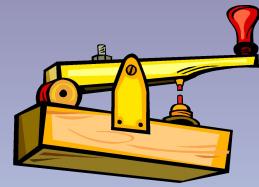


# Передача информации по техническим каналам



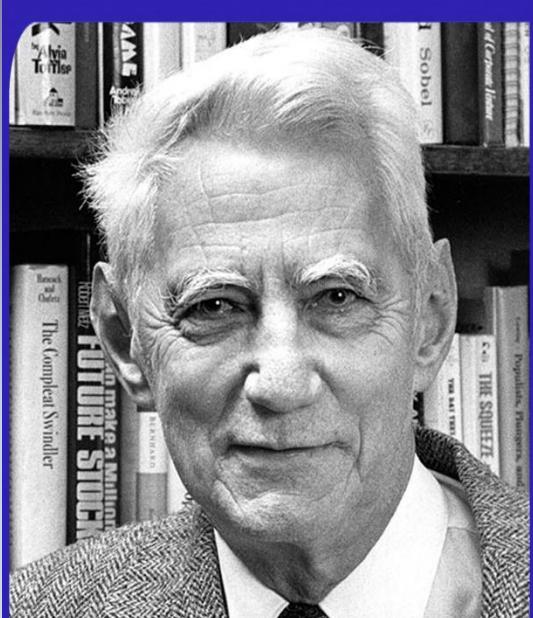
# Технические системы передачи информации

Из истории:

- первой технической системой передачи стал телеграф (1837 г.);
- затем был изобретен телефон (1876 г. американец Александр Белл);
- изобретение радио (1895 г. Русский инженер Александр Степанович Попов. 1896 г. итальянский инженер Г. Маркони)
- в 20 веке появились телевидение и Интернет



