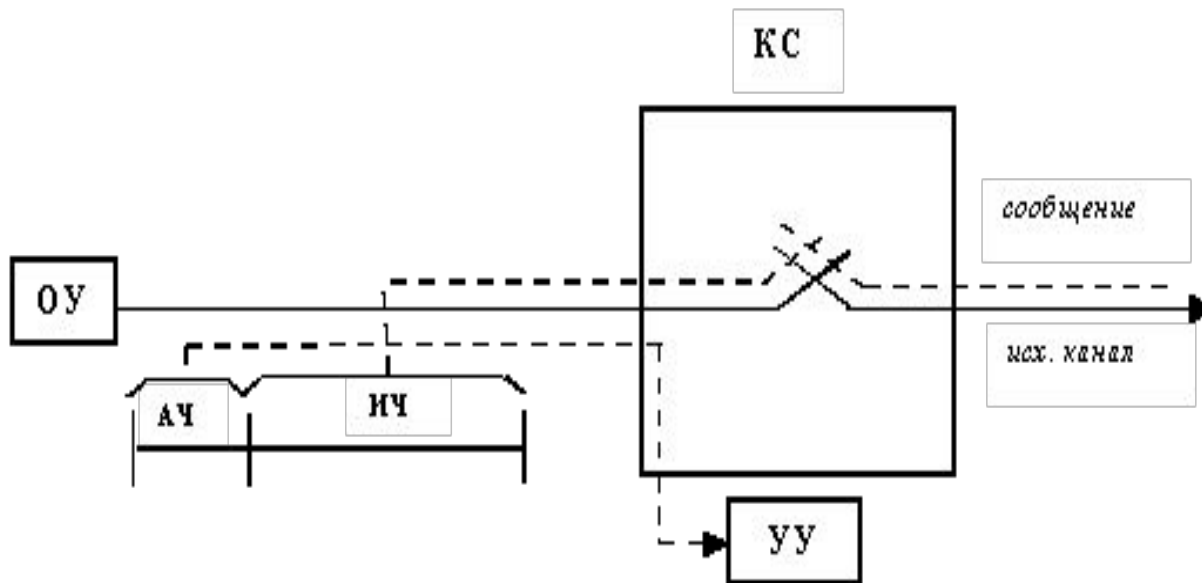


Методы коммутации в телекоммуникационных сетях

Известны два основных принципа коммутации:

- 1) **непосредственное соединение** (коммутация без запоминания передаваемой информации);
- 2) **соединение с накоплением информации** (коммутация с запоминанием).

Непосредственное соединение (коммутация каналов)



КС - коммутационная система

АЧ - адресная часть

УУ - устройство управления

ИЧ - информационная часть

ОК - конечное устройство

При коммутации каналов осуществляется физическое соединение входящих линий с исходящими линиями по соответствующему адресу.

Достоинства метода коммутации каналов:

- возможность организации “диалога”, т.к. время задержки в передаче сообщения невелико;
- абоненты имеют возможность вести передачу сообщений после установления соединения независимо от нагрузки, поступающей от других абонентов.

Недостаток. В случае отсутствия свободных каналов в требуемом направлении вызывающий пользователь получает отказ в установлении связи, поэтому системы КК называются системами с отказами (потерями вызовов).

Потерянными вызовами называют вызовы, не закончившиеся передачей сообщения по вине коммутационной системы.

Потери оцениваются по отношению числа потерянных вызовов к общему числу поступивших и является качественным показателем обслуживания.

$$P = \text{Спот} / \text{Спост}$$

где *Спот* – число потерянных вызовов;

Спост – общее число поступивших вызовов.

Установление соединения путем коммутации каналов проходит следующие фазы:

