



Информация и ее виды;
общие принципы передачи
информации с помощью
средств электросвязи.

Происхождение термина «информация»

Термин «информация» происходит от латинского слова *informatio* - разъяснение, изложение, осведомленность.

Понятие информации должно быть связано с определенным объектом, свойства которого отражает.

Информация + Объект

Помимо этого, наблюдается относительная независимость информации от носителя.

Это связано с тем, что информация может быть преобразована и передана по различным физическим средам с помощью разнообразных физических сигналов независимо от ее содержания.

Информация ее виды и свойства

Информация (от латинского разъяснение, изложение) – общенаучное понятие, включающее обмен сведениями между объектами материального мира.

Сообщения - это совокупность знаков или сигналов, отображающих ту или иную информацию.

Сигнал –это физический процесс, отображающий (несущий) передаваемое сообщение. Сигнал передаёт сообщение во времени. Физическая природа сигналов разнообразна. Это механические сигналы, звуковые, электрические, световые и др.

Пути получения информации о любом материальном объекте

Информация о любом материальном объекте может быть получена путем:

- а) наблюдения;
- б) натурального или вычислительного эксперимента;
- в) на основе логического вывода.

Поэтому говорят о *доопытной (априорной) и послеопытной (апостериорной) информации.*

При обмене информацией имеют место источник в виде объекта материального мира и приемник - человек или материальный объект.

Информация - результат отражения. Информация отражает некоторые образы реального мира. Таким образом, понятие информации предполагает наличие двух объектов - источника информации и потребителя.

Виды информации



Внешние свойства информации

Для того, чтобы определить набор важнейших показателей качества, необходимо оценить информацию с точки зрения ее потребителя.

Внешние свойства информации:

1) *релевантность*

2) *полнота*

3) *своевременность*

4) *достоверность*

5) *доступность*

6) *защищенность*

7) *эргономичность*

8) *адекватность*

9) *живучесть*

10) *уникальность*

1) *релевантность* - способность информации соответствовать нуждам потребителя;

2) *полнота* - свойство информации исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать объект или процесс;

- 3) *своевременность* - способность информации соответствовать нуждам потребителя в нужный момент;
- 4) *достоверность* - свойство информации не иметь скрытых ошибок;
- 5) *доступность* - свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным потребителем;
- 6) *защищенность* - свойство, характеризующее невозможность несанкционированного использования или изменения;
- 7) *эргономичность* - свойство, характеризующее удобство формы или объема информации с точки зрения данного потребителя;
- 8) *адекватность* - свойство информации однозначно соответствовать отображаемому объекту или явлению;

9) живучесть - способность информации *сохранять свое качество с течением времени;*

10) *уникальность* - информация, хранящаяся в *единственном экземпляре.*

Единицы измерения информации

- Минимальная единица измерения информации – 1 бит.



- Это одна ячейка памяти, которая может находиться в одном из 2 состояний
- В ламповом компьютере – лампа горит и лампа не горит.

Сообщение и сигналы

Сообщение представляет собой совокупность (последовательность) знаков (символов)

Сообщения могут быть **дискретными** (состоящими из символов, принадлежащих конечному множеству – алфавиту) или **непрерывными** (континуальными, **аналоговыми**), описываемыми функциями непрерывного времени.

