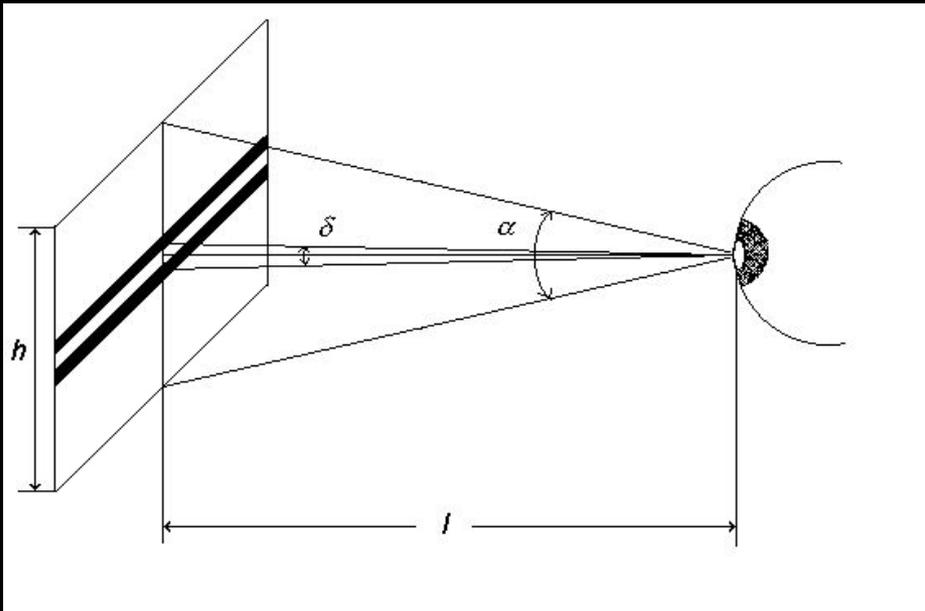


Телевидение основано на свойствах зрения человека

человека

1. Ограниченная разрешающая способность.

Под разрешающей способностью понимают возможность воспринимать (передавать) отдельно две светлые (темные) точки, разделенные темным (светлым) промежутком.



$\delta = 1$ угловая минута

$\alpha = 11^\circ$ – зона ясного видения.



Мира для оценивания разрешения

2. Инерционность.

Инерционность зрения составляет примерно 0,1 с.

Для создания иллюзии движения достаточно передавать порядка (8 – 10) кадров в секунду.

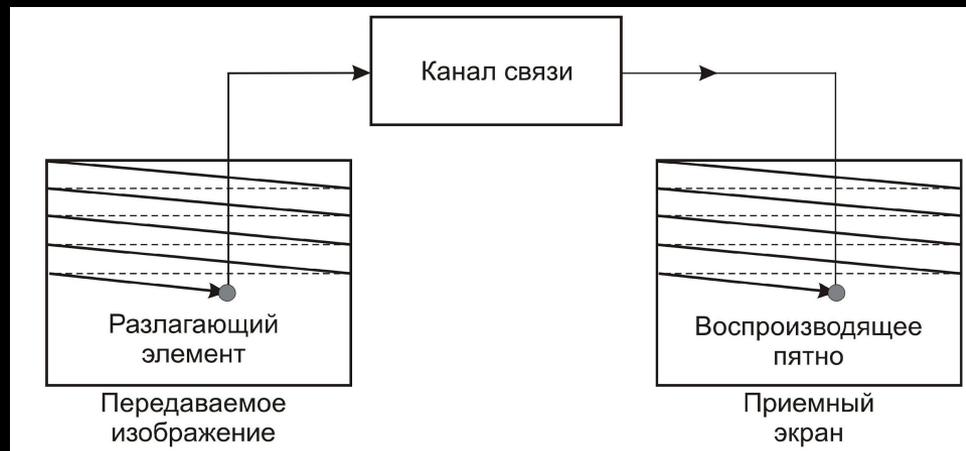
Для устранения мельканий экрана частота кадров должна составлять более 46 Гц.

3. Ограниченное число воспринимаемых градаций яркости

Человек способен воспринимать (92 – 220) градаций яркости. В цифровом телевидении передают 256 градаций.

В основу **цветного телевидения** положена **трехкомпонентная модель восприятия цвета**, предложенная М. В. Ломоносовым.

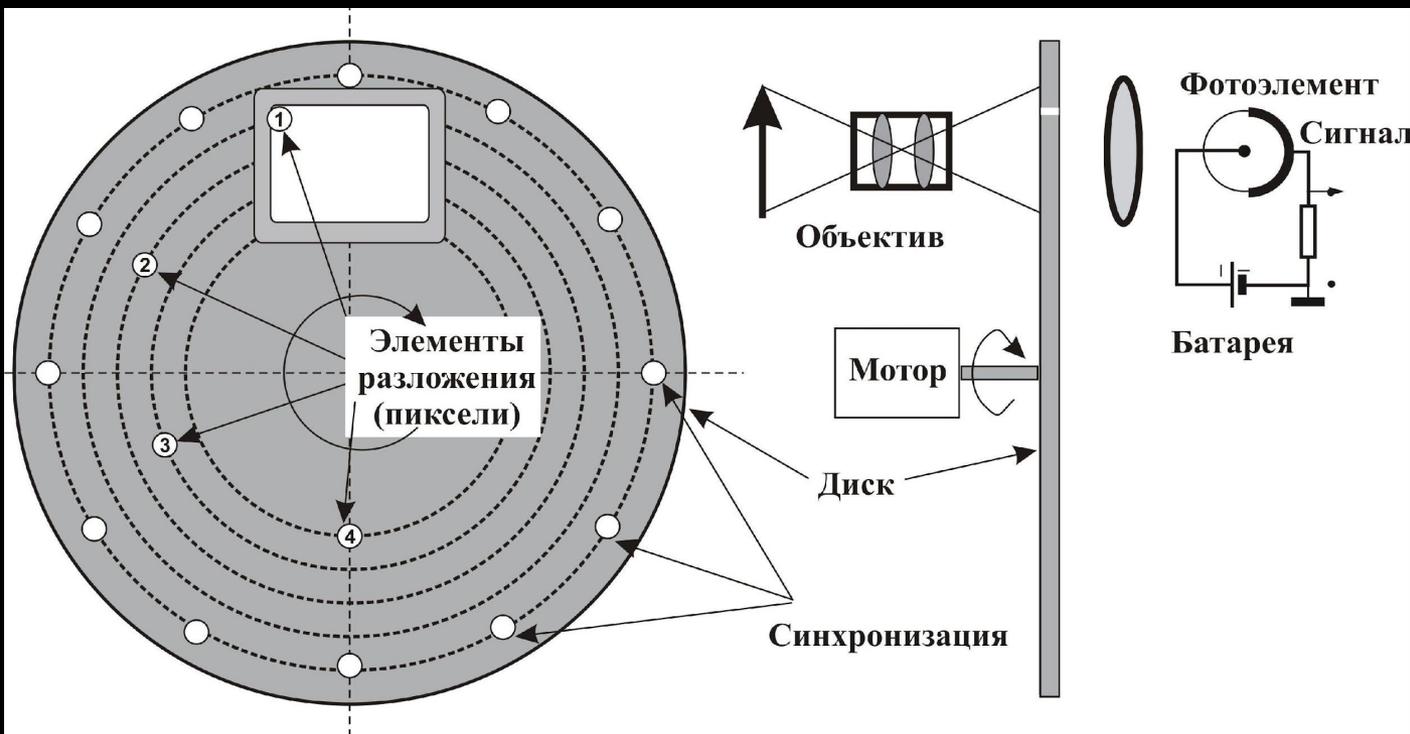
Принцип последовательной передачи изображения



