



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ №54»
ИМЕНИ П.М. ВОСТРУХИНА

**МДК 03.01. Технология монтажа и обслуживание
телекоммуникационных систем с коммутацией
каналов**

Лекция 1

**«ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОММУТАЦИИ»**

**Направление 11.02.11 «Сети связи и системы
коммутации»**

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Лекций – 32 часа

Лабораторных работ - 24 часов

Комплексный экзамен – устно по билетам

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Гольдштейн Б.С. Системы коммутации. Учебник для ВУЗов. 2-е издание. - СПб.: ВНУ-2004.**
2. **Гольдштейн Б.С., Соколов Н.А., Яновский Г.Г. Сети связи: Учебник для ВУЗов. – СПб.: БХВ-Петербург. 2010.**
3. **Росляков А.В. Системы коммутации /уч. пособие. – ИУНЛ ПГУТИ, 2017.**
4. **Росляков А.В. Конспект лекций по курсу «Системы коммутации. Часть 2». – ИУНЛ ПГУТИ, 2012.**
Росляков А.В. Сети связи и системы коммутации. Методические указания к практическим занятиям (на сайте кафедры www.aes.psuti.ru)

- ▣ **Система коммутации** – комплекс оборудования, предназначенный для приема и распределения поступающей информации по направлениям связи.



КЛАССИФИКАЦИЯ КОММУТАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ (КУ)

- - по виду передаваемой информации (телефонная, телеграфная, ПД, вещания, телеуправление и т.д.);
- - по способу обслуживания соединений (ручной, полуавтоматический, автоматический);
- - по месту, занимаемому в сети электросвязи (РАТС, ЦС, УС, ОС, АМТС, МН, УВС, УИС, СТС, УЗСЛ, УВСМ и т.д.);
- - по типу сети связи (городская, сельская, учрежденческая, междугородная, международная);
- - по типу коммутационного и управляющего оборудования (электромеханические, квазиэлектронные электронные);



- по типу систем применяемого оборудования (ДШ, Координатные, Машинные, КЭ, Э, ЦСК);
- по емкости линий или каналов (малая, средняя, большая);
- по типу коммутации (оперативная, кроссовая, смешанная);
- по способу разделения каналов (пространственный, пространственно-временной, пространственно-частотный);
- по способу передачи информации (коммутация каналов, коммутация сообщений, коммутация пакетов).



Ручные АТС

- Применение оборудования коммутации в телефонных сетях началось в конце XIX века. Это были простые устройства, но их управление осуществлялось оператором, манипуляциями которого руководило «устройство», превосходящее по ряду параметров самые современные компьютеры, - мозг человека.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ АТС

- К началу XXI века оборудование коммутации существенно изменилось. Уже давно оно стало автоматическим. Успехи технологий позволили расширить его функциональные возможности, снизить габариты, уменьшить энергопотребление, повысить надежность связи и качество обслуживания ВЫЗОВОВ.



Автоматическая телефонная станция, АТС — устройство, автоматически передающее сигнал вызова от одного телефонного аппарата к другому. Система автоматических телефонных станций обеспечивает установление, поддержание и разрыв соединений между аппаратами, а также дополнительные возможности. Это обеспечивается применением [телефонной сигнализации](#).



МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ПЯТЬ ВИДОВ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОММУТАЦИИ, ХАРАКТЕРНЫХ ДЛЯ СЕТЕЙ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ:

- декадно-шаговые АТС;
- координатные АТС;
- квазиэлектронные АТС;
- цифровые АТС;
- оборудование, основанное на технологии «коммутация пакетов».

Первые три вида систем коммутации можно объединить в одну группу: аналоговые АТС.



Декадно-шаговые

В них коммутационным элементом является декадно-шаговый искатель — довольно сложное электро-механическое устройство, которое имеет последовательно движущиеся контакты. В местах контактов образуется окисление, повышается сопротивление, к тому же, мощные электромагниты создают постоянную вибрацию, в результате чего сопротивление контактов становится переменным. Всё это приводит к появлению на линии значительных помех, сильно осложняющих передачу по таким каналам цифровой информации.



Координатные

В качестве коммутационных устройств используются многократные координатные соединители (МКС), представляющие собой электро-магнитные приборы параллельного действия. Основным отличием от декадно-шаговых АТС является отсутствие индивидуальных управляющих устройств на каждом коммутационном приборе. Вместо них используются регистры (принимают и запоминают информацию) и маркёры (устанавливают соединение на отдельных ступенях искания по информации, получаемой от регистра). Причём маркёр обслуживает целую группу многократных координатных соединителей на данной ступени искания и занимается только на время установления соединения на данной ступени.



Квазиэлектронные

Коммутация осуществляется герконами, а управление — электронное, микропроцессорное. Термином «квазиэлектронная АТС» часто называют также координатные АТС с электронным управлением. (В последнее время координатные АТС достаточно часто улучшают, заменяя релейные управляющие приборы на электронные схемы; получившееся сочетание часто называют *квазиэлектронной АТС*). Качество связи — хорошее, однако на «Кванте» часто встречаются абонентские комплекты с нестандартным (заниженным) напряжением в линии, что вызывает большие проблемы у модемов и «кнопочных» телефонов.



Цифровые АТС

Коммутация и управление полностью цифровые. Аналоговый сигнал оцифровывается в абонентском комплексе и передаётся внутри АТС и между АТС в цифровом виде, что гарантирует отсутствие затухания и минимальное число помех независимо от длины пути между АТС. Также, «цифровыми АТС» часто называют коммутаторы цифровых потоков [Е1](#)



Принцип работы

Для объединения в сети ISDN различных видов трафика используется технология TDM (англ. Time Division Multiplexing, мультиплексирование по времени). Для каждого типа данных выделяется отдельная полоса, называемая *элементарным каналом* (или *стандартным каналом*). Для этой полосы гарантируется фиксированная, согласованная доля полосы пропускания. Выделение полосы происходит после подачи сигнала *CALL* по отдельному каналу, называемому *каналом внеканальной сигнализации*.

В стандартах ISDN определяются базовые типы каналов, из которых формируются различные пользовательские интерфейсы.

Тип	Полоса	Описание
A	—	Аналоговая телефонная линия, 4 кГц
B	64 кб/с	передача данных или 1 телефонная линия (1 поток оцифрованного звука)
C	8/16 кб/с	передача данных
D	16/64 кб/с	Канал внеканальной сигнализации (управление другими каналами)
E	64 кб/с	Внутренняя сигнализация ISDN
H0	384 кб/с	передача данных
H10	1472 кб/с	передача данных
H11	1536 кб/с	передача данных
H12	1920 кб/с	передача данных

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СЕТЕЙ ISDN

- Стандартное подключение линий ISDN осуществляется по интерфейсам BRI (Basic Rate Interface) или PRI (Primary Rate Interface). Первый из них поддерживает два дуплексных В-канала по 64 Кбит/с каждый. Причем в качестве линии ISDN BRI телефонная компания чаще использует медный кабель телефонной сети общего пользования (ТСОП), за счет чего снижается окончательная стоимость ISDN-линии. Каждому В-каналу присваивается номер, аналогичный телефонному.
- При подключении крупных организаций для обеспечения более высоких скоростей передачи или для одновременного подсоединения к центральному офису нескольких удаленных филиалов применяется PRI-интерфейс. В Европе его суммарная пропускная способность равна 2,048 Мбит/с. Он содержит 30 В-каналов для передачи информации и специальный D-канал с пропускной способностью 64 Кбит/с. Кроме того, PRI часто используется для подключения учрежденческих АТС к цифровой телефонной сети