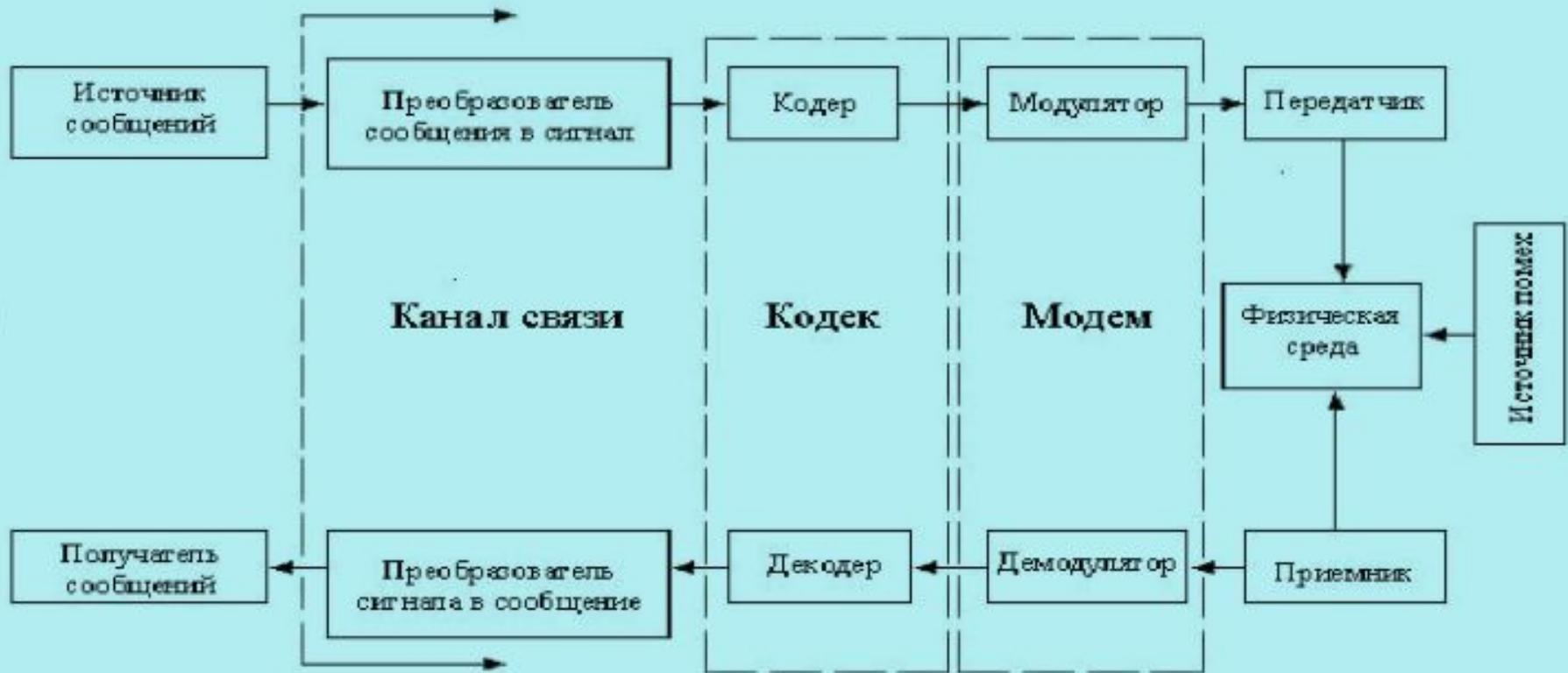
Всякое сообщение может существовать лишь в материальном воплощении.

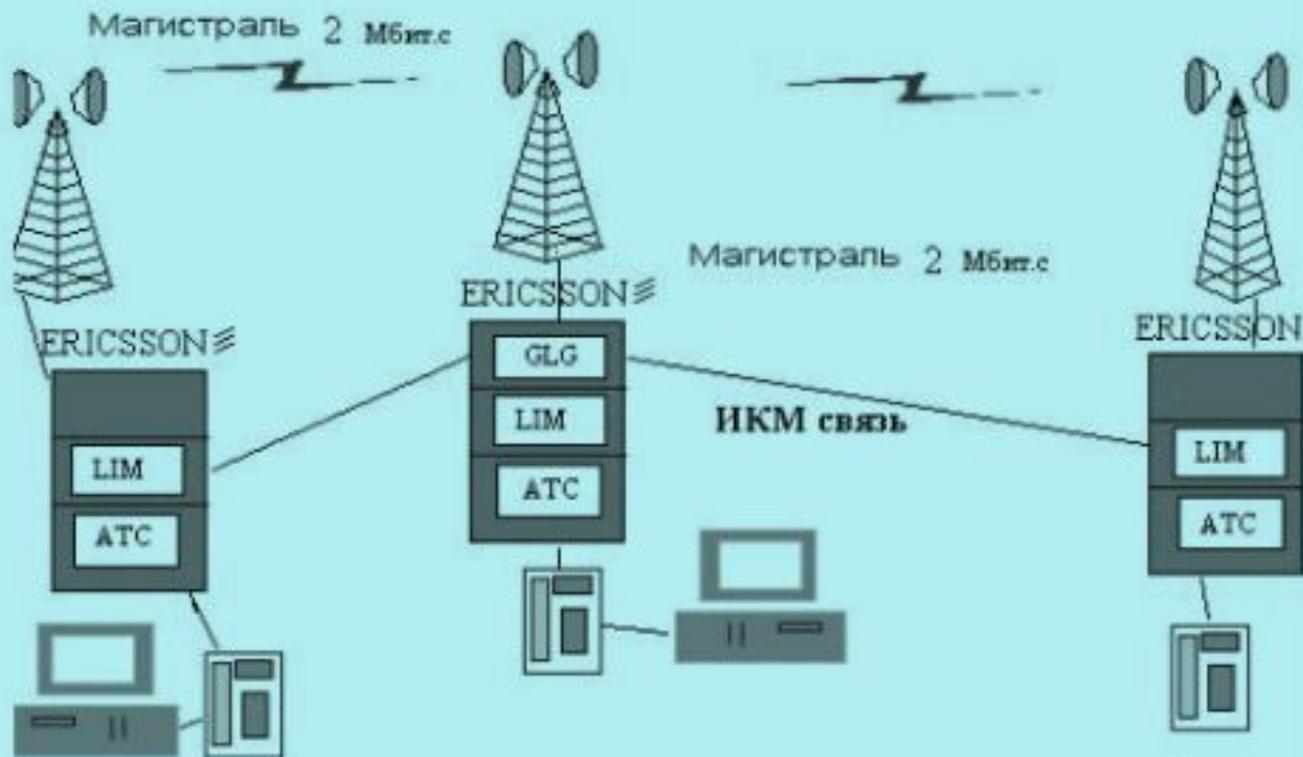
Для передачи сообщения необходим материальный носитель, физический процесс, называемый **сигналом**.

