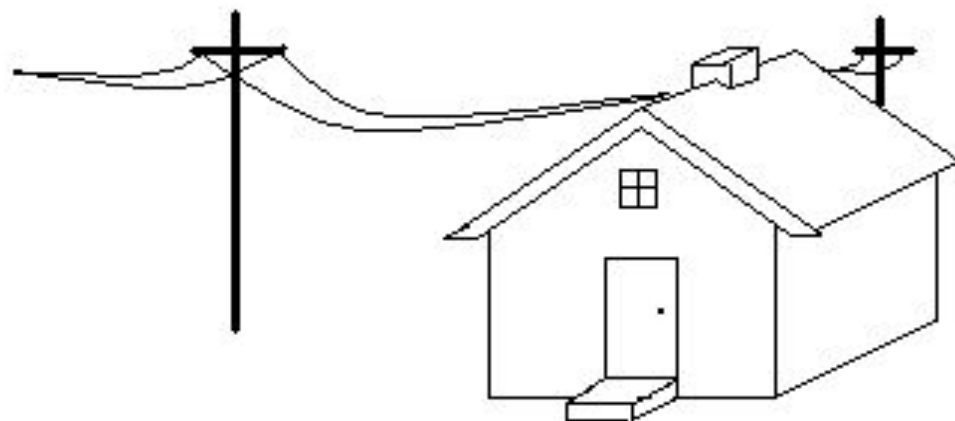


# Основы построения телекоммуникационных систем и сетей

Баринов Виктор Владимирович

## Выбор среды доставки сообщений



*Варианты среды доступа*

Спутниковая  
Наземная  
Радиосвязь

Коксиальный  
кабель  
Медные провода  
Оптоволоконный  
кабель

Телефония  
Радио- и телевидение  
Интернет  
Пересылки

*Варианты служб*

# Основные разделы курса

- Телекоммуникационные сети
- Первичные электрические сигналы и каналы связи для их передачи
- Радио и радиорелейные каналы связи передачи информации
- Оптические системы связи
- Спутниковые системы связи и вещания
- Наземные сотовые сист. моб. и персональной радиосвязи

# ТКС:

- Связь
- Обнаружение и идентификация объектов
- Навигация
- Дистанционное измерение и управление

# СВЯЗЬ

- Односторонняя (командная), включая вещание и телевидение
- Двусторонняя, включая коммерческие разговоры
- Многосторонняя (конференсная)

# Обнаружение и идентификация объектов

- Локализация, зондирование
- Распознавание образов
- Восстановление образов

# Навигация

- В глобальных координатах
- В локальных координатах (выбор оптимального пути)

# Телекоммуникация или связь

- это область техники, которая занимается вопросами **передачи сообщений** от некоторых источников сообщений к получателям сообщений, находящимся **на некотором расстоянии**, часто большом, от источников сообщений (отсюда приставка **теле-**).

*Передача сообщений производится по некоторому **каналу связи**, проводному или беспроводному (радио, оптический атмосферный или космический канал и др.)*