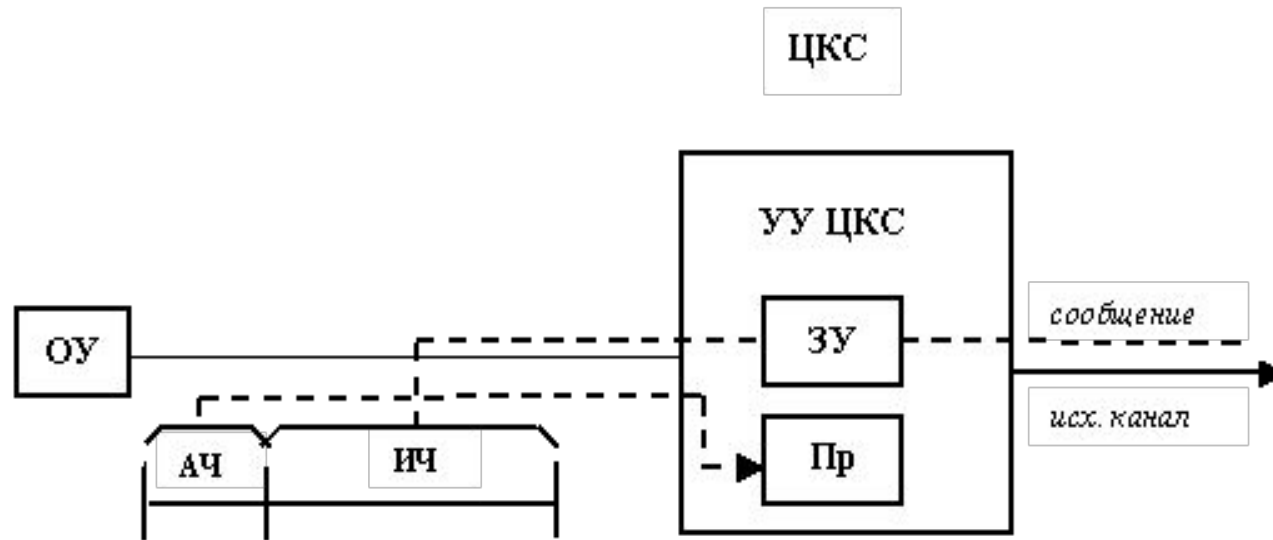
- 1) *направление заявки на соединение*, для чего вызывающий абонент с помощью вызывного устройства посылает по абонентской линии в коммутационную систему заявку на соединение, содержащую условный адрес вызываемого абонента;
- 2) *организация сквозного физического канала* – оборудование коммутационной системы по полученной заявке осуществляет соединение соответствующих абонентских линий, если абоненты принадлежат одной коммутационной системе, или магистральных линий между коммутационными системами, к которым принадлежат участвующие в сеансе связи абоненты. После организации сквозного канала вызывающий абонент получает из коммутационной системы сигнал установления соединения, а вызываемый абонент - сигнал вызова;
- 3) *передача сообщений между абонентами*;
- 4) *разрушение соединения* - после завершения сеанса передачи и получения от абонента сигнала отбоя аппаратура коммутационной системы разрушает установленное соединение.

Коммутация с запоминанием

Известны две разновидности коммутации с накоплением:

- 1) **Коммутация сообщений** - в системах с накоплением информации пользователь не получает отказа в случае отсутствия свободных каналов. Его сообщение временно записывается в память УУ коммутационной станции и выдается дальше после освобождения канала, поэтому системы с накоплением называются *системами с ожиданием*. Данный метод нашел применение на телеграфной сети общего пользования.
- 2) **Коммутация пакетов** – исходящее сообщение делится на «пакеты», каждый из которых содержит часть полезной информации и заголовок. Заголовок первого пакета содержит характеристику сообщения: адреса исходящего, входящего пунктов, количество пакетов в сообщении и другое. В остальных пакетах в заголовок может включаться идентификатор, определяющий принадлежность пакета к сообщению, порядковый номер пакета.

