

# Лекция №1

Тема:

**Принцип построения  
цифровых систем  
коммутации, принцип  
цифровой коммутации.  
Структура цифрового  
сигнала.**

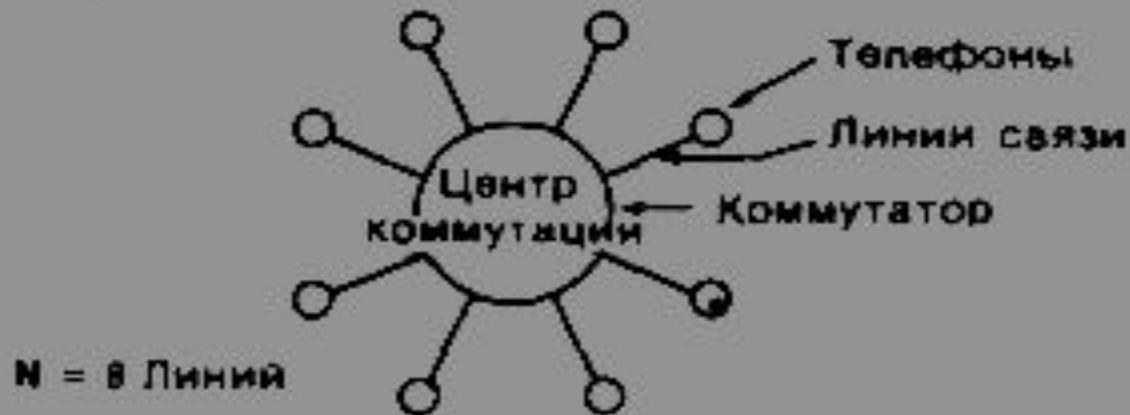
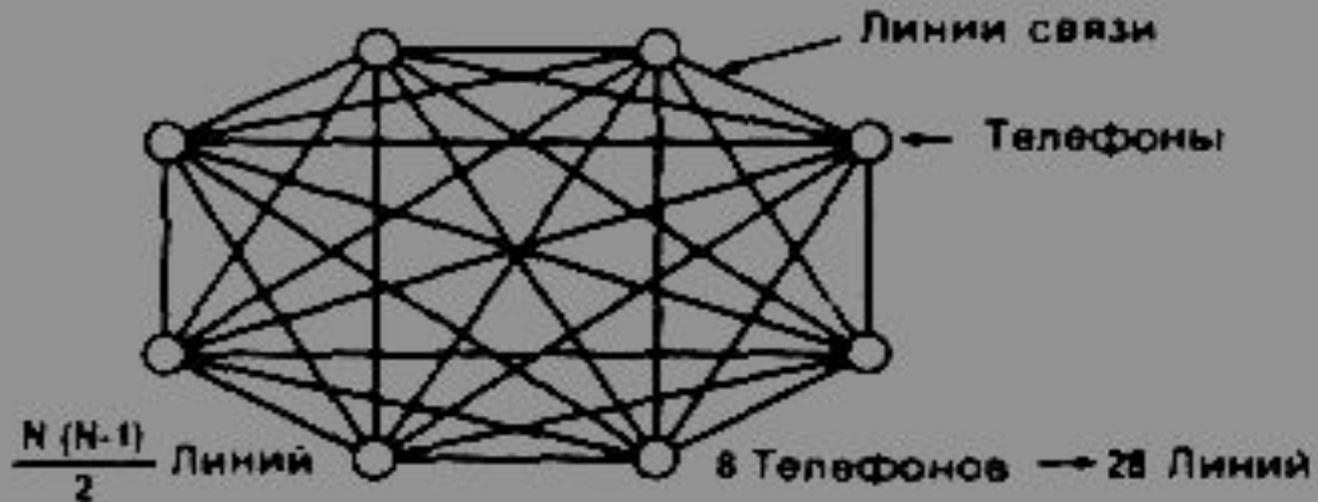
# Глоссарий

Русский	English
<b>цифровые системы</b>	Digital systems
<b>Структура сигнала</b>	The structure of signal
<b>коммутация</b>	switch
<b>Проводные линии</b>	Wire lines
<b>ВЫЗОВ</b>	call
<b>Центр коммутации</b>	switching center
<b>коммутационные станции</b>	Switching station
<b>центральные пункты</b>	central points

После изобретения телефона  
А. Г. Беллом стало ясно, что  
соединить каждый телефон  
со всеми остальными  
посредством отдельных  
проводных линий  
практически невозможно.