Структурная схема ТВ системы



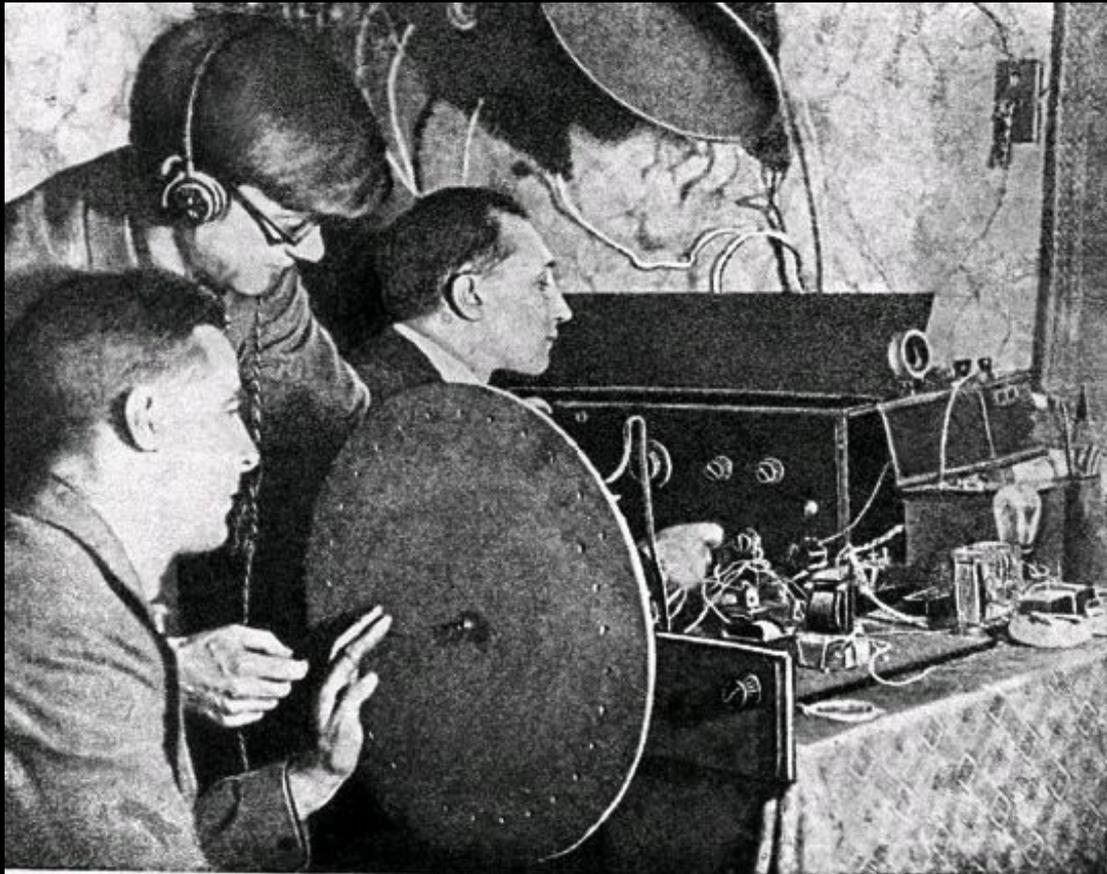
Первый проект механического телевидения с диском Нипкова



Система мгновенного действия

Изображение
в механической
ТВ системе

МЕХАНИЧЕСКИЙ ТЕЛЕВИЗОР



Пауль Нипков

ЭЛЕКТРОННОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Владимир Кузьмич Зворыкин

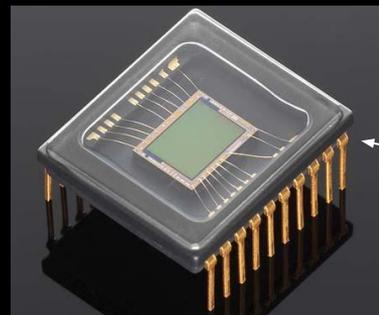
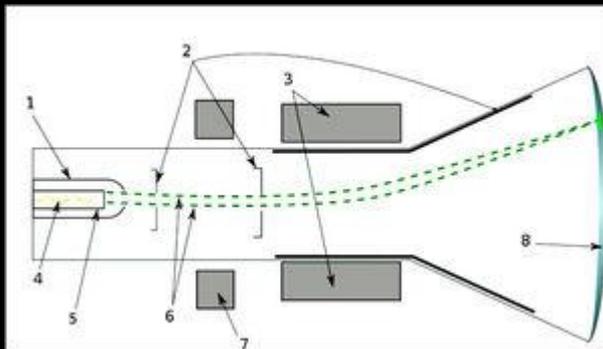
1888 – 1982



