



· Кафедра ЕНДИИТ ·

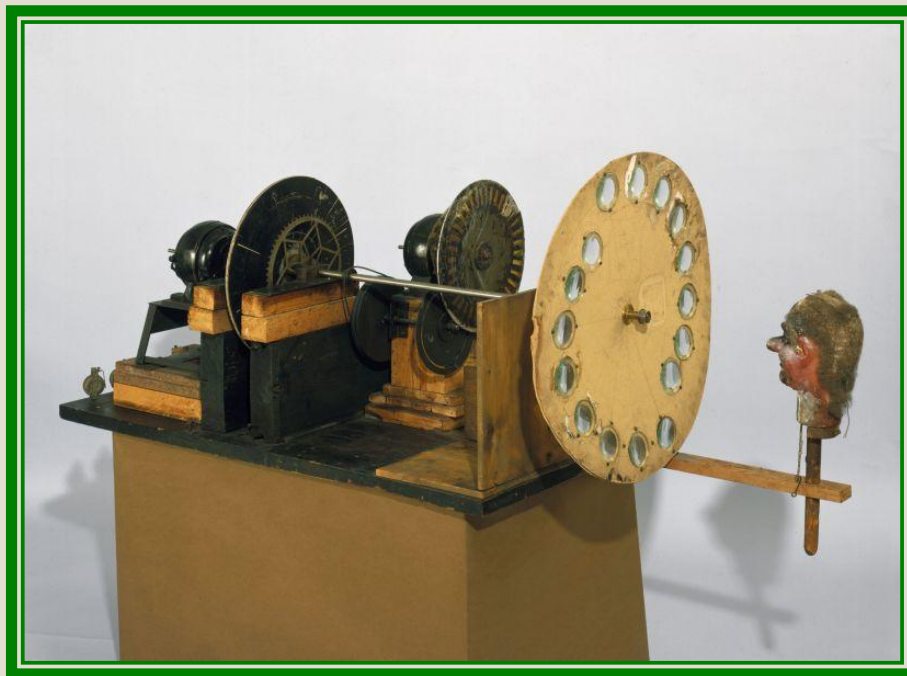
## **ТЕМА №4**

# **Телевидение и видеозапись. Обработка видео**

# 1. Телевидение и видеозапись

## 1.1. Краткие сведения из истории телевидения

Конец XIX века немецкий инженер Пауль Нипков разработал первое устройство **механического сканирования**. Изображения сканировались световым лучом, после чего сигнал передавался на специальный преобразователь.



**Первые телевизионные трансляции** начинаются в начале 1920-х годов. Телевизоры напоминали большие радиоприемники с миниатюрным экраном. И качество изображения было чрезвычайно низким – различить можно было только силуэты.



В 1925 году шотландский инженер Джону Бэрду передал черно-белое изображение куклы чревоуещателя. Изображение сканировалось в 30 линий по вертикали, передавалось пять изображений в секунду. Впервые можно было **различить детали передаваемого изображения.**

**Первый в мире цветной передатчик** (Бэрд 1928). В камере перед каждым диском стоял фильтр, пропускающий только один из трех основных цветов, а в телевизоре за каждым диском была установлена соответствующего цвета лампа.



**Электронные телевизоры** (середина 1930-х). Первый экземпляр был разработан в американской научно-исследовательской лаборатории RCA ("Radio corporation of America"), возглавляемой Владимиром Зворыкиным. Еще в 1931 году ему удалось создать конструкцию передающей трубки — **иконоскопа**, ставшего основой будущей системы электронного телевидения.