Чтобы обеспечить экономию материалов и денежных средств, проводные линии от телефонов следует подводить к центральным пунктам и там осуществлять индивидуальные соединения одного телефона с другим, или, другими словами вызовы должны быть соответствующим образом скоммутированы

# Необходимость коммутации



Вслед за ЭТИМ немедленно  
возникла другая  
основополагающая проблема  
телефонии, а именно проблема  
выбора оптимального  
соотношения между передачей и  
коммутацией.

Вслед за ЭТИМ немедленно  
возникла другая  
основополагающая проблема  
телефонии, а именно проблема  
выбора оптимального  
соотношения между передачей и  
коммутацией.

С одной стороны, связанные с передачей расходы на провода, кабели и соответствующее оборудование можно оптимизировать, если упомянутые центральные пункты или коммутационные станции (КС) распределить по территории с учетом концентрации населения.

С другой стороны, можно  
регулировать число КС,  
изменяя расходы на  
передачу.

Таким образом, классическая и не исчерпанная проблема коммутации состоит в проектировании коммутационных систем, допускающих размещение в демографически выгодных районах, что позволило бы снизить общественные расходы.

Кроме того, в телефонии на самых ранних стадиях ее существования возникла необходимость обеспечения совместимости образцов оборудования, производимого в условиях технологических изменений.

Каждый элемент оборудования  
должен надежно и точно  
выполнять свои функции во  
взаимодействии со всеми  
остальными элементами  
оборудования сети.

Чтобы обеспечить по  
возможности быстрое внедрение  
всех достижений из  
непрерывного потока новшеств, а  
также оперативное  
предоставление в распоряжение  
потребителей преимуществ  
современной технологии,  
планирование должно быть  
очень тщательным.

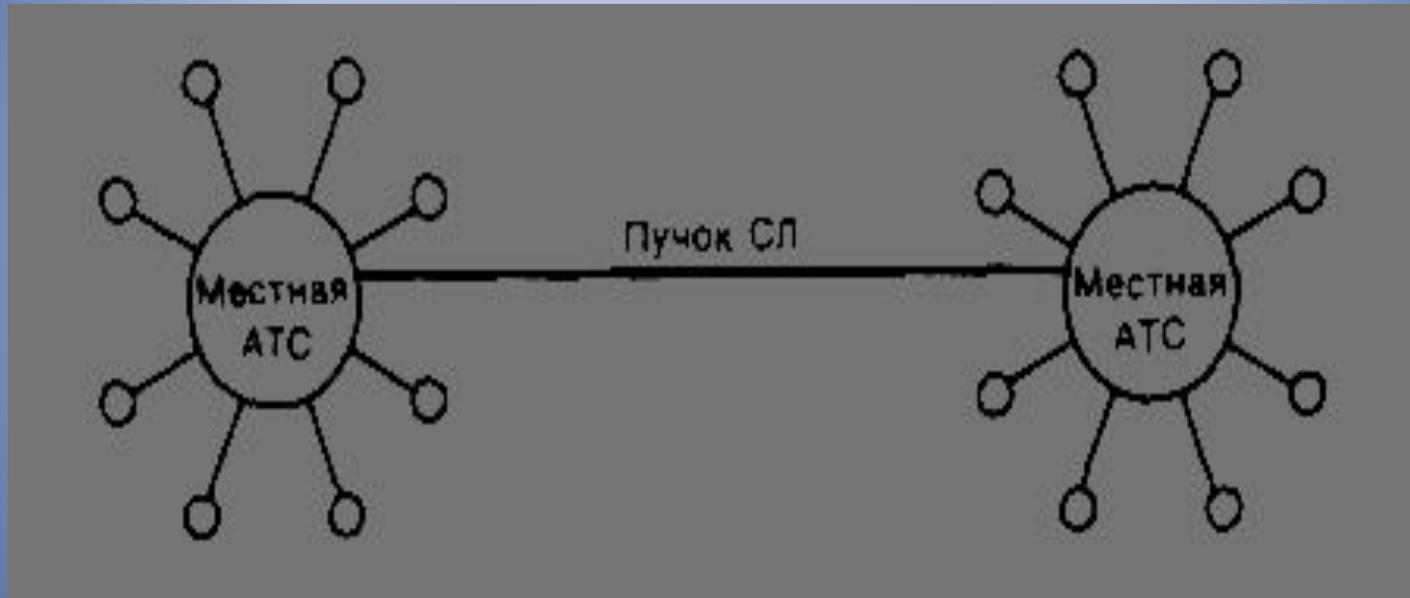
В отсутствие центральной КС  
число передающих линий связи  
возрастает приблизительно  
пропорционально квадрату числа  
точек подключения.