**Первая электронно-лучевая
передающая трубка
иконоскоп**

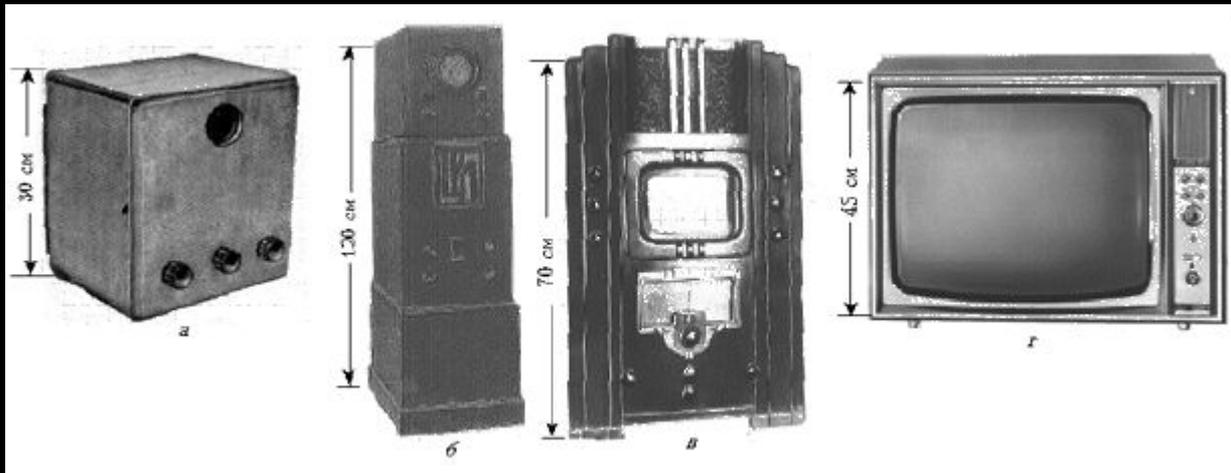


Схема кинескопа



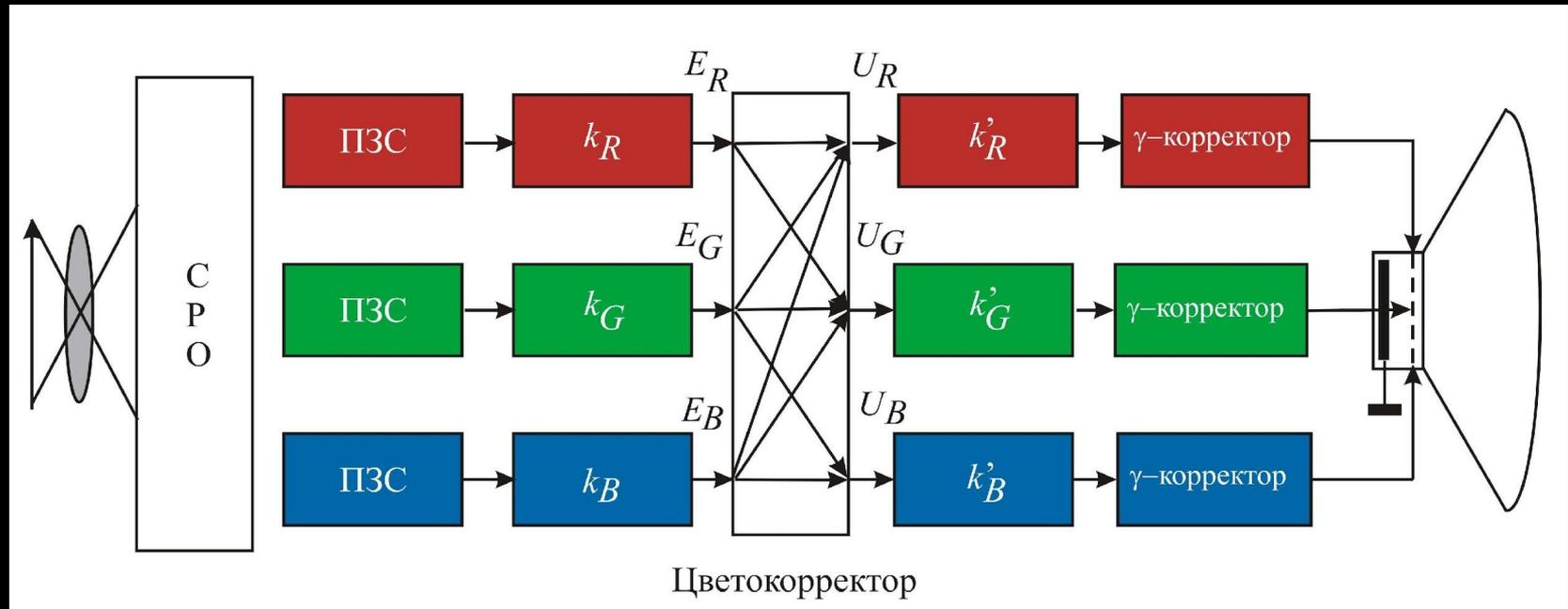
Матрица ПЗС
«*Charge-Coupled Device*»

Первые телевизоры, пригодные для массового производства появились в конце 30-х годов XX столетия. Однако этому предшествовало несколько десятилетий упорных исследований и множество гениальных открытий.



СТРУКТУРА ЦВЕТНОЙ ТВ-СИСТЕМЫ

СТРУКТУРА ЦВЕТНОЙ ТВ-СИСТЕМЫ



Уравнение γ -корректора

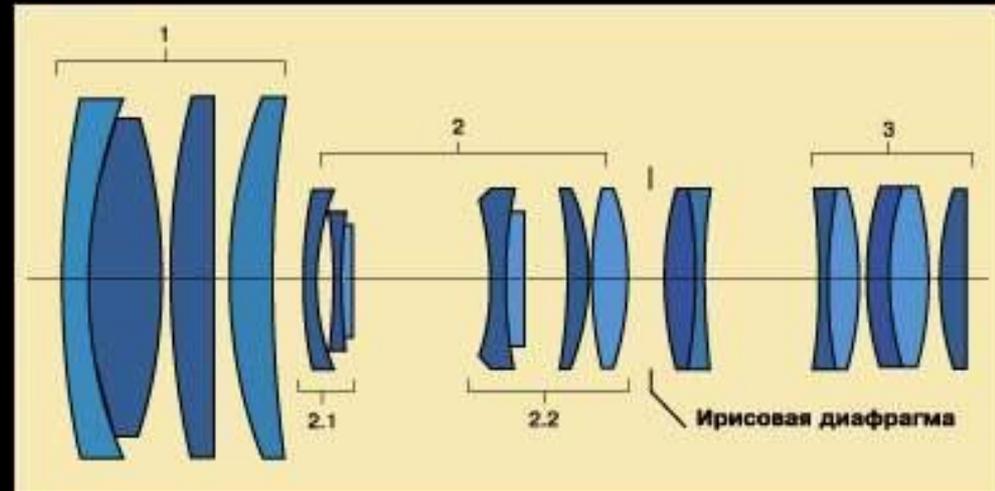
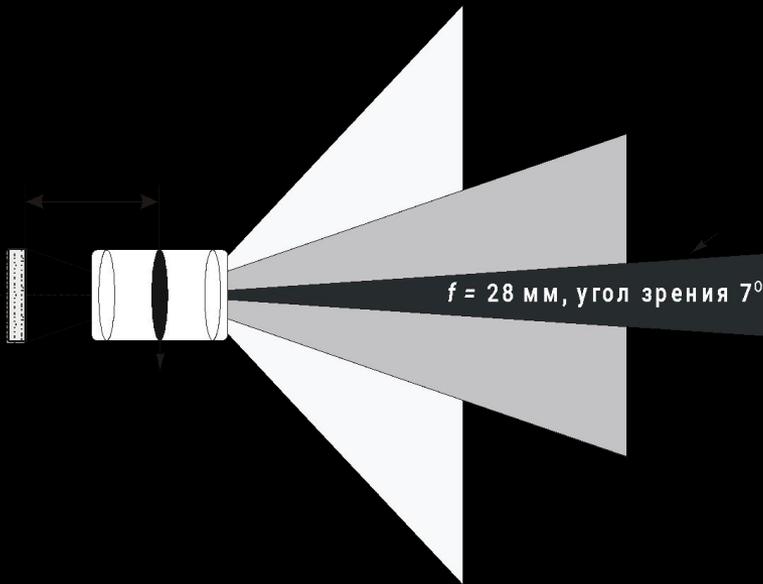
Баланс белого

