при емкости сети до 8 тыс. номеров.
- На цифровой ГТС в условиях широкого применения подстанций нерайонированная; структура может быть экономически целесообразна при емкости сети в несколько десятков тысяч номеров.

- Районированные ГТС без узлообразования имеют несколько районных АТС, которые на аналоговой сети связываются между собой по полносвязной схеме, а на цифровой сети по полносвязной схеме с обходными направлениями.
- Районированная структура на аналоговой ГТС экономически целесообразна при емкости сети до 80 тыс. номеров, а на цифровой сети - до нескольких сотен тысяч номеров.

- Районированные ГТС с узлами входящих сообщений делятся на узловые районы, в каждом из которых для концентрации нагрузки к АТС узлового района устанавливаются УВС. Связь между АТС разных районов, как правило, осуществляется по схеме АТС-УВС-АТС через коммутационное оборудование узла входящих сообщений, расположенного в узловом районе, в котором находится входящая АТС.
- Внутри узлового района АТС связываются непосредственно или через УВС.
- Все АТС узлового района имеют общий стотысячный (двухсоттысячный) индекс.
- Аналоговые районированные ГТС с УВС могут иметь емкость до 800 тыс. номеров, а цифровые ГТС - до нескольких миллионов номеров.

- Районированные ГТС с узлами исходящих и входящий сообщений обычно имеют несколько десятков узловых районов. Связь между АТС разных узловых районов, преимущественно осуществляется по схеме АТС-УИС-УВС-АТС.
- Коммутационное оборудование УИС располагается вблизи АТС, от которых осуществляется концентрация исходящей телефонной нагрузки. Один УИС может обслуживать АТС одного или нескольких узловых районов. Как правило, через каждый УИС проходит связь от заданной группы станций к станциям одной миллионной зоны.
- Коммутационное оборудование УВС размещается в узловом районе, для АТС которого УВС объединяют входящую нагрузку. Районные АТС, расположенные в пределах одного узлового района, связываются по таким же схемам как на ГТС с УВС.

## Внедрение цифровых АТС должно осуществляться методом «наложенной сети» АТС.

Основные правила создания «наложенной сети»:

- - все связи между цифровыми АТС должны осуществляться только через цифровые АТС и узлы;
- - в пределах одной местной сети при любых соединениях допускается, как правило, только один переход между «наложенной» и существующими сетями;
- - вновь вводимые цифровые АТС должны включаться только в «наложенную сеть»;
- - связь между цифровыми и аналоговыми АТС должна осуществляться по линейным трактам цифровых систем передачи, с установкой оборудования аналого-цифрового преобразования и согласования систем сигнализации на стороне аналоговых АТС;
- - цифровые станции и узлы могут размещаться на одной территории ГТС или даже в одних зданиях с аналоговыми АТС и узлами.

