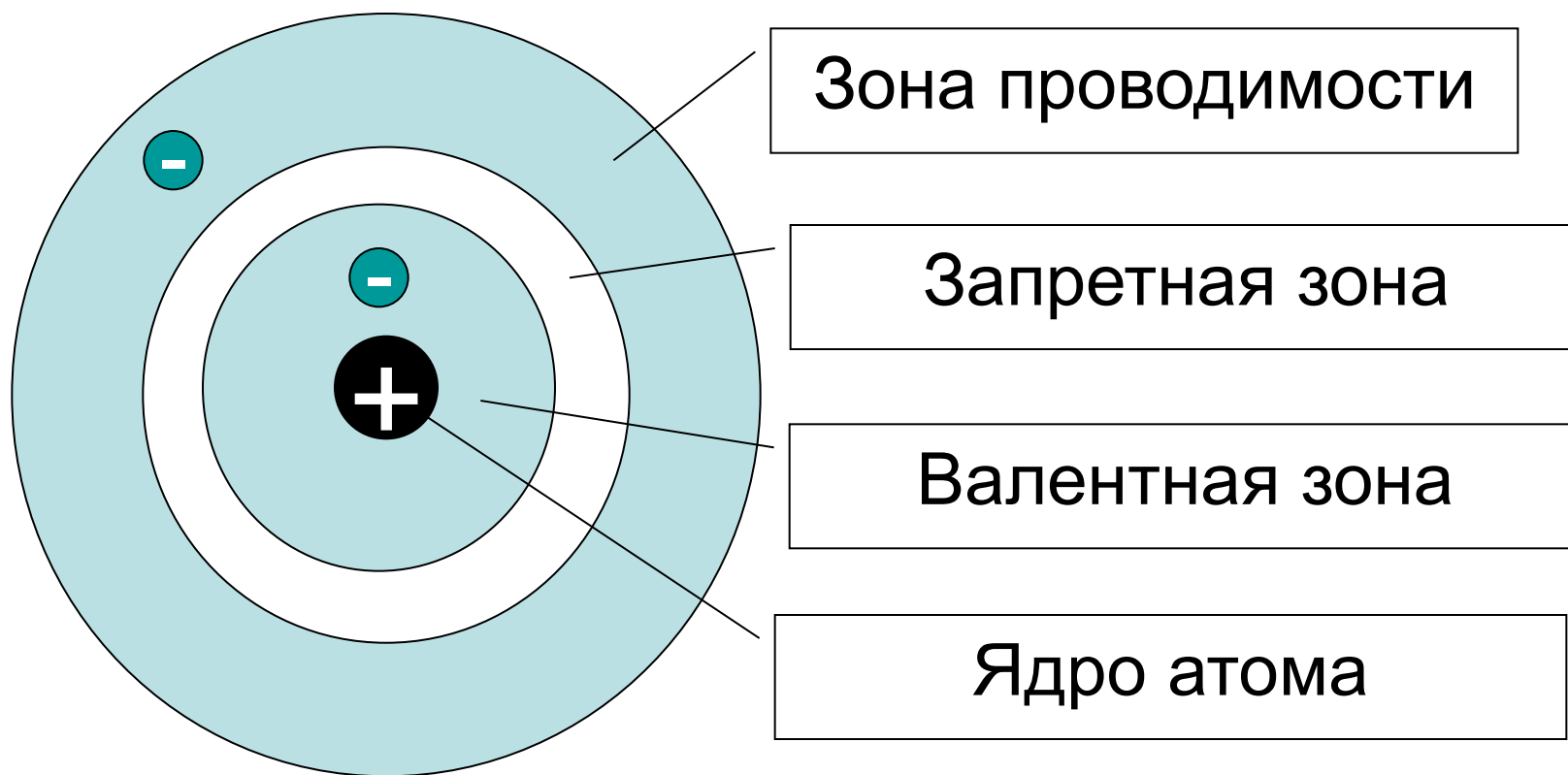
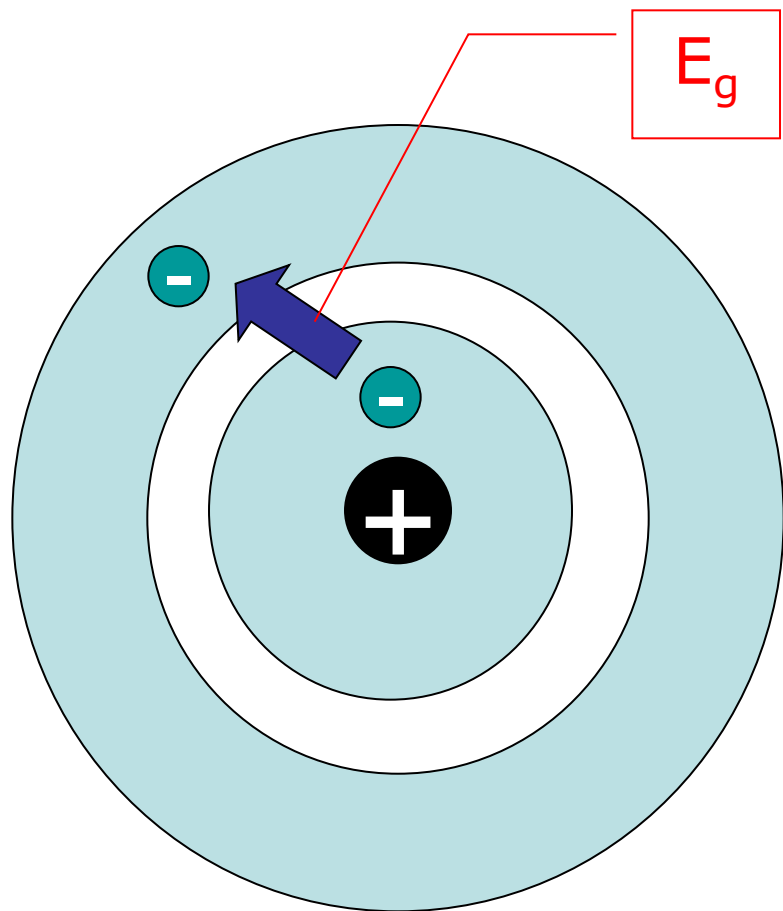


