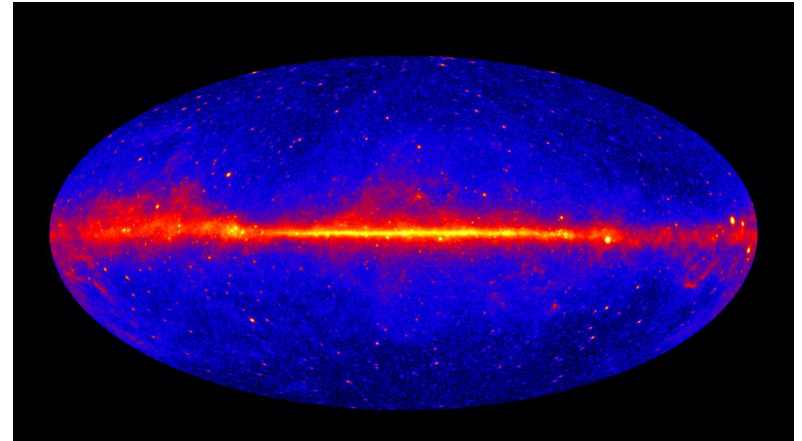


Компьютерные методы обработки изображений

Лекция 1

Источник, формирующий изображение, может быть разный:

- Электромагнитное излучение (оптическое, рентгеновское и т.д.)



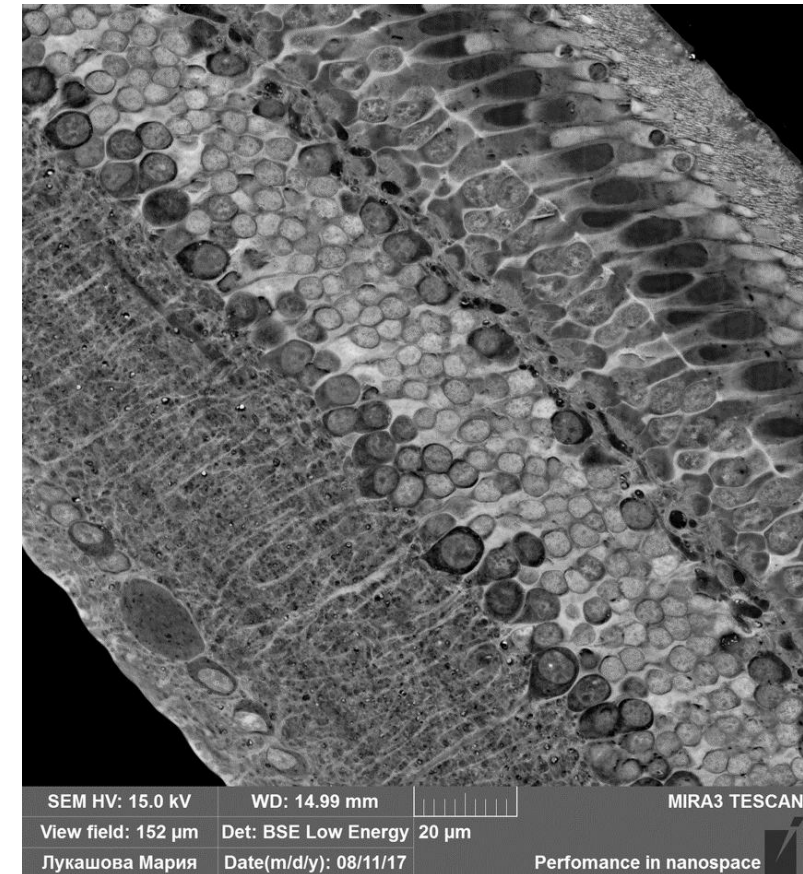
Источник, формирующий изображение, может быть разным:

- Электромагнитное излучение (оптическое, рентгеновское и т.д.)
- Упругие (акустические) волны (например, в УЗИ)