$$E_{RW} = E_{GW} = E_{BW}$$



Уравнение цветокорректора

ОБЪЕКТИВЫ ОБЪЕКТИВЫ



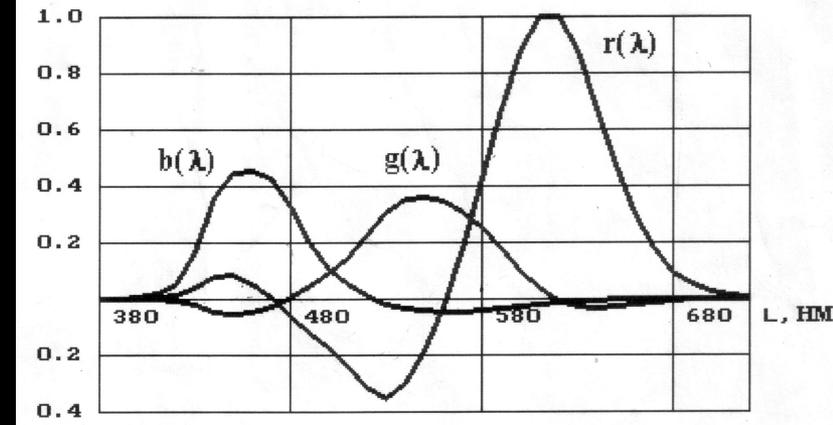
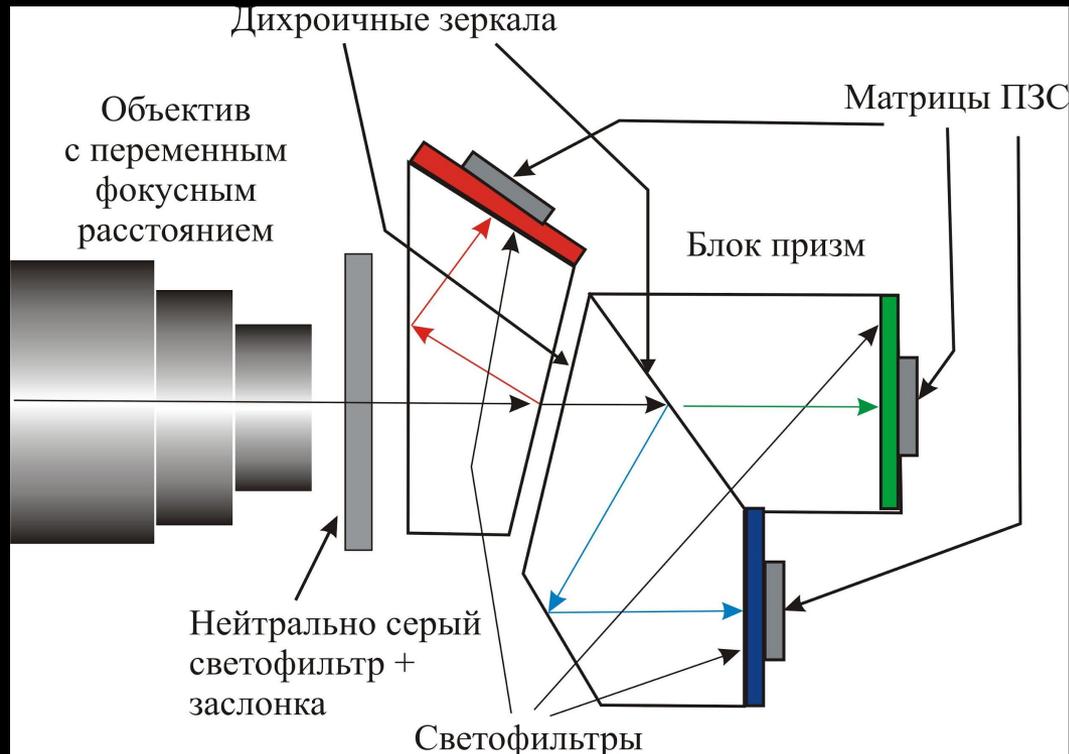
Оптическая схема вариообъектива

Фокусным расстоянием f называют расстояние между оптическим центром объектива и плоскостью фоточувствительного элемента (матрицы ПЗС) при фокусировке объектива на «бесконечность»).

Отношение **диаметра входного зрачка** объектива (диафрагмы) D к фокусному расстоянию f называют **относительным отверстием** Θ .

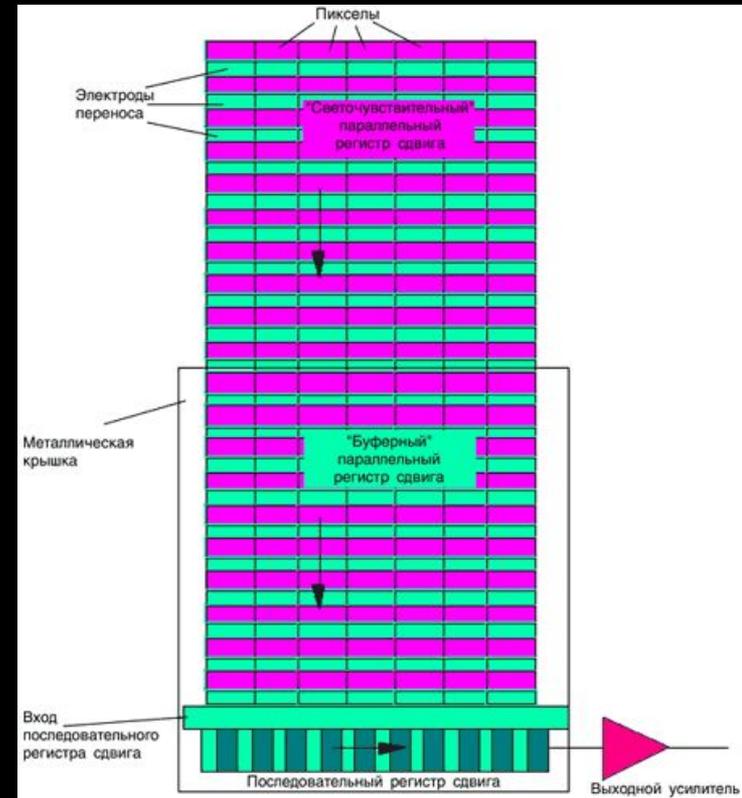
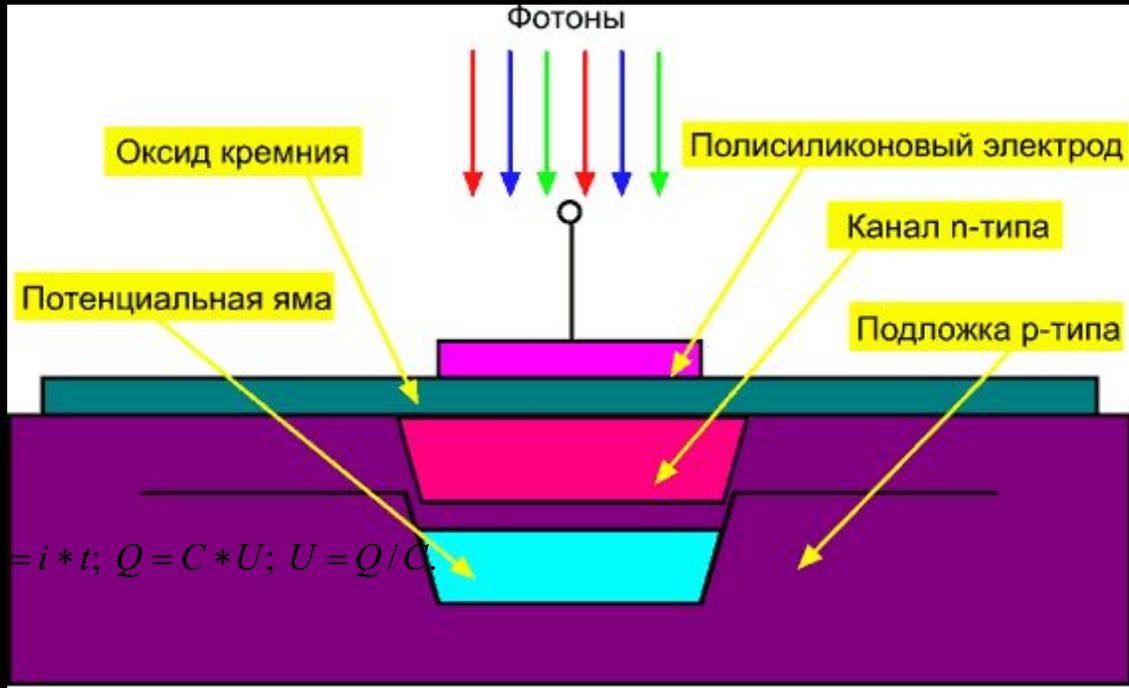
Квадрат относительного отверстия называют **светосилой**.