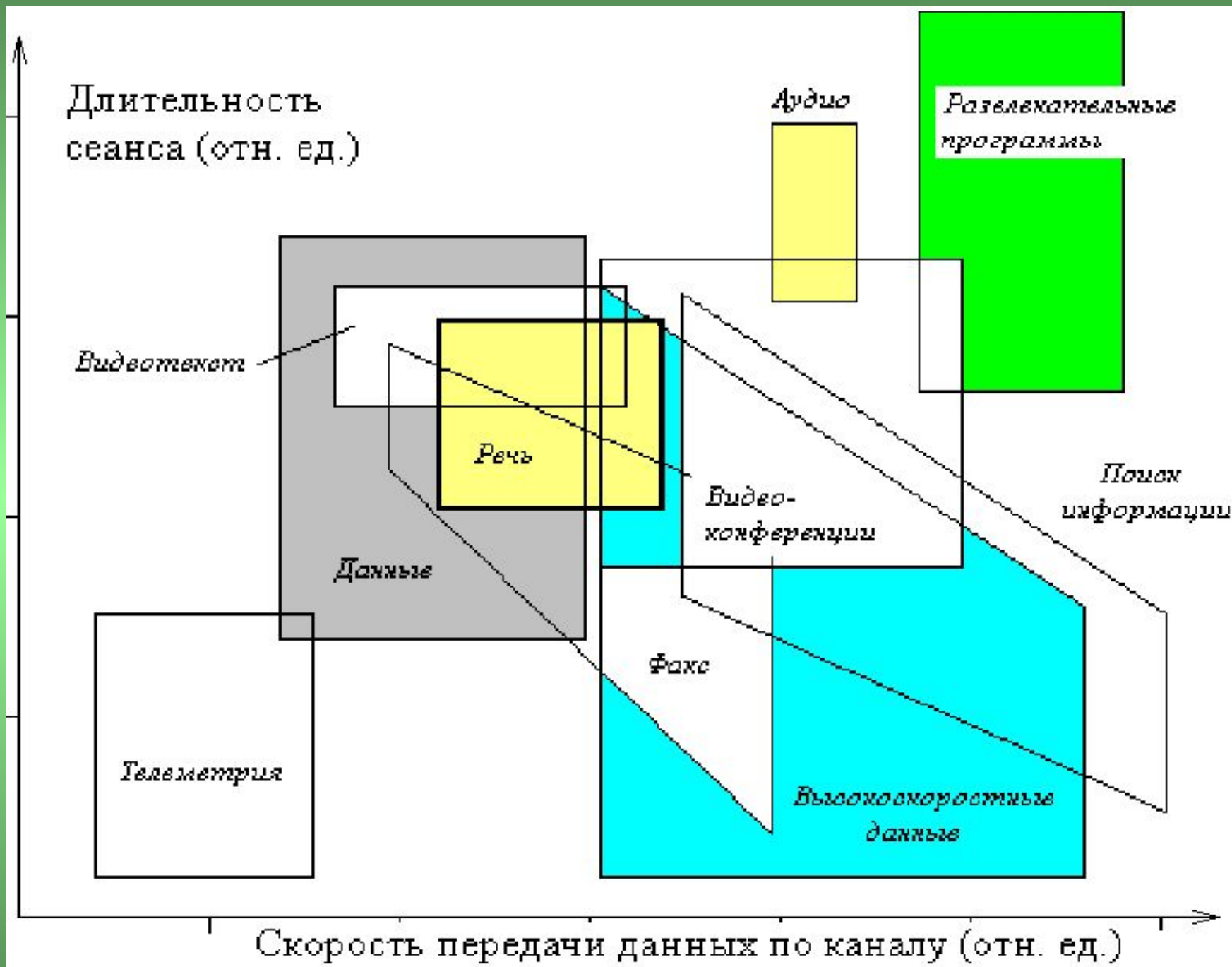
# Функциональная схема ЛИНИИ СВЯЗИ



Источники сообщений	Источники сигналов	Виды связи
Человек	Телефонный аппарат, печатающее устройство, видео камера, персональный компьютер.	Телефония, факсимиле, телеграфия, видеотелефон, видеоконференцсвязь, мультимедиа.
Студия	Микрофон, магнитофон, видеокамера, видеоманитофон, кинолента.	Звуковое вещание, телевидение.
Датчики	Измерительные датчики, датчики команд, датчики изображений.	Телеметрия, телеуправление, мониторинг.
Техническая система	ЭВМ	Система передачи данных, межмашинный обмен информацией.

# Источники сообщений:


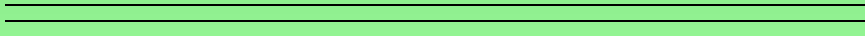
создают некие сообщения различной физической природы (звук, оптич. изображение, механич. перемещения и др.), кот. преобразовываются в электрич. сигналы для передачи их по каналу связи. Характер сообщений и сигналов, их отображающих, определяют название ВИДОВ СВЯЗИ.



# Каналом связи

- называется часть линии связи, использованной для передачи одного сообщения от одного отправителя. Линия связи может быть одноканальной или многоканальной. Также каналом связи называют среду распространения сигналов (СВЧ, радиосигнал, кабельный сигнал)

# Варианты каналов связи

-  - одноканальные
-  - параллельные
- Многоканальные с разделением по времени, частоте, коду,...