Если же предусмотреть КС, то такая зависимость становится линейной.

Если группа абонентов оказывается за пределами зоны обслуживания данной КС, то она подключается к другой такой станции

Абонентам разных станций  
может потребоваться связь  
друг с другом, поэтому  
нужны межстанционные  
каналы в виде пучков  
соединительных линий.

# Межстанционное соединение

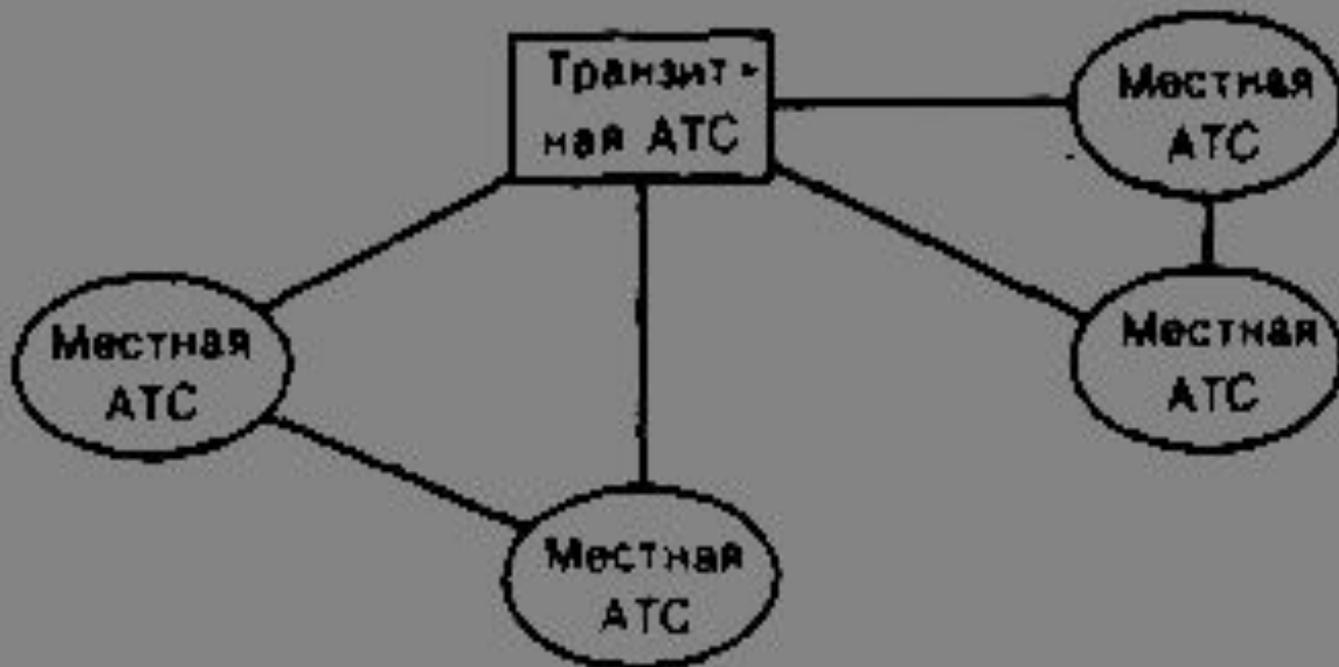


Передача управляющей информации, связанной с такими вызовами, называется *сигнализацией*.

Неизбежно существование  
большого числа КС,  
соединенных между собой  
пучками соединительных  
линий (СЛ).

В телефонии такие станции  
называются **транзитными**  
**или узловыми.**

# ТРАНЗИТНАЯ КОММУТАЦИЯ



Типичной будет ситуация, когда в некотором географическом регионе или зоне, выделенной для телефонного обслуживания, действует несколько местных КС и одна или более транзитных станций.

