

ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И СЕТЕЙ (ОПИКС_{ИС})



ВЕДУЩИЕ ПРЕПОДАВАТЕЛИ

Мурасев Алексей Александрович,
старший преподаватель кафедры ТОР, 4-413а,
murasev@corp.nstu.ru

СТРУКТУРА КУРСА

Лекции – 36 часов

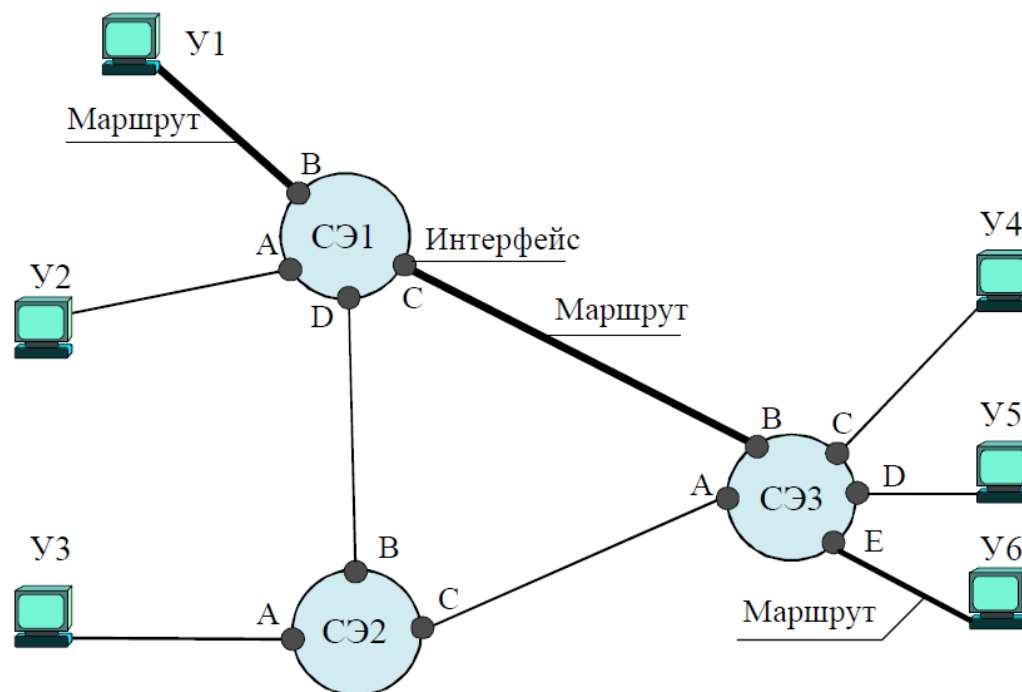
Практические занятия – 18 часов
(ответ у доски – 2 балла)

Лабораторные работы – 18 часов
(оценка по 10 бальной шкале)

Экзамен (2 вопроса, 1 задача)

ТЕМА №1

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. УРОВНИ ПЕРЕДАЧИ



ТЕМА №2

ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНЫХ СИГНАЛОВ



Первичные сигналы:

- *детерминированные;*
- *цифровые (дискретные).*

Параметры:

- *длительность;*
- *полоса частот;*
- *мощность;*
- *динамический диапазон;*
- *интервал корреляции;*
- *и др.*

ТЕМА №3

ПЕРВЫЧНЫЕ СИГНАЛЫ

ИКС



Первичные сигналы:

- *речевые (телефонные);*
- *звукового вещания;*
- *телевизионные;*
- *цифровые.*

ТЕМА №4

КАНАЛЫ ПЕРЕДАЧИ



Параметры каналов передачи.