# Канал передачи информации



# Частоты каналов связи

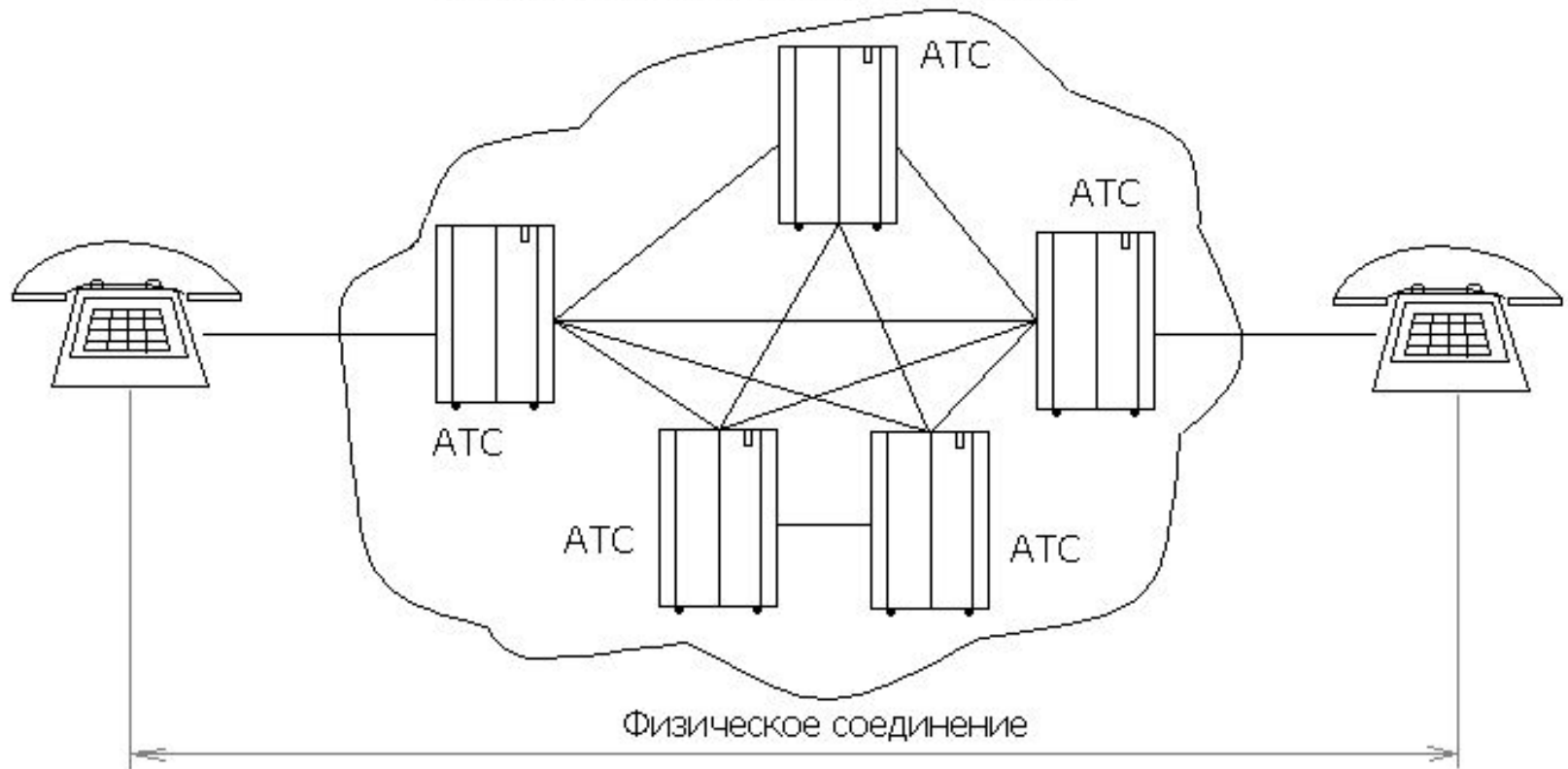




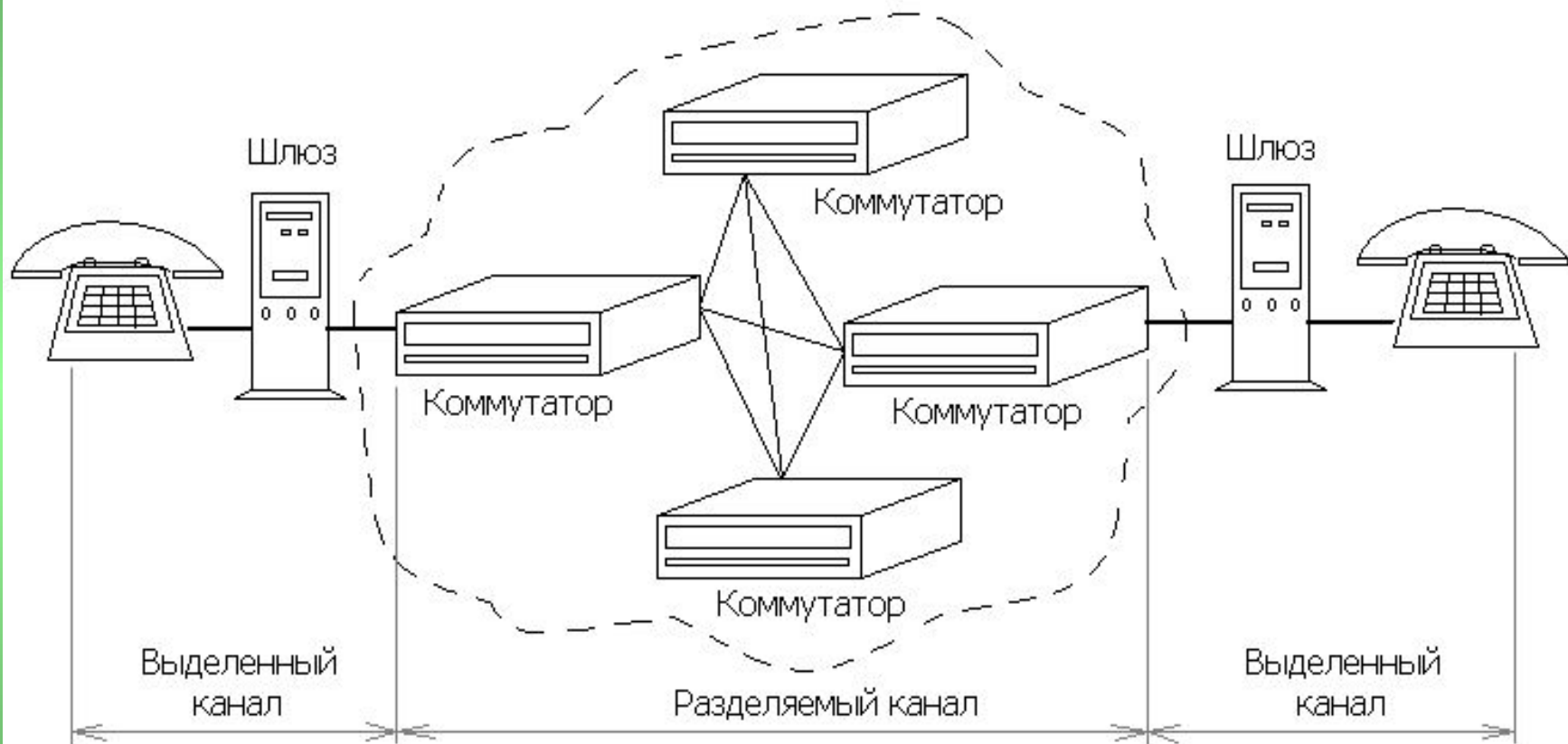
# Телекоммуникационная сеть или сеть связи:

- Это совокупность линий связи и узлов коммутации или маршрутизации, образующих топологию сети.
- .....

# Классическая телефонная сеть



# IP сеть



Основными тенденциями развития телекоммуникационных систем является глобализация и локализация связи, развитие мобильной связи.

Создание новых и совершенствование существующих телекоммуникационных систем связи.

Повышение пропускной способности телекоммуникационных систем и сетей и расширение их способностей.

