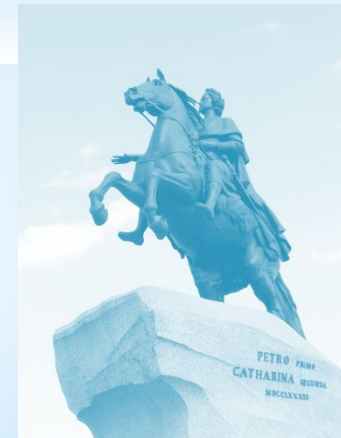
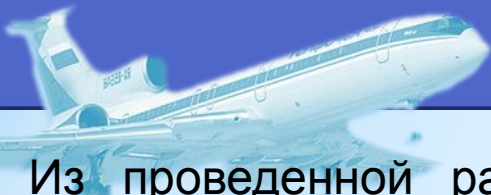


## Лекция 1/2. Каналы и линии передачи (извлечения) информации

2013





Из проведенной ранее классификации следует, что **все РЭС ГА либо обеспечивают информационный обмен, т.е. передают и (или) принимают информацию, либо извлекают информацию об объекте.**

Поэтому целесообразно рассмотреть особенности структур канала передачи и канала извлечения информации и определить их общие и отличительные признаки и принципы построения.

## 1. Канал передачи информации

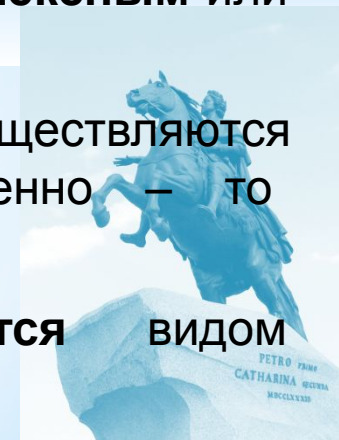
**Канал передачи информации представляет собой совокупность технических средств и среды распространения сигнала, обеспечивающих передачу информации, содержащейся в сообщении.**