В радиотехнике и телекоммуникации используются **электрические сигналы**, которые благодаря простоте и удобству их генерирования и преобразования наилучшим образом приспособлены для передачи больших объемов данных на большие расстояния.

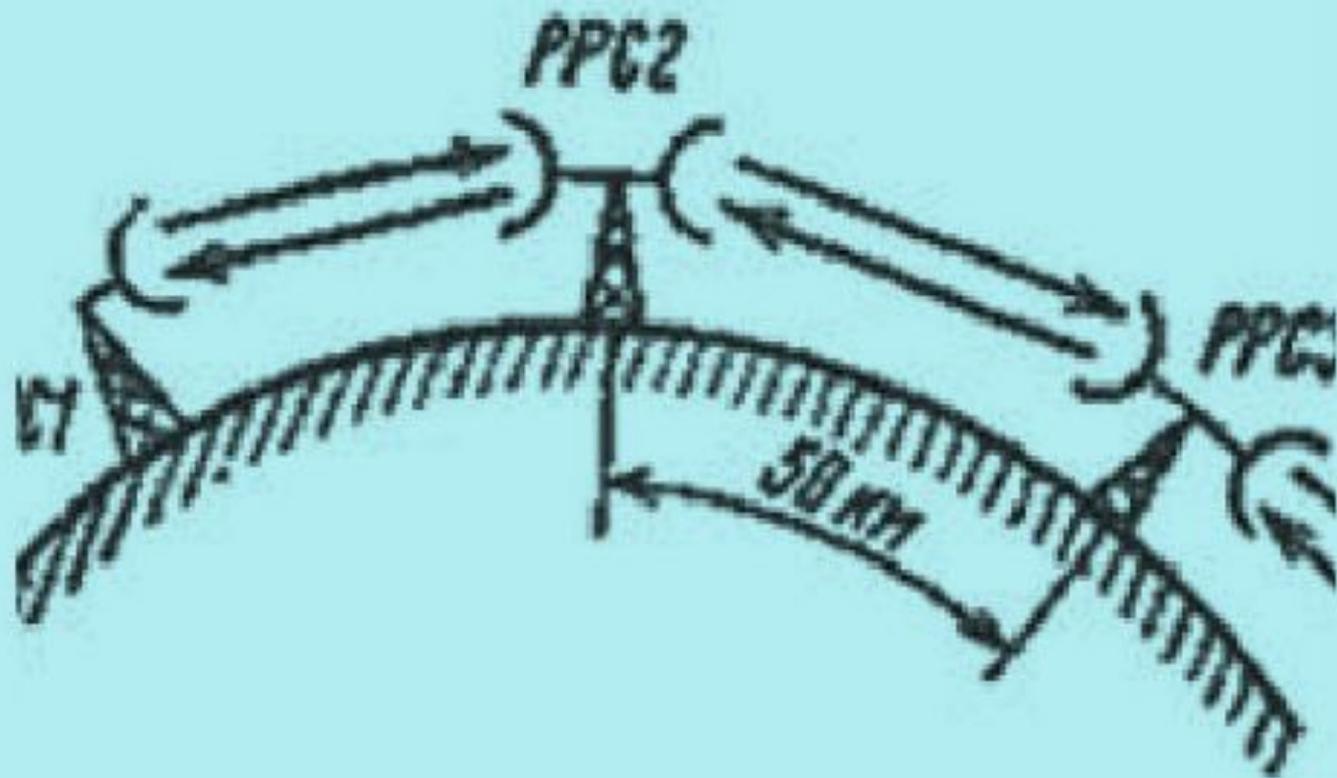
В современных системах связи и устройствах хранения данных электрические сигналы зачастую преобразуются в оптические или магнитные, но, как правило, предполагается их обратное преобразование в электрические.

Структура системы передачи информации.