Типовые каналы:

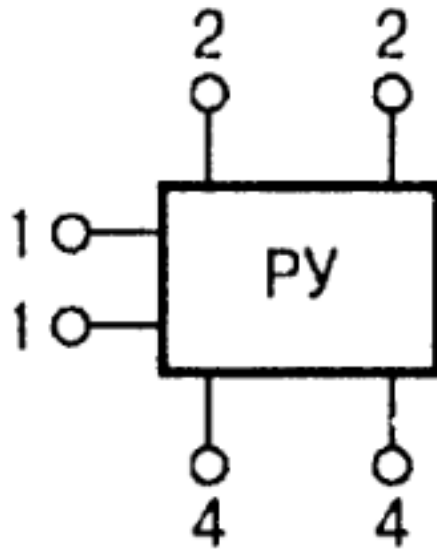
- *канал тональной частоты;*
- *основной цифровой канал.*

Построение двусторонних каналов:

- *двухпроводные линии;*
- *четырехпроводные линии;*
- *каналы с временным разделением (TDD);*
- *каналы с частотным разделением (FDD).*

ТЕМА №5

РАЗВЯЗЫВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА



ТЕМА №5

МНОГОКАНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

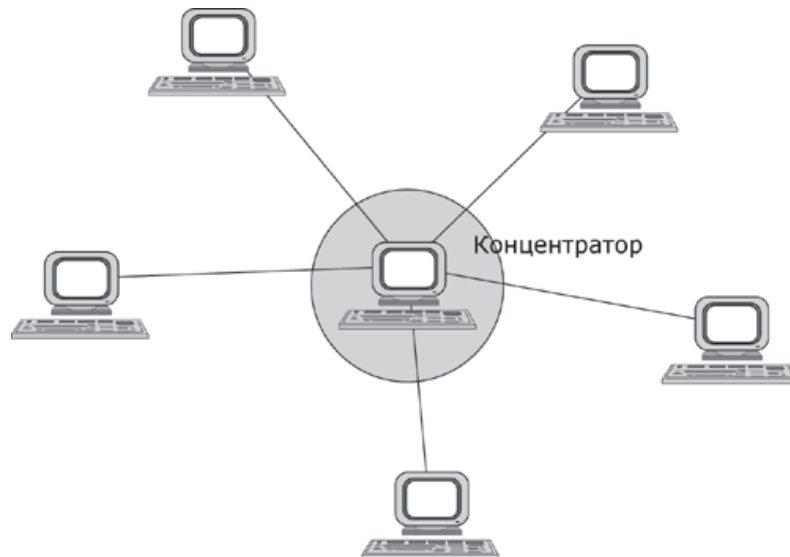
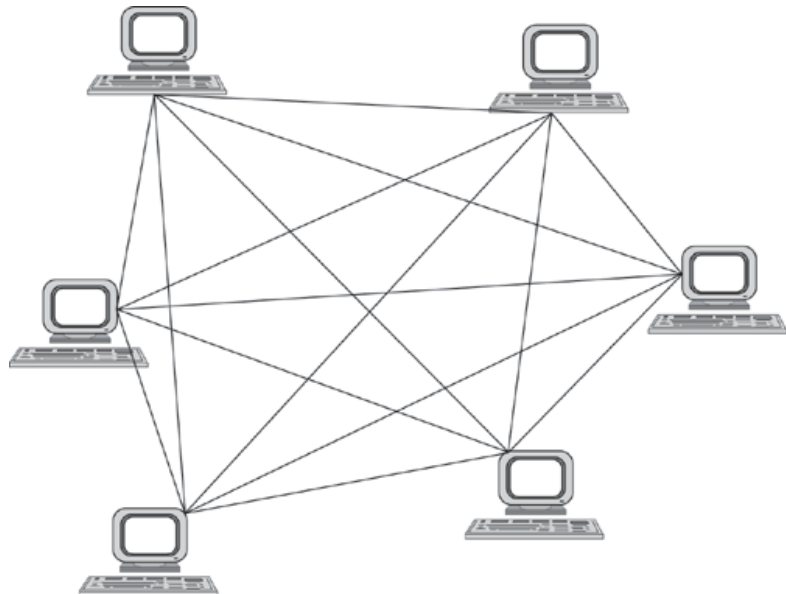


СПИ с:

- *временным разделением каналов (TDD);*
- *частотным разделением каналов (FDD);*
- *Кодовым разделением каналов (CDM).*