СВЕТОРАСЩЕПЛЯЮЩАЯ ОПТИКА



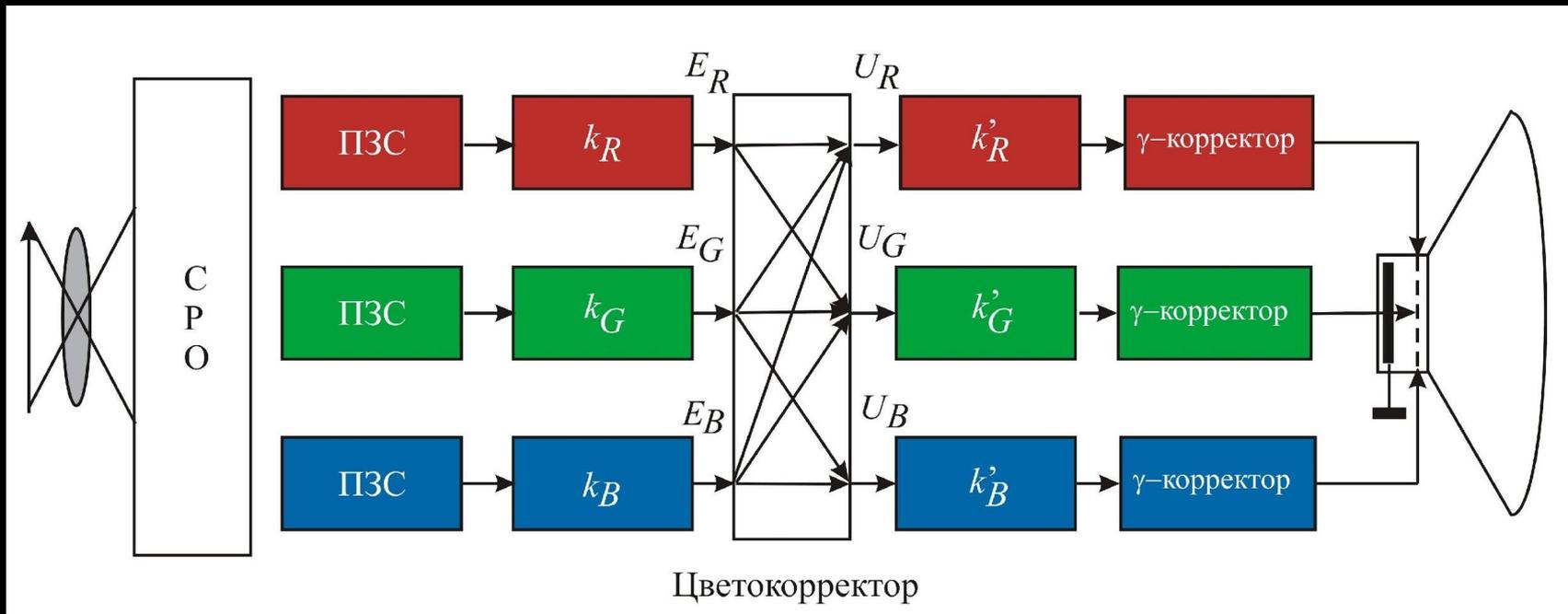
Требуемые кривые
спектральной
чувствительности
цветоделенных каналов

МАТРИЦА ПЗС



- Преобразование фотонов света в электрический заряд.
- Накопление зарядов.
- Направленное перемещение зарядов (развертка).
- Преобразование заряда в напряжение (электрический сигнал).

