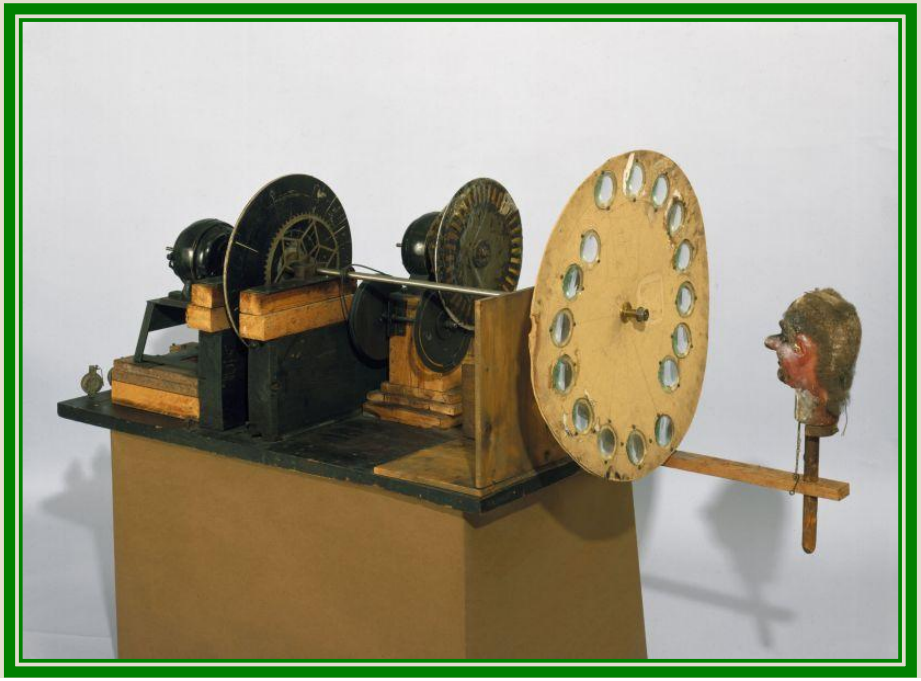
· Кафедра ЕНДиИТ ·

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 изображения куклы чревовещателя. Изображение сканировалось в 30 линий по вертикали, передавалось пять изображений в секунду. Впервые можно было ***различить детали передаваемого изображения***.

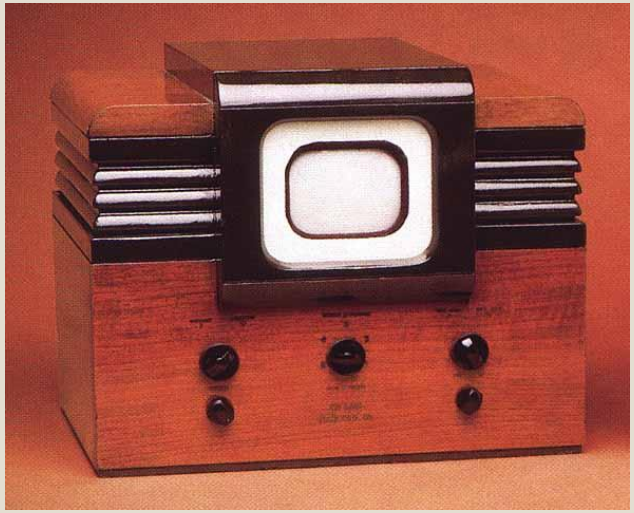
Первый в мире цветной передатчик (Бэрд 1928). В камере перед каждым диском стоял фильтр, пропускающий только один из трех основных цветов, а в телевизоре за каждым диском была установлена соответст-вующего цвета лампа.

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.

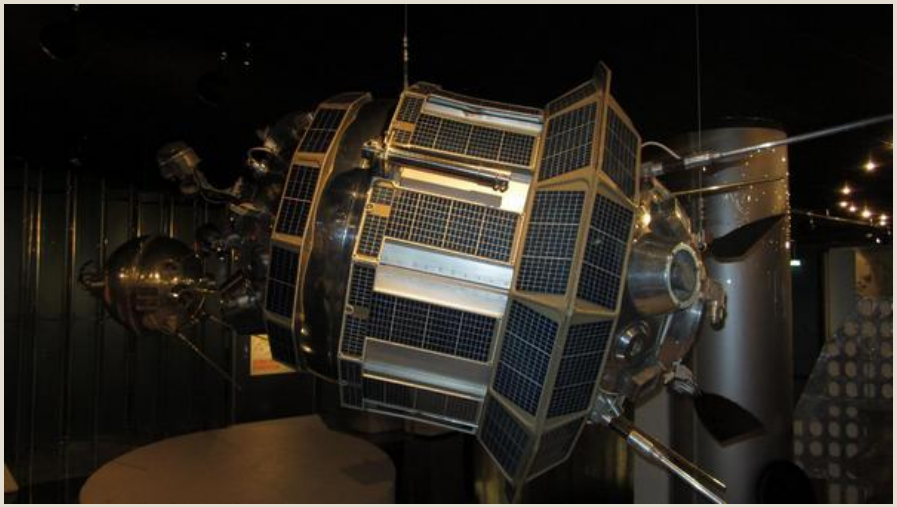
Первый телевизор массового производства, был представлен лишь в 1939 году. Модель получила название RCS TT-5.