ТЕМА №6

ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ТЕЛЕТРАФИКА



ТЕМА №7

ПОМЕХИ В КАНАЛЕ
ПЕРЕДАЧИ

ТЕМА №8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИКС



Эффективность:

- *информационная;*
- *частотная;*
- *энергетическая.*

ТЕМА №9

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ МНОГОКАНАЛЬНЫХ ИКС



Виды модуляции:

- *амплитудная;*
- *частотная;*
- *фазовая;*
- *квадратурная амплитудная.*

Архитектуры приемной и передающей частей цифровой ИКС

ТЕМА №10

ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИКС



Импульсно-кодовая модуляция.

Формирование группового сигнала в ИКС с ИКМ.

Синхронизация в ИКС с ИКМ.

ТЕМА №11

ЦИФРОВЫЕ

ИЕРАРХИИ



Иерархии:

- *плездохронная;*
- *синхронная.*

ТЕМА №12

ОСНОВЫ

МАРШРУТИЗАЦИИ



ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

№ 1 КВАНТОВАНИЕ СИГНАЛОВ

№ 2 СИСТЕМЫ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

№ 3. ЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД МАРШРУТИЗАЦИИ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордиенко, В.Н. Основы построения телекоммуникационных систем и сетей : Учебник для вузов. 2- изд. испр. / Под ред. В.Н. Гордиенко и В.В. Крухмалева. - М.: Горячая линия – Телеком, 2008. - 424 с.
2. Величко В.В., Катунин Г.П., Шувалов В.П. Основы инфокоммуникационных технологий: Учебник для вузов. - М.: Горячая линия, 2009, 712 с.
3. Гордиенко, В.Н., Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с.- (Учебник для вузов).
4. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. - М: Вильямс, 2007 , 1104 с.
5. Томаси У. Электронные системы связи. - М.: Техносфера, 2007, 1360 с.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ. УРОВНИ ПЕРЕДАЧИ



ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Инфокоммуникационные системы и сети (ИКСС) - комплекс аппаратных и программных средств, обеспечивающих **обмен информационными сообщениями** между **абонентами**. **ИКСС объединяет понятия информационных (или компьютерных) и телекоммуникационных систем и сетей.**

По инфокоммуникационным сетям и системам передаются:

- телефонные сообщения (аудиоинформация) фиксированной и подвижной (мобильной) связи,
- видеоинформация,
- цифровые данные.

Сообщение – форма представления информации, удобная для передачи на расстояние от источника сообщения получателю.

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сигнал - физический процесс, отображающий (несущий) передаваемое сообщение, т.е. это изменяемая физическая величина (ток, напряжение, электромагнитное поле, световые волны и т.д.).

Электросвязь - передача и прием **электромагнитных сигналов** по определенной направляющей среде (**линиям и каналам связи**):