# ЦИФРОВОЕ ИЗОБРАЖЕНИЕ

# Зональная структура атома



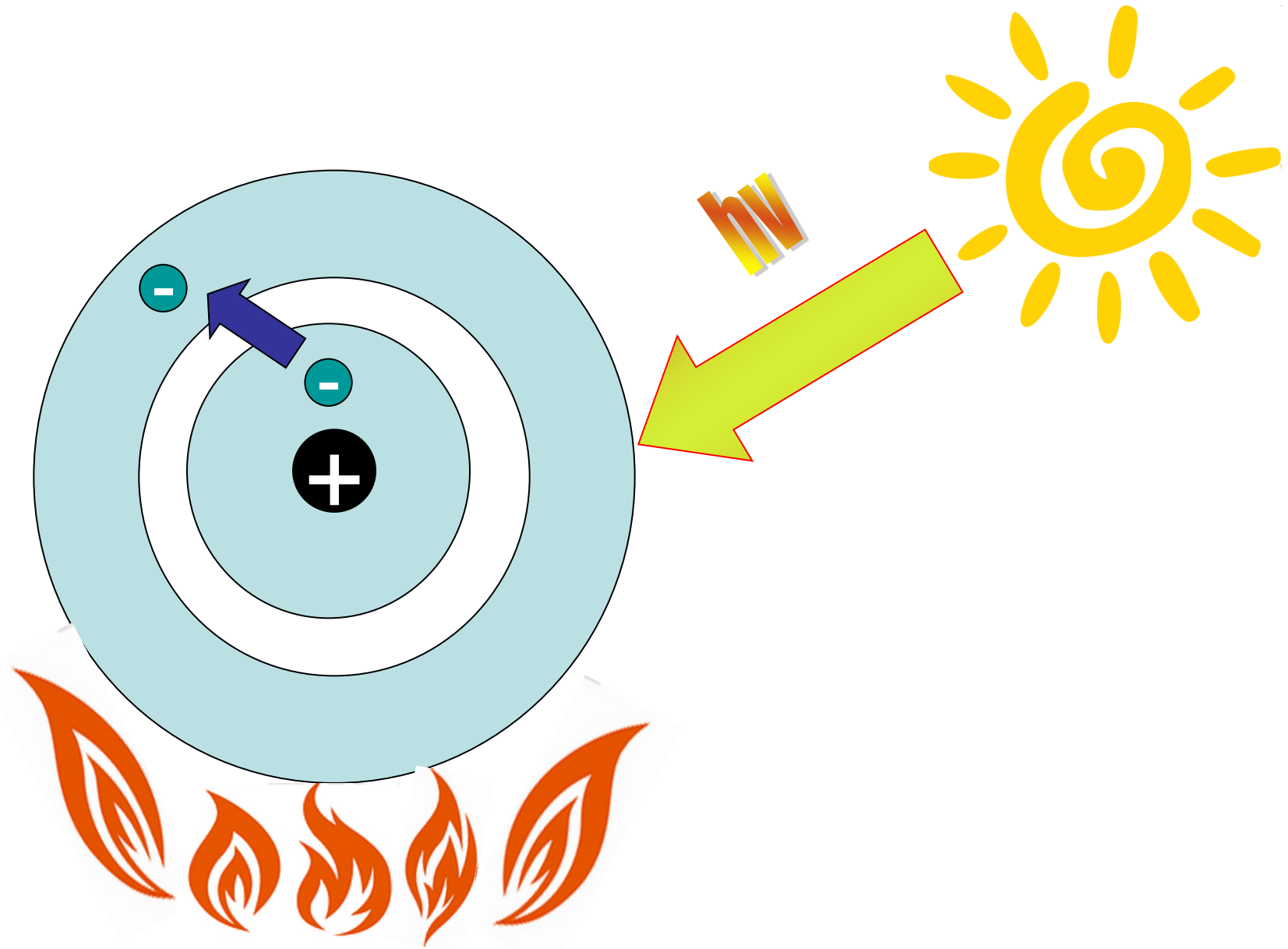


$$E_g = E_C - E_V$$

$E_g$  – энергия, необходимая для преодоления энергетического барьера;

$E_C$  – минимально возможная энергия зоны проводимо;

$E_V$  – максимально возможная энергия валентной зоны