СТРУКТУРА ЦВЕТНОЙ ТВ-СИСТЕМЫ



Уравнение γ -корректора

Баланс белого

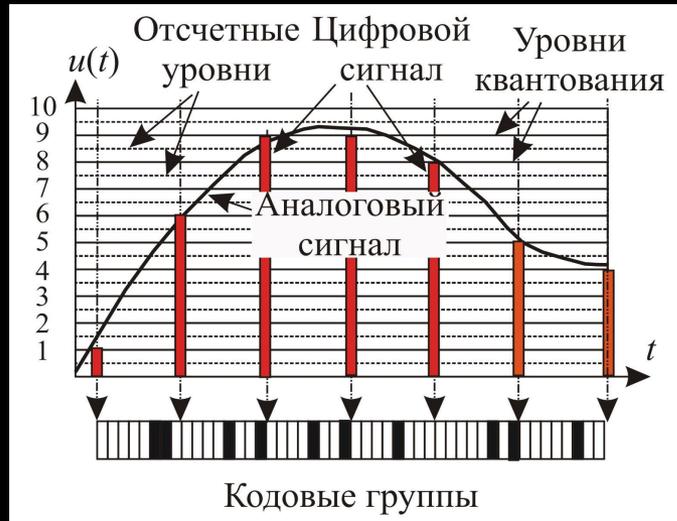
$$E_{RW} = E_{GW} = E_{BW}$$



Уравнение цветокорректора

Аналого-цифровое преобразование

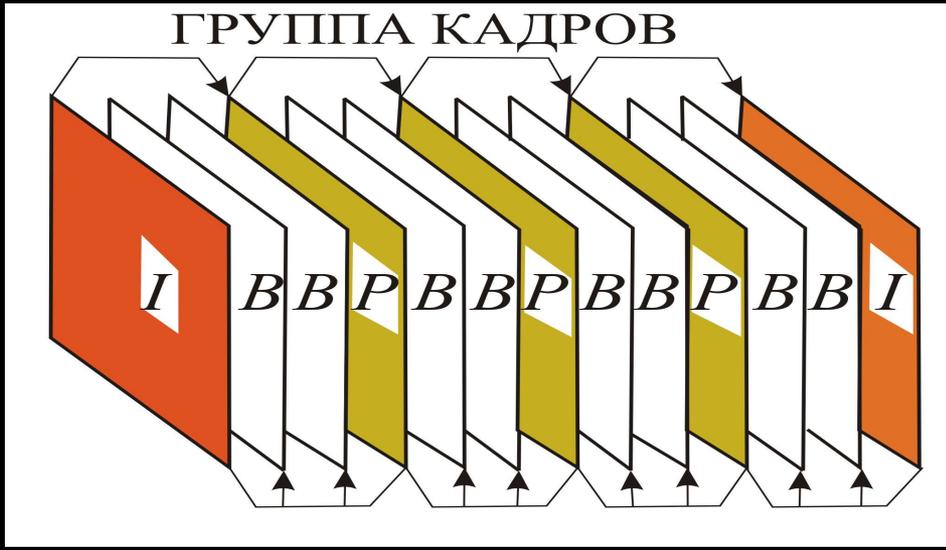
ЦИФРОВОЕ ТВ



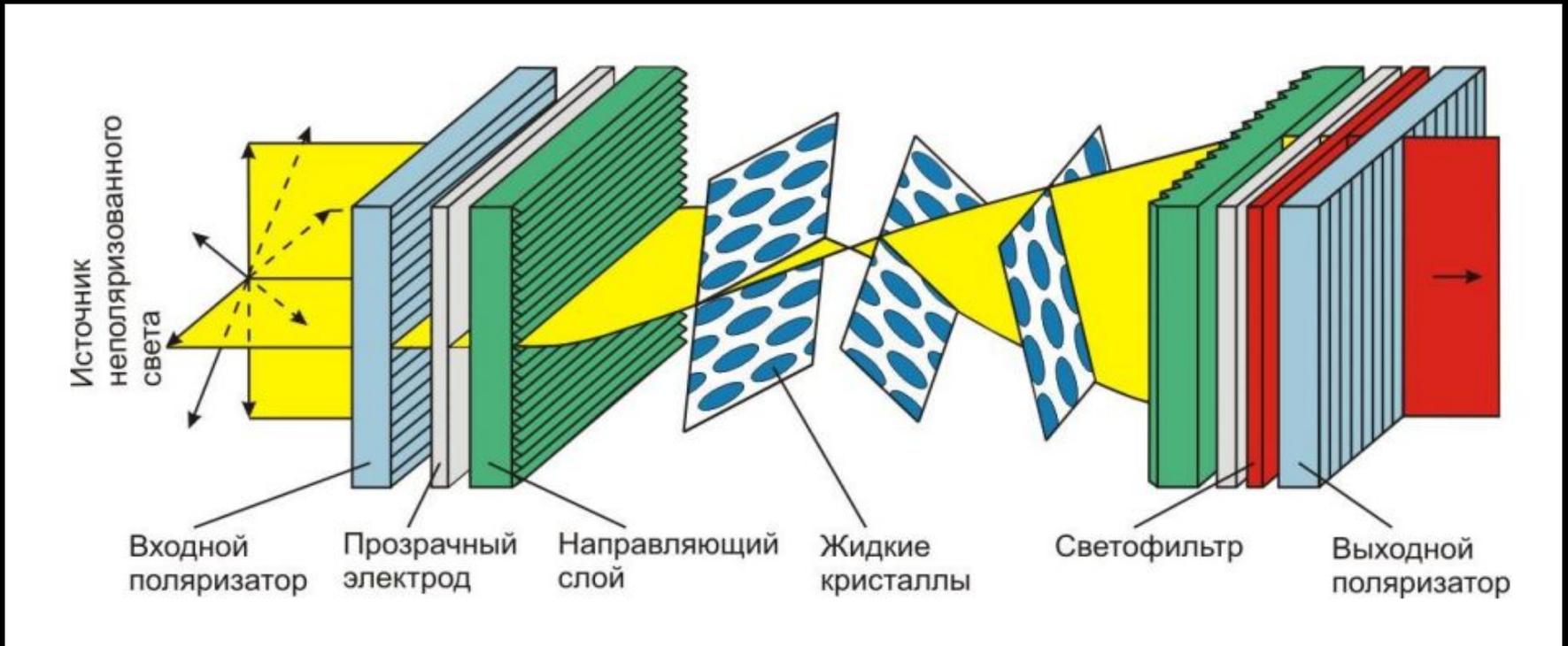
JPEG – внутрикадровое сжатие
MPEG – межкадровое сжатие



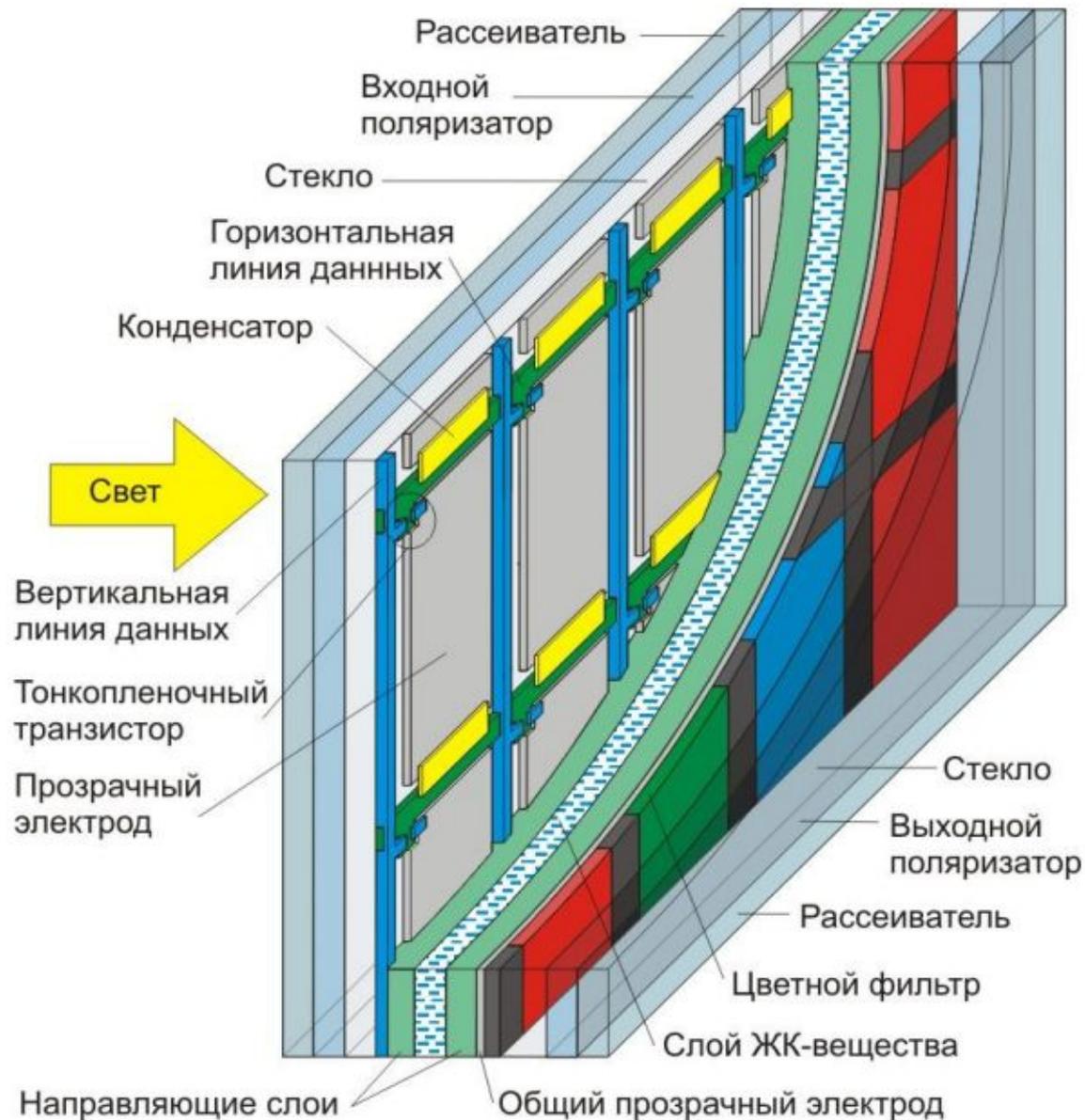
Кодирование	Статистическое
СИМВОЛОВ	сжатие
а – 00000	01
.....
.....
щ- 11100	0011011
.....
я – 11111	0010