**Первый телевизор массового производства**, был представлен лишь в 1939 году. Модель получила название RCS TT-5.

**Первым советским телевизором**, в котором был применен стандарт разрешения в 625 строк, стал Москвич-Т1.

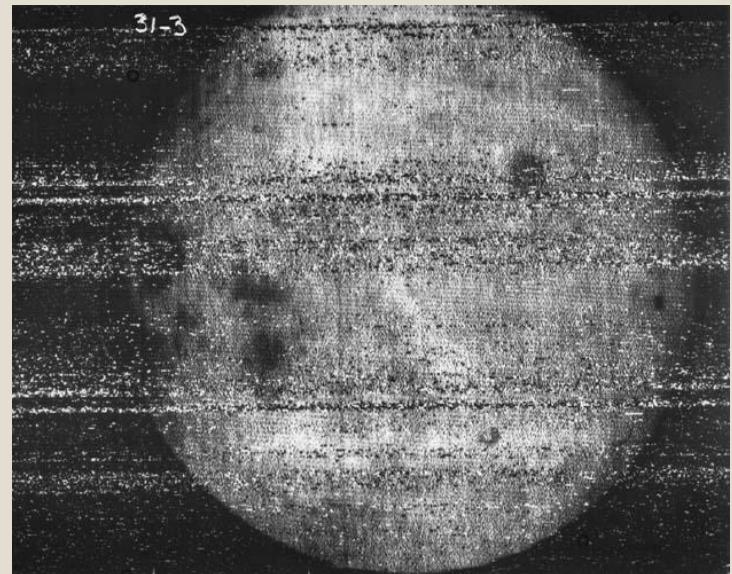
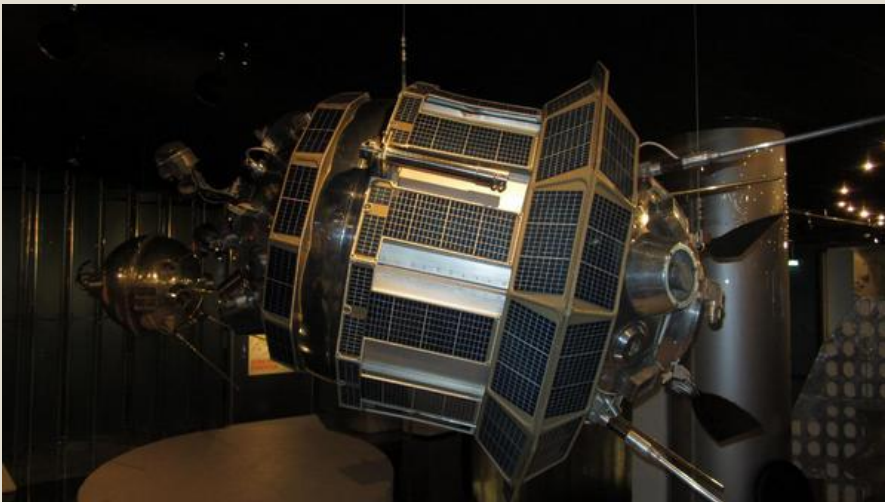
**Первым массовым советским телевизором** можно назвать КВН-49. Он был создан в 1949 году.



В **1951** году на базе Московского телецентра была создана **Центральная студия телевидения**.

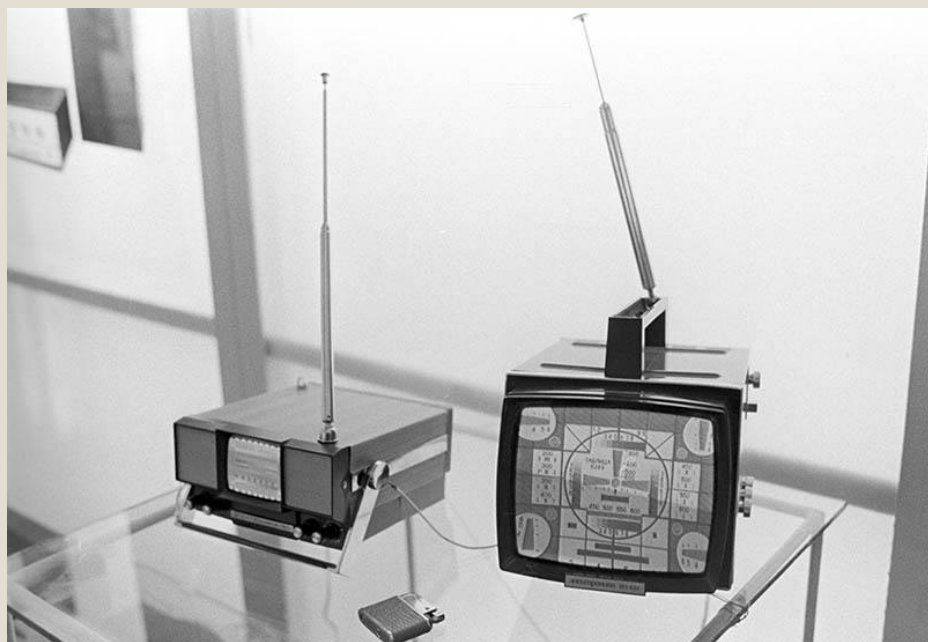
С **1959** года в Советском Союзе появилось спутниковое телевидение - 7 октября с помощью межпланетной станции "Луна-3" на **Землю впервые было передано изображение обратной стороны Луны**.

А с **октября 1967** года в Москве начались регулярные **передачи цветного телевидения**.



В начале **1960-х** годов японские инженеры представили **первый полупроводниковый телевизор**, появились переносные мобильные модели. Габариты телевизоров стали определяться размерами самой электронно-лучевой трубки.