# Взаимосвязанные понятия

- Телекоммуникационная сеть
- Информационная сеть
- Вычислительная сеть

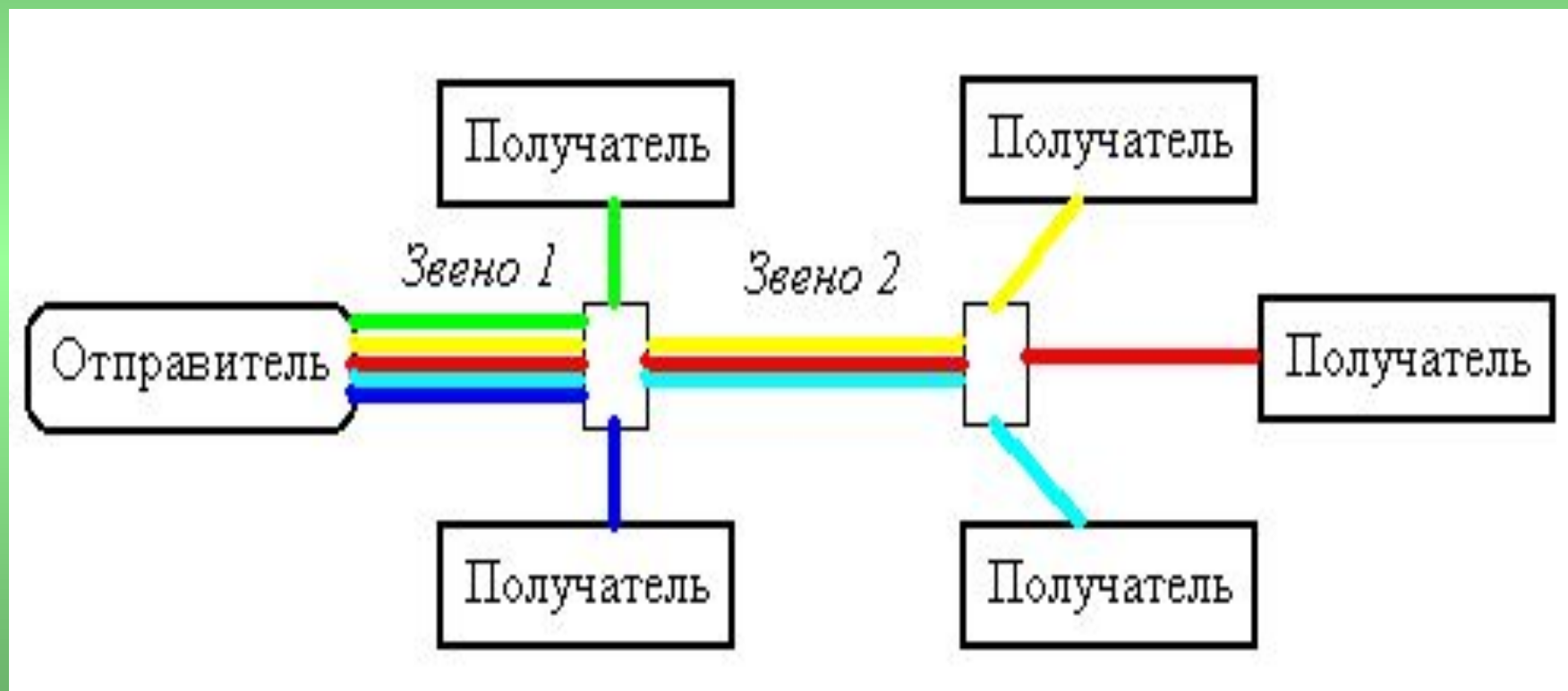
# Вычислительная сеть

- это информационная сеть, в состав которой входит вычислительное оборудование: DTE, DCE.

# ТКС вычислительная сеть

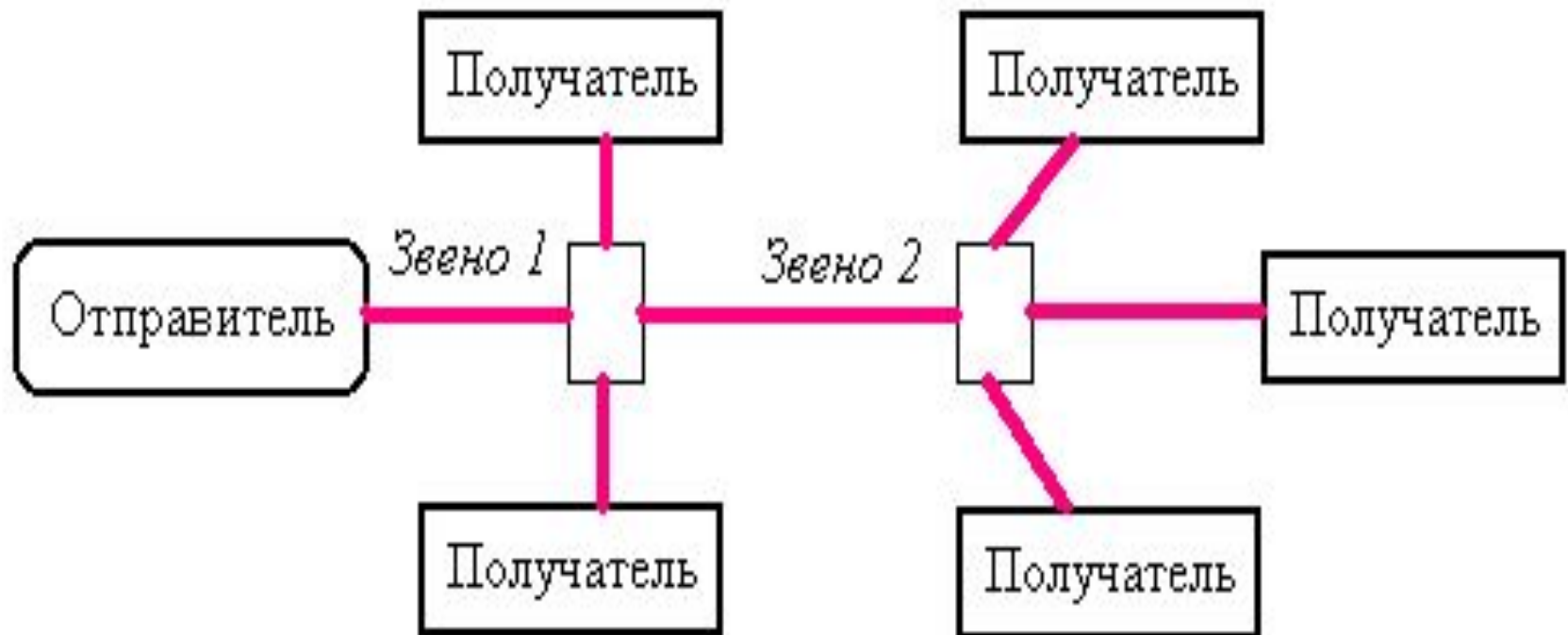
- Это сеть обмена и сеть распределенной обработки информации, образуемая множеством взаимосвязанных информационных систем.
- .....