Число СЛ в каждом межстанционном пучке определяется исходя из экономических соображений так, чтобы обеспечить требуемое качество обслуживания.

Между КС могут быть  
предусмотрены прямые  
соединения с целью  
удовлетворения потребностей  
трафика, если расстояние между  
станциями и объем трафика  
делают такое решение  
ЭКОНОМИЧНЫМ.

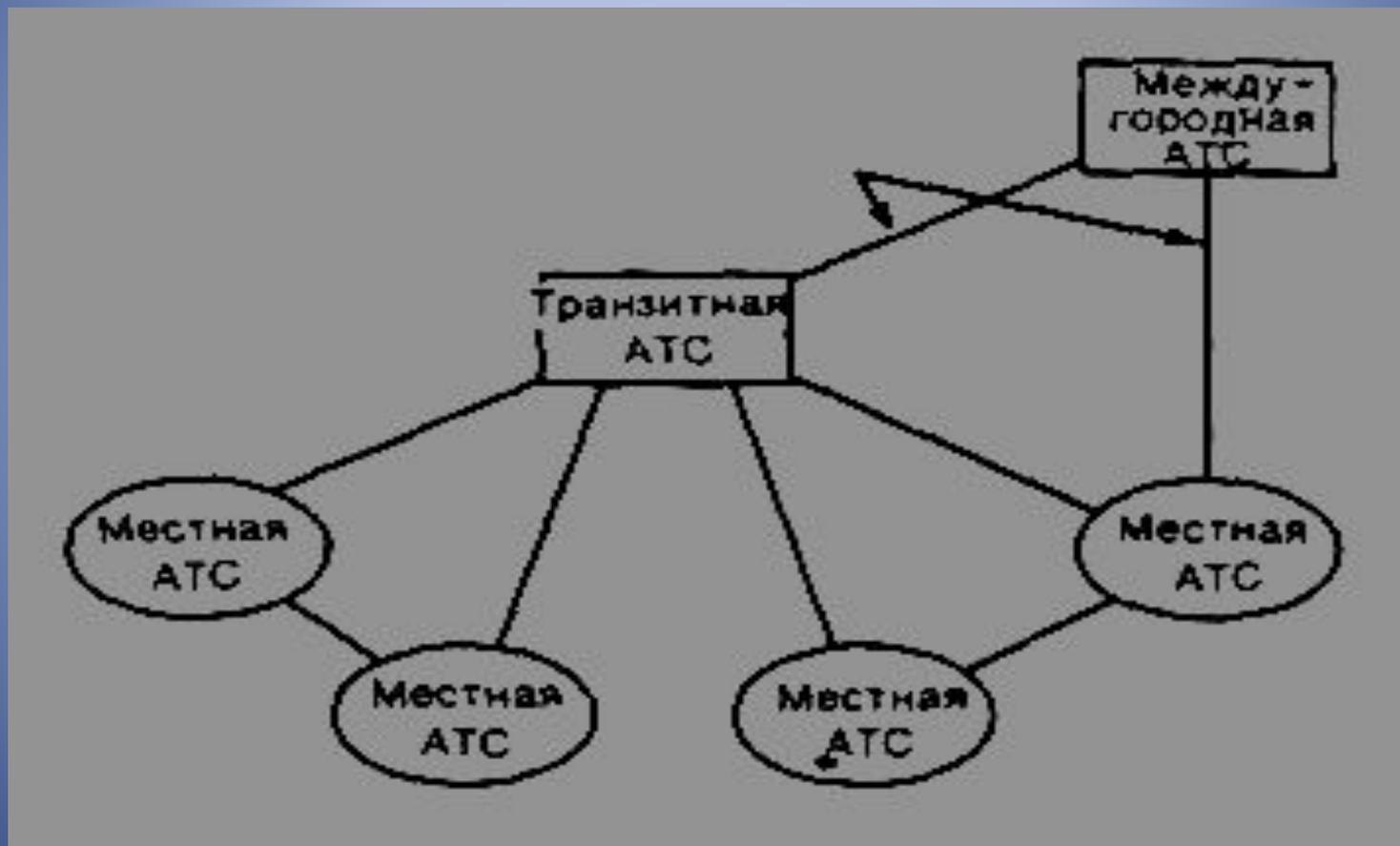
Могут быть предусмотрены и пучки СЛ высокой степени использования, также непосредственно соединяющие КС, однако в случае занятости всех СЛ таких пучков, вызовы перенаправляются по другому транзитному маршруту.

