

# Тема 2.1.3 Передача данных



# Составляющие процесса передачи информации

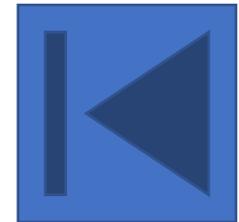
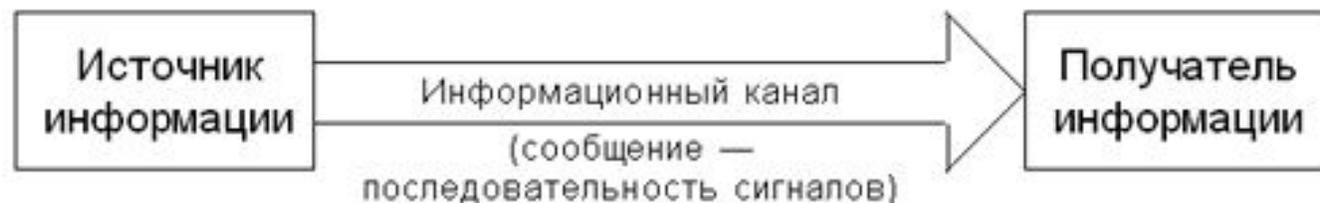
Передача информации происходит от **источника** к **приемнику** информации.

**Источником** информации может быть все, что угодно: любой объект или явление живой или неживой природы.

Процесс передачи информации протекает в материальной среде, разделяющей источника и получателя информации, которая называется **каналом** передачи информации.

Информация передается через канал в форме некоторой последовательности сигналов, символов, знаков, которые называются **сообщением**.

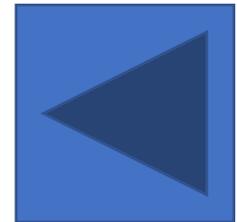
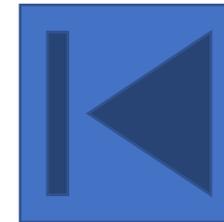
**приемник** информации — это объект, принимающий сообщение, в результате чего происходят определенные изменения его состояния.



**Клодом Шенноном** была предложена модель процесса передачи информации по техническим каналам связи, представленная схемой.



Под **кодированием** здесь понимается любое преобразование информации, идущей от источника, в форму, пригодную для ее передачи по каналу связи. **Декодирование** — обратное преобразование сигнальной последовательности.



# Пропускная способность канала

Разработчикам технических систем передачи информации приходится решать две взаимосвязанные задачи:

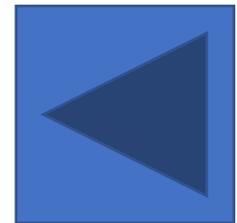
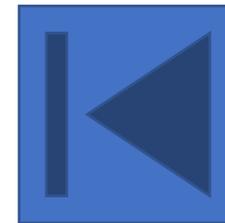
1. как обеспечить наибольшую скорость передачи информации
2. как уменьшить потери информации при передаче.

**Клод Шеннон** был первым ученым, взявшимся за решение этих задач и создавшим новую науку — **теорию информации**.

К.Шеннон определил способ измерения количества информации, передаваемой по каналам связи.

**пропускная способность канала** - максимально возможная скорость передачи информации.

Эта скорость измеряется в **битах в секунду** (а также **килобитах в секунду**, **мегабитах в секунду**).

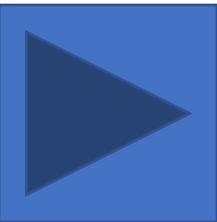
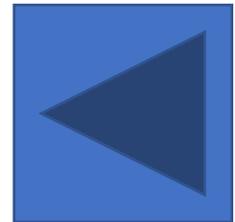
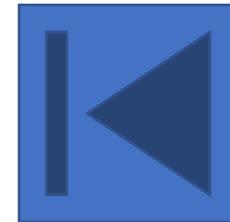


Пропускная способность канала связи зависит от его технической реализации. Например, в компьютерных сетях используются следующие средства связи:

- **телефонные линии (1-2 Мбит/с)**
- **электрическая кабельная связь**

**(Витая пара 10-100 Мбит/с, коаксиальный кабель до 10 Мбит/с)**

- **оптоволоконная кабельная связь (100-2000 Мбит/с)**
- **Радиосвязь (WiFi до 100 Мбит/с, WiMAX до 70 Мбит/с)**

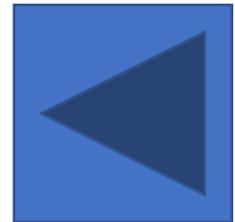
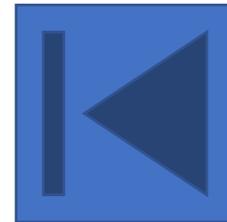


# Шум

разного рода помехи, искажающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации.

## **технические причины возникновения помех:**

- плохое качество линий связи
- незащищенность друг от друга различных потоков информации, передаваемых по одним и тем же каналам.



Наличие шума приводит к потере передаваемой информации. В таких случаях необходима **защита от шума**.

**технические способы защиты каналов связи от воздействия шумов:**

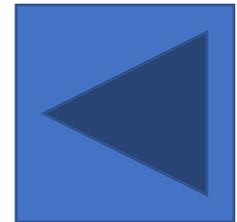
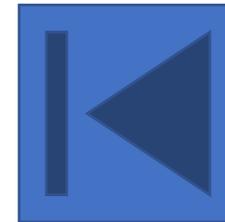
- использование экранированного кабеля вместо “голого” провода
- применение разного рода фильтров, отделяющих полезный сигнал от шума

**Клодом Шенноном** была разработана **теория кодирования**, дающая методы борьбы с шумом.

### **Основная идея Теории кодирования Шеннона**

Передаваемый по линии связи код должен быть избыточным. За счет этого потеря какой-то части информации при передаче может быть компенсирована.