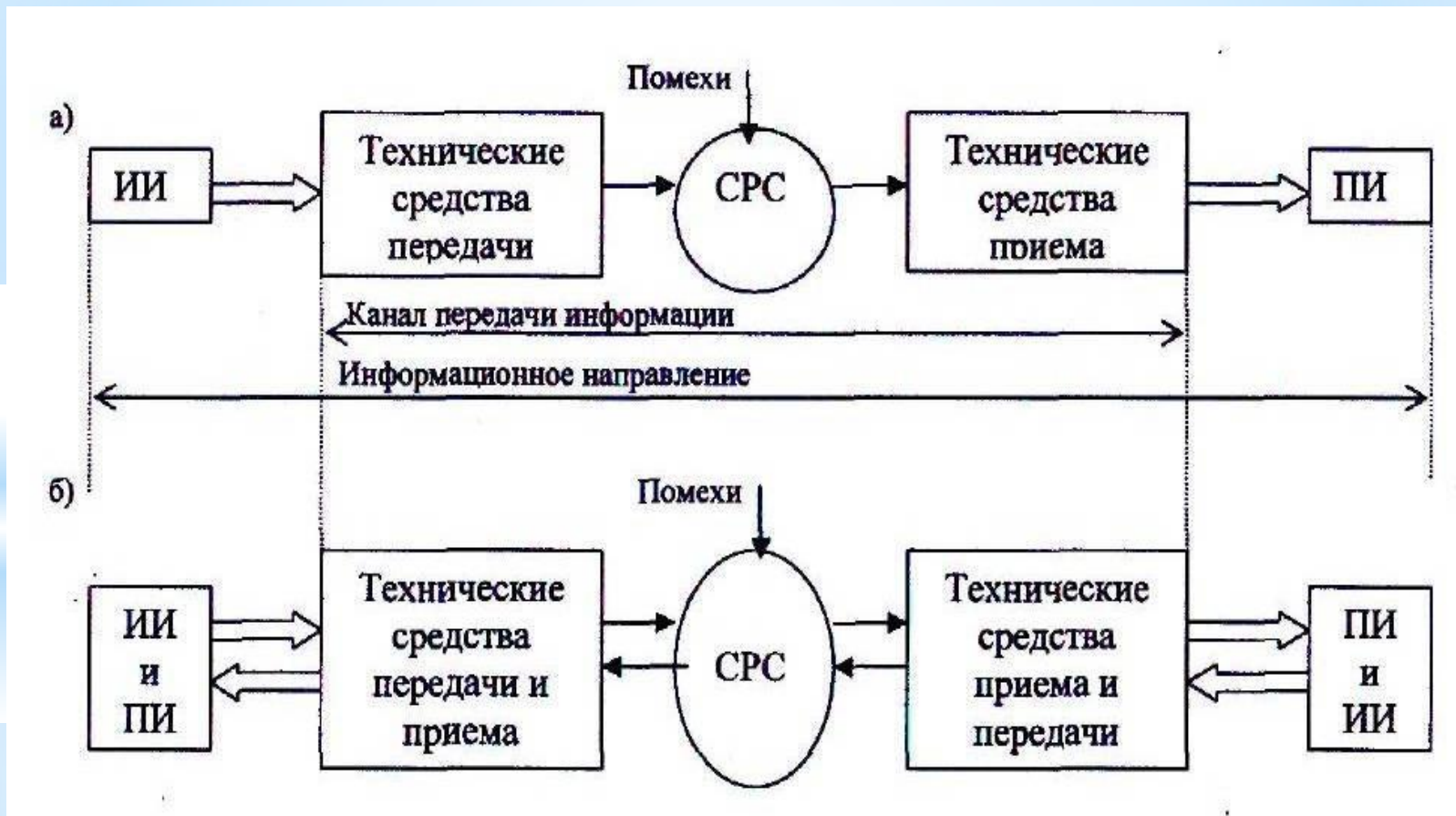
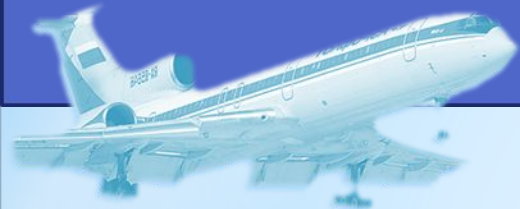
Каналы передачи информации могут быть **односторонние** и **двусторонние**.

Режим работы двустороннего канала передачи может быть **симплексным** или **дуплексным**.

Канал передачи, в котором передача и прием сообщений осуществляются поочередно, называется **симплексным**, а если одновременно – то **дуплексным**.

**Название канала передачи информации определяется видом передаваемого сообщения.**





Канал передачи информации: а – односторонний; б – двусторонний





Канал передачи информации вместе с источником и получателем информации образуют **информационное направление**.

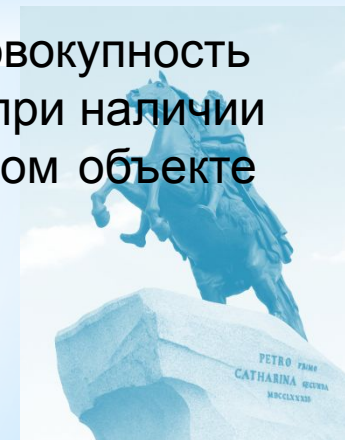
Информационное направление организуется между источником и получателем информации, испытывающими **информационное тяготение**, т.е. необходимость информационного обмена между собой.

Местоположение и особенности функционирования (работы) источника и получателя информации, а также вид передаваемого сообщения и его информационные характеристики, вид принимаемого сообщения и требования к качеству его приема, определяют требования к составу и характеристикам технических средств канала передачи информации и выбору среды распространения сигнала.