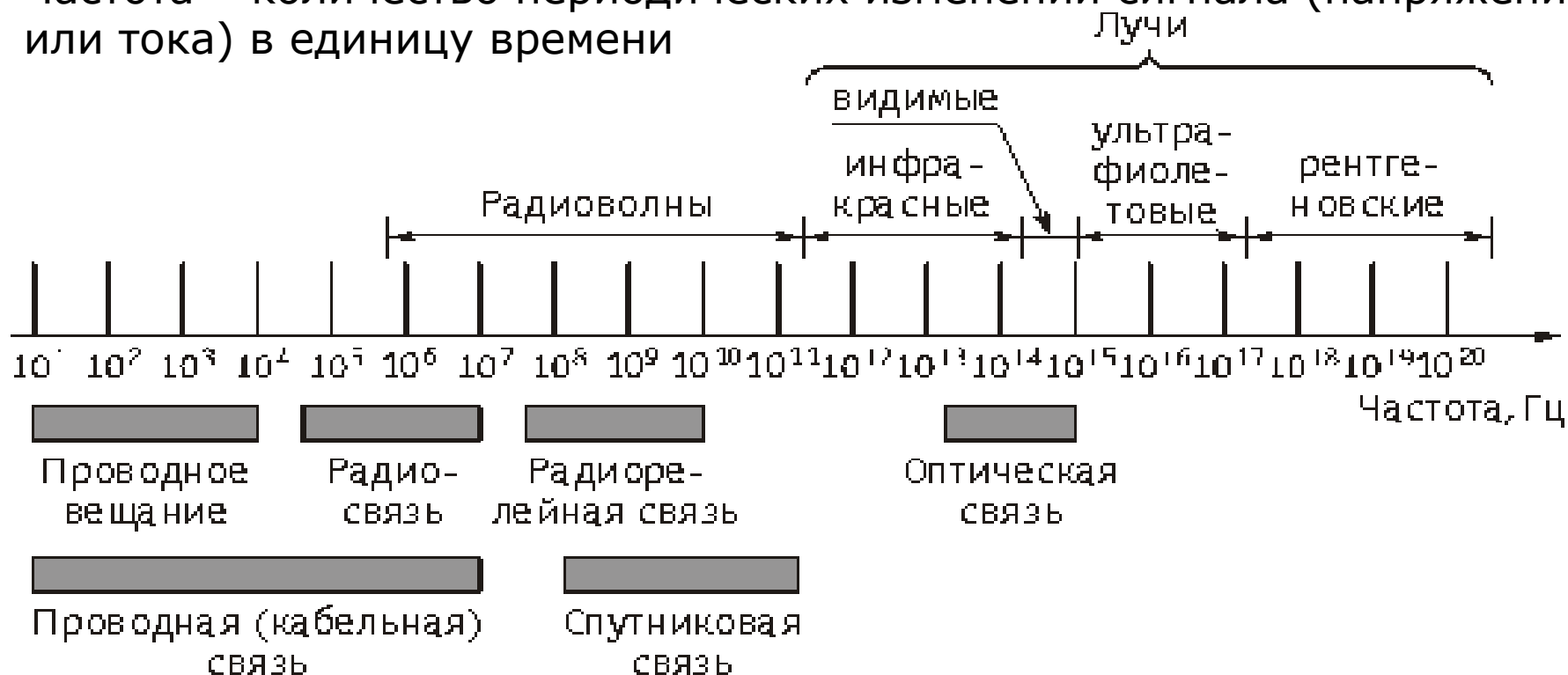
- по проводам,
- по оптическому волокну,
- по беспроводной среде (по радиоканалам).

Обмен информационными сообщениями должен производиться с заданными **параметрами качества**:

- надежность передачи (минимизация потерь),
- скорость передачи,
- задержка и вариация задержки сигналов.

СРЕДА РАСПРОСТРАНЕНИЯ. ШКАЛА ЧАСТОТ

Частота – количество периодических изменений сигнала (напряжения или тока) в единицу времени

