

# Пакетная телефония

**Костюкович Н.Ф.**

# Литература:

1. Битнер, В.И. Сети нового поколения. 2011.
2. Б.С. Гольдштейн, и др. «IP-ТЕЛЕФОНИЯ» , 2001
3. Росляков А.В., и др. «IP-телефония». 2001
4. [http://www.aek-54.ru/ip\\_tlf/ip\\_tlf.htm](http://www.aek-54.ru/ip_tlf/ip_tlf.htm)

# Разделы курса:

- 1. Принципы обмена информацией**
- 2. Архитектура протоколов IP.**
- 3. Технология H.323**
- 4. Технология SIP**
- 5. Технология MGCP**
- 6. Сети нового поколения**
- 7. Качество обслуживания в сетях IP-телефонии.**
- 8. Реализация услуг IP-телефонии**

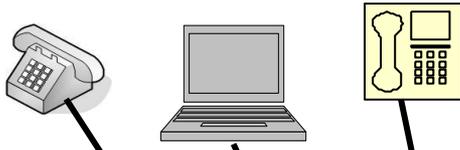
# Лекция №1

## Принципы обмена информацией

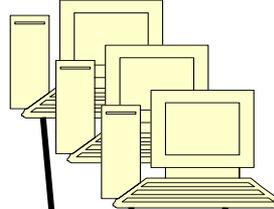
# Виды передаваемой информации и схема обмена



SN



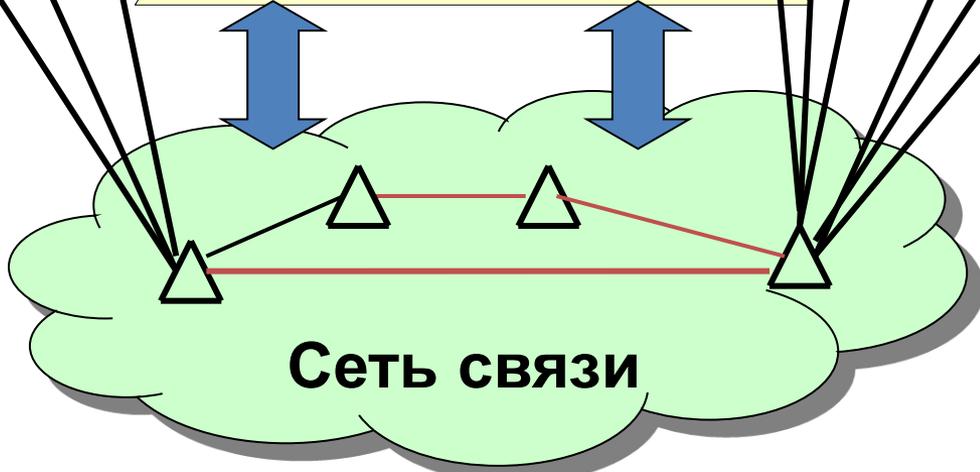
Терминалы



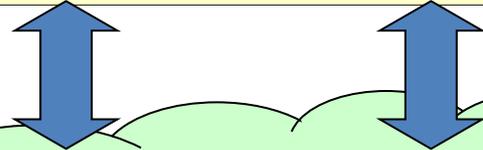
Терминалы



Система  
управления



Сеть связи



# **В представленной схеме обмена выделяют следующие важные компоненты, участвующие в обмене:**

- 1. Пользователи (абоненты), желающие передать и принять информацию**
- 2. Различные виды информации (речь, видео, данные) и их свойства (скорость передачи, чувствительность к задержкам или потерям, ...)**
- 3. Различные терминалы, обеспечивающие ввод и вывод информации (интерфейс абонента с сетью)**
- 4. Линии связи, соединяющие терминалы с сетью**
- 5. Сеть и ее компоненты (сетевые узлы, линии связи), обеспечивающие транспортировку информации между терминалами**
- 6. Серверы (узлы служб - SN), обеспечивающие обработку, хранение, поиск информации**
- 7. Система управления сетью и услугами**

# 1. Пользователи (абоненты, клиенты) - СІ

Ради удовлетворения потребностей пользователей в услугах связи и получении различной информации и строятся сети связи.

