

# Передача информации



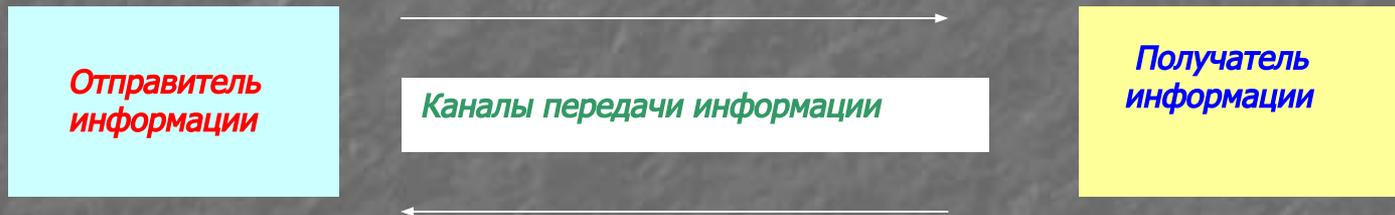
# Оглавление

- Передача информации
- Цифровой метод передачи данных
- Каналы передачи информации
- Характеристики каналов связи

# 1. Передача информации

## информации

Общая схема передачи информации включает в себя отправителя информации, получателя информации и канал передачи информации

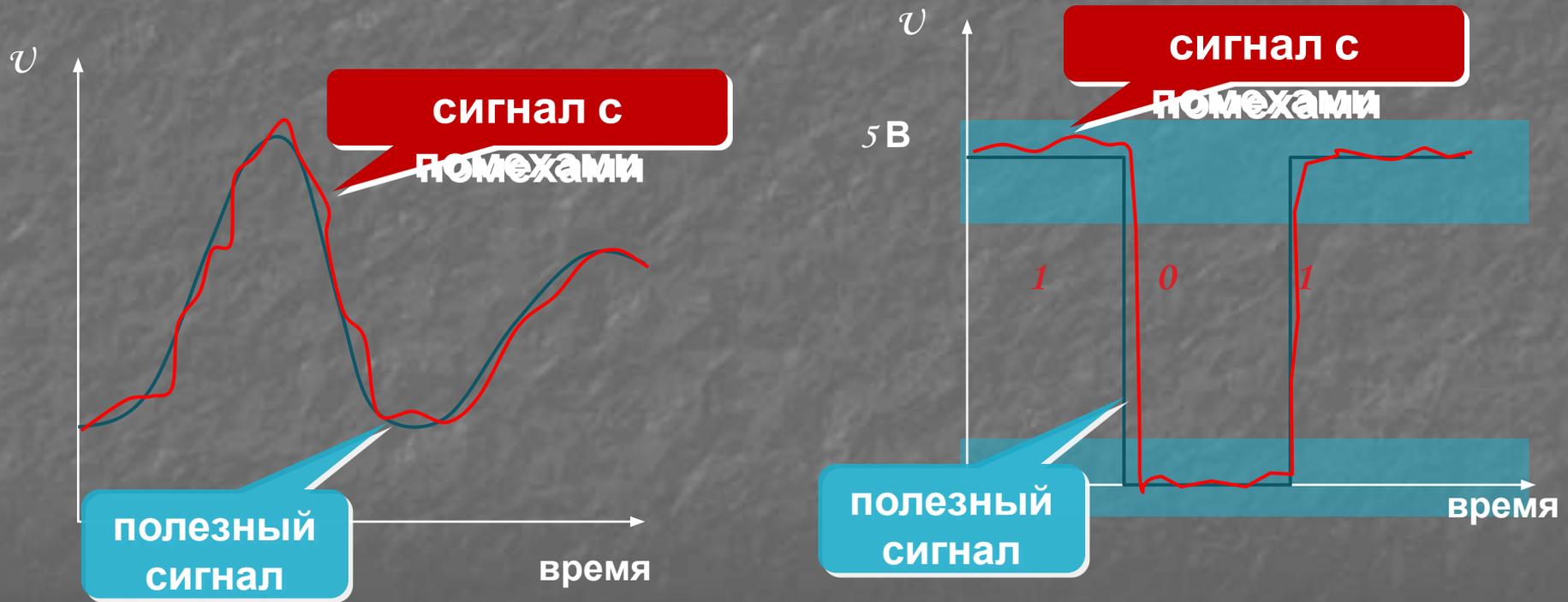


Отправитель информации и получатель информации могут меняться местами



## 2. Цифровой метод передачи информации

Сигнал, передающийся по каналу передачи информации, может быть



аналоговым

или

цифровым

# Цифровой метод передачи имеет целый ряд преимуществ перед аналоговым:

- Высокую надежность. (Если шум ниже входного порога, его влияние не ощущается, возможна повторная посылка кода.)
- Отсутствие зависимости от источника информации (звук, изображение или цифровые данные).
- Возможность шифрования, что повышает безопасность передачи.
- Независимость от времени. (Можно передавать не тогда, когда информация возникла, а когда готов

Раньше каждому двоичному разряду соответствовал импульс или перепад в кодовой последовательности.

Сегодня перепад возникает лишь при смене последовательности нулей на последовательность единиц



Переключение из состояния  $\langle 0 \rangle$  в состояние  $\langle 1 \rangle$  и наоборот уже не соответствует передаче одного бита.



### 3. Каналы передачи информации

Обмен информацией производится по каналам передачи информации. Каналы передачи информации могут использовать различные физические принципы.