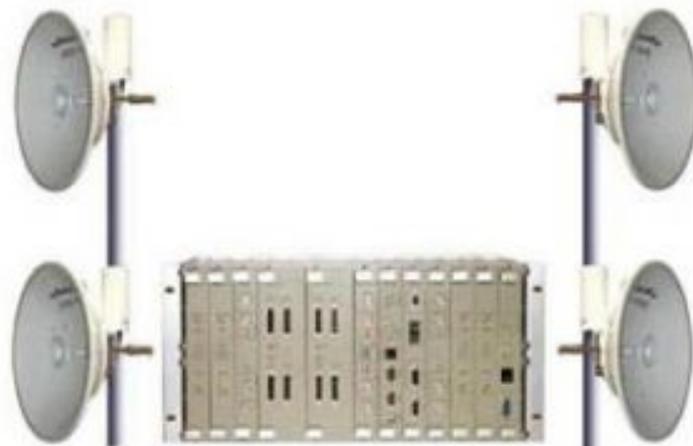
Радиорелейная линия

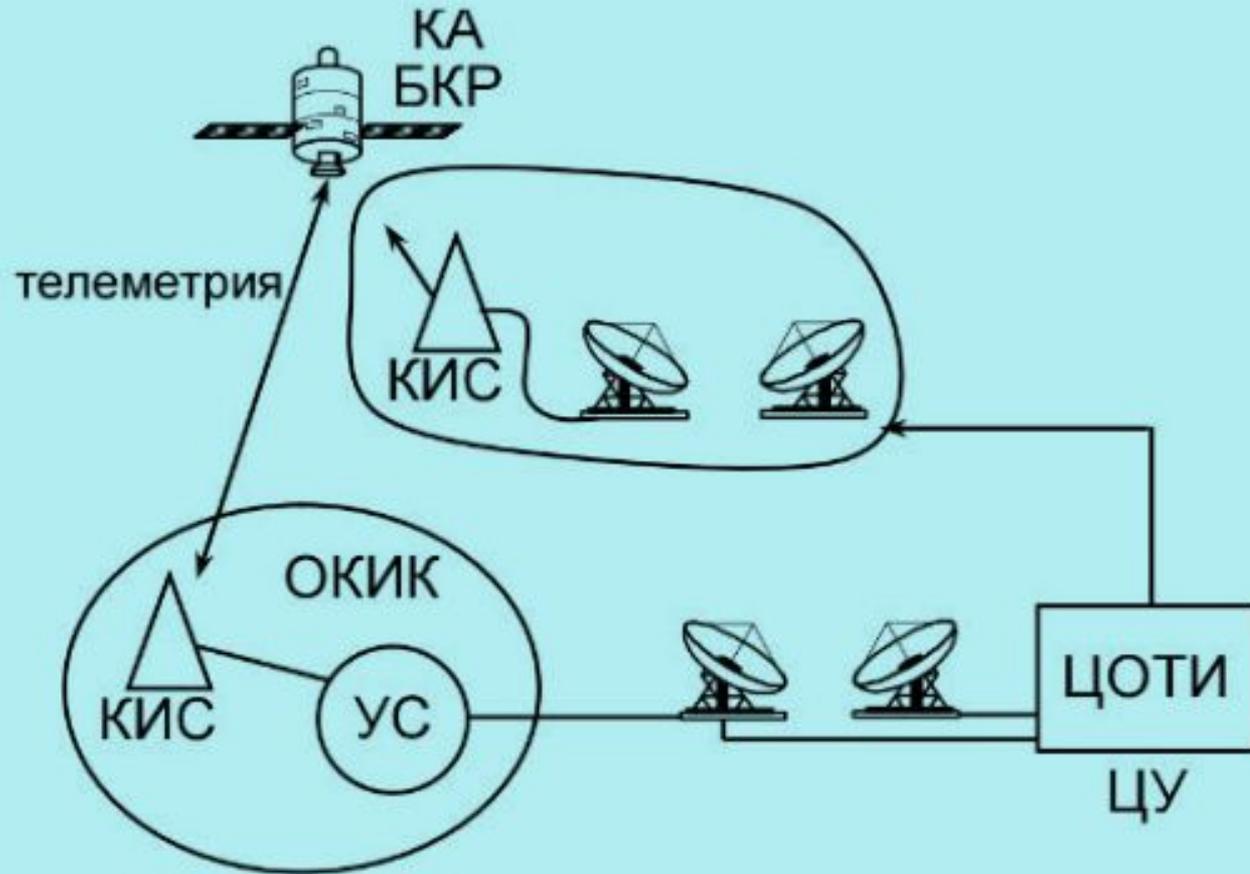


Принцип радиорелейной связи



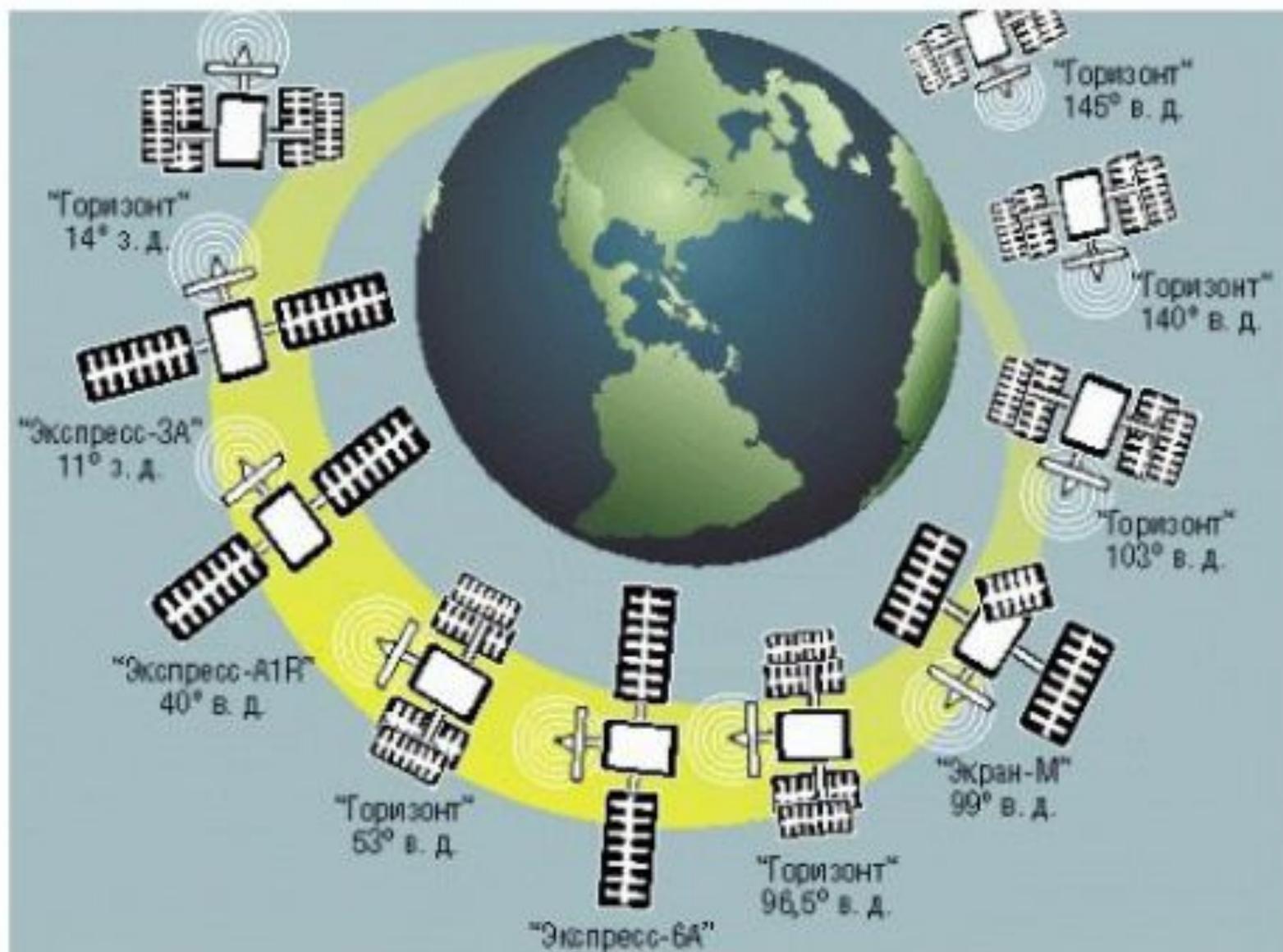
Мачта с антенной





КА – космический аппарат, БКР – бортовой комплекс радиосвязи; КИС – командно-измерительная система; ОКИК – отдельный командно-измерительный комплекс; УС – узел связи; ЦУ – центр управления; ЦОТИ – центр обработки телеметрической информации

Схема построения сети телевизионного и радиовещания



Спутниковая связь России



Спутник - ретранслятор сигналов



Антенны спутниковой связи



Телефон системы Глобалстар

Под **каналом связи** в теории и технике электрической связи принято понимать совокупность средств, включая физическую среду, которая обеспечивает передачу сигналов от источника к получателю сообщений

Классификация каналов связи

- **по назначению** – на телеграфные, фототелеграфные, телефонные, телевизионные, телеметрические, каналы звукового вещания, телеуправления, передачи данных и т.д.;
- **по виду используемой среды** – на проводные (воздушные, кабельные, волноводные, световодные) и радиоканалы (радиорелейные, ионосферные, тропосферные, метеорные, спутниковые, космические); применяют также акустические каналы подводной связи, использующие ультразвуковые колебания;
- **по характеру связи входных и выходных сигналов** – на линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные, детерминированные и случайные (стохастические);
- **по количеству независимых переменных в описании сигналов** – на временные и пространственно-временные;
- **по характеру входных и выходных сигналов** – на непрерывные (аналоговые), дискретные (цифровые), полунепрерывные (дискретно-аналоговые и аналого-дискретные).