Например, если при разговоре по телефону вас плохо слышно, то, повторяя каждое слово дважды, вы имеете больше шансов на то, что собеседник поймет вас правильно

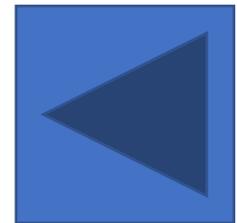
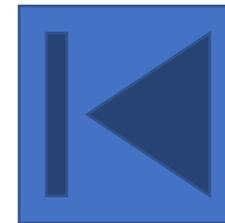


Однако, нельзя делать избыточность слишком большой. Это приведет к задержкам и удорожанию связи.

**Теория кодирования** позволяет получить такой код, который будет оптимальным. При этом **избыточность** передаваемой информации будет минимально возможной, а **достоверность** принятой информации — максимальной.

В современных системах цифровой связи для борьбы с потерей информации при передаче часто применяется **метод пакетной передачи данных**:

Все сообщение разбивается на порции — **пакеты**. Для каждого пакета вычисляется **контрольная сумма (сумма двоичных цифр)**, которая передается вместе с данным пакетом. В месте приема заново вычисляется контрольная сумма принятого пакета и, если она не совпадает с первоначальной суммой, передача данного пакета повторяется. Так будет происходить до тех пор, пока исходная и конечная контрольные суммы не совпадут.



# Классификация кодов

1. По основанию (количеству символов в алфавите):

**бинарные** (двоичные  $m=2$ ) и **не бинарные** ( $m \neq 2$ ).

2. По длине кодовых комбинаций (слов):

**равномерные** - если все кодовые комбинации имеют одинаковую длину;

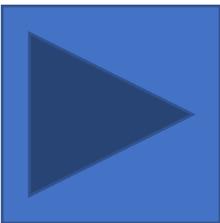
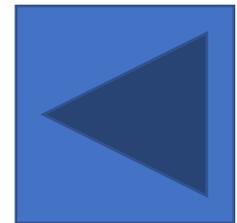
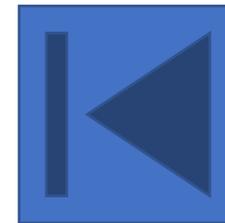
**неравномерные** - если длина кодовой комбинации не постоянна.

3. По способу передачи:

**Последовательные, параллельные, блочные** (данные сначала помещаются в буфер, а потом передаются в канал), **бинарные непрерывные**

4. По помехоустойчивости:

- **простые (примитивные, полные)** - для передачи информации используют все возможные кодовые комбинации (без избыточности)
- **корректирующие (помехозащищенные)** - для передачи сообщений используют не все, а только часть (разрешенных) кодовых комбинаций



# Классификация кодов

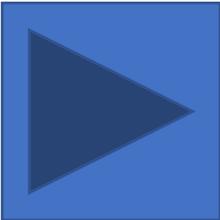
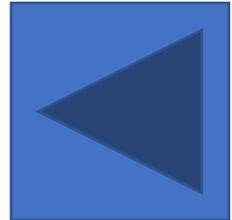
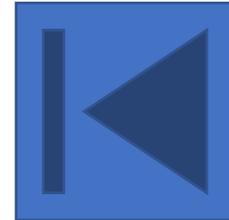
5. В зависимости от назначения и применения:

**Внутренние коды** - это коды, используемые внутри устройств

( машинные коды, а также коды, базирующиеся на использовании позиционных систем счисления (двоичный, десятичный, двоично-десятичный, восьмеричный, шестнадцатеричный и др.))

**Коды для обмена данными и их передачи по каналам связи** (ASCII, EBCDIC)

**Коды для специальных применений** (код Грея, Коды Фибоначчи)



# ЦЕЛИ КОДИРОВАНИЯ

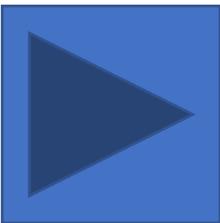
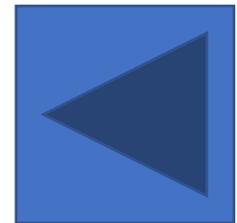
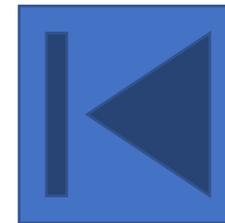
- 1) Повышение эффективности передачи данных, за счет достижения максимальной скорости передачи данных.
- 2) Повышение помехоустойчивости при передаче данных.

## 1. Теория экономичного (эффективного, оптимального) кодирования

занимается поиском кодов, позволяющих в каналах без помех повысить эффективность передачи информации за счет устранения избыточности источника и наилучшего согласования скорости передачи данных с пропускной способностью канала связи.

## 2. Теория помехоустойчивого кодирования

занимается поиском кодов, повышающих достоверность передачи информации в каналах с помехами.



# Решение задач

1. Согласно таблице windows-1251 (см тема 2.1.1) закодируйте следующие слова: (кодирование, наследование, полиморфизм)
2. Согласно таблице windows-1251 (см тема 2.1.1) раскодируйте следующие слова: (222 207 200 210 197 208, 199 197 204 203 223, 204 192 208 209)