Это кабельные каналы передачи информации и беспроводные (радио) каналы



# 3.1. Кабельные каналы передачи информации:

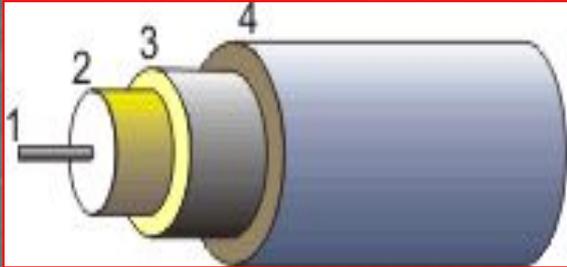
- Коаксиальный кабель
- Скрученные пары
- Оптоволоконные каналы

Кабельные каналы для целей телекоммуникаций исторически использовались первыми. Да и сегодня по суммарной длине они превосходят даже спутниковые каналы и насчитывают многие сотни тысяч километров



# 3.1.1. Коаксиальный

**кабель**  
1 - центральный проводник; 2 -  
изолятор;  
3 - проводник-экран; внешний  
изолятор



Коаксиальная система проводников из-за своей симметричности вызывает минимальное внешнее электромагнитное излучение.

Коаксиальный кабель имеет существенный недостаток – он дорог



## 3.1.2. Скрученные

(витые) пары

Скрученные пары свивают

одинарными, объединенными в

многопарный кабель или

оформленными в виде плоского

ленточного кабеля.

Однако при больших расстояниях или

более высоких частотах передачи



### 3.1.3. Оптоволоконные каналы

А.Г.Белл в 1880 году запатентовал фотофон – прибор для передачи голоса посредством светового сигнала с селеновым фотодетектором.

Оптоволоконное соединение гарантирует минимум шумов и высокую безопасность (практически почти невозможно сделать отвод).

Вероятность ошибки при передаче по оптическому волокну составляет  $< 10^{-10}$ , что во многих случаях делает ненужным контроль целостности сообщений.

В верхней части рисунка [а] изображено отдельное оптоволокно, а в нижней [Б]

сечение восьмижильного оптического кабеля. Свет (длина волны 1300 или 1550 нм) передается по оптическому волокну (диаметром  $d < 100 \mu\text{m}$ )

преломляющая способность которого меньше чем у центрального ядра (диоптрами условно показан ход луча в волокне).

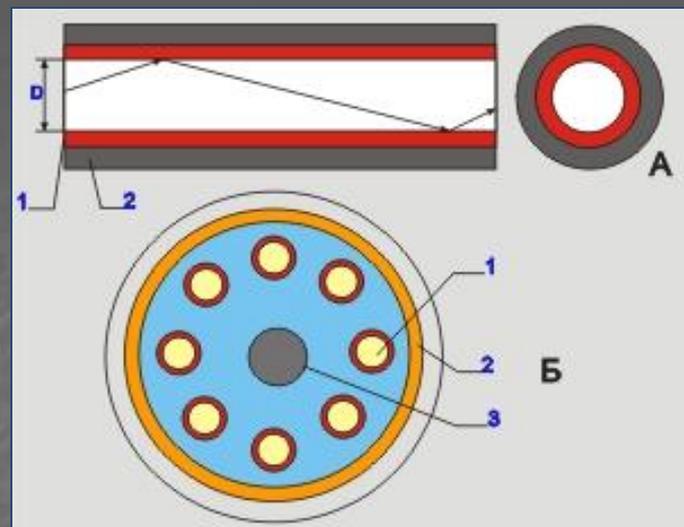
Для обеспечения механической прочности извне волокно покрывается

полимерным слоем (2А). Кабель может содержать много волокон, например 8

(1Б). В центре кабеля помещается стальной трос (3Б), который используется

при прокладке кабеля. С внешней стороны кабель защищается (от крыс!)

стальной оплеткой (2Б) и герметизируется эластичным



## 3.2.1. Беспроводные (радио)каналы

Для создания постоянных каналов телекоммуникаций служат геостационарные спутники, висящие над экватором на высоте около 36000 км.

Реально геостационарная орбита переполнена спутниками различного назначения и национальной принадлежности. Обычно спутники помечаются географической долготой мест, над которыми они висят.

Спутниковые каналы могут быть рентабельны для областей, отстоящих друг от друга более чем на 400-500 км (при условии, что других



# 4. Характеристики каналов связи

Основной характеристикой каналов передач информации является их пропускная способность (скорость передачи информации). Пропускная способность канала равна количеству информации, которое может передаваться по нему в единицу времени.

Обычно пропускная способность измеряется в битах в секунду (бит/с) и кратных единицах Кбит/с, Мбит/с, Гбит/с. Однако иногда в качестве единицы измерения используется байт в секунду (байт/с) и кратные ему единицы Кбайт/с, Мбайт/с, Гбайт/с.

# Единицы измерения скорости передачи информации

Соотношения между единицами пропускной способности канала передачи информации:

$$1 \text{ байт/с} = 2^3 \text{ бит/с} = 8 \text{ бит/с}$$

$$1 \text{ Кбит/с} = 2^{10} \text{ бит/с} = 1024 \text{ бит/с}$$

$$1 \text{ Мбит/с} = 2^{10} \text{ Кбит/с} = 1024 \text{ Кбит/с}$$

$$1 \text{ Гбит/с} = 2^{10} \text{ Мбит/с} = 1024 \text{ Мбит/с}$$