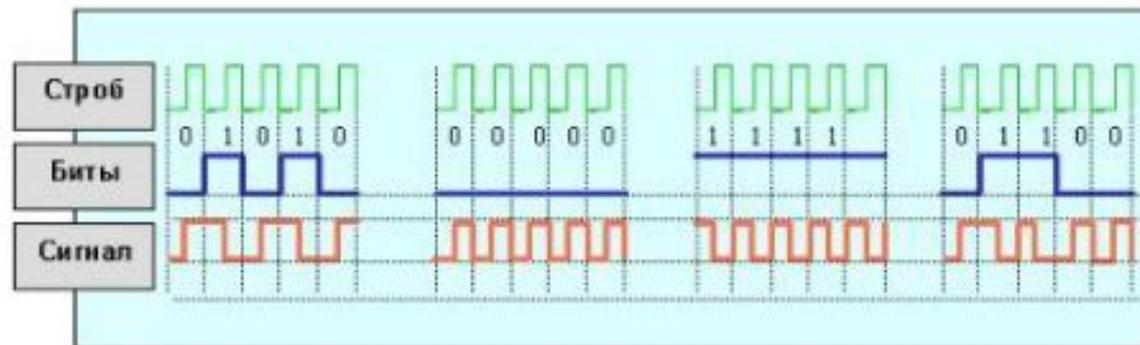
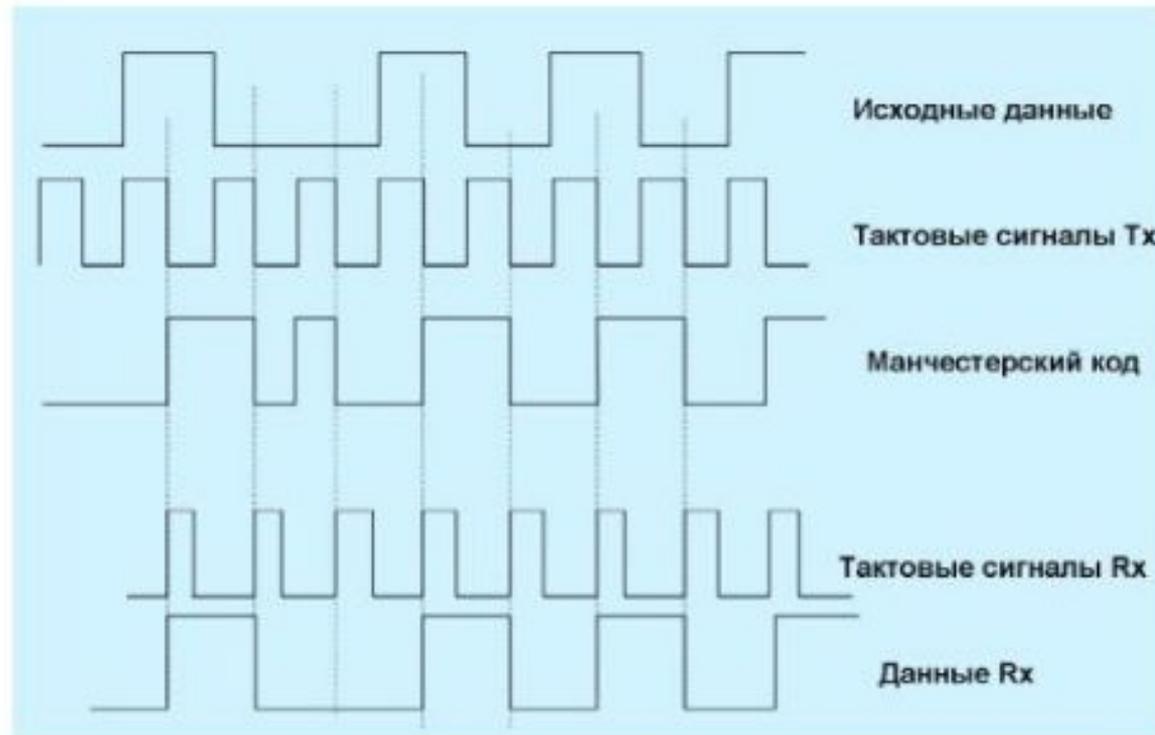
Эта классификация, как и любая другая, является условной и может дополнена

Преобразователь. В телефонии - микрофон. В телеграфии с помощью телеграфного аппарата (телетайпа) оператор заменяет последовательность знаков сообщения (букв, цифр) последовательностью двоичных символов (0 и 1) в виде посылок постоянного тока. В телевидении при передаче изображения преобразователем является передающая телевизионная трубка.

Кодирование - преобразование дискретного сообщения в последовательность кодовых символов, осуществляемое по определенному правилу. При этом каждому элементу сообщения присваивается определенная совокупность кодовых символов, которая называется **кодовой комбинацией** (**кодовым словом**). Вся совокупность кодовых комбинаций называется **кодом**.