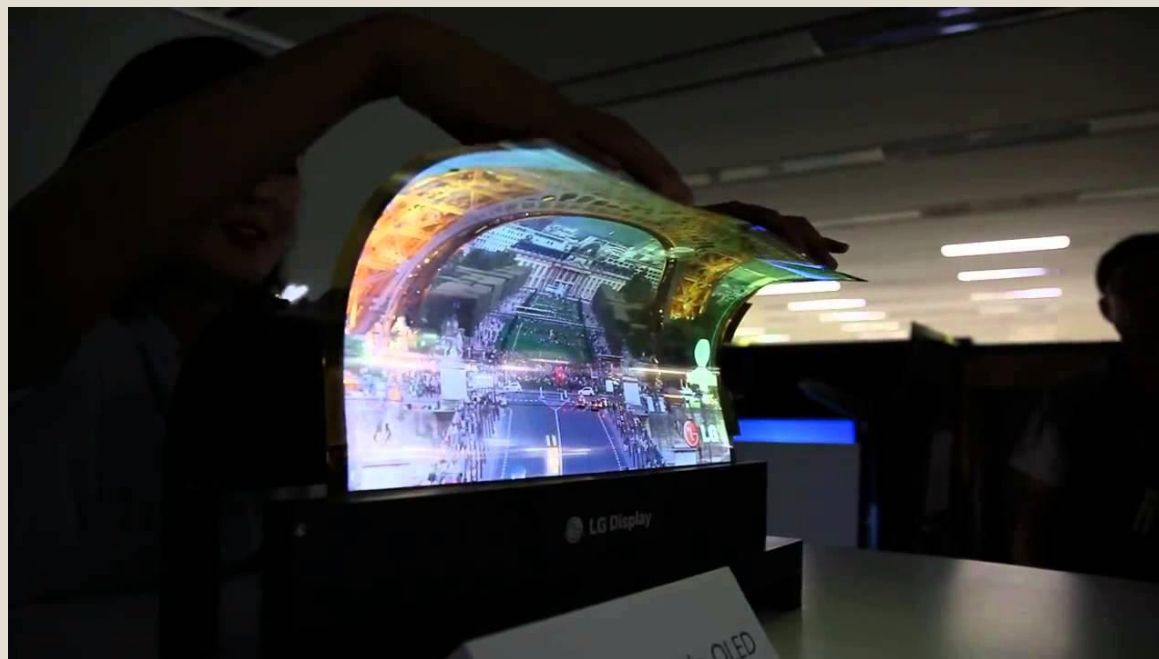
В эти же годы начался **массовый выпуск цветных моделей**.





В начале XXI столетия появились первые **жидкокристаллические телевизоры**. В действие кристаллы приводит электрический ток - полностью прозрачные кристаллы под действием напряжения окрашиваются.

Современные ЖК-дисплеи имеют активные матрицы, где каждый субпиксель управляется отдельно.



## 1.2. Принципиальная схема передачи изображения на расстояние

**Телевидение** — комплекс устройств для передачи движущегося изображения и звука на расстояние.

**Полоса пропускания** — диапазон частот, в пределах которого амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) радиотехнического устройства достаточно равномерна для обеспечения передачи сигнала без существенного искажения его формы.

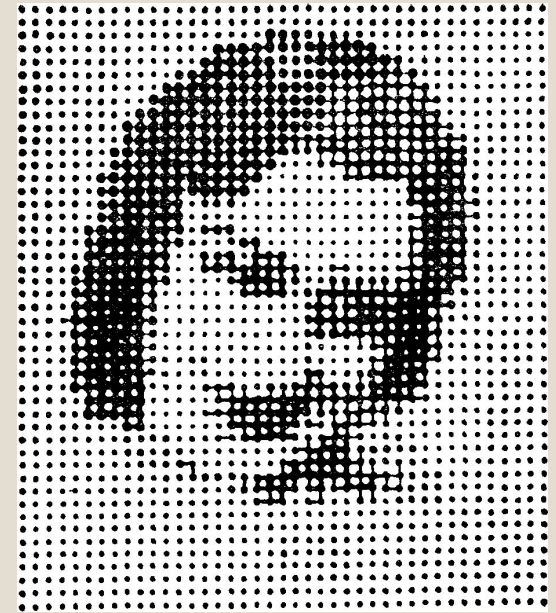
Для сужения полосы передаваемых частот и уменьшения заметности мерцания экрана телевизора применяют **чересстрочную развёртку**, которая позволяет увеличить плавность передачи движения.