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛ-СВЕТ



Устройство субпикселя ЖК панели



Устройство активной ЖК матрицы

УСТРОЙСТВО ВИДЕОПРОЕКТОРА

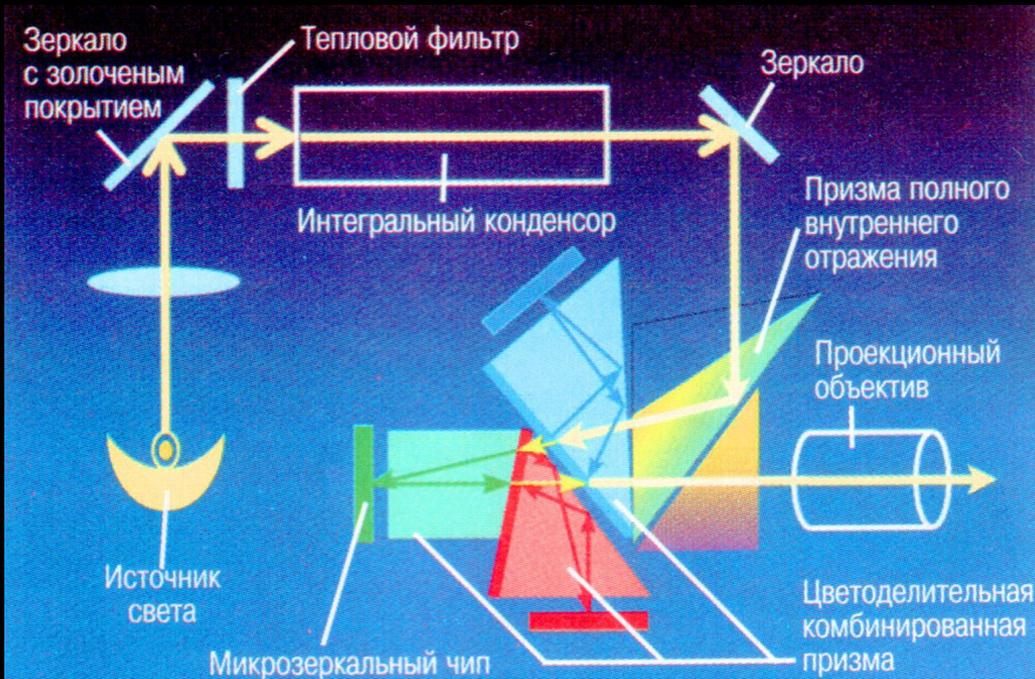
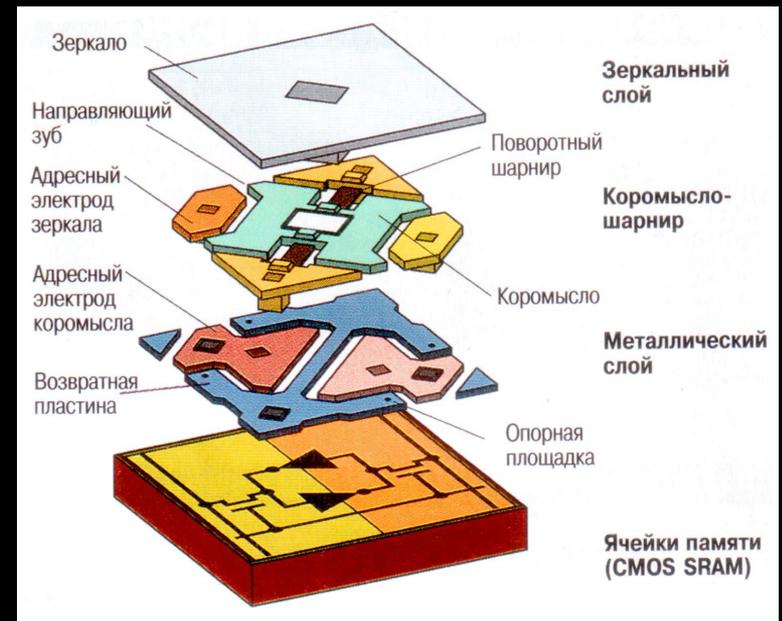
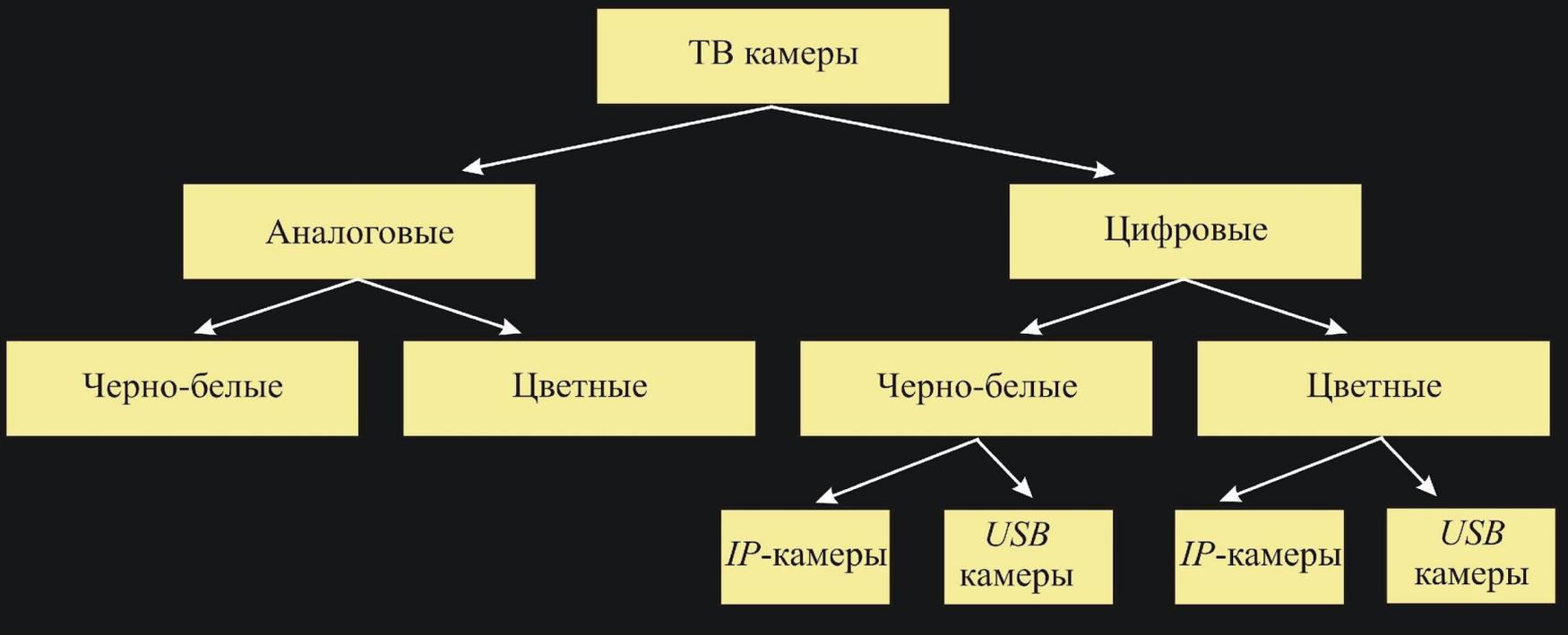
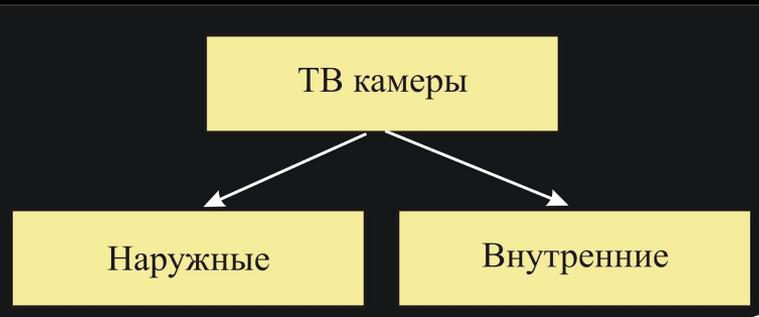