# Пример распределения видео информации «точка-точка»



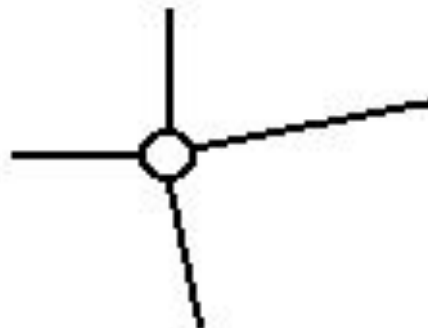


# Пример распределения информации «точка-многоточка»



# Способы соединения

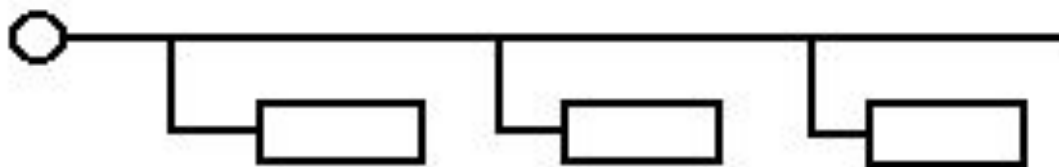
*Радиальный*



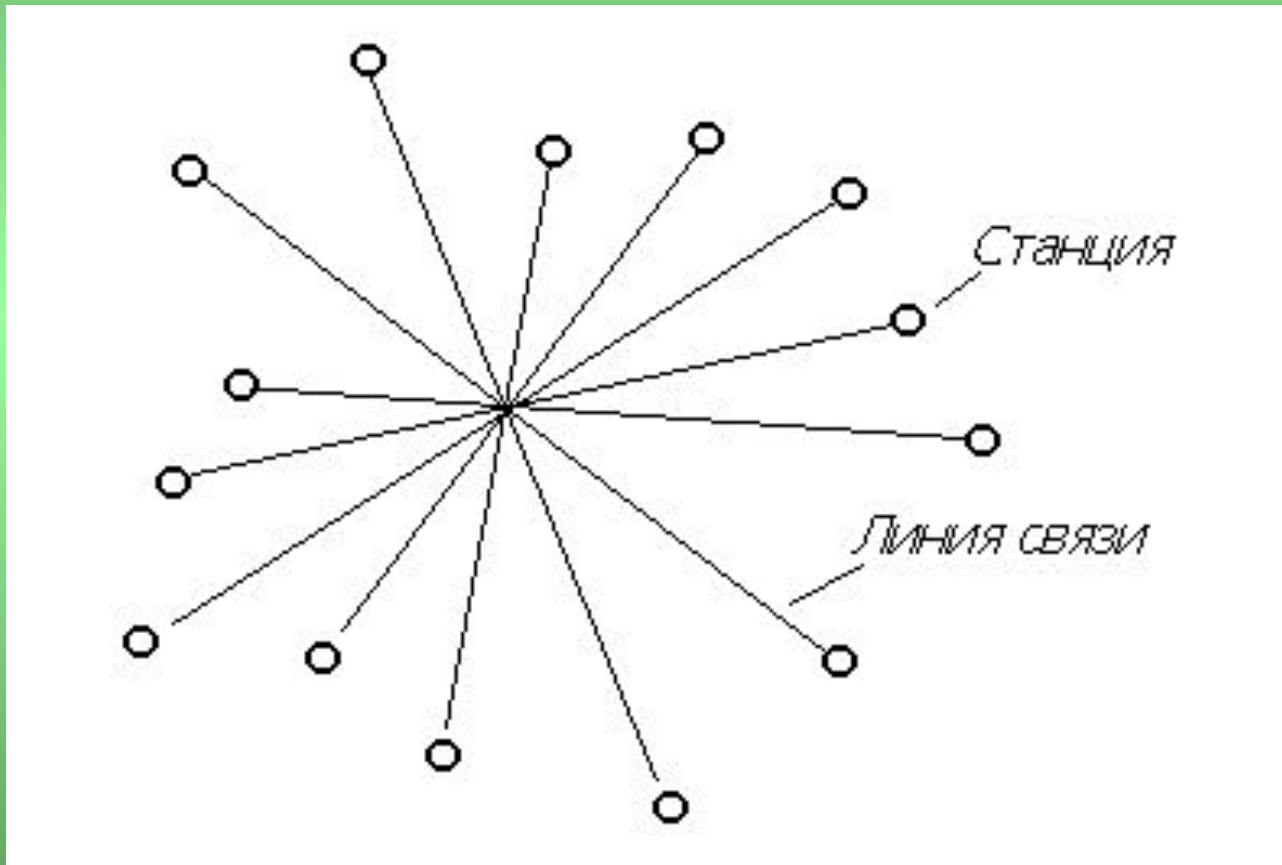
*Последовательный*



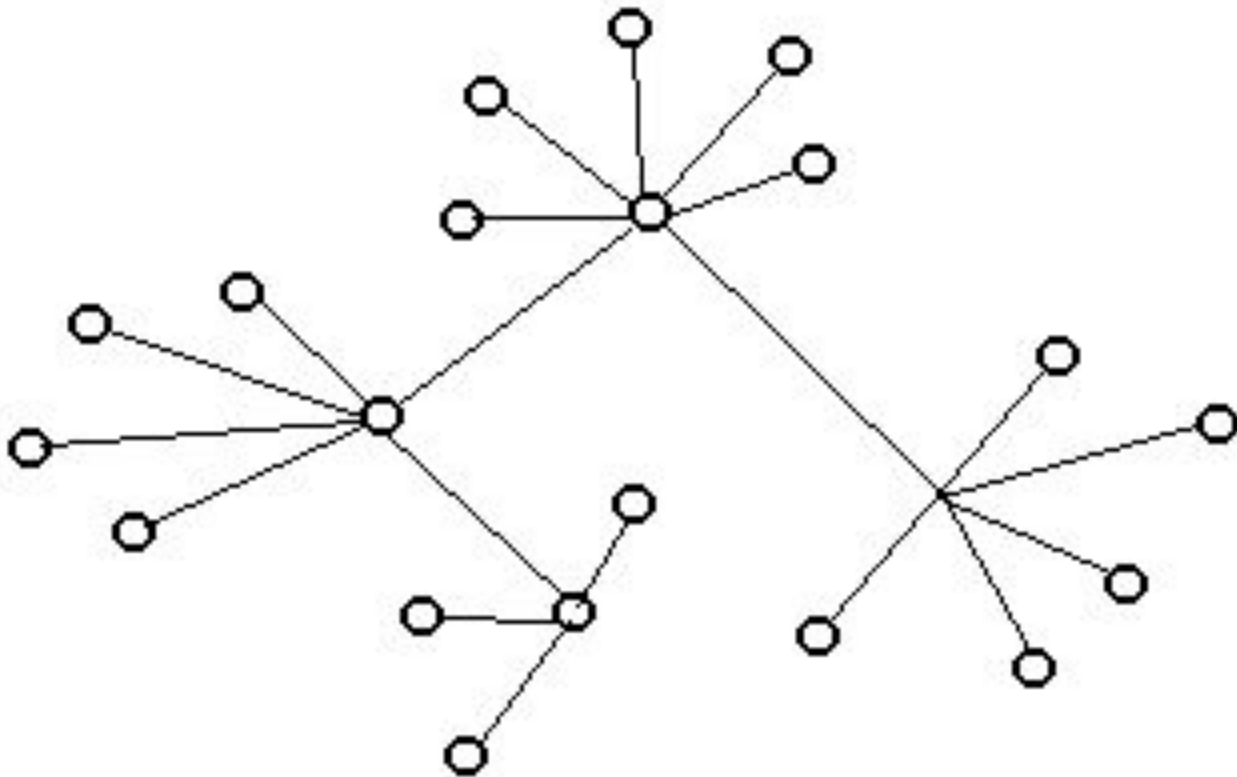
*Шинный*



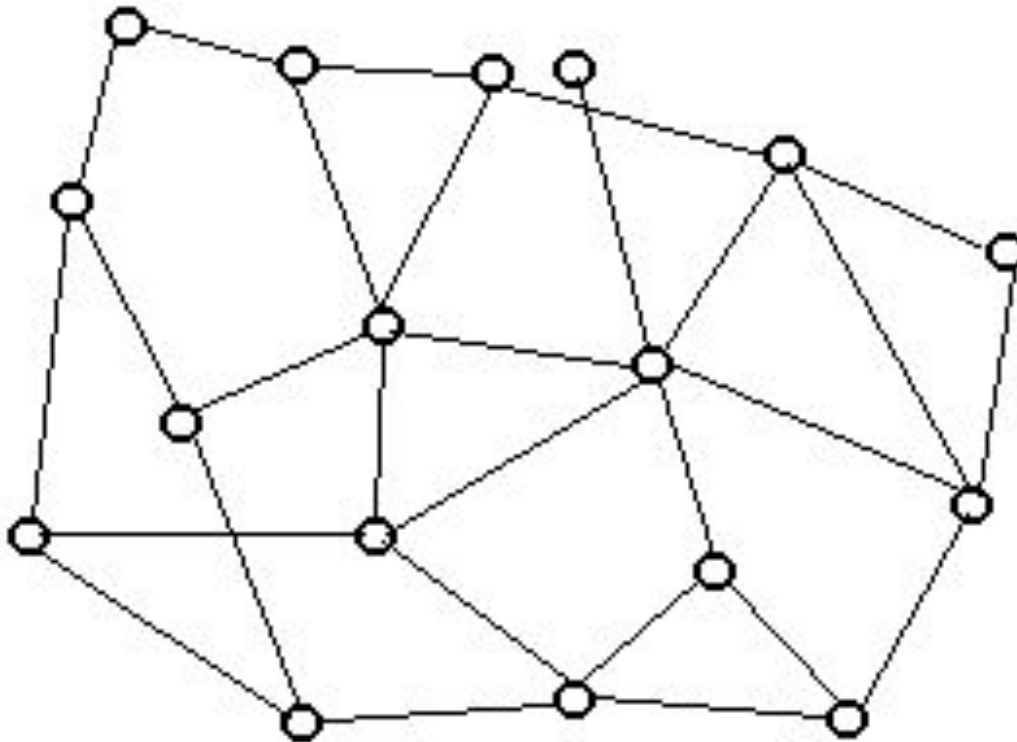
# Топология сети: централизованная



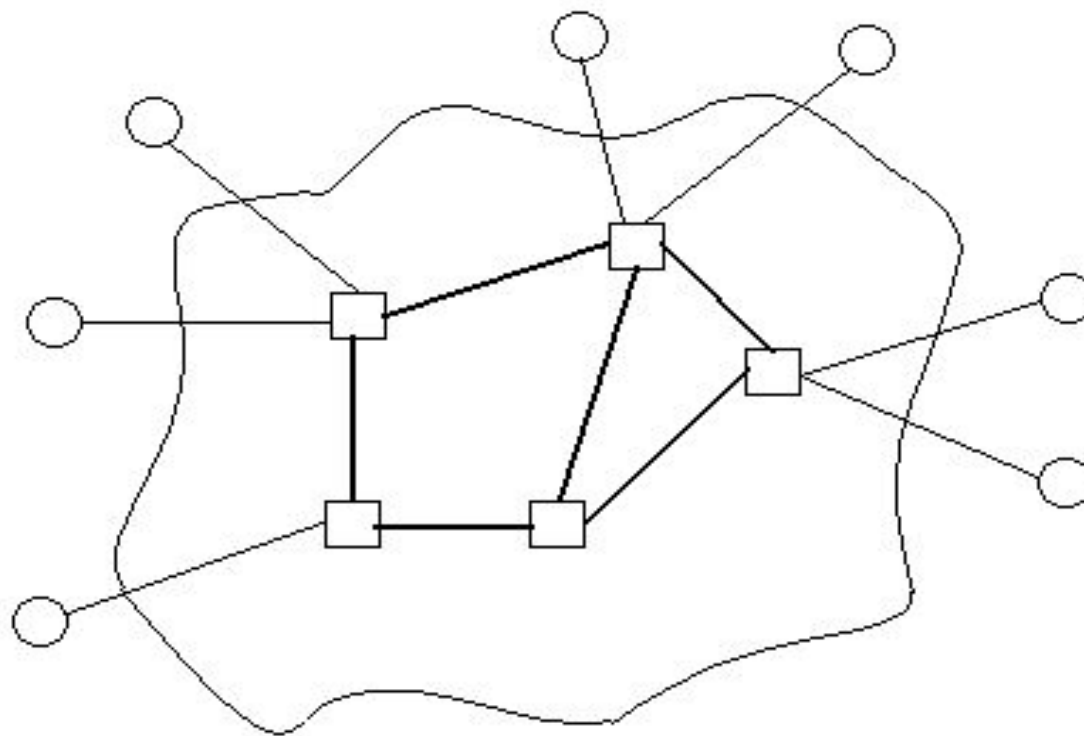
# Топология сети: децентрализованная



# Топология сети: распределенная



# Пример сети



○ Пользовательское устройство

□ Сетевой узел, коммутатор

— Интерфейс пользователь-сеть, линия/отвод

— Интерфейс сетевого узла, магистраль

# Важнейшие параметры сетей

- Коммутация
- Синхронизация
- Пропускная способность
- Уплотнение информации
- Защищенность
- Качество обслуживания

# По рассредоточенности

- Глобальные (Internet, Intelsat спутниковые сети)
- Региональные
- Локальные
- Национальные (взаимоувязанная сеть связи РФ.)



# По функциям

- Вычислительные
- Информационные
- Смешанные

# Каналы связи бывают

- Выделенный – приемопередающая аппаратура узлов связи постоянно соединена между собой
- Коммутируемые – создаются только на время передачи фиксированного объема информации

# Коммутация каналов

- Осуществляется соединение ООД (DTE) двух или более станций данных и обеспечивается монопольное использование канала пока соединение не будет разомкнуто.

# Пространственная коммутация каналов

- В узлах пространственной сетки имеются коммутирующие элементы

# Временная коммутация каналов

- Регистровая память (строится на основе буферной памяти)

# Коммутация сообщений

- .....

# Коммутация пакетов

- .....

# Дейтаграммы

- Часть информации, передаваемая независимо от других частей .....