# В основу телевидения положены следующие физические процессы:

- 1. Преобразование оптического изображения (световой энергии) в электрические сигналы (электрическую энергию)
- 2. Передача электрических сигналов по каналу связи
- 3. Прием электрических сигналов
- 4. Преобразование сигналов в видимое оптическое изображение (световую энергию).

В телевидении изображения разделяют на отдельные точки или элементы различной яркости при помощи электронно-лучевой трубки или полупроводниковой матрицы.

Для передачи изображения объекта, его превращают в **электрические сигналы, интенсивность** каждого из которых **должна соответствовать яркости определенного элемента передаваемого изображения.**



В телевидении последовательная, в строгом порядке и с определенной скоростью передача всех элементов изображения называется **разверткой изображения.**



# Телевизионный тракт

Телевизионная  
передающая  
камера

Служит для преобразования изображения, получаемого при помощи объектива на мишени передающей трубки или полупроводниковой матрице, в телевизионный видеосигнал

Видео-  
магнитофон

Записывает и в нужный момент воспроизводит видеосигнал.

Видео-микшер

Позволяет переключаться между несколькими источниками изображения.

Передатчик

Сигнал радиочастоты модулируется телевизионным видеосигналом и передается по радио или по проводам

Приёмник  
(телевизор)

С помощью синхроимпульсов, содержащихся в видеосигнале, телевизионное изображение воспроизводится на экране приемника

**!** Звуковой тракт, аналогичен тракту радиопередачи.

**Звук** передаётся **на отдельной частоте** обычно при помощи **частотной модуляции**.

**Частотная модуляция** (ЧМ, FM (англ. *frequency modulation*)) — вид аналоговой модуляции, при котором информационный сигнал управляет частотой несущего колебания.

В **цифровом телевидении** звуковое сопровождение, часто многоканальное, передаётся в общем с изображением потоке данных.

# 1.3. Психологические особенности восприятия движущегося изображения

## Причины колебания и устойчивость внимания в процессе просмотра фильма

Качество и трудность содержания фильма (характера и скорости поступления информации)

Обстановки демонстрации фильма и состояния зрителя (утомления, возбуждения)

Особенностей подготовительной работы и т.п.

! Что определяет **возникновение непроизвольного** (не зависящего от волевых усилий) **внимания**, необходимого **для повышения эффективности всего процесса.**

### 1.3.1. Процесс киновосприятия. Средства усиления внимания

**Экран**  
принудительно  
привлекает  
внимание  
зрителя быстрой  
сменой серий  
контрастных  
световых  
изображений

**Сильное  
напряжение  
непроизволь-  
ного внимания,**  
концентрирую-  
щегося в одной  
точке яркого  
экранного пятна

В коре  
головного мозга  
вокруг  
возбужденной  
области  
возникает  
**торможение**  
(вплоть до сна)

Время от времени зрителя одолевают **ПОТОКИ торможения**. В такие моменты он **не в состоянии воспринимать иногда целые куски фильма**.



! В фильме **вниманием** **управляет** **его** **структура**, специально организованная при помощи выразительных средств.

## Средства управления вниманием

Динамика

Композиция  
кадра

Монтажная  
смена планов

## Способы усиления внимания

*Соотношение  
главной вещи и  
фоновых вещей*

*Различная  
интенсивность  
окраски*

*Выделение  
светом и т. д.*

! Фильм монтируют так, чтобы **зритель** **рассматривал кадр** ровно столько времени, **сколько необходимо для осознания увиденного.**

## 2. Видеосъемка и видеозапись

**Видео** — электронная технология формирования, записи, обработки, передачи, хранения и воспроизведения подвижного изображения, основанная на принципах телевидения, а также аудиовизуальное произведение, записанное на физическом носителе (видеокассете, видеодиске и т. п.).

**Видеозапись** — электронная технология записи визуальной информации, представленной в форме видеосигнала или цифрового потока видеоданных, на физический носитель и возможности последующего её воспроизведения и отображения на устройстве вывода (мониторе, экране, телевизоре)

# Характеристики видеосигнала

## Частота кадров

Число неподвижных изображений, сменяющих друг друга при показе 1 секунды видеозаписи и создающих эффект движения объектов на экране.

## Стандарт разложения

Определяет параметры развёртки, применяемой для преобразования двумерного изображения в одномерный видеосигнал или поток данных.

## Разрешающая способность

Соотношение ширины и высоты кадра (4:3, 16:9).

## Композитное и компонентное видео

Цветной видеосигнал может передаваться и записываться двумя способами: без разделения цветной и монохромной составляющих (компонитно) и отдельно (компонентно).