Владельцами сетей связи являются **сетевые операторы (NO)**

Сетевые операторы и их клиенты (абоненты) являются основными участниками рынка услуг связи (продавцы и покупатели).

В качестве товара – выступает **услуга связи** (предоставление телефонного соединения, обмен факсами, SMS, предоставление доступа к информационным ресурсам сети Интернет)

# Классификация услуг

Услуги можно классифицировать по различным признакам. Например, различают:

1. Транспортные услуги (коммуникационные, или услуги по перевозке информации).

Эти услуги предоставляются владельцами сетей (сетевыми операторами - НО) и сводятся к предоставлению соединений в режиме КК или КП (в зависимости от технологии построения сети).

В нашей дисциплине мы будем рассматривать услуги транспортировки речевой информации по пакетным сетям!

**2. Информационные услуги**, заключающиеся в предоставлении доступа к информационным ресурсам. Эти услуги предоставляются продавцами услуг (сервис-провайдерами), в распоряжении которых находятся сервера. Наиболее популярны среди информационных услуг:

- Web (WWW) – «Всемирная паутина» - основная информационная услуга сети Интернет
- E-mail – услуга электронной почты
- VoD – «Видео по запросу» - доступ к ресурсам видеосерверов

3. Вследствие того, что информационные услуги предоставляются на удалении от серверов, т.е. для доступа к ним требуется транспортировка информации (коммуникационные услуги), перечисленные выше услуги часто называют **ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫМИ услугами!**

# Классификация услуг

## Особенности речевых услуг

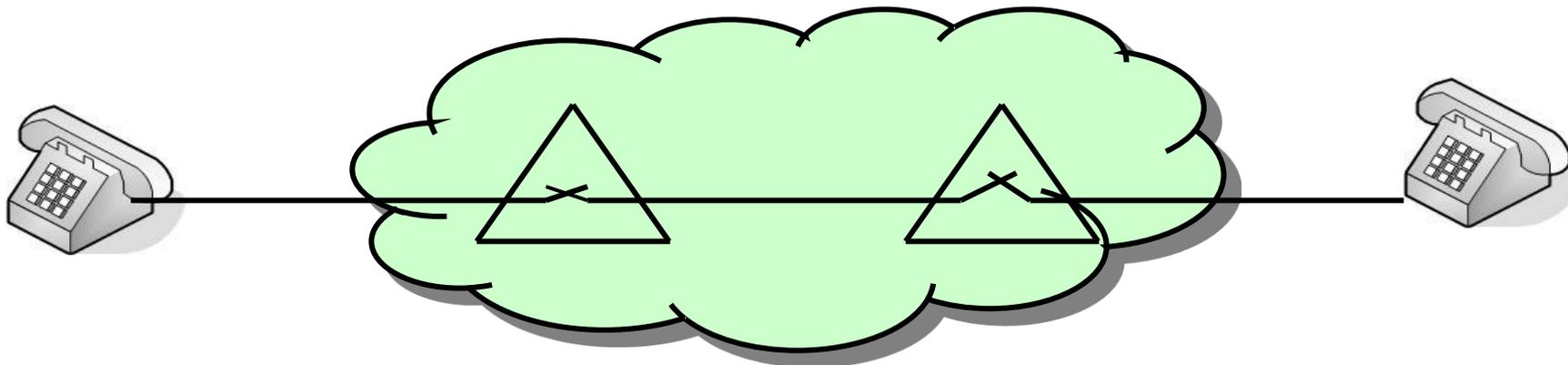
1. Речевые услуги могут предоставляться в реальном времени (диалоговая интерактивная передача речи) или в отложенном времени (речевая почта)
2. Передача речи в реальном времени может осуществляться:
  1. по сети с коммутацией каналов (КК)
  2. По сети с КП.