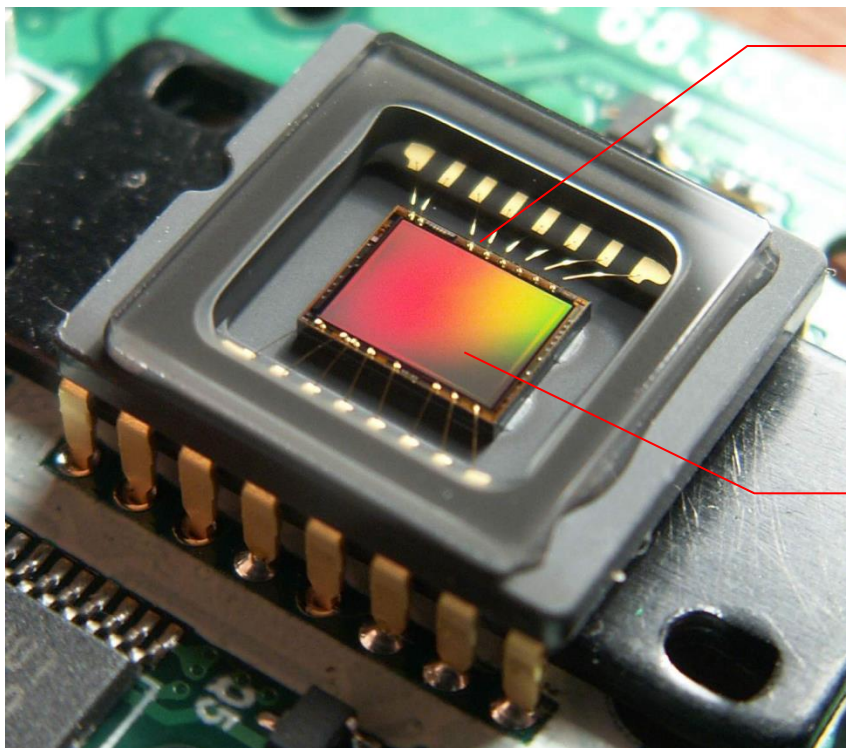


$$E_{PH} > E_g$$

$$E_{PH} = hf = hc/\lambda$$

$$E_{PH} = hc/\lambda$$

- $h$  – постоянная Планка  
 $6,626 \cdot 10^{-34}$  Дж/с
- $f$  – частота колебаний  
ЭМ излучения
- $c$  – скорость света
- $\lambda$  – длина волны