Схема видеопроектора

Микрозеркальный чип



КЛАССИФИКАЦИЯ ТВ КАМЕР СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ



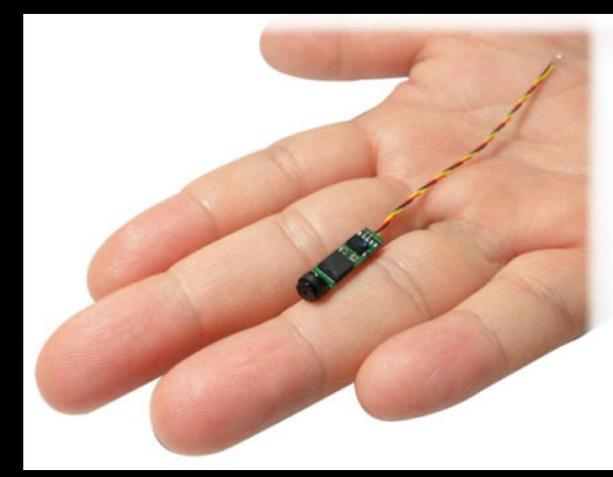
ВИДЫ КАМЕР

КУПОЛЬНАЯ



ПАНОРАМНАЯ





СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ предназначены для:

- выявления нештатных ситуаций в зонах интереса;
- осуществления видеозаписи с целью последующей реконструкции и анализа событий;
- автоматического анализ сцен.

АВТОМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЦЕН (ВИДЕОАНАЛИТИКА) решает следующие задачи:

- привлечение внимания оператора к нештатным событиям на объекте (детектирование движения и оставленных предметов);
- защита периметра – обнаружение людей или транспортных средств в стерильных зонах;
- выделение и сопровождение объектов интереса (люди, автомобили);
- распознавание объектов интереса (лиц людей, номерных знаков автомобилей, номеров вагонов);
- анализ поведения: движение в запрещенном направлении, пересечение виртуальных ограждений, пребывание в запрещенной области;
- контроль сохранности материальных ценностей, обнаружение задымлений и возгораний на объектах.

Система видеонаблюдения (англ. *Closed Circuit Television*, *CCTV* – система замкнутого телевидения) – включает в себя совокупность видеокамер различных модификаций, линии связи, коммутатор (свитч) или регистратор, устройства отображения информации. Задачи видео аналитики решают с помощью компьютера, входящего в состав системы.

Системы видеонаблюдения могут быть аналоговыми или цифровыми. Используют аналоговые **AHD** (*analog high definition*) камеры высокой четкости, но чаще цифровые **IP**-камеры, позволяющие применять для связи стандартные локальные (**Ethernet**) или глобальные (**Internet**) сети. Под **IP**-камерой понимают цифровую видеокамеру, особенность которой – передача видео потока в цифровом формате по сети *Ethernet*, использующей Интернет протокол *IP*. Каждая *IP*-камера в сети имеет свой *IP*-адрес.



Аналоговые камеры
с видеорегистратором



IP – система
видеонаблюдения

Преимущества IP-камер по сравнению с аналоговыми камерами:

- построение масштабируемых распределённых систем видеонаблюдения;
- отсутствие двойной конвертации сигнала, свойственной аналоговым камерам;
- отсутствие привязки к телевизионным стандартам (*PAL*, *SECAM*),
и, как итог, использование более высоких разрешений;
- возможность применения прогрессивной развёртки;
- возможность передачи аудио потока по сети параллельно с

Недостатки по сравнению с аналоговыми камерами:

- ^{поток}цена на IP-камеры выше, чем у аналоговых камер;
- светочувствительность матрицы мегапиксельных IP-камер несколько ниже, чем у аналоговых камер, что затрудняет их использование на улице в темное время суток;
- подверженность к внешнему сетевому воздействию по сети (взлому).

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОКАМЕР:

- разрешающая способность - обычно число пикселей в матрице, однако реальная оценка в ТВ линиях на высоту раstra примерно на 25% ниже;
- чувствительность камеры – это значение минимальной освещенности на объекте, при котором камера обеспечивает изображение с номинальными качественными характеристиками, например 0.01 лк и 0 лк с инфракрасной подсветкой;
- фокусное расстояние и угол обзора объектива ($f=1,6$ мм, 186°);
- стандарты сжатия (*H.264, MJPEG, MPEG*);
- возможность переключения «день – ночь»;
- возможность питания через сеть *PoE* (12 В., $DC \pm 10\%$);
- частота кадров (25 или 30 Гц);
- диапазон выдержек электронного затвора ($1/5 \div 1/2000$) с.;
- подключение к сети через *Ethernet Port, RJ-45 connector*;
- поддержка *IP*-протоколов (*TCP, HTTP, FTP*) и др.

ОБНАРУЖЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ применяют для:

- формирования сигнала тревоги при нештатных ситуациях в охраняемых зонах;
- записи видеосигнала до и после сигнала тревоги для последующего анализа оперативной обстановки.

Основано на вычислении межкадровой разности: из сигнала текущего кадра вычитают сигнал предыдущего кадра и берут абсолютное значение разностного сигнала.



Два соседних кадра видео последовательности и межкадровая разница

Зона регистрации движения 1 активна, зоны 2 и 3 отключены и не отображены на экране. Зоны можно перемещать по экрану.



Чтобы избежать сигналов ложной тревоги систему настраивают так, чтобы она игнорировала малые движения.

Runtime MD Profile ▾

Region	Enabled	Sensitivity
1	<input checked="" type="checkbox"/>	70 ▾
2	<input type="checkbox"/>	70 ▾
3	<input type="checkbox"/>	70 ▾

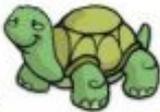


График показывает число активных (движущихся) пикселей в зоне регистрации движения в процентах от ее площади.

Человек приведет в движение больше пикселей, чем кошка.

Голубая линия – «порог триггера». Параметр «чувствительность» обратно пропорционален скорости перемещения объекта.

Примеры настройки параметров «порог триггера» и «чувствительность»

	Низкий порог (0-5%)	Высокий порог (5-100%)
Низкая чувствительность (0-65)	Большой и быстрый  Маленький и быстрый 	Большой и быстрый 
Высокая чувствительность (65-100)	Большой и быстрый  Большой и медленный  Маленький и быстрый  Маленький и медленный 	Большой и быстрый  Большой и медленный 

Переключение «день – ночь»

Параметры	Описание
Day/Night mode	<p>Позволяет выбрать один из трех режимов:</p> <p>Auto: камера автоматически переключается между дневным (цветным) и ночным (черно-белым) режимами в соответствии со значением экспозиции, заданным пользователем в настройке Switch from Day mode to Night mode.</p> <p>Day: камера остается в режиме «день» (цветной) независимо от значения экспозиции.</p> <p>Night: камера остается в режиме «ночь» (черно-белый) независимо от значения экспозиции.</p>
IR LED Control	<p>Позволяет управлять ИК подсветкой, доступной в камерах со встроенными ИК светодиодами, выбрав один из двух режимов:</p> <p>Auto: ИК подсветка автоматически включается при переключении в ночной режим наблюдения и выключается при переходе в дневной режим.</p> <p>Disabled: ИК подсветка выключена независимо от используемого режима наблюдения.</p>
Switch from Day mode to Night mode	<p>Шкала от 0 до 100 позволяет задать значение экспозиции, при котором камера переключается между режимами «день/ночь». Чем выше значение, тем темнее должна быть окружающая среда, чтобы камера перешла в ночной режим наблюдения.</p>

ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ В АЭРОПОРТУ