# Синхронизация при передаче данных

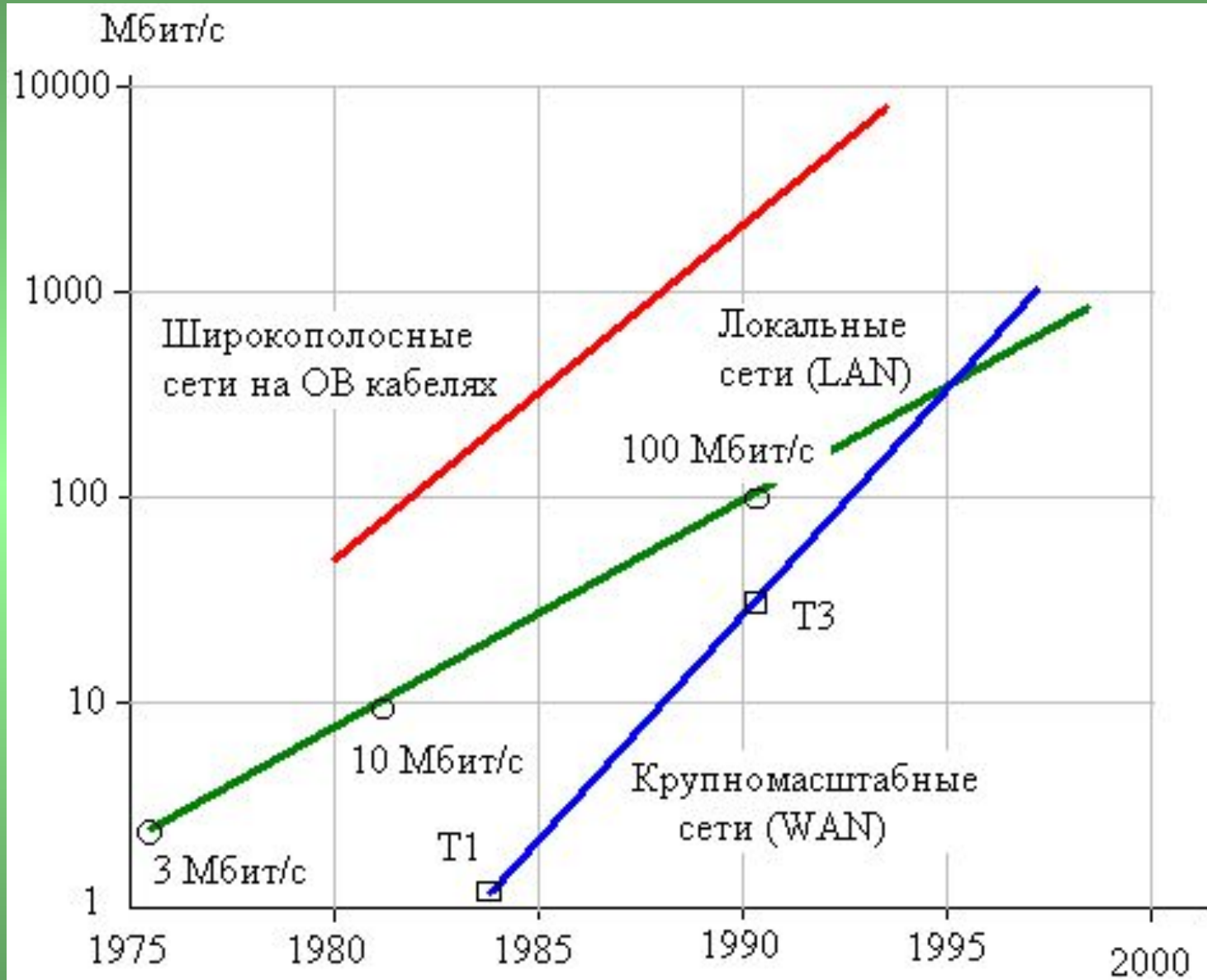
- Синхронная передача
- Асинхронная передача
- Передача с автоподстройкой

# Синхронная передача

- Отличается наличием дополнительной линии связи для передачи синхронизирующих импульсов

# Асинхронная передача

- Передача небольшими блоками  
«стартбит» \_\_\_\_\_ «стопбит»