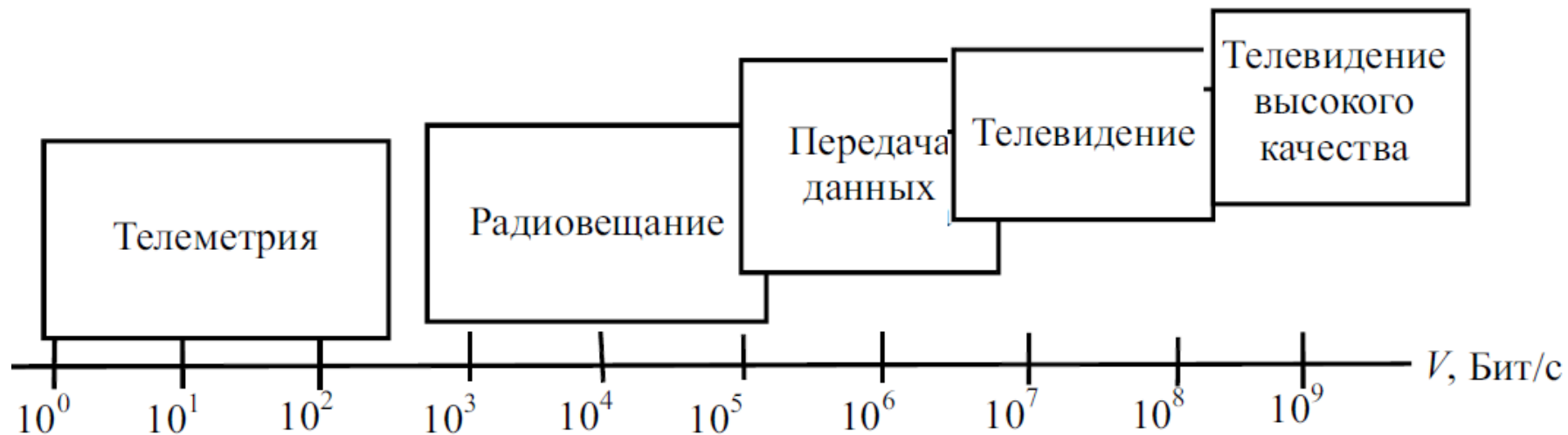


Пример. Определить длину волны для частоты 100 кГц

$$\lambda = c / f; \quad \lambda = 3 \cdot 10^8 / 10^5 = 3 \cdot 10^3 \text{ м} = 3 \text{ км}$$

ОСНОВНЫЕ УСЛУГИ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

- телеметрия,
- телефония,
- радиовещание,
- передача данных ПД (доступ в Интернет, электронная почта и др.),
- телевидение,
- цифровое телевидение

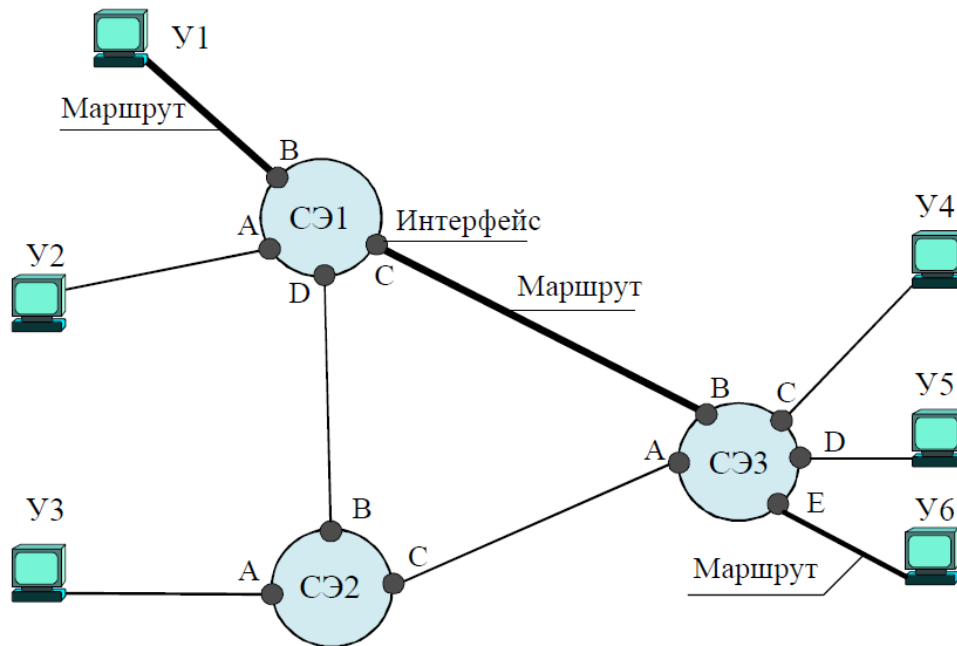


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Инфокоммуникационная сеть для передачи различных видов информации - множество источников и приемников сообщений, соединенных между собой программно-аппаратными средствами и средой передачи сигналов.

Абоненты - пользователи, получающие **услуги** инфокоммуникационных сетей по обмену сообщениями (компьютерными данными, аудио- и видеоинформацией).