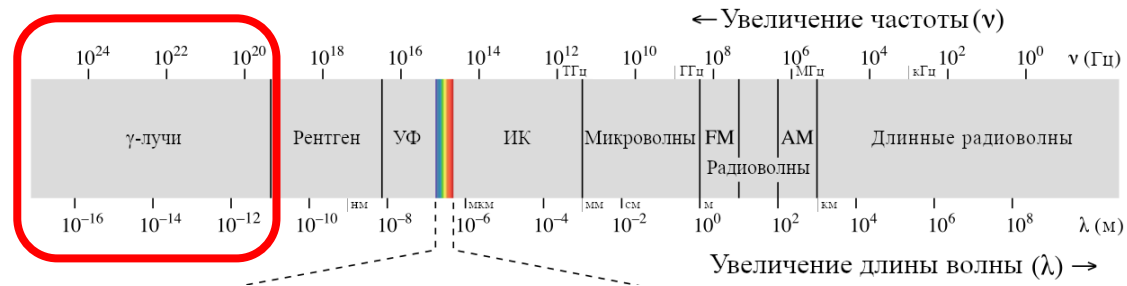


Источник, формирующий изображение, может быть разным:

- Электромагнитное излучение (оптическое, рентгеновское и т.д.)
- Упругие (акустические) волны (например, в УЗИ)
- Электронные пучки (электронная микроскопия)
- Другие



ЭМ излучение: гамма-лучи

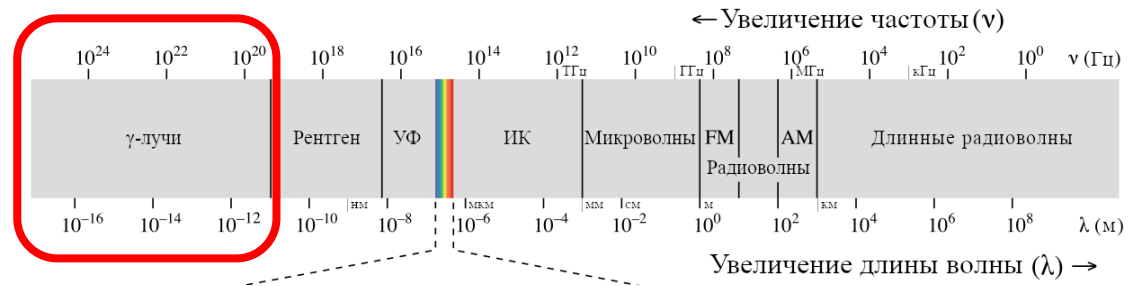


Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ)

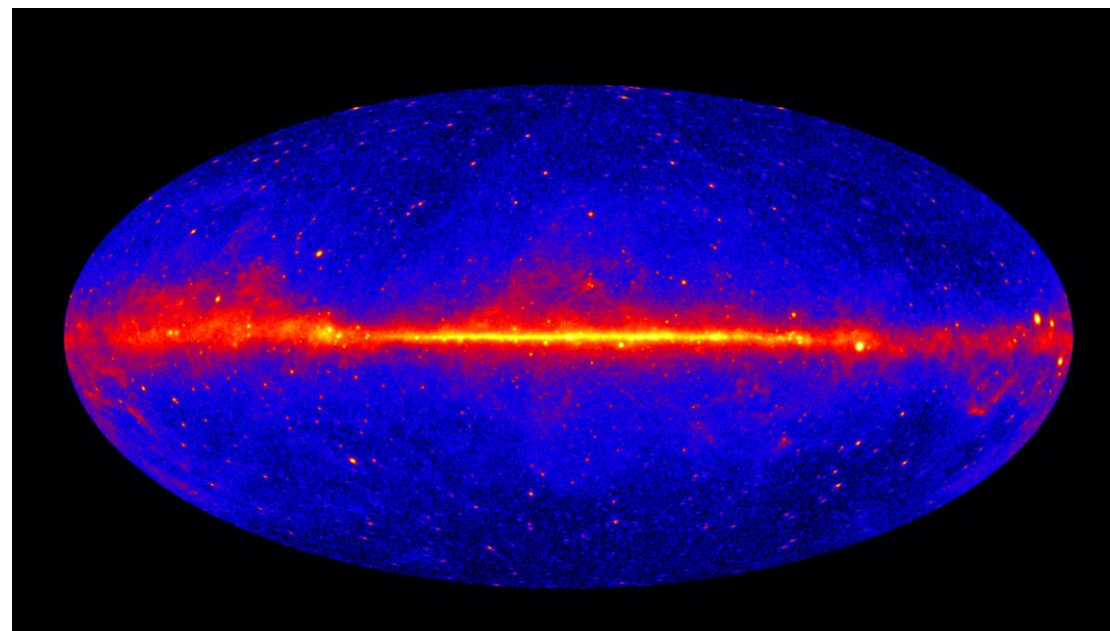
Пациент принимает радиоактивный изотоп, распад которого сопровождается позитронным излучением. При встрече позитрона с электроном они аннигилируют с выделением двух гамма-квантов.