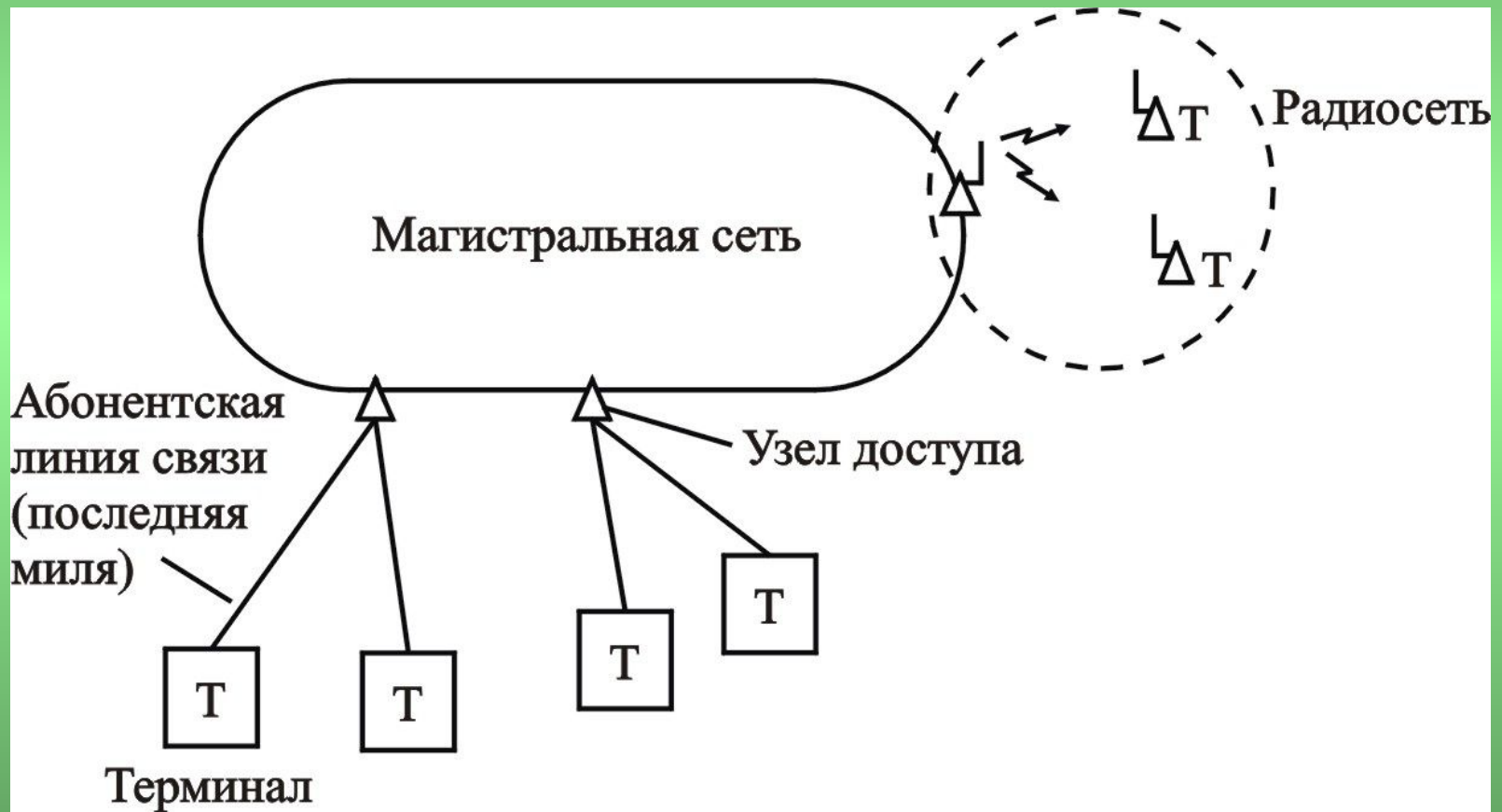


# Проводная связь

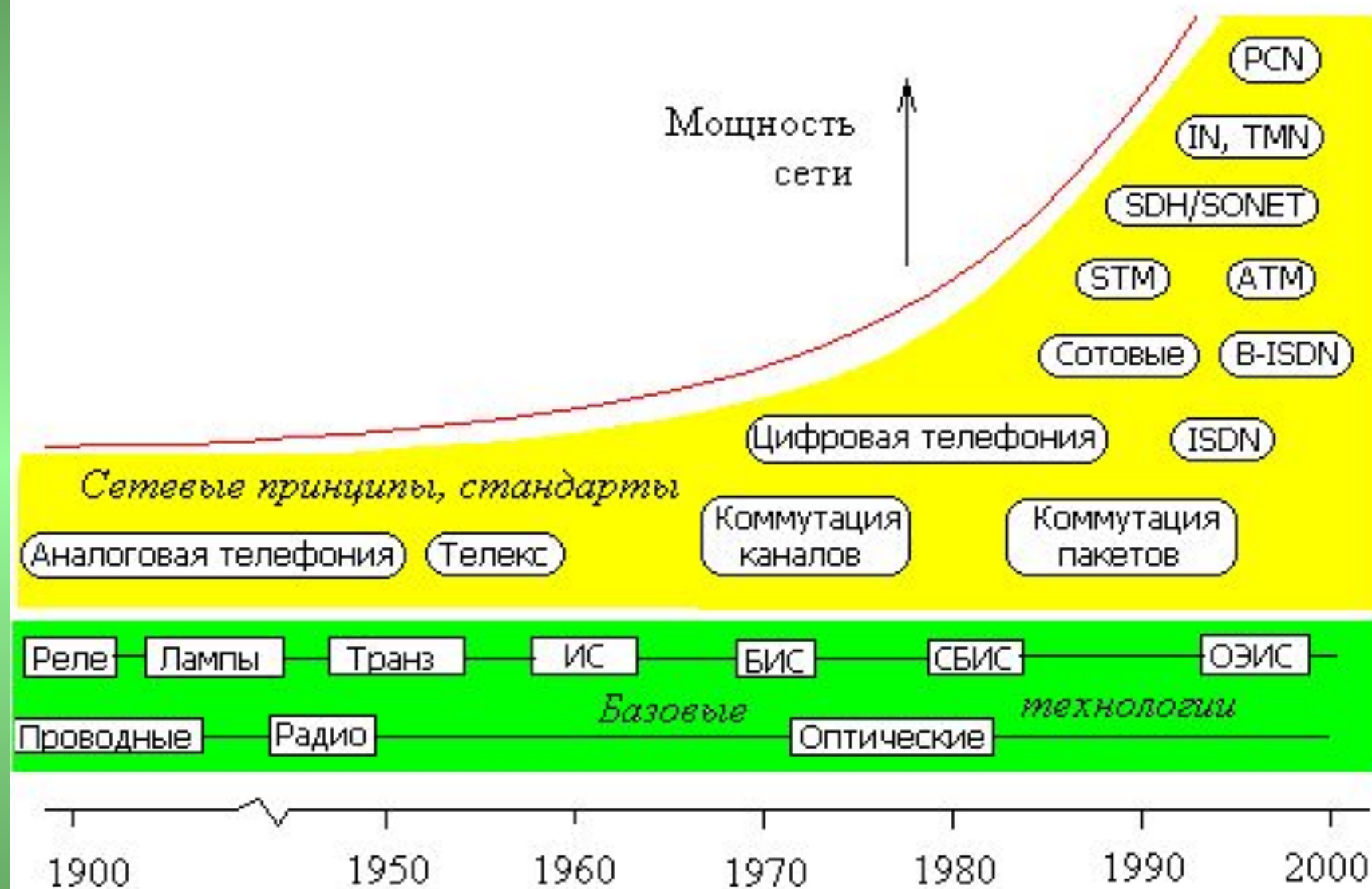
<b>Способ доступа</b>	<b>Максимальная скорость</b>
POTS (Plain Old Telephone Service) = ТфОП	2,4 – 64 кбит/с
ISDN (Integrated Services Digital Network)	144 – 160 кбит/с
ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line)	1,5 – 7 Мбит/с

- С технической точки зрения в самом первом приближении ТКС сеть удобно рассматривать как состоящую из двух частей: магистральной и сети абонентского доступа из абонентских линий (так называемая «последняя миля»), соединяющих абонентов с магистральной сетью связи.

# Функциональная схема телекоммуникационной сети



# Развитие средств телекоммуникаций





# «Горячие» темы телекоммуникаций

- Мобильная связь 3G и 4G
- Широкополосные сети
- Кабельное и спутниковое ТВ
- Криптография
- Сотовые радиосистемы
- Электромагнитная совместимость
- Мультимедийная связь
- Качество услуг

# «Горячие» темы телекоммуникаций

- Персональные коммуникаторы
- Спутниковая связь
- Телекоммуникационное оборудование
- Виртуальные частные сети (VPN)
- Обнаружение сигналов
- Обработка сигналов
- Распространение радиоволн
- Телемедицина