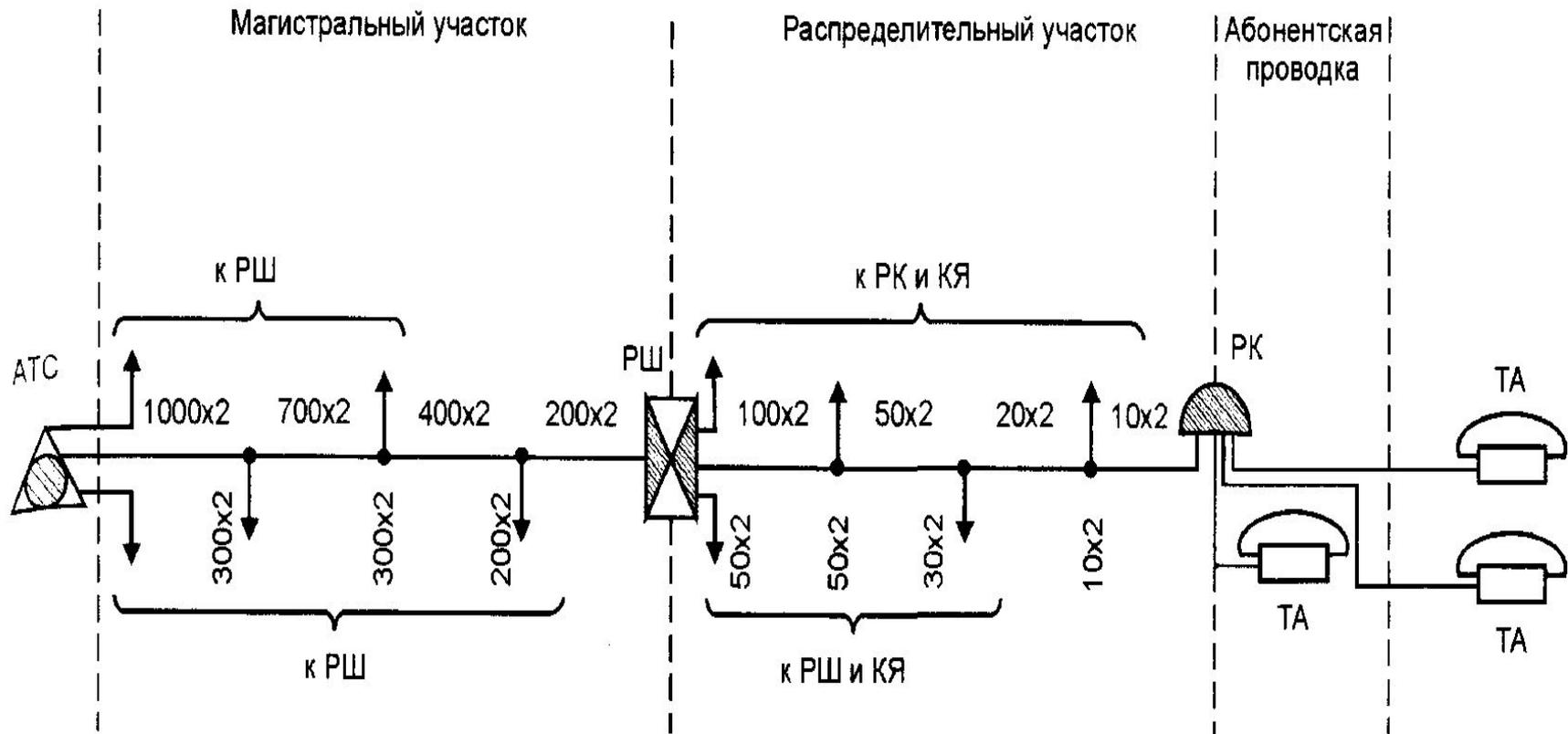
- Внедрение цифровых систем коммутации и передачи на аналоговой сети не должно требовать установки на существующих станциях и узлах специальных устройств сопряжения кроме оборудования, включающего в себя устройства аналого-цифрового преобразования (АЦП) и устройства согласования систем сигнализации. При этом переделки существующего оборудования не допускаются.
- Все функции по сопряжению должны быть предусмотрены во внедряемых системах.
- Структура действующих и строящихся наложенных сетей цифровых станций, как правило, соответствует принципам построения ГТС.

Сеть линий, связывающая абонентов с узлами коммутации (**абонентская сеть**), строится в основном по шкафной системе. При этом АЛ подразделяются на:

- - магистральные (от АТС до распределительного шкафа РШ);
- - распределительные (от распределительного шкафа РШ до распределительной коробки РК);
- - абонентскую проводку (от распределительной коробки до аппарата абонента).

Таким образом, кабели, прокладываемые на соответствующем участке сети, носят название соединительных, магистральных, распределительных и абонентских.

# Построение абонентской сети ГТС



АТС – автоматическая телефонная станция

КЯ – кабельный ящик

РК – распределительная коробка

ТА – телефонный аппарат

РШ – распределительный шкаф