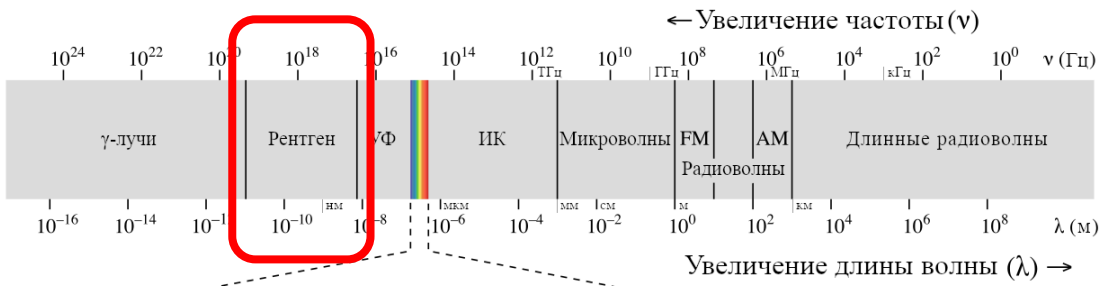
ЭМ излучение: гамма-лучи



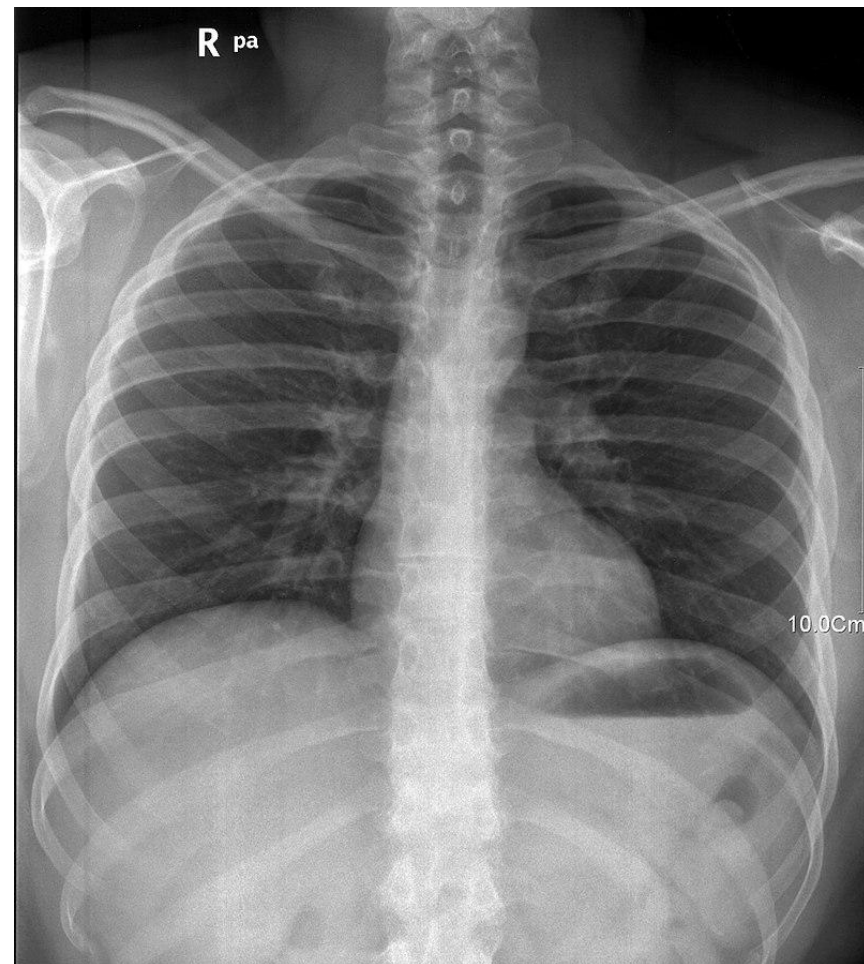
Съемка неба в диапазоне гамма-лучей
космическим гамма-телескопом Fermi