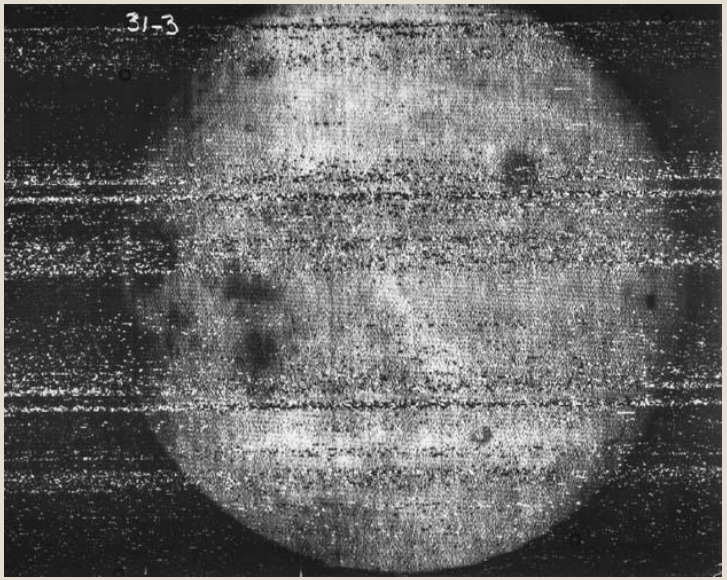
Первым советским телевизором, в котором был применен стандарт разрешения в 625 строк, стал Москвич-Т1.

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



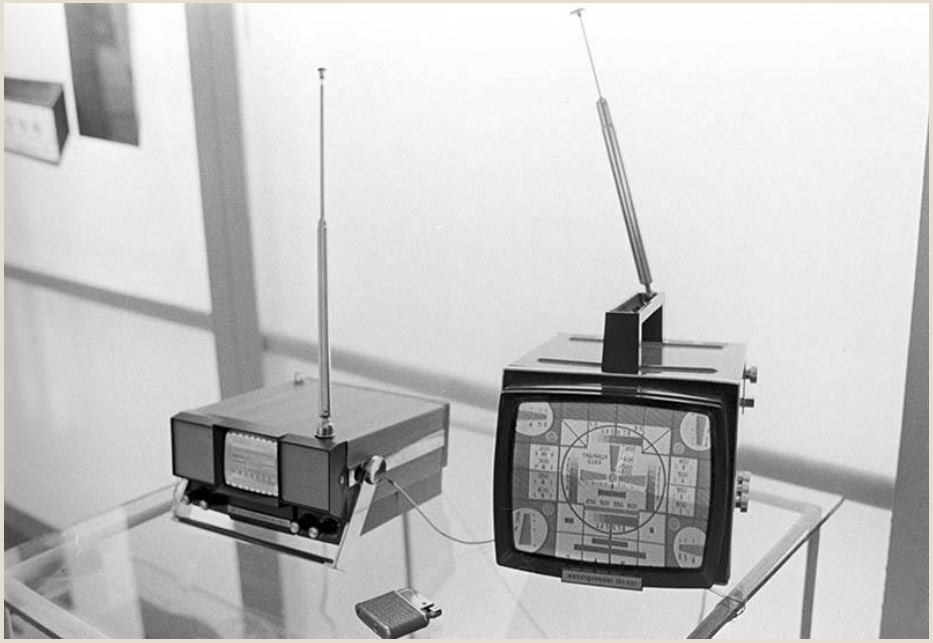
В **1951** году на базе Московского телецентра была создана ***Центральная студия телевидения***.
С **1959** года в Советском Союзе появилось спутниковое телевидение - 7 октября с помощью межпланетной станции "Луна-3" на ***Землю впервые было передано изображение обратной стороны Луны***.
А с **октября 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.

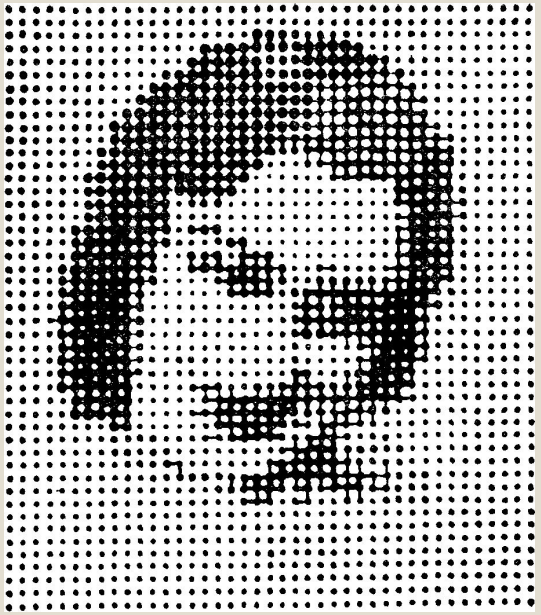
В основу телевидения положены следующие физические процессы:

- 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 демонстрирования 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 (композитно) и раздельно (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 свето-чувствительным 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.

Профес-сиональные

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 структур-ного сходства — метод измерения схожести между двумя изображениям), или с исполь-зованием 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