## 2. Канал извлечения информации

**Канал извлечения информации представляет собой совокупность технических средств и среды распространения сигнала, которая при наличии объекта обеспечивает извлечение требуемой информации об этом объекте из сигнала.**

Объект может быть **пассивным и активным**.

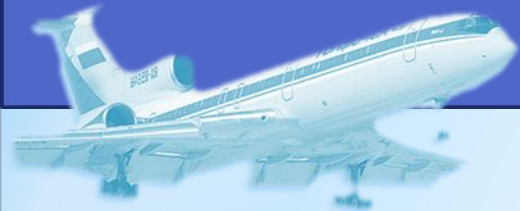




**Пассивный объект** просто отражает пришедший сигнал, а **активный объект**, приняв поступивший сигнал, передает получателю информации все необходимые сведения об объекте.



Канал извлечения информации: а – пассивный; б – активный

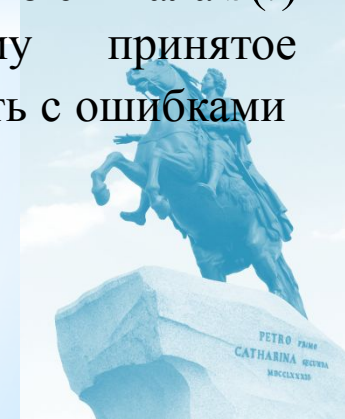


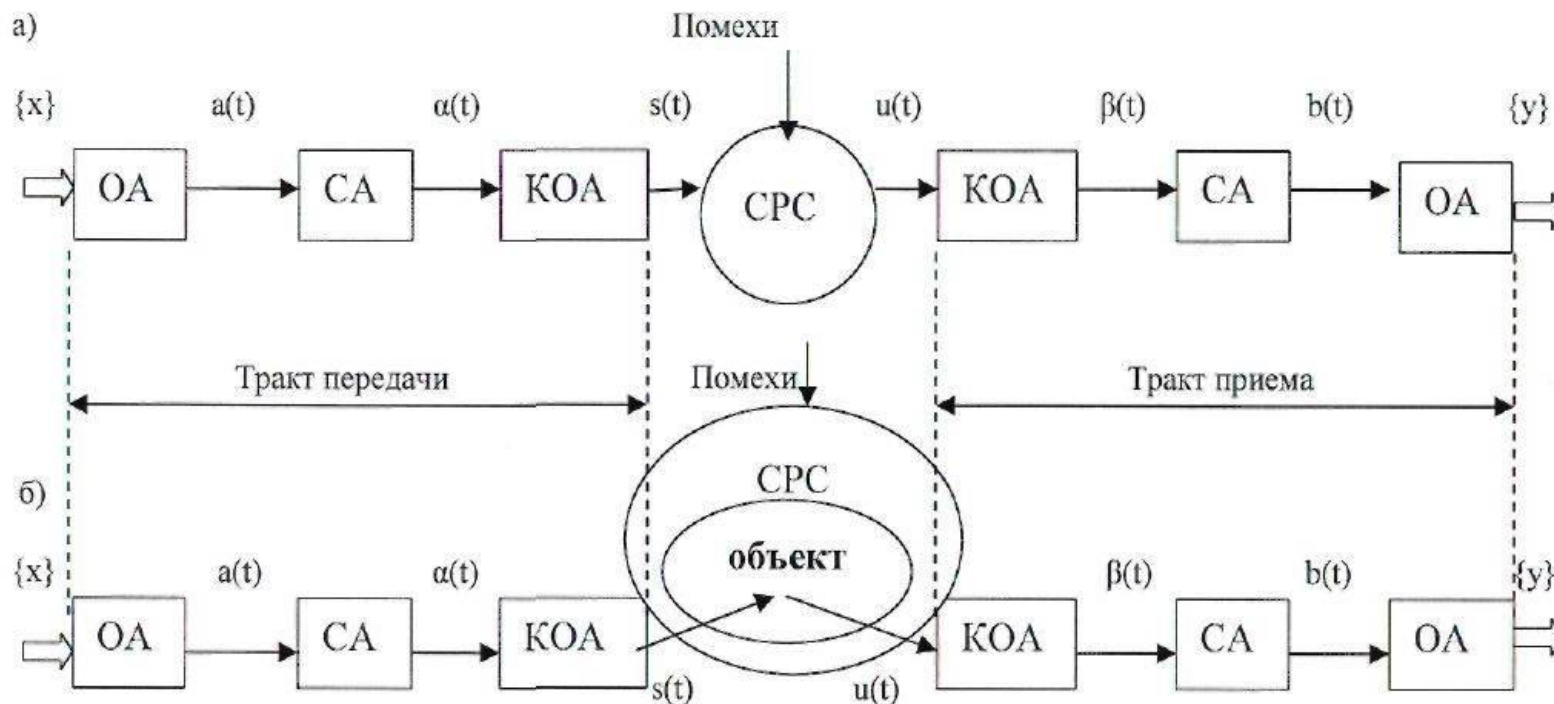
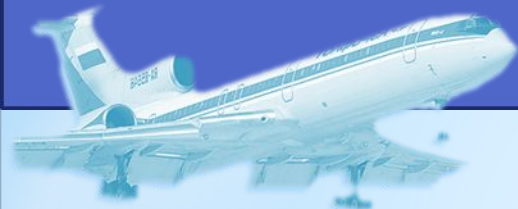
В каналах передачи информации и в каналах извлечения информации:

- **Технические средства передачи** преобразуют сообщение  $\{x\}$  в ПЭС  $a(t)$  (в передающей ОА), далее возможно дополнительное преобразование ПЭС (в передающей СА) в преобразованный ПЭС  $\alpha(t)$ , а затем преобразование этого ПЭС (в передающей КОА) в сигнал  $s(t)$ , согласованный со средой распространения сигнала.

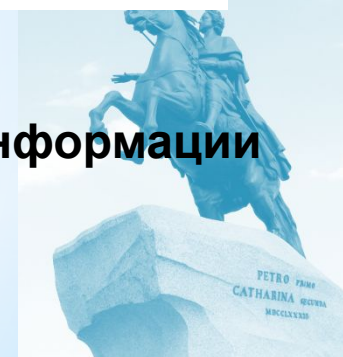
- **Технические средства приема** преобразуют (в приемной КОА) принятый сигнала  $u(t)$  в принятый преобразованный ПЭС  $\beta(t)$ , далее этого сигнал преобразуется (в приемной СА) в принятый ПЭС  $b(t)$  и затем преобразование этот ПЭС (в приемной ОА) в принятое сообщение  $\{y\}$ .

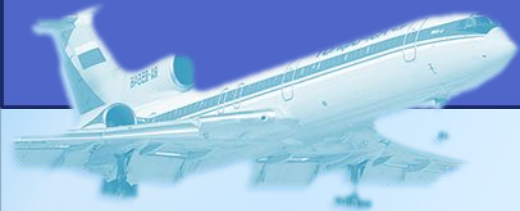
**Принятый сигнал  $u(t)$**  представляет собой совокупность переданного сигнала  $s(t)$  и помех, действующих в среде распространения сигнала. Поэтому принятое сообщение  $\{y\}$  может отличаться от переданного  $\{x\}$ , т.е. оно может быть с ошибками или неверным.





Структурные схемы каналов передачи (а) и извлечения (б) информации





**Из анализа структур канала передачи и канала извлечения информации следует, что структуры трактов передачи и приема этих каналов идентичны, т.е. состав элементов трактов этих каналов и происходящие в них преобразования идентичны.**

В чем же отличия?