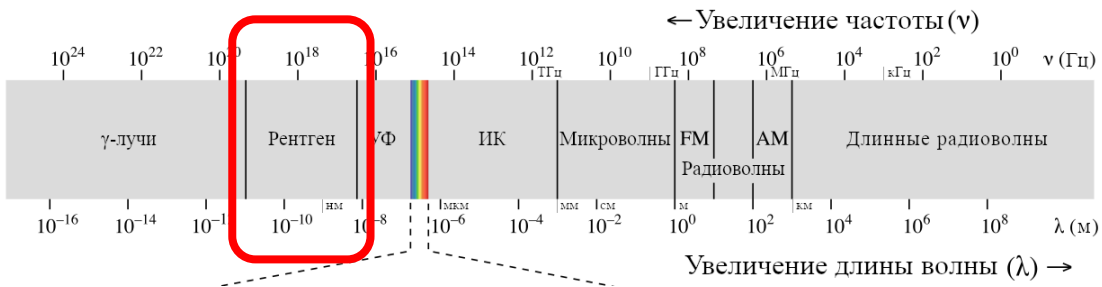
ЭМ излучение: рентгеновское излучение



Идея получения рентгеновского изображения основана на различном ослаблении излучения при прохождении через ткани с разной плотностью и последующей его регистрации.

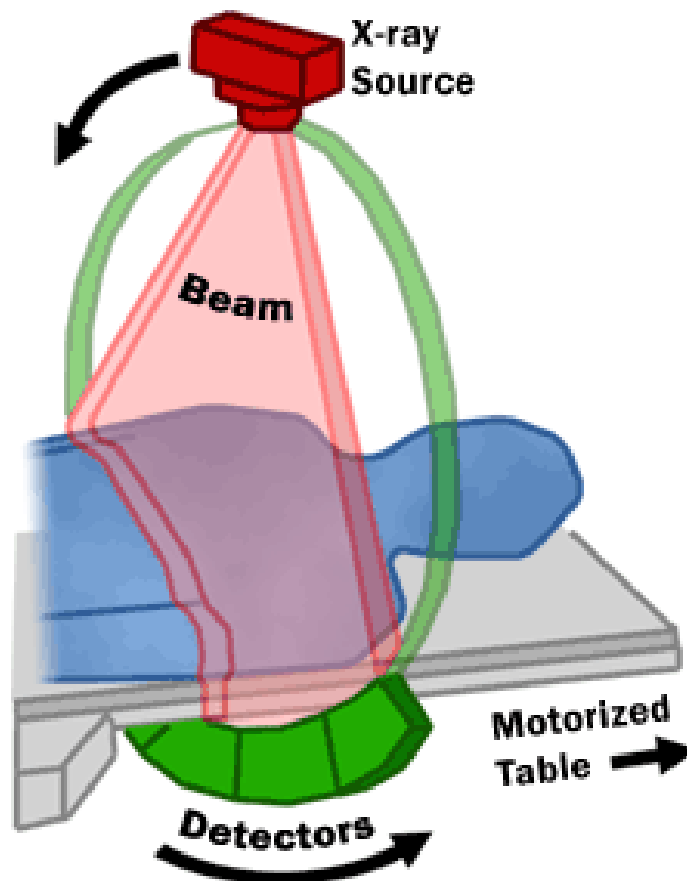


ЭМ излучение: рентгеновское излучение

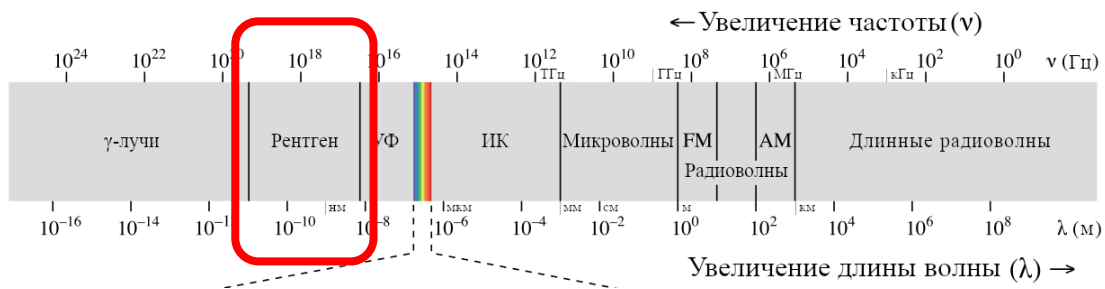


Компьютерная томография

При продольном перемещении пациента формируется множество изображений (срезов), которые в совокупности образуют трехмерное представление внутреннего строения тела с продольным разрешением, пропорциональным количеству срезов.