Примеры кодов.





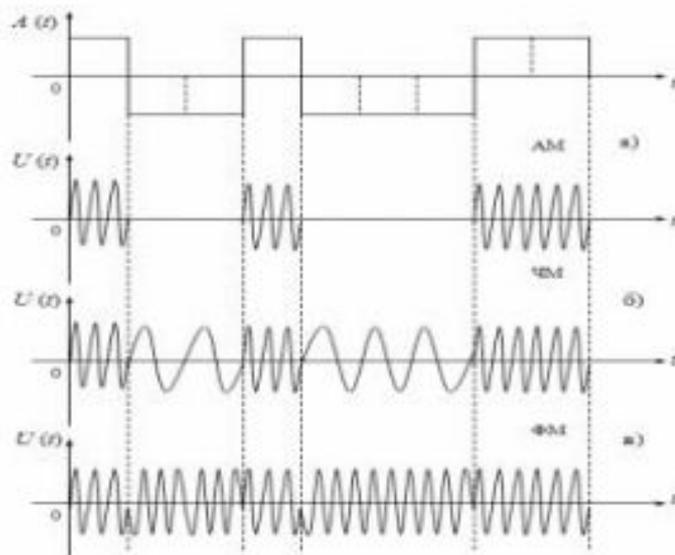
Модуляцией называют преобразование исходного сигнала в другой сигнал путем изменения параметров сигнала-переносчика в соответствии с преобразуемым (модулирующим) сигналом. В качестве сигнала-переносчика информации чаще всего применяют гармоническое высокочастотное колебание.

$$S(t) = U \cos(\omega t + \varphi)$$

Если выбрано гармоническое колебание

то можно реализовать три вида модуляции: амплитудную (АМ), частотную (ЧМ) и фазовую (ФМ).

При использовании в качестве управляющего колебания закодированной по следовательно сти двоичных кодовых символов имеем дискретную (цифровую) модуляцию, которую принято называть **манипуляцией**



Один Бод соответствует передаче одной электрической посылки в течение одной секунды

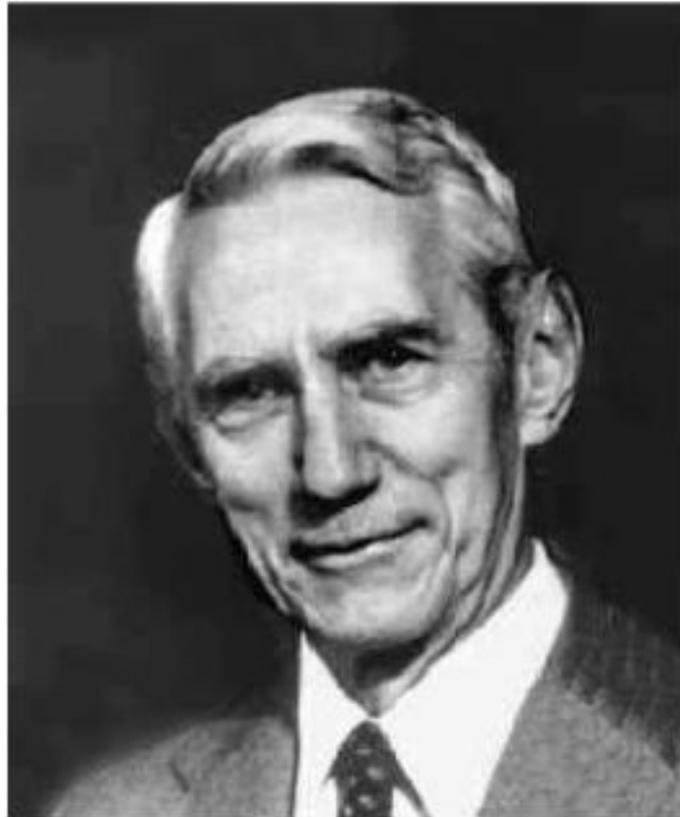
**Создатель радио профессор Александр Степанович Попов (04.03.1859-
31.12.1905)**



Академик Владимир Александрович Котельников
(06.09.1908-11.02.2005)



Клод Элвуд Шеннон
(30.04.1916 — 24. 02.2001),
американский математик, создатель теории информации