**В, Sb –  
р-тип**

**Р – n-тип**

# Конструкция ПЗС - элемента



ФОТОНЫ

Оксид кремния

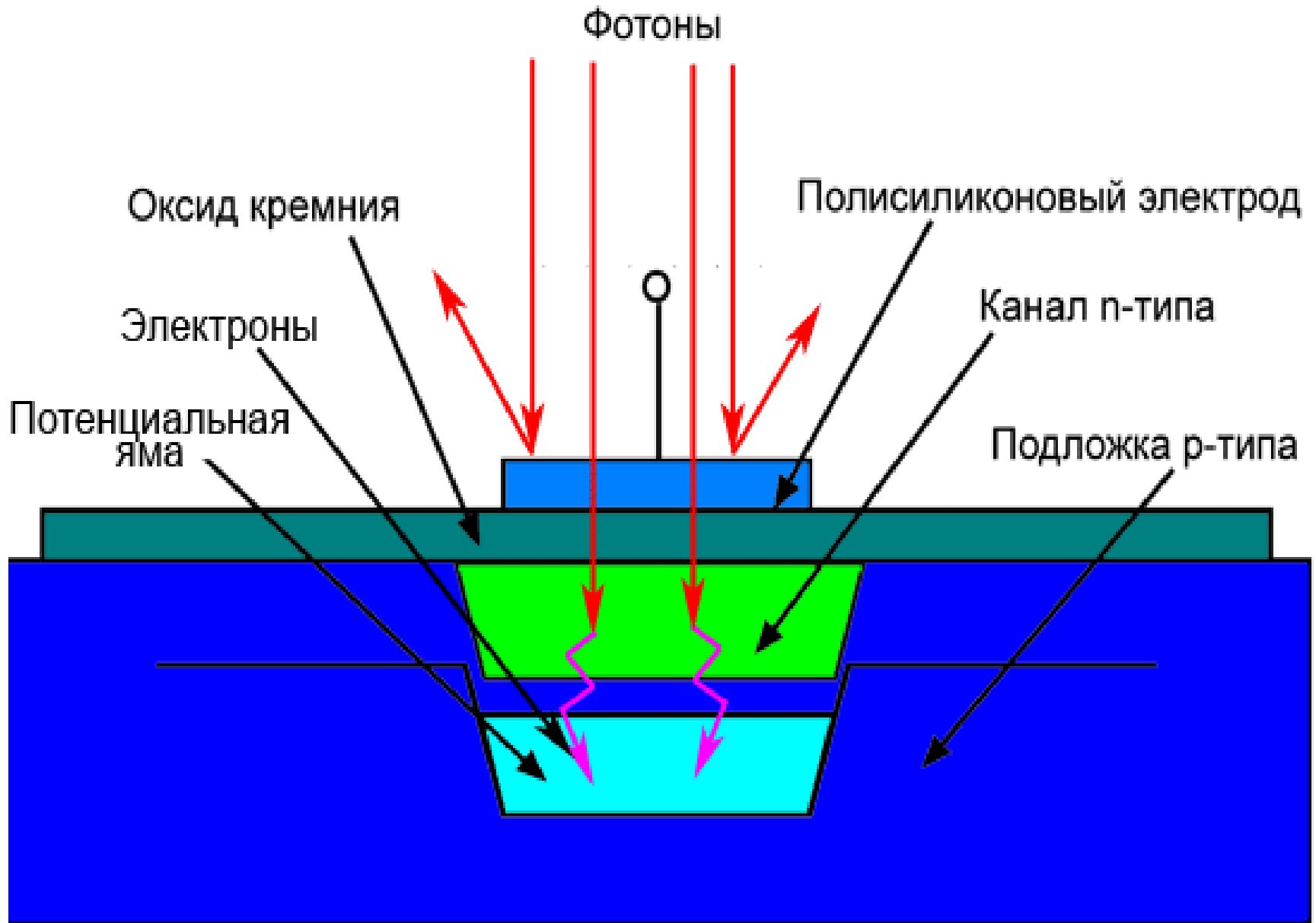
Полисиликоновый электрод

Электроны

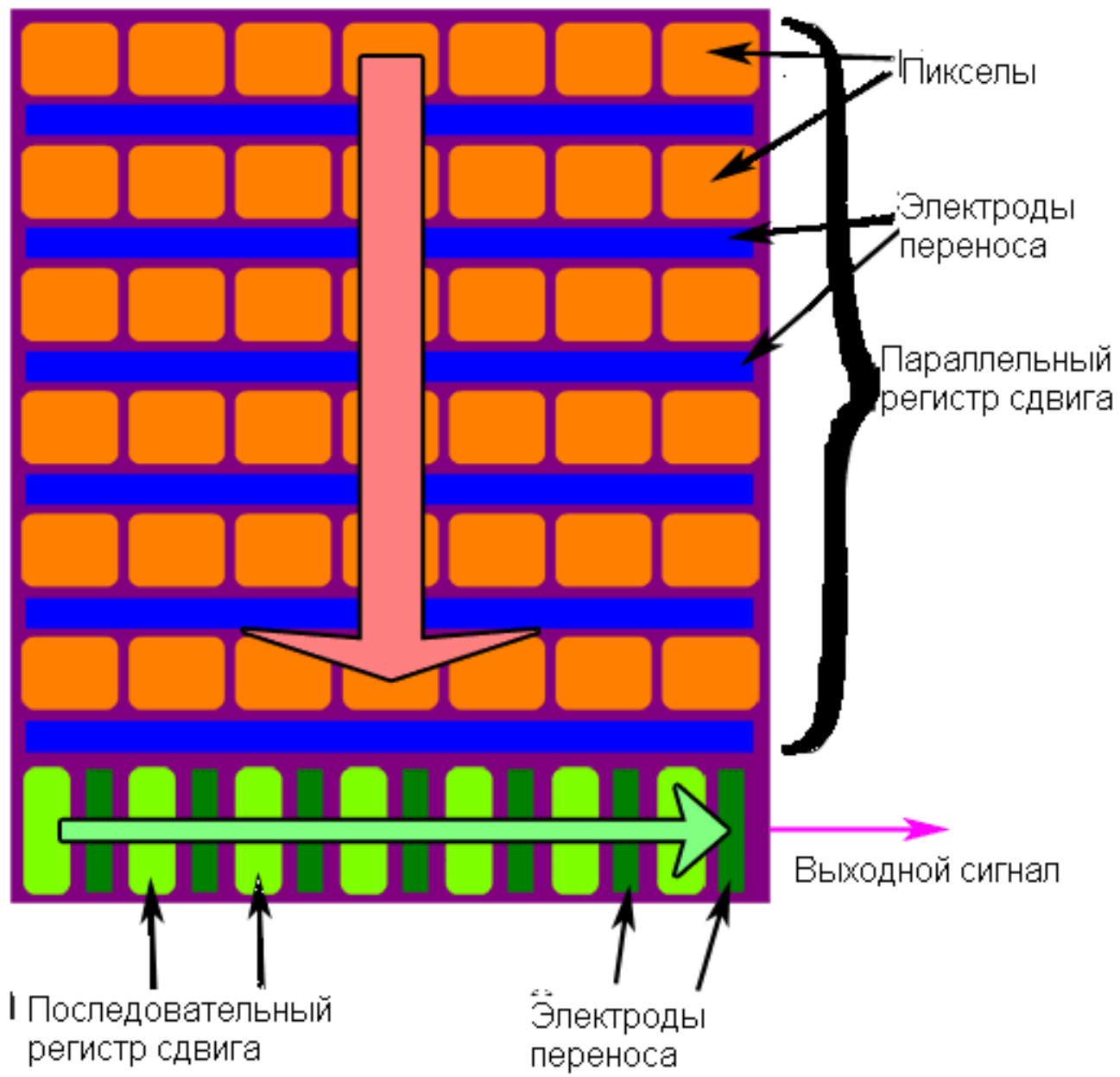
Канал n-типа

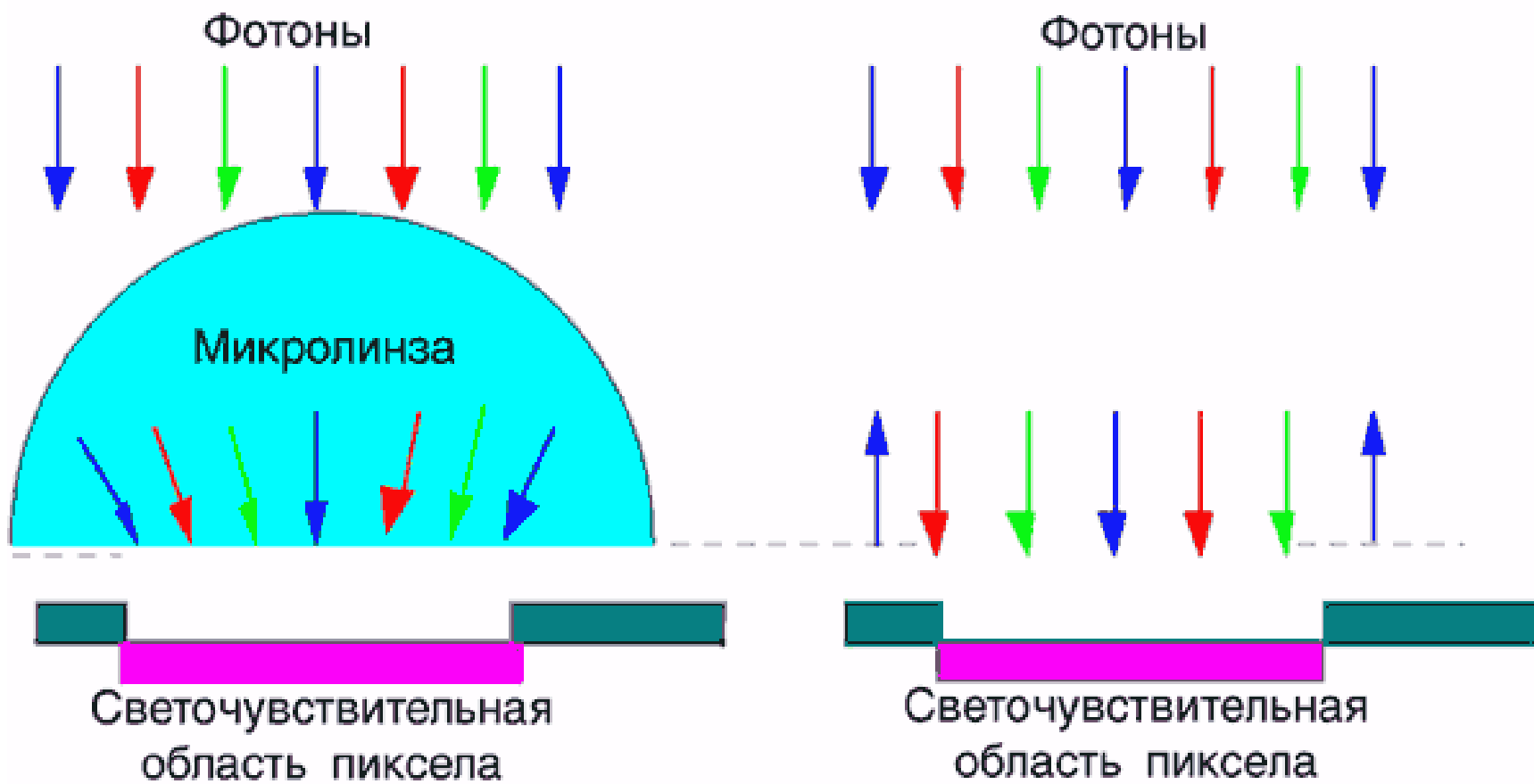
Потенциальная яма

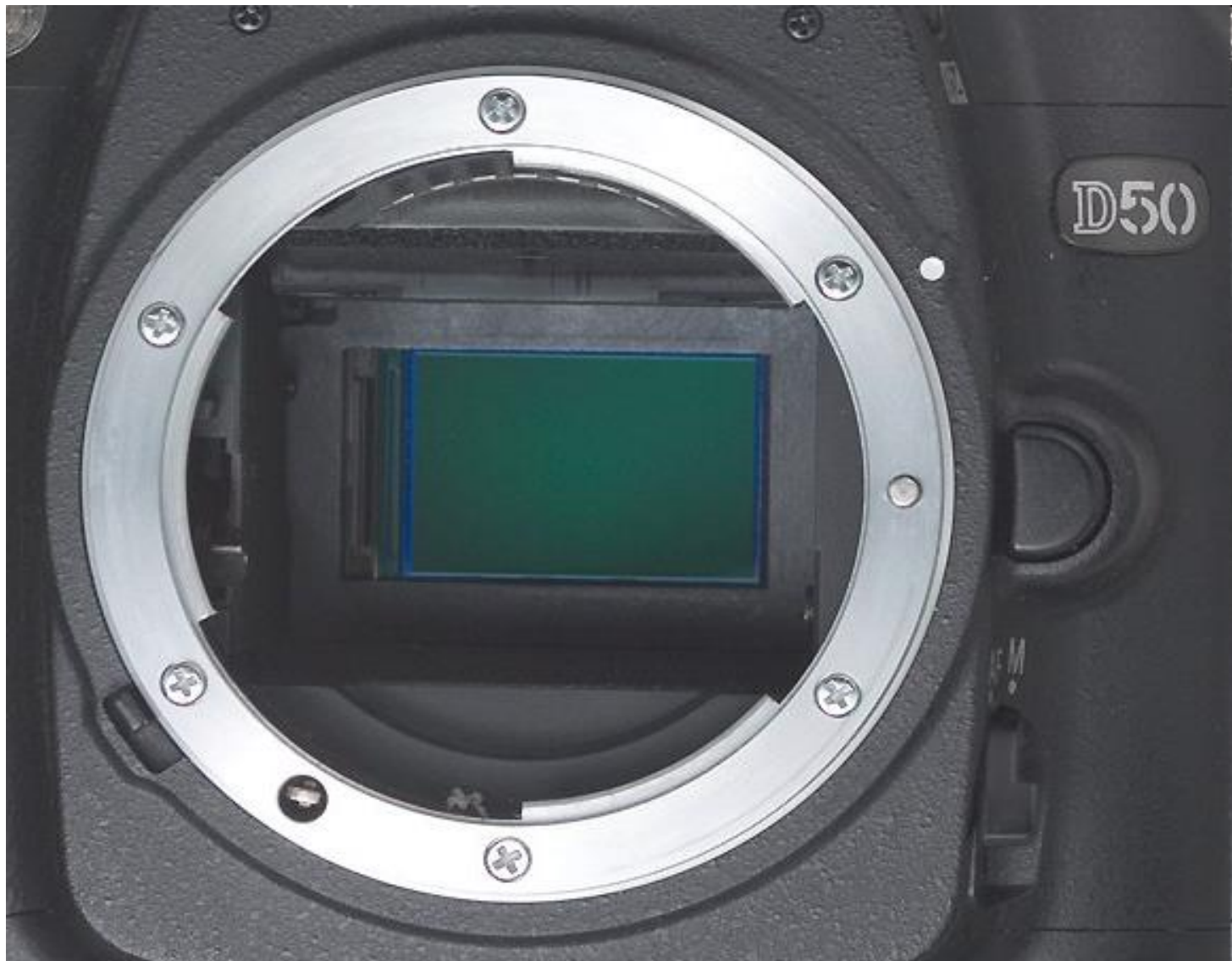
Подложка p-типа

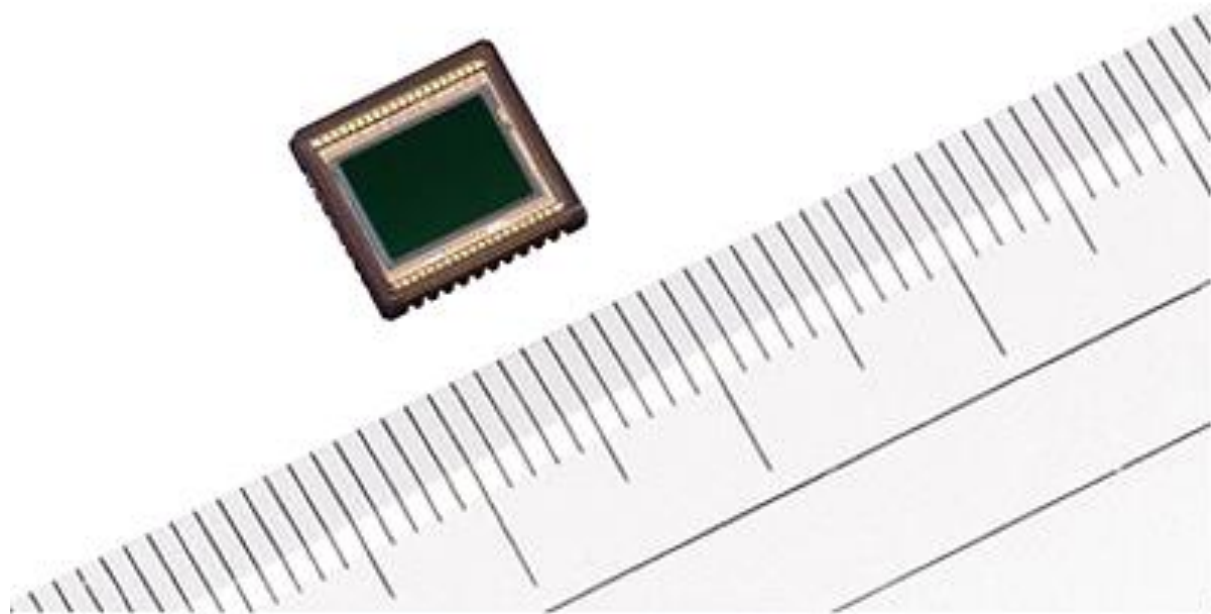












- 12-мегапиксельная CCD-матрица

# Характеристики ПЗС

- Физический размер матрицы
- Динамический диапазон
- Светочувствительность
- Разрешение

# Физический размер

В мм.	В дюймах
3.4 * 4.5	1 / 3.2 «
4.0 * 5.4	1 / 2.7 «
4,3 * 5,8	1 / 2,5"
5,3 * 7,2	1 / 1,8"
6,6 * 8,8	2 / 3"

# Динамический диапазон

- Число ступеней перепадов яркости между абсолютно-белым и абсолютно-черным цветами.
- Определяется числами диафрагм.

# Светочувствительность

- числовая величина, количественно характеризующая способность фотографического материала образовывать изображение под действием электромагнитного излучения.
- характеризуется единицами ISO
- используется для определения правильной экспозиции



# Разрешение

- определяется количеством светочувствительных ячеек в матрице

# Соотношение уровней сигнала и шумов

- связано с динамическим диапазоном сенсора.
- матрицы с низким динамическим диапазоном имеют высокий уровень шумов (около 10 - 15 дБ).
- уровень шума возрастает при увеличении чувствительности сенсора

# Светофильтры



- оптическое устройство, которое служит для подавления, выделения или преобразования части светового потока (части спектра).