- 1. Канал передачи информации организован между ИИ и ПИ, а канал извлечения информации – между ПИ и ... им же самим.**
- 2. На вход ОА канала передачи информации поступает сообщение от ИИ, а на вход ОА канала извлечения информации сообщение, как правило, не поступает, а ПИ формулирует требования к характеристикам объекта, информацию о котором он хочет получить.**  
**На основе этих требований в тракте передачи канала извлечения информации формируется сигнал, из которого при его приеме может быть извлечена информация об объекте для ПИ.**





### 3. Линия передачи информации

**Линия передачи информации (ЛПИ)** – часть канала передачи (извлечения) информации от входа передающей КОА до выхода приемной КОА.

По типу СРС линии передачи информации подразделяются на:

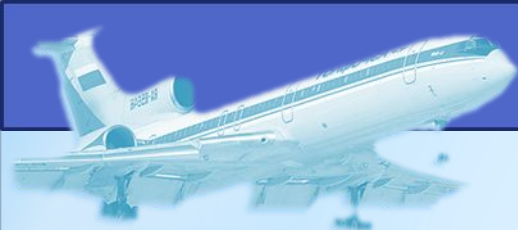
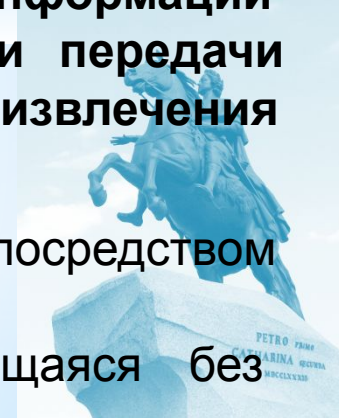
- ЛПИ с использованием искусственных направляющих СРС, называемые **проводными линиями передачи информации;**
- ЛПИ без использования искусственных направляющих СРС, называемые **радиолиниями передачи информации.**

Проводные линии в зависимости от конструкции направляющих сред подразделяются на **воздушные, кабельные, волноводные и оптоволоконные линии передачи информации.**