# Модель передачи информации К. Шеннона



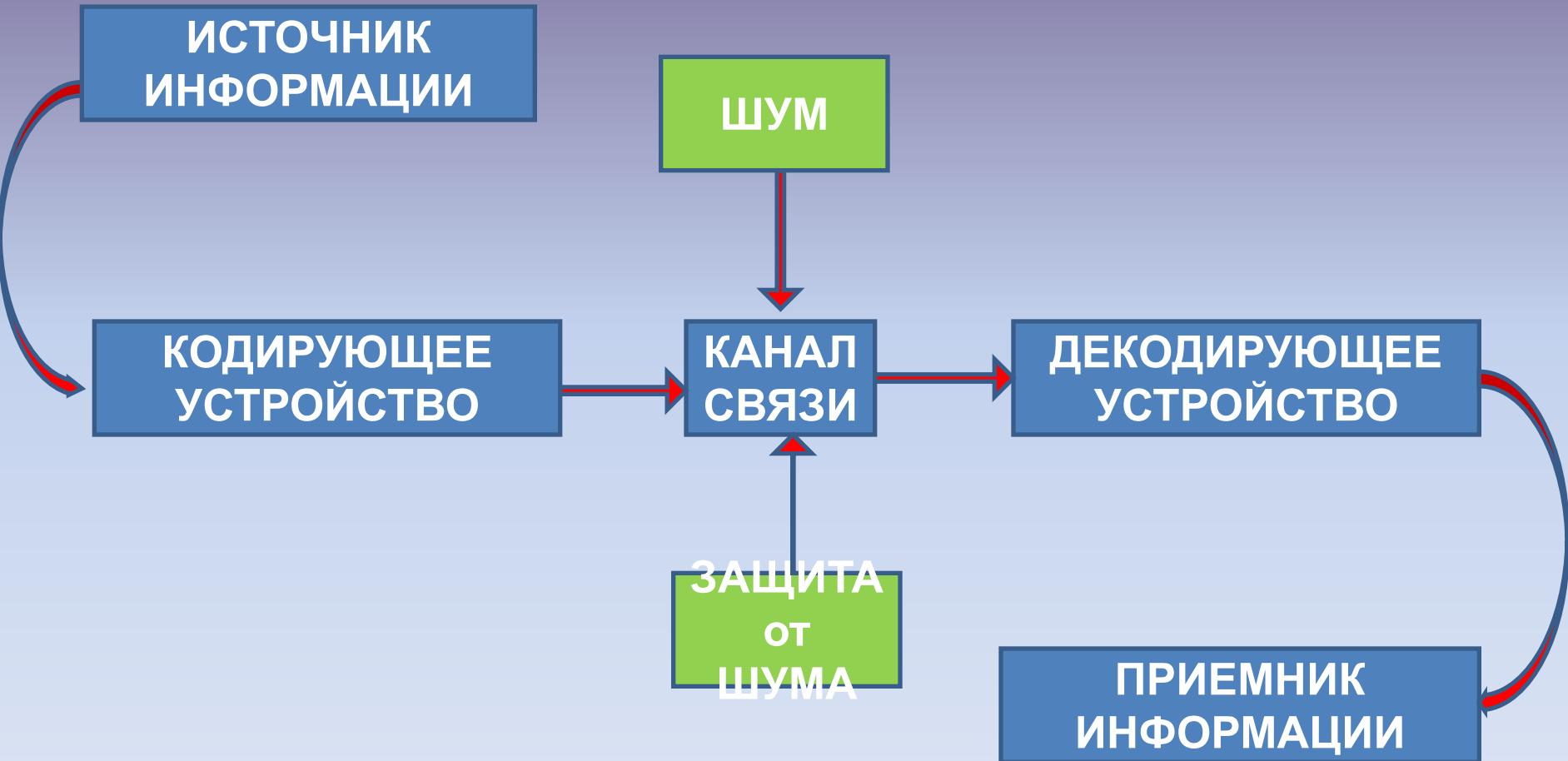
**Клод Шеннон**  
1916–2001

Все перечисленные способы передачи информационной связи основаны на передаче на расстояние (электрического или электромагнитного) сигнала и подчиняются некоторым общим законам.

Исследованием этих законов занимается **теория связи**, возникшая в 1920-х годах.

Математический аппарат теории связи – математическую **теорию связи**, разработал ученый **Клод Шеннон**.

# Модель передачи информации по техническим каналам связи



# Пример работы модели передачи информации по техническим каналам

КОДИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО



МИКРОФОН

КАНАЛ СВЯЗИ



ДЕКОДИРУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

ПРИЕМНИК



# Кодирование информации

это любое преобразование информации, идущей от источника, в форму, пригодную для её передачи по каналу связи.

**Формы закодированного сигнала, передаваемого по техническим каналам связи:**

- ✓ электрический ток
- ✓ радиосигнал

# Современные компьютерные системы передачи информации – это **компьютерные сети**.

## **В компьютерных сетях**

кодирование – это процесс преобразования двоичного компьютерного кода в физический сигнал того типа, который передается по каналу связи,

декодирование – это обратный процесс, преобразования передаваемого сигнала в компьютерный код.

# Задачи, решаемые разработчиками технических систем передачи информации:

- как обеспечить наибольшую скорость передачи информации;
- как уменьшить потери информации при передаче.

К. Шеннон был первым, взявшимся за решение этих задач и создавшим науку – теорию информации.

# Пропускная способность канала

- это максимальная скорость передачи информации.

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



# Пропускная способность канала

зависит от его технической реализации.

В компьютерных сетях используются следующие средства связи:

- телефонные линии (10÷100 Кбит/с);
- электрическая кабельная связь;
- оптоволоконная кабельная связь (10÷100 Мбит/с);
- радиосвязь (10÷100 Мбит/с).

# Скорость передачи информации

зависит не только от пропускной способности канала связи, но и от разрядности кодировки информации.

Длину кода сообщения надо делать минимально возможной.

# Шум

Термином «шум» называют разного помехи, исказжающие передаваемый сигнал и приводящие к потере информации.

Технические причины возникновения помех:

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

Наличие шума приводит к потере информации

# Защита от шума

Шенон разработал специальную **теорию кодирования**, дающую методы борьбы с шумом.

Одна из важнейших идей этой теории состоит в том, что передаваемый по линии связи код должен быть *избыточным*.

*Избыточность кода – это многократное повторение передаваемых данных.*

# Защита от шума

Избыточность кода не может быть слишком большой. Это приведет к задержкам и удорожанию связи.

Теория кодирования как раз и позволяет получить такой код, который будет оптимальным: избыточность передаваемой информации будет **минимально возможной**, а достоверность принятой информации – **максимальной**.

# Защита от шума

В современных системах цифровой связи для борьбы с потерей информации при передаче:

- все сообщение разбивается на порции – блоки;
- для каждого блока вычисляется контрольная сумма (сумма двоичных цифр), которая передается вместе с данным блоком;
- в месте приема заново вычисляется контрольная сумма принятого блока, если она не совпадает с первоначальной, передача повторяется.

# Система основных понятий

## Передача информации в технических системах связи

### Модель К. Шеннона

|                       |   |                                  |                         |
|-----------------------|---|----------------------------------|-------------------------|
| Процедура кодирования | Процесс передачи информации по каналу связи |                                  | Процедура декодирования |
|                       | Пропускная способность канала               | Воздействие шумов на канал связи |                         |

### Задача информатики от потерь при воздействии шума

|                                     |   |                                      |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Кодирование с оптимально-избыточным | Частичная потеря избыточной информации при передаче | Полное восстановление исходного кода |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------|