# КОММУТАЦИЯ КАНАЛОВ

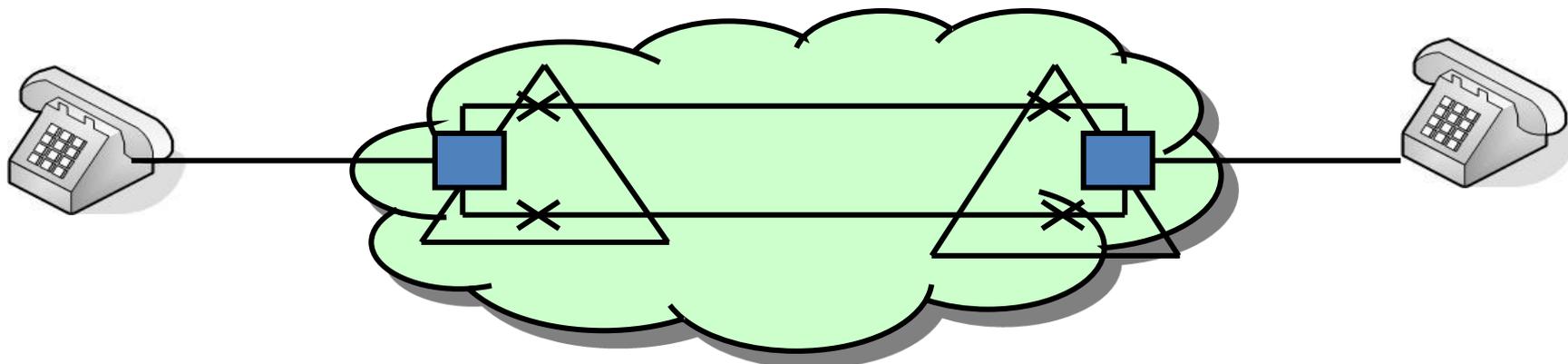
- На телефонных сетях наиболее распространенным способом коммутации является коммутация каналов. Он характеризуется тем, что тракт между передатчиком и приемником предоставляется на все время передачи информации в реальном масштабе времени.

**Недостатки:** тракт, используется не полностью, так как речевая информация очень неравномерна во времени и периоды активности часто прерываются длительными паузами. Это требует увеличения числа каналов на сети

В системах коммутации каналов качество обслуживания вызовов оценивается вероятностью потерь.



## А) КК на электромеханических АТС



## Б) КК на цифровых АТС

(аналоговый доступ, цифровая коммутация, цифровые системы передачи между АТС)

# КОММУТАЦИЯ ПАКЕТОВ

- При коммутации пакетов сообщение разбивается на части одинакового объема, называемые пакетом. Каждому пакету присваивается номер пакета и адрес получателя. Передача пакетов одного сообщения может осуществляться по одному пути или разным путям. В последнем узле или окончном пункте пакеты собираются и выдаются адресату.

**Недостатки:** задержка пакетов приводит к снижению качества передачи информации реального времени (речевой).

## Особенности обеспечения речевых услуг по сетям с КП:

- Передача речи осуществляется не по специализированной сети, построенной только для речи (как ТфОП), а по мультисервисной сети, способной перевозить все виды информации, включая речь!

## 2. Различные виды информации и их свойства

Классификацию информации можно провести по следующим признакам:

- По назначению (U, C, M)
- По чувствительности к задержкам (RT, ПД)
- По требуемой скорости передачи
- По характеру создаваемой на сеть нагрузки ...

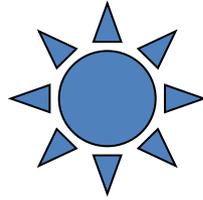
Важно понимать, что свойства передаваемой информации определяют требования к транспортным сетям!

## Терминалы, обеспечивающие ввод и вывод информации (интерфейс абонента с сетью)

Для транспортировки различных видов информации по сетям связи, необходимо выполнить следующие операции:

1. Выполнить авторизацию для доступа к сетевым ресурсам (идентификацию, аутентификацию, запрос баланса, определение состояния готовности другой стороны к приему – занят, свободен, отсутствует и т.п.)
2. Преобразовать информацию в электрическую форму (сигналы). Например, речь – из акустических сигналов, видео – из световых сигналов и т.п.

- 3. Преобразовать электрические сигналы от различных видов информации в универсальную форму – цифровые сигналы.**
- 4. Удалить из передаваемой информации избыточность (например, паузы в речи, неподвижную часть изображений в ТВ, пробелы – в тексте и т.п.)**
- 5. Для некоторых видов информации (например, для речи) – передать свойства информации, по которым сеть выделит ресурсы (полосу пропускания, буферную память и т.п.)**



**Для поддержки этих функций – необходимы оконечные устройства, принадлежащие абонентам – терминалы, которые могут обеспечивать ввод только одного вида информации (например, телефонные аппараты ТфОП), или являться многофункциональными – например, персональные компьютеры, мобильные терминалы, ....**

## Линии связи. Системы передачи

Для переноса электрических сигналов необходимы линии связи – ЛС (среды передачи).