ИНФОКОММУНИКАЦИОННАЯ СЕТЬ



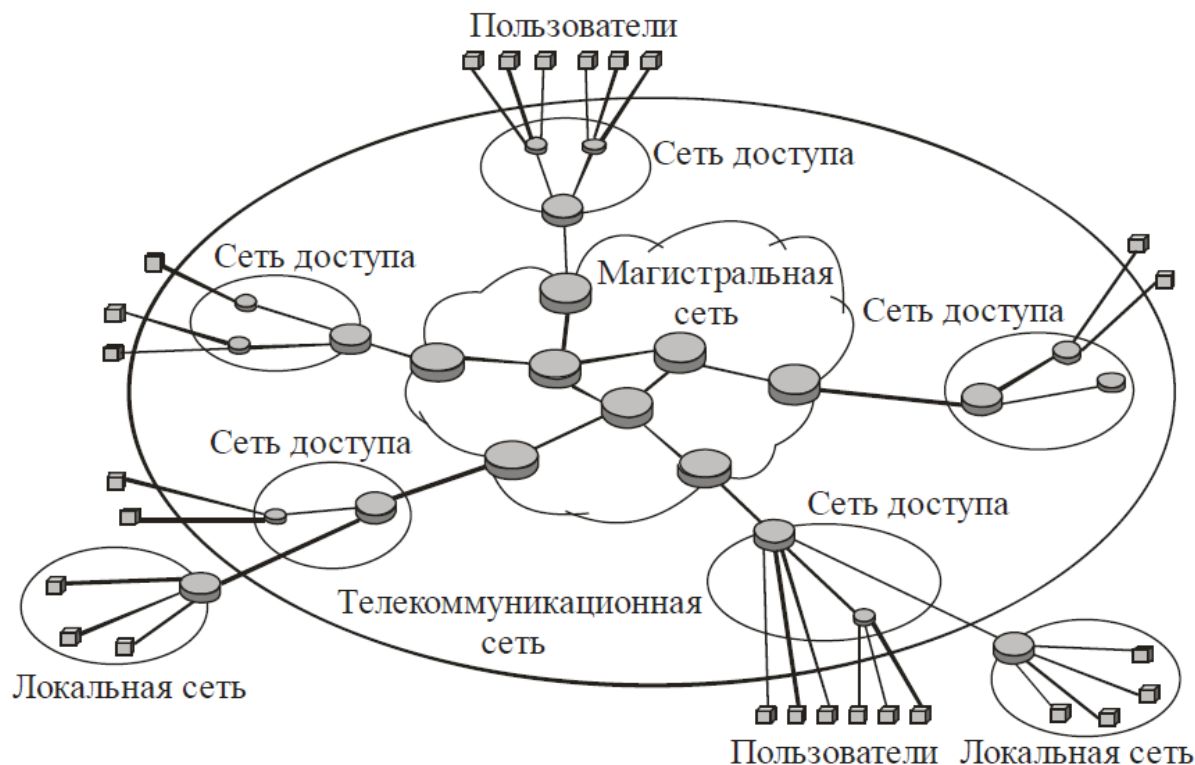
Маршрутизация - процесс выбора оптимального маршрута.

Коммутация - процесс формирования маршрута

Конечные узлы (Y, Host) - аппаратура абонентов (серверы, рабочие станции, персональные компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны, видеокамеры, телефонные аппараты и т.д.). Создают и принимают передаваемые сообщения .

Сетевые элементы направляют передаваемые сообщения по определенному пути (маршруту) от источника до получателя и управляют передаваемым потоком данных, не внося в него изменений

ПРИМЕР СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ СЕТИ ИНФОКОММУНИКАЦИЙ