Коммутация сообщений



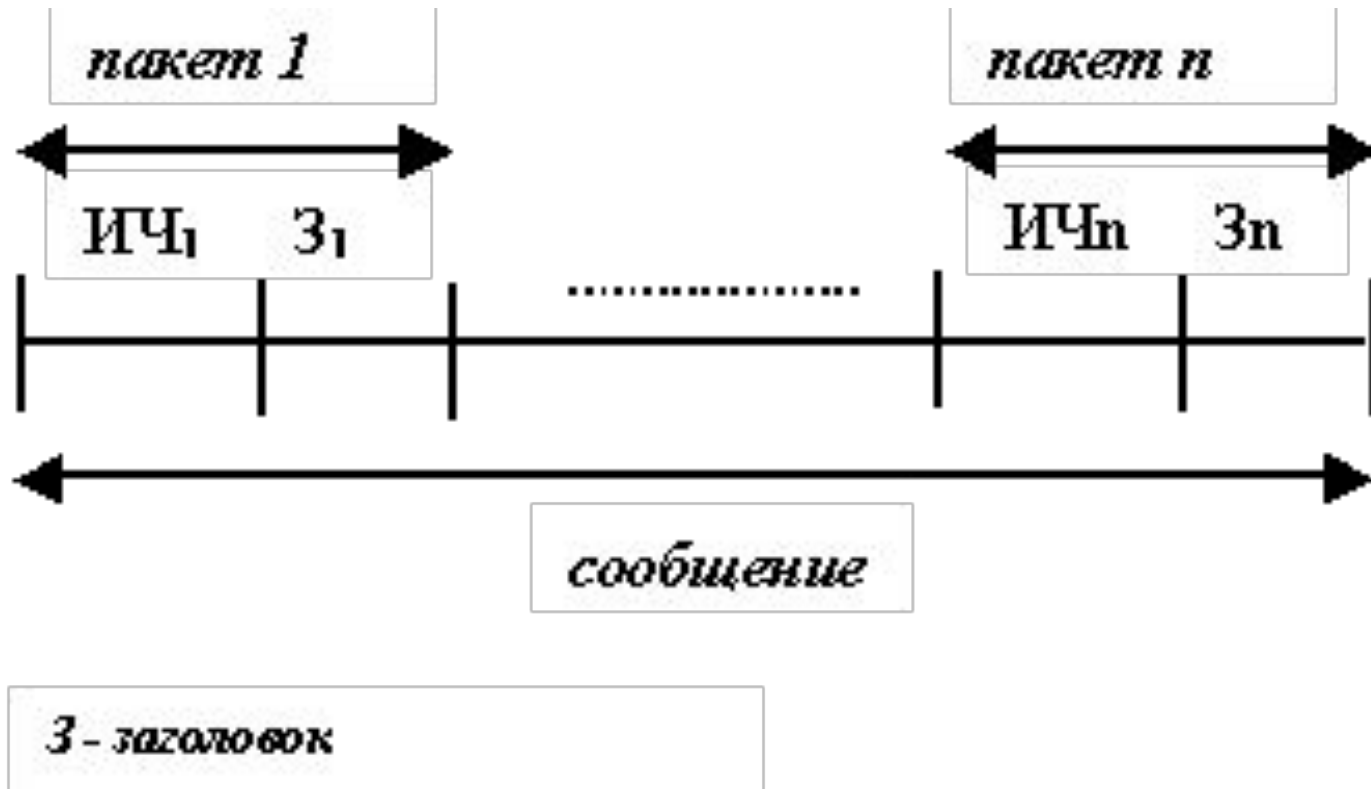
ЦКС – центр коммутации сообщений

УУ ЦКС – центр коммутации сообщений

ЗУ – запоминающее устройство

Пр - процессор

Коммутация пакетов



Существуют два способа доставки сообщений:

- **дейтаграммный (датаграммный)**, при котором пакеты движутся по сети независимо друг от друга любыми свободными маршрутами;
- **виртуальное соединение**, при котором передача сообщений идет в виде последовательности связанных в цепочки пакетов через память управляющих устройств центров коммутации пакетов (ЦКП), функции которых могут выполнять современные цифровые системы коммутации (ЦСК). Данный способ позволяет соединить достоинство метода коммутации каналов (передачу сообщений в естественной последовательности) и достоинство метода коммутации пакетов (высокую скорость передачи сообщений).

Для коммутации сообщений характерны следующие фазы установления соединения:

- 1) **направление заявки на соединение** – вызывающий абонент передает в ЦКС сообщение вместе с условным адресом вызываемого абонента;
- 2) **запоминание сообщения** – в ЦКС сообщение запоминается, а и по адресу определяется канал передачи;
- 3) **передача сообщения.**

Если канал к соседнему ЦКС свободен, то сообщение немедленно туда передается, где повторяется та же операция. Если канал к соседнему ЦКС занят, то сообщение хранится в памяти до освобождения канала.

Сообщения устанавливаются в очередь по направлениям передачи с учетом категории срочности.

Для коммутации пакетов присущи следующие фазы установления соединения:

- 1) **Направление заявки на соединение** – вызывающий абонент передает в ЦКП сообщение вместе с условным адресом вызываемого абонента.
- 2) **Представление сообщения в виде пакетов**. Если разбиение на пакеты происходит в ЦКП, то дальнейшая передача пакетов осуществляется по мере их формирования, не дожидаясь окончания приема в ЦКП всего сообщения.
- 3) **Передача пакетов**. Если канал к соседнему ЦКП свободен, то пакет немедленно передается на соседний ЦКП, где повторяется та же операция. Если канал к соседнему ЦКП занят, то пакет определенное время может храниться в памяти УК до освобождения канала.