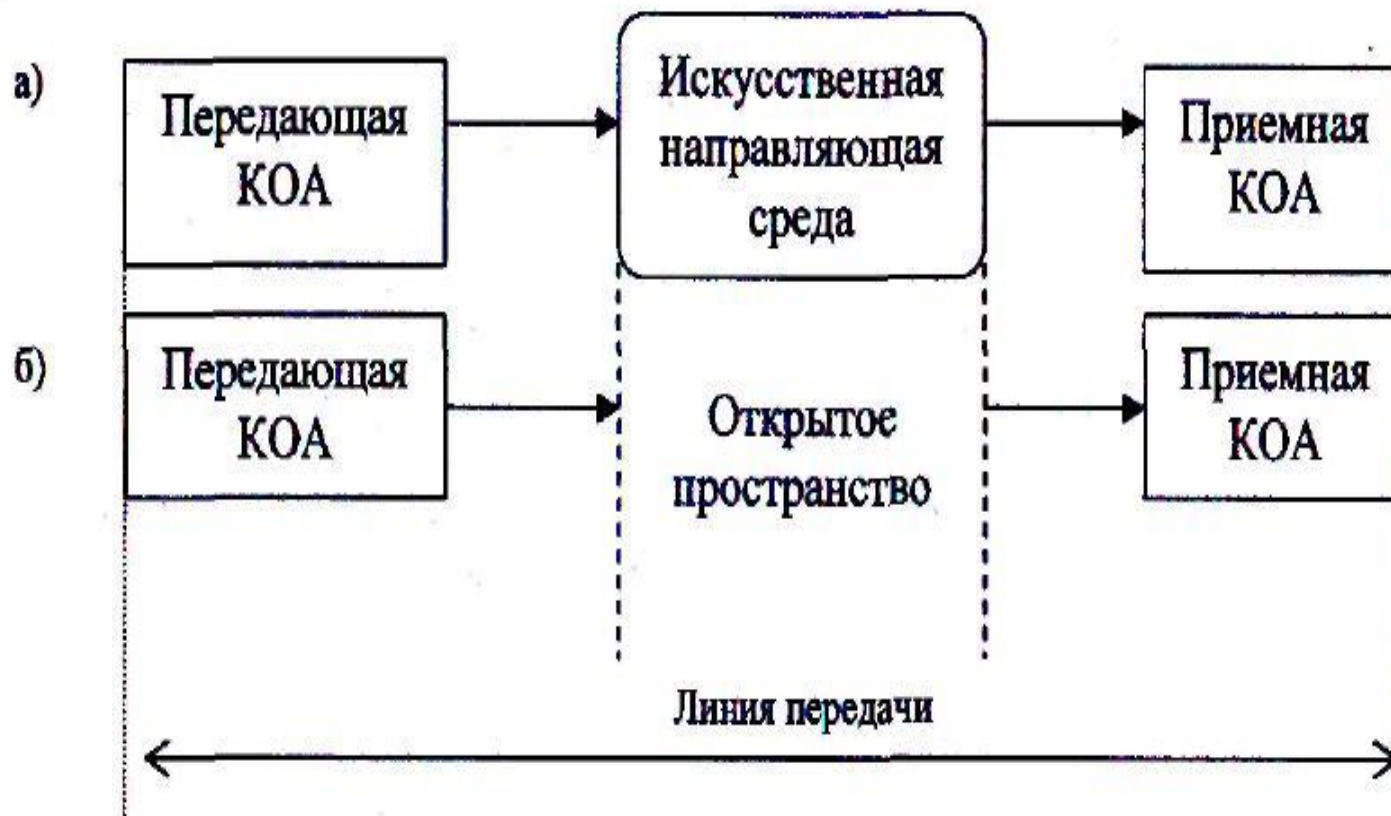
Радиолинии подразделяются на **радиолинии прямой передачи информации** и на **радиорелейные, тропосферные и спутниковые линии передачи информации систем АЭС**, а также на **радиолинии каналов извлечения информации систем наблюдения, навигации и посадки.**

**В радиолиниях передача информации** осуществляется посредством радиоволн.

**Радиоволна** – это электромагнитная волна, распространяющаяся без использования искусственных направляющих линий.

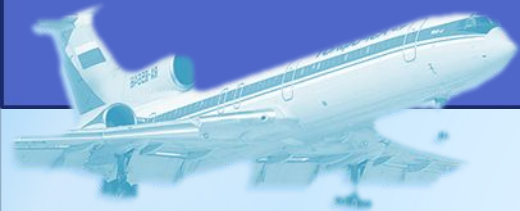


Линии передачи информации: а – проводная; б – радиолиния.



Название линии передачи информации определяется типом используемой КОА.





## 4. Сообщения

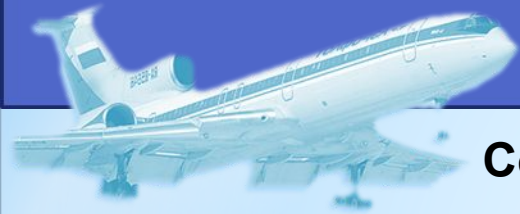
**Сообщение** – это форма представления информации.

**Для передачи, хранения, обработки и распространения** информацию необходимо выразить в виде символов (знаков), позволяющих представить ее в некоторой форме.

**Такими символами (знаками) могут быть** буквы, цифры и знаки текста, слова, фразы и звуки человеческой речи, жесты, рисунки, формы колебаний, математические символы и знаки.