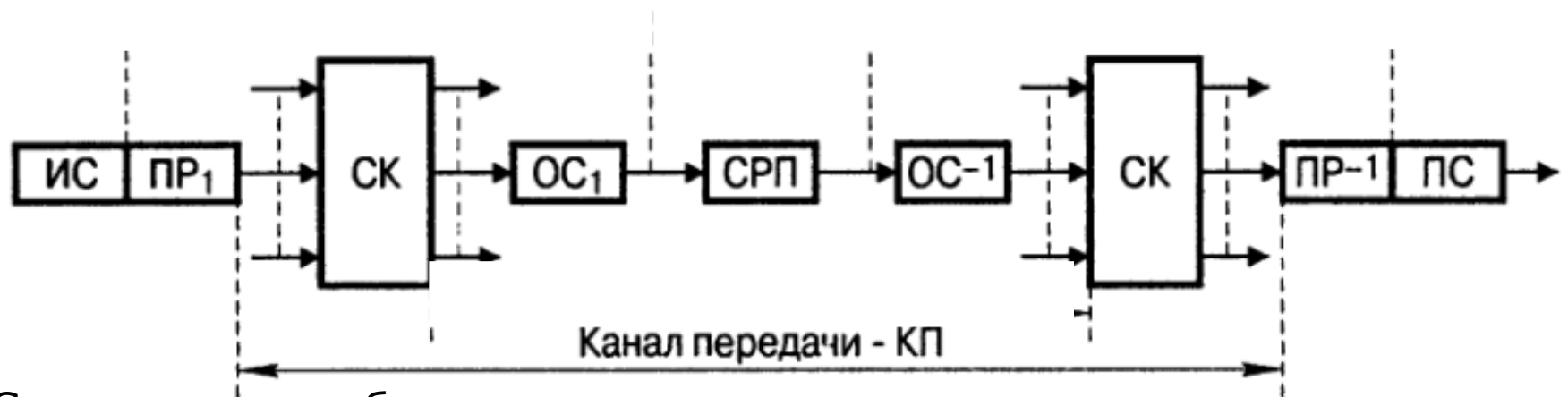


Локальная сеть - сеть, состоящая из близко расположенных устройств, чаще всего находящихся в одной комнате, в одном здании или в близко расположенных зданиях.

Магистральная сеть – высокопроизводительная сеть, обеспечивающая высокую скорость передачи данных на дальнее расстояние.

Сети доступа – сети, через которые пользователи (абоненты) подключаются к **магистральной сети**.

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ МНОГОКАНАЛЬНАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ



ИС - источник сообщения;

ПР₁ - преобразователь сообщения в электрический сигнал (первичный сигнал);