Различают:

- ЛС на медных кабелях (витых парах, коаксиальные кабели)
- Оптические линии связи (оптоволокно, атмосферные ЛС)
- ЛС, использующие радиоэфир в различных диапазонах волн (включая спутниковые и радиорелейные ЛС)

Особенности работы ЛС – **изучаются в курсе ЛС.**

**Для передачи электрических цифровых сигналов необходимо выполнить линейное кодирование, модуляцию, синхронизацию, упаковать биты в стандартные транспортные блоки и т.п..**

**Эти функции реализуются в системах передачи (СП).**

**Системы передачи позволяют совместно использовать среду передачи для организации многих каналов (уплотнять или разделять ЛС)**

**Основы построения СП и первичных сетей – изучаются в курсах кафедры МЭС. (ЦСП)**

## Сеть и ее компоненты

Для организации соединений множества терминалов – строятся вторичные сети связи.

Основные функции вторичных сетей:

- Выбор направления и маршрута передачи информации (адресация, маршрутизация)
- Переключение (коммутация) транспортных блоков, в которые упакована передаваемая информация (в форме КК или КП)

Эти функции поддерживаются в сетевых узлах, выполненных на базе следующего оборудования и ПО:

- Маршрутизаторы (Router)
- Коммутаторы (Switch)
- Шлюзы (Gateway) и т.п.

Принципы работы сетевых узлов – коммутаторов, маршрутизаторов, сетевых интерфейсов – должны изучаться в курсах:

- **СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ**

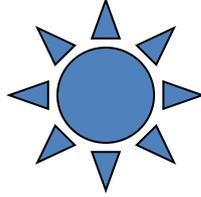
Основы построения вторичных сетей изучаются в курсах:

- **СЕТИ СВЯЗИ,**

- **МУЛЬТИСЕРВИСНЫЕ СЕТИ,**

- **СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ,**

- **ПАКЕТНАЯ ТЕЛЕФОНИЯ.**



Передаваемая информация представляет собой случайный процесс, а количество терминалов, обращающихся к сети за услугами транспортировки – также случайно.

Тем не менее, существуют обобщенные математические методы, позволяющие определить зависимость сетевых ресурсов (оборудования и ПО) и качества передачи от видов и объемов передаваемой информации.

Эти методы изучаются в курсе **ТЕОРИЯ ТЕЛЕТРАФИКА**, базирующемся на:

- **Теории вероятности**
- **Математической статистике**
- **Системах массового обслуживания**

## 5. Сеть и ее компоненты

В основе организации обмена информацией (принципы работы сетевых устройств, терминалов, серверов) – лежит **уровневая функциональная модель.**

Наиболее известной – является семиуровневая функциональная модель, называемая эталонной моделью взаимодействия открытых систем – **ЭМВОС.**

Эта модель впервые описана в стандартах МСЭ (ISO) и будет изучаться в нашей дисциплине и других.

## Серверы (узлы служб)

Эти компоненты появились относительно недавно – в 80-е годы в связи с развитием информационных услуг в Интеллектуальных сетях (надстройках над ТфОП).

Поэтому вначале узлы служб принадлежали тем же сетевым операторам.

С развитием сети Интернет – появились независимые владельцы узлов служб (серверов), или **СЕРВИС-ПРОВАЙДЕРЫ (ISP)** – новые участники рынка инфокоммуникаций.

Основы взаимодействия между различными участниками рынка инфокоммуникаций изучаются в курсе – **Управление сетями связи.**

## Система управления сетью связи и услугами

Для поддержания работоспособности сети, качественного предоставления услуг, оптимального использования сетевых ресурсов, поддержания приемлемых тарифов – операторами создаются службы (по каждой услуге).

Совокупность служб эксплуатации сети и услуг, включая службы продажи услуг, ремонта, абонентские службы и т.п. – называется системой управления.

Основы построения систем управления – изучаются в курсе – **УПРАВЛЕНИЕ СЕТЯМИ СВЯЗИ.**

**FIN**