Структура цифровых ГТС

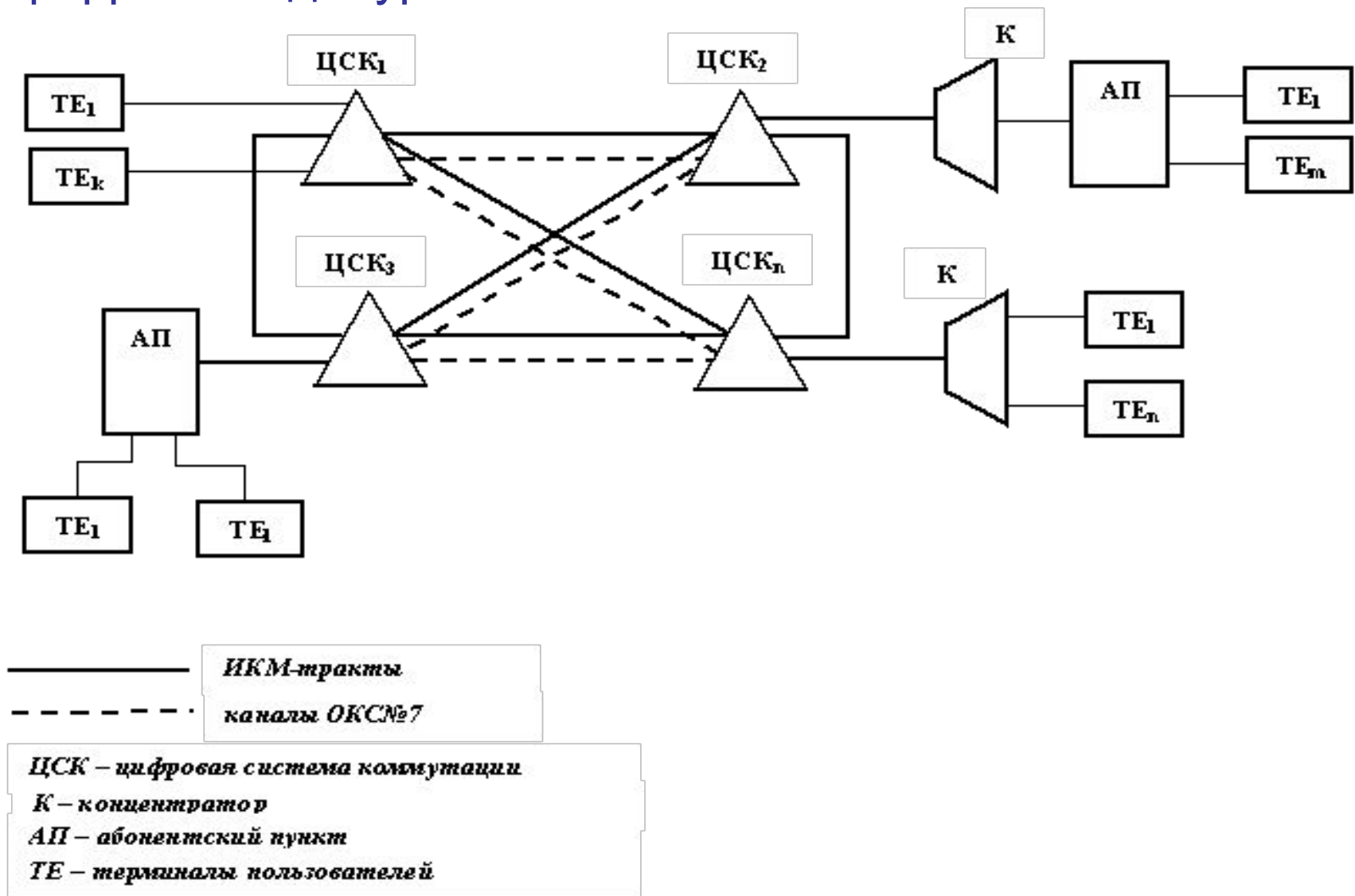
Цифровые АТС позволяют реализовать более экономичные структуры ГТС по сравнению с аналоговыми АТС. Основные особенности перспективных структур ГТС с цифровыми АТС следующие:

- широкое использование выносных концентраторов (часть аппаратно-программных средств ЦСК, приближенных к местам группирования пользователей), что позволяет строить более гибкую сеть, сокращает протяженность абонентских линий и уменьшает затраты на управление и обслуживание
- комбинированное использование оборудования АТС (РАТС, РАТС и УВС, УИВС, РАТС и УИВС, РАТС и АМТС и т. д.);
- возможность использования двухсторонних соединительных линий;
- применение обходных направлений;
- использование системы общеканальной системы сигнализации ОКС№7;
- предоставление абонентам значительного числа дополнительных видов обслуживания;
- создание на сети центров технической эксплуатации.

Структура цифровой сети может быть существенно упрощена по сравнению с аналоговой сетью. Это связано, прежде всего, с тем, что нет никаких жестких ограничений максимальной емкости ЦСК (количества абонентских и соединительных линий), какие существуют для аналоговых станций. Поэтому для построения цифровой сети заданной емкости требуется меньшее количество станций, чем для построения аналоговой сети.

Еще одно важное отличие цифровой сети от аналоговой – **отсутствие ограничений на расстояние между станциями и узлами** благодаря использованию систем передачи с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ). Это позволяет строить цифровую ГТС как одноуровневую, т. е. без узлов. Станции такой сети могут быть связаны по принципу «каждая с каждой» ИКМ-трактами.

Цифровая одноуровневая ГТС



Цифровая одноуровневая ГТС