Приведенные выше соображения представляют классическую сетевую проблему выбора соотношения между затратами на коммутацию и стоимостью передачи, оптимизирующего общесетевые расходы.

В дополнение к прямой оптимизации можно локализовать определенные функции в узловых КС во избежание их дублирования в местных станциях; простыми примерами этого являются службы погоды и времени.

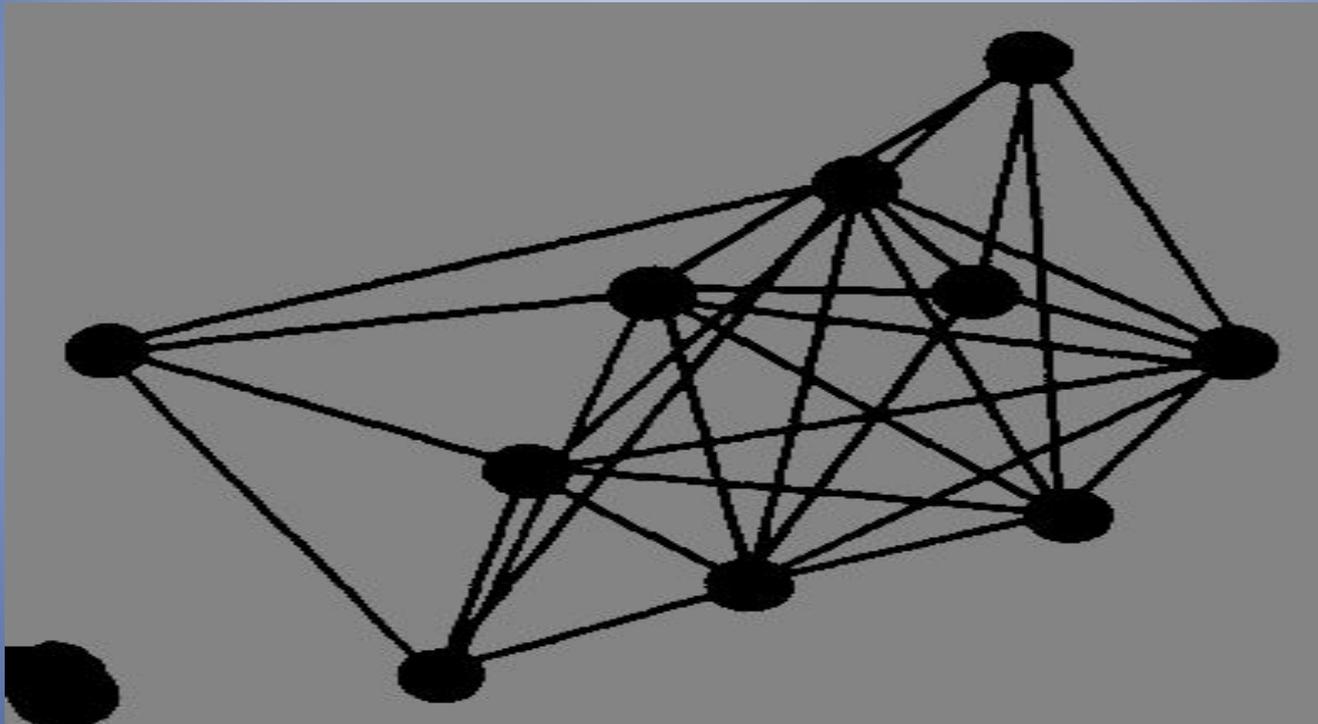
Выходя за пределы одной зоны, нетрудно обнаружить, что по стране существует множество таких зон и между ними также должна устанавливаться связь. Это достигается введением в сетевую иерархию уровня междугородных КС.

# Междугородная коммутация



Здесь, так же, как и ранее, образование пучков СЛ определяется исходя из экономических соображений — организация прямых пучков между узловыми или любыми другими местными КС и междугородными станциями используется в том случае, когда расстояния и объемы трафика достаточно велики.

# Пример межстанционных соединений для типичного участка сети КС



Соотношения между телефонной нагрузкой и качеством обслуживания показывает, что пучки СЛ большой емкости оказываются более эффективными (при том же качестве обслуживания в больших пучках в среднем занята большая доля СЛ, чем в пучках малой емкости).