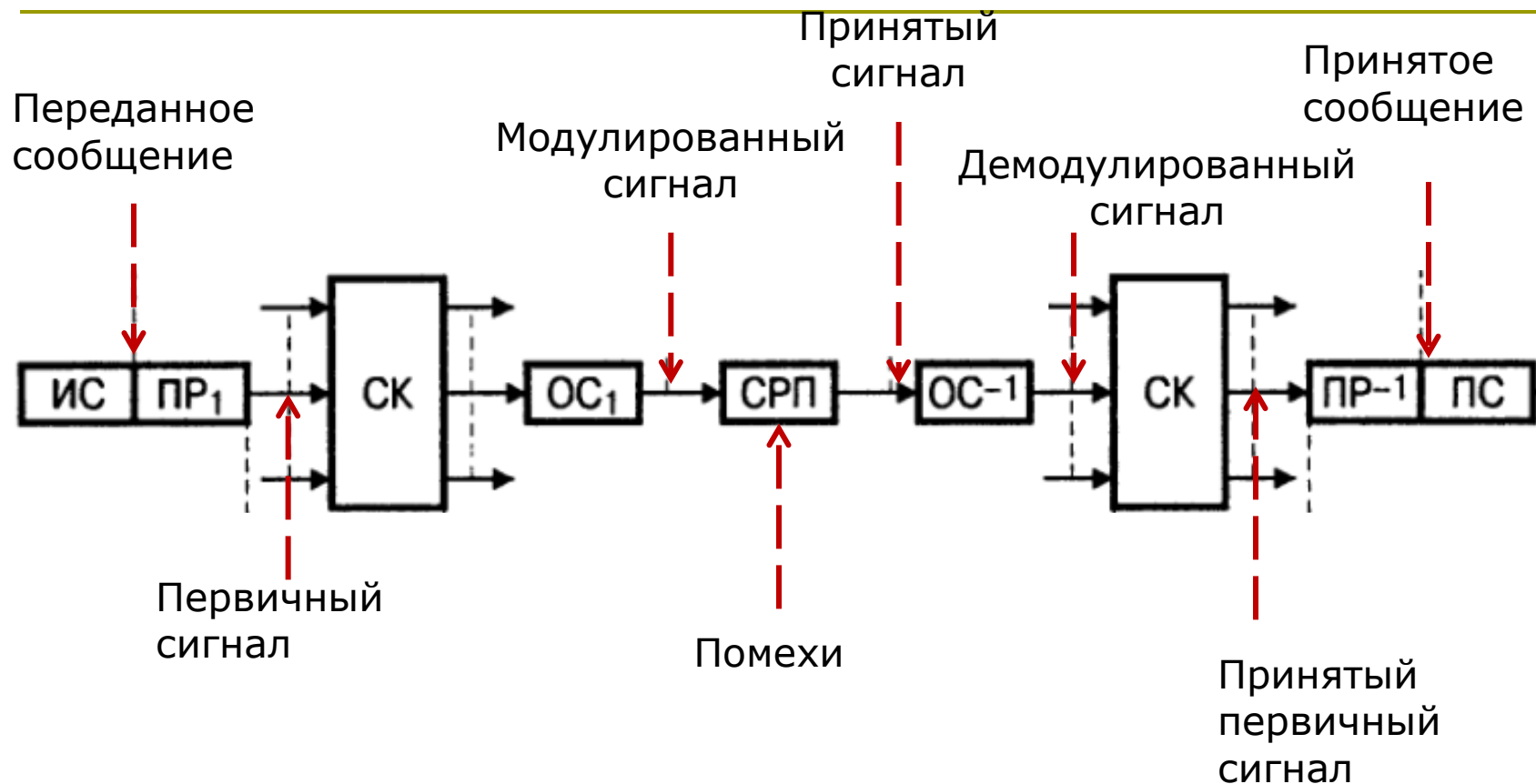
СК - станция коммутации, представляющая совокупность коммутационной и управляющей аппаратуры;

ОС₁ - оборудование сопряжения (преобразование первичных сигналов в линейные электрические сигналы, физические характеристики которых согласуются с параметрами передачи среды распространения);

СРП - среда распространения;

ПС - получатель сообщения.

ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ СВЯЗИ



Мультиплексирование - объединение нескольких исходных потоков на передающей стороне.

Демультиплексирование - разделения объединенного потока на его составляющие на приемной стороне называется.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Цифровизация. Переход к цифровым сигналам:

- обеспечивает высокую помехоустойчивость передачи,
- повышает ее качество и надежность,
- существенно сокращает вес и габариты оборудования.

Достоинство.

Представление цифрового сигнала одинаково для всех видов трафика. Это создает реальную платформу для их объединения в одном канале передачи.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Пакетизация. Цифровой поток разбивается на отдельные порции (пакеты).

Каждому пакету добавляется заголовок, в котором содержится адрес получателя.

Каждый пакет может продвигаться самостоятельно с помощью протоколов маршрутизации.

Достоинство.

Степень загрузки каналов приближается к 100%, поскольку в одном канале одновременно могут передаваться пакеты различных абонентов.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Глобализация. Инфокоммуникационные сети приобрели всемирный характер. Примеры:

- телефония (можем связаться с абонентом в любой стране);
- интернет (передача данных).

Персонализация. С появлением сотовых телефонов, терминалов спутниковой связи инфокоммуникации все больше привязываются не к месту нахождения терминала (телефонный аппарат, телевизор и т. п.), а к персоне-человеку, который носит или возит терминал с собой.

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Мобильность (существовала и раньше). Благодаря развитию беспроводных технологий инфокоммуникационные системы обеспечивают услугами абонентов, находящихся в движении (перемещающихся пешком, в автомобиле и т.п.).

Интеграция услуг. К абоненту по одной линии связи приходят электрические сигналы разных служб.