**Упорядоченная совокупность символов (знаков), отображающих информацию, образует сообщение.**



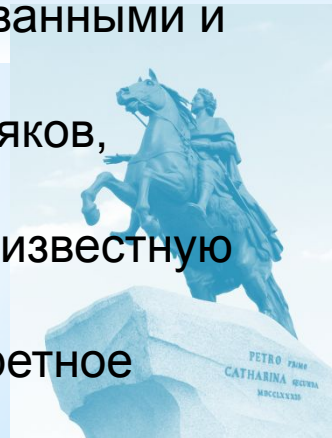


## Сообщения могут быть четырех видов:

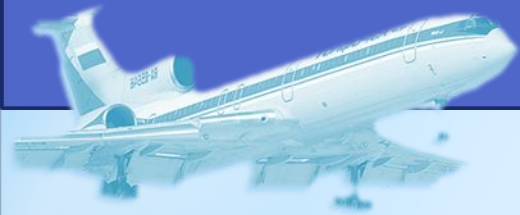
- **непрерывные по состоянию (значению) и непрерывные по времени** (например, речь, музыка, подвижное изображение);
- **непрерывные по состоянию (значению) и дискретные по времени** (например, телеметрические отсчеты: температура двигателя, остаток топлива; неподвижное изображение);
- **дискретные по состоянию (значению) и непрерывные по времени** (например, сообщения о состоянии и режимах работы РЭС: «Сеть» - вкл – выкл; «Уровень мощности» - 10% – 100%; «Вид сигнала» - АМ – ОПСосл);
- **дискретные по состоянию (значению) и дискретные по времени** (например, текст телеграфного сообщения).

## Свойства сообщений:

1. Сообщения не всегда являются функцией времени.
2. Сообщения, содержащие информацию, могут быть детерминированными и случайными:
  - детерминированные сообщения, например, символы маяков, приводных радиостанций, контрольные сообщения;
  - случайные сообщения – это сообщения, содержащие неизвестную информацию.
3. Непрерывное сообщение не всегда можно преобразовать в дискретное сообщение.







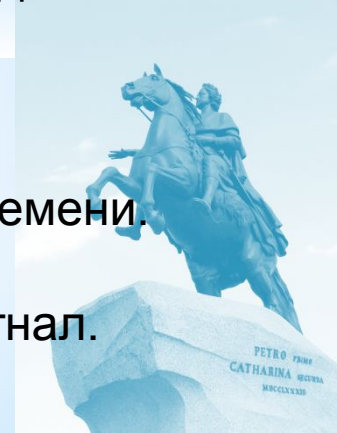
## 5. Сигналы

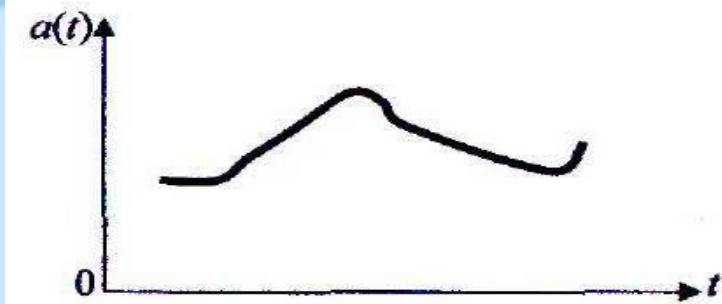
**Сигналы, подобно сообщениям, могут быть четырех видов:**

- **непрерывные по уровню** (напряжения, тока, электромагнитного поля) и **непрерывные по времени** (например, сигнал на выходе микрофона, сигнал стандартного канала тональной частоты);
- **дискретные по уровню и непрерывные по времени** (например, сигнал на выходе телеграфного аппарата, телеграфный радиосигнал);
- **непрерывные по уровню и дискретные по времени** (например, периодически считываемые сигналы телеметрических датчиков, отраженный сигнал импульсного радиолокатора);
- **дискретные по уровню и дискретные по времени** (например, последовательность отсчетов непрерывного сигнала на выходе аналого-цифрового преобразователя).