# Маркировка светофильтров

- GC, Half           градиентные, полуфильтры;
- UV                   ультрафиолетовый;
- Fog, Fogeller       туманный;
- C-PL                 циркулярный поляризационный;
- Macro + число       макролинза + число диоптрий;
- Macro, Close-up   макролинза;
- Macro, Adaptor     макроадаптор;
- Pro, Protector      защитный;
- ND                   нейтрально-серый;
- Star                 звездный фильтр;
- Soft                 софт-светофильтр;
- Sky                  skylight светофильтр;
- Wide angle          широкоугольный адаптер

# Маркировка светофильтров

- Quantaray 55mm QMC-1A
  - **Quantaray** – производитель;
  - **55mm** – диаметр резьбы;
  - **Q** – инициал фирмы Quantaray;
  - **MC** – степень просветленности (Multi-Coated – многослойное просветление);
  - **1** – обозначение типа фильтра – SkyLight;
  - **A** – степень эффекта (изменяется от А до F от слабой до сильной)



# Защитный фильтр

- Предназначен для предохранения передней поверхности объектива от механических воздействий.
  - Обозначаются (N) — простое прозрачное осветлённое стекло.
  - Часто используется ультрафиолетовый фильтр (UV — англ. UltraViolet).
  - Могут быть с водозащитным покрытием (WPC — англ. Water Proof Coat — водонепроницаемое покрытие).

# Нейтральный фильтр

- Служит для снижения светосилы объектива.
- Бывают разной плотности.
  - Самый светлый — ND2. Цифра в названии — доля света, которая через фильтр проходит (для ND2 —  $1/2$ ).
  - Более тёмным будет ND4, затем ND8

# Градиентный фильтр

- Выравнивает яркость, притемняя или меняя цвет части изображения.
- Обычно служит для компенсации избыточной яркости неба и для получения различных художественных эффектов



# Спектральные (цветные)

- Ультрафиолетовый фильтр (бесцветный фильтр) — предназначен для снижения воздействия ультрафиолетовой части спектра в горных, высотных и иных аналогичных условиях съёмки.
  - Актуален только в случае, если объектив пропускает ультрафиолетовую часть спектра.
- Инфракрасный фильтр — пропускает инфракрасную часть спектра, задерживая все остальные части спектра.
- Корректирующие фильтры применяются в чёрно-белой фотографии; «жёлтый фильтр», «жёлто-зелёный фильтр», «оранжевый фильтр» и «красный фильтр» в разной степени демпфируют синюю часть спектра и делают изображение более контрастным. «Голубой фильтр» обладает противоположными свойствами.
- Конверсионный фильтр — общее название группы фильтров, служащих для преобразования (конверсии) спектра

# Аддитивные фильтры

- Аддитивные светофильтры (лат. *additivus* — прибавляемый) — цветоделительные зональные светофильтры, выделяющие из исходного светового потока белого света трёх пространственно разделённых (с помощью других оптических элементов) потоков: синего, зелёного и красного.

# Субтрактивные фильтры

- Основаны на вычитании из белого трех базовых цветов:

– жёлтый,

– пурпурный,

– голубой.

} (СМУ)

# Классификация светофильтров по принципу действия

- Абсорбционные - (лат. absorbeo — поглощаю). Обладают спектральной избирательностью, обусловленной различным поглощением различных участков спектра электромагнитного излучения.
- Интерференционные - отражают одну и пропускает другую часть спектра падающего излучения, благодаря явлению многолучевой интерференции в тонких диэлектрических плёнках
- Отражательные - основаны на спектральной зависимости отражения непрозрачного материала
- Поляризационные – основаны на пропускании электромагнитных волн в одной плоскости.
- Дисперсные – рассеивающие. Основаны на зависимости показателя преломления света от длины волны.

# Обозначение просветлений светофильтров

Просветление	Светопередача	Обозначение
Непросветлённые	~92%	не маркируются
Одностороннее однослойное просветление	95%	Single-Coated (SC, C)
Двухстороннее трёхслойное просветление (по три слоя с каждой стороны)	99%	Multi-Coated (MC)
Двухстороннее шестислойное просветление (по шесть слоёв с каждой стороны)	99.7%	Super Multi-Coated (SMC, MRC)
Двухстороннее многослойное просветление (по девять-двенадцать слоёв с каждой стороны)	99.9%	Super Multi-Coated Pro (SMC PRO)