Сэмюэль Морзе

(1791-1872),

создатель телеграфного кода, названного его именем



INTERNATIONAL MORSE CODE

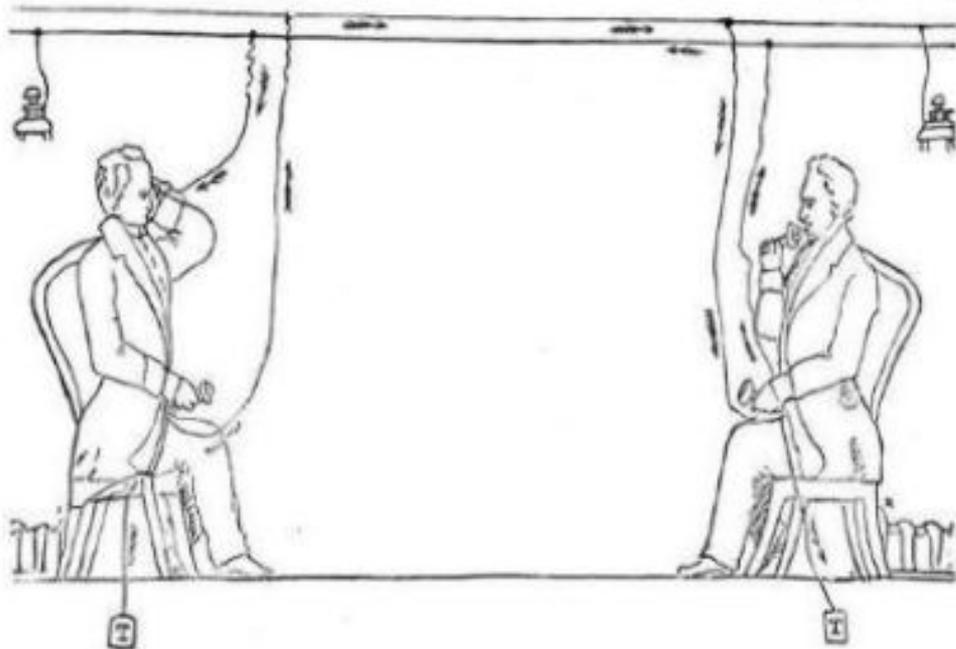
1. A dash is equal to three dots.
2. The space between parts of the same letter is equal to one dot.
3. The space between two letters is equal to three dots.
4. The space between two words is equal to five dots.

| | | | |
|---|-------------|---|---------------|
| A | • — | U | • • • — |
| B | • • • • | V | • • • — — |
| C | • — • — • | W | • — — — |
| D | • — • • | X | • — • • • — |
| E | • | Y | • • • — — — |
| F | • • • — • | Z | • — — • • • |
| G | • — — • | | |
| H | • • • • | | |
| I | • • | | |
| J | • — — — — | | |
| K | • — • — | 1 | • — — — — — |
| L | • • • • — | 2 | • • — — — — |
| M | • — — | 3 | • • • — — — |
| N | • — • | 4 | • • • • — |
| O | • — — — | 5 | • • • • • |
| P | • — — • • | 6 | • — — • • • |
| Q | • — • — • — | 7 | • — — • • • |
| R | • • — • | 8 | • — — — • • • |
| S | • • • • | 9 | • — — — — • |
| T | • — | 0 | • — — — — — |



Телефон Антонио Меуччи

(рисунок Несторо Корради)

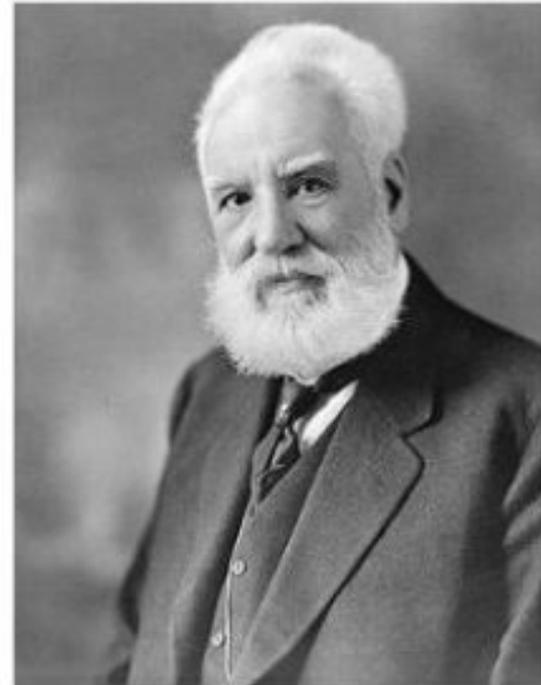


Антонио Меуччи (Antonio Meucci, 1808-1889), американский ученый, изобретатель телефона патент 1871 года просроченный в 1874 году за 10\$. А в 1876 году телефон и арматура к нему запатентован Александром Грейам Белл.

(11 июня 2002 г. Конгресс США принял резолюцию, в которой признал Антонио Меуччи настоящим изобретателем телефона)

Александр Грейам Белл

3 марта 1847, Эдинбург, Шотландия —
2 августа 1922



Жан Морис Эмиль Бодо
(1845-1903),
французский инженер-изобретатель,
в его честь названа единица скорости телеграфирования



Дэвид Хаффман
(1925-1999),

американский ученый, в 1952 г. создал код, названный в его честь