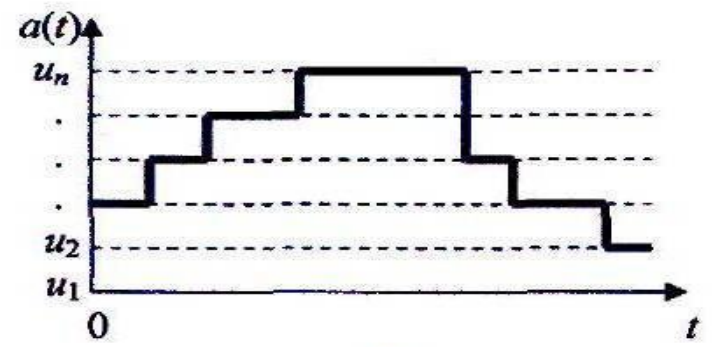
### **Свойства сигналов:**

1. Сигналы в отличие от сообщений всегда являются функциями времени.
2. Сигналы могут быть детерминированными и случайными.
3. Непрерывный сигнал может быть преобразован в дискретный сигнал.

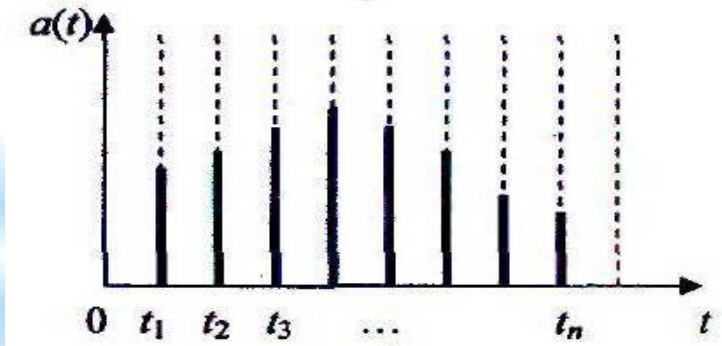




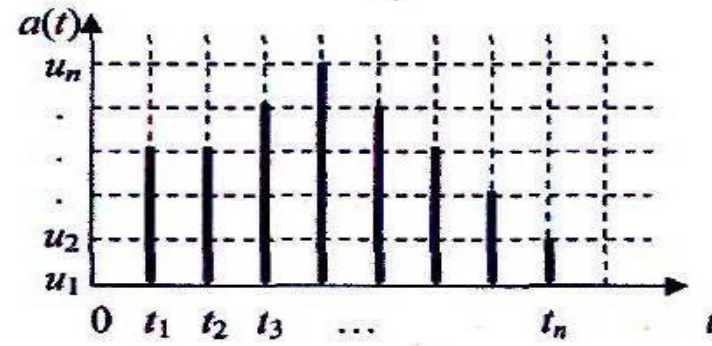
а)



б)



в)



г)

Виды сигналов: а - непрерывные по уровню и по времени, б - дискретные по уровню и непрерывные по времени, в - непрерывные по уровню и дискретные по времени, г - дискретные по уровню и по времени



## Выводы

1. Из анализа структур канала передачи и канала извлечения информации следует, что структуры трактов передачи и приема этих каналов идентичны, т.е. состав элементов трактов этих каналов и происходящие в них преобразования идентичны.

2. По типу СРС линии передачи информации, являющиеся частью каналов передачи и извлечения информации, подразделяются на:

- ЛПИ с использованием искусственных направляющих СРС, называемые проводными линиями передачи информации;
- ЛПИ без использования искусственных направляющих СРС, называемые радиолиниями передачи информации.

3. Проводные линии в зависимости от конструкции направляющих сред подразделяются на воздушные, кабельные, волноводные и оптоволоконные линии передачи информации.

4. Радиолинии подразделяются на радиолинии прямой передачи информации, а также на радиорелейные, тропосферные и спутниковые линии передачи информации.

5. Не всякое непрерывное сообщение можно преобразовать в дискретное сообщение, а непрерывный сигнал всегда можно преобразовать в дискретный сигнал.