## 2.1. Способы видеозаписи и воспроизведения

**Видеокамера** — первоначальное значение — комбинация телевизионной передающей камеры и устройства для видеозаписи. В дальнейшем применительно к миниатюрным ручным телекамерам, предназначенным для записи домашнего видео на бытовой видеомагнитофон.

Единственное принципиальное различие **цифровой** и **аналоговой** камеры — **светочувствительный элемент**, отвечающий за формирование изображения.

У **аналоговых** фотокамер светочувствительным элементом служит **фотопленка**, у **цифровых** эту роль играет **матрица**.



## Устройство видеокамеры

**Объектив**  
(устройство, формирующее видеосигнал или цифровой видеопоток)

**Микрофон и усилитель**  
(устройство для получения звукового сигнала)

**Карта памяти**  
(устройство для сохранения видео- и звуковых данных)

## Классификация видеокамер по разрешению

**Стандартной чёткости (SD):**

для **аналоговых**:

576 строк при 25fps (PAL)

480 строк при 30fps (NTSC);

для **цифровых**:

720x576 точек при 25 fps

640x480 точек при 30 fps.

**Высокой чёткости (HD):**

HD Ready:

720 строк (1280x720 точек);

Full HD:

1080 строк (1920x1080 точек);

## Классификация видеокамер по формату носителя данных

**Аналоговые видеокамеры**  
(VHS-C, Video8)

**Цифровые видеокамеры с аналоговыми носителями**  
(Digital 8)

**Цифровые видеокамеры с цифровыми носителями**  
(Blu-ray, HDD, flash)

## Классификация видеокамер по формату записи

**DV**  
(серия форматов ЦВК на аналоговых носителях);

**MPEG-2**  
(для flash-памяти, HDD и DVD дисков);

**AVCHD**  
(кодек H.264 / AVC / MPEG-4 Part 10 для носителей данных HD DVD и BD).

## Типы видеокамер

### Бытовые

Обладают небольшим весом, компактностью и простым управлением.

### Профессиональные

Для использования на телевидении и в цифровом кинематографе, обычно значительного веса, от портативных, до устанавливаемых стационарно.

### Специальные

Узкоспециализированные (медицинские, видеонаблюдения). Как правило, имеют предельно упрощенную конструкцию и миниатюрные габариты

# Основные характеристики цифрового видео

## Разрешающая способность

Цифровой видеосигнал характеризуется **разрешением** горизонтальным и вертикальным, **измеряемым в пикселях**. При **оцифровке аналогового видео** стандартной четкости - 720×576 пикселей. Стандарт **цифрового телевидения HDTV** - 1920×1080 пикселей.

## Количество цветов и цветовое разрешение

Описывается цветовыми моделями (RGB, HSV, YUV). Количество цветов в видеозаписи определяется числом бит, отведённым для кодирования цвета каждого пикселя (8 бит — 256 цветов ( $2^8 = 256$ ), 16 бит — 65 536 цветов ( $2^{16}$ ), 24 бита — 16 777 216 цветов ( $2^{24}$ )).

## Основные характеристики цифрового видео

### Качество видео

Измеряется с помощью формальных метрик, таких как PSNR (пиковое отношение сигнала к шуму) или SSIM (индекс структурного сходства — метод измерения схожести между двумя изображениям), или с использованием субъективного сравнения с привлечением экспертов.

### Битрейт (ширина видеопотока)

Количество обрабатываемых бит видеоинформации за секунду времени. Чем выше ширина видеопотока, тем, лучше качество видео. Различают два вида управления шириной потока — постоянный битрейт (*CBR*) и переменный битрейт (*VBR*).

**Цифровое видео** может распространяться на различных видеоносителях, посредством цифровых видеоинтерфейсов в виде **потока данных или файлов**

**Видеопроигрыватель дисков** - устройство, которое вместе с телевизором может воспроизводить (в зависимости от функций) CD- и/или DVD-диски.

**Blu-ray Disc, BD** (англ. *blue ray* — синий луч и *disc* — диск; написание *blu* вместо *blue* — намеренное) — формат оптического носителя, используемый для записи с повышенной плотностью и хранения цифровых данных, включая *видео высокой чёткости*.

| Тип              | Физический размер | Однослойная вместимость           | Двухслойная вместимость             |
|------------------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| Стандартный диск | 12 см             | 25 ГБ / 23866 МиБ / 25025314816 Б | 50 ГБ / 47732 МиБ / 50050629632 Б   |
| Минидиск         | 8 см              | 7.8 ГБ / 7430 МиБ / 7791181824 Б  | 15.6 ГБ / 14860 МиБ / 15582363648 Б |





КОНЕЦ