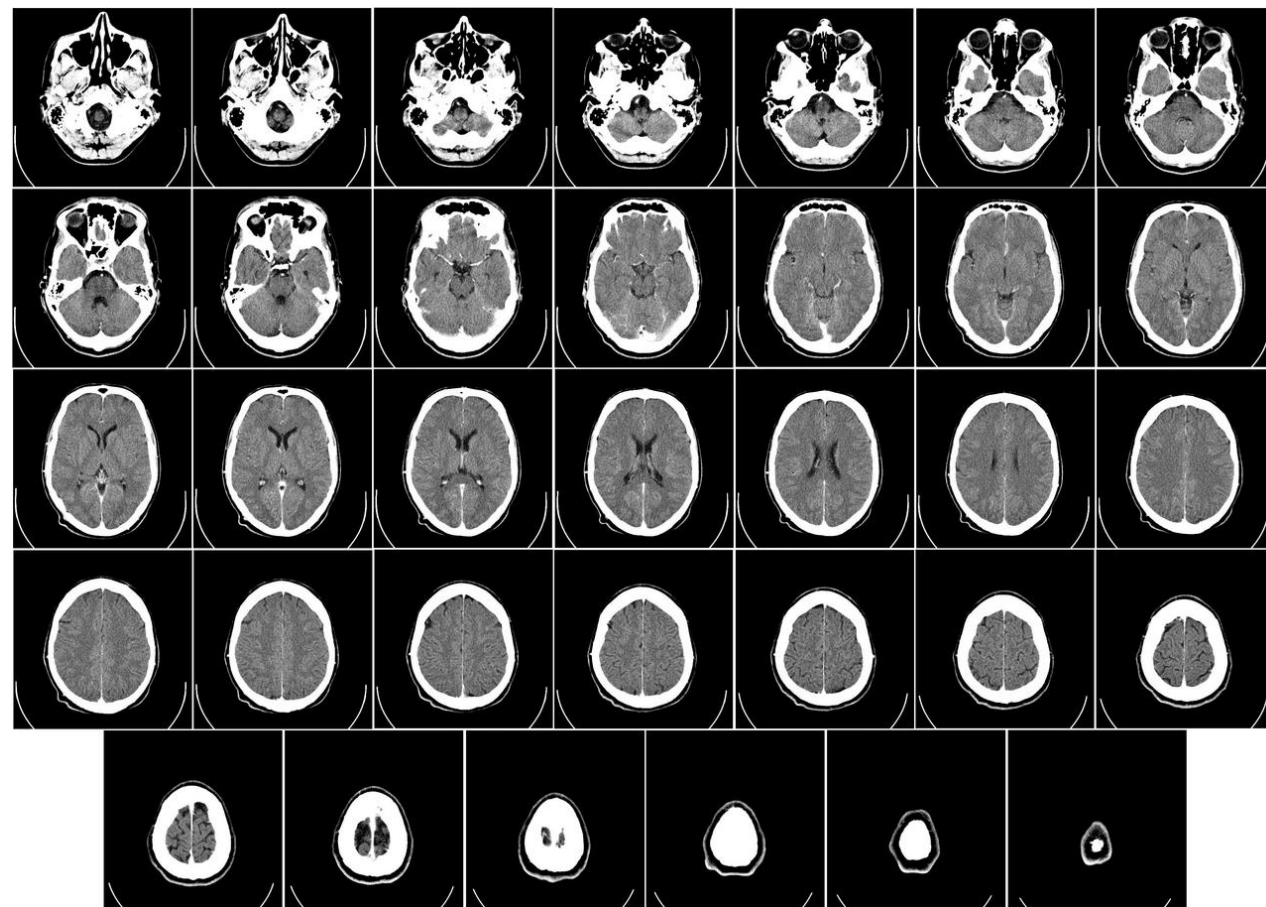


ЭМ излучение: рентгеновское излучение

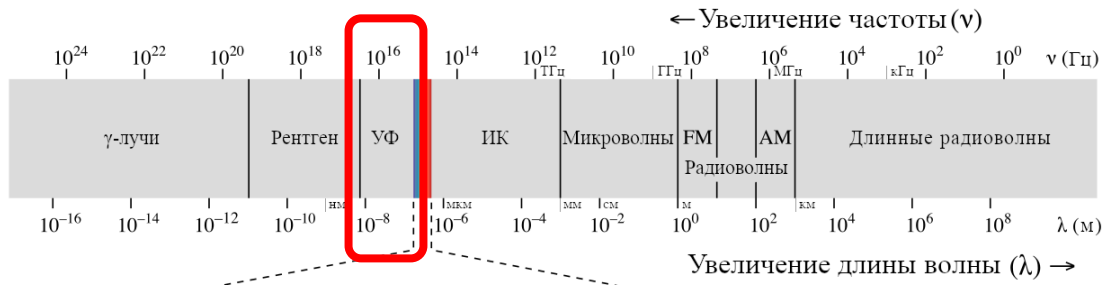


Компьютерная томография

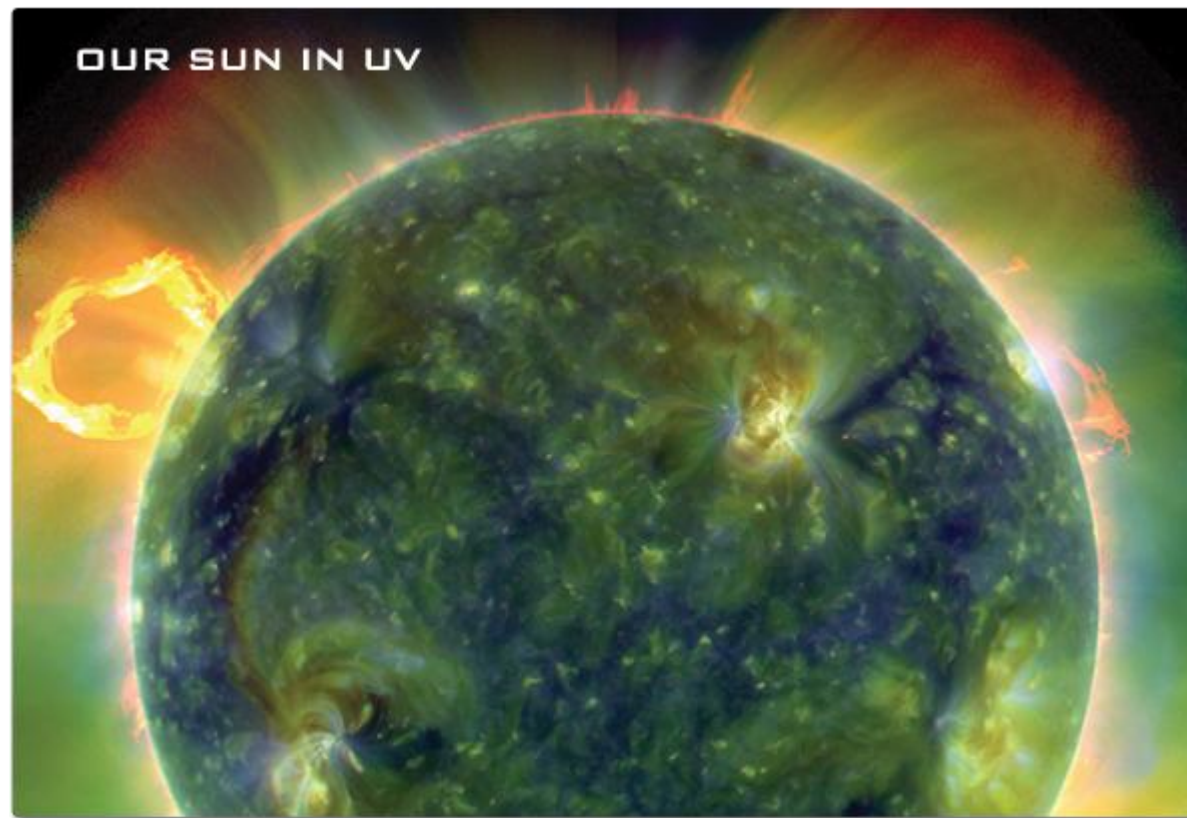
При продольном перемещении пациента формируется множество изображений (срезов), которые в совокупности образуют трехмерное представление внутреннего строения тела с продольным разрешением, пропорциональным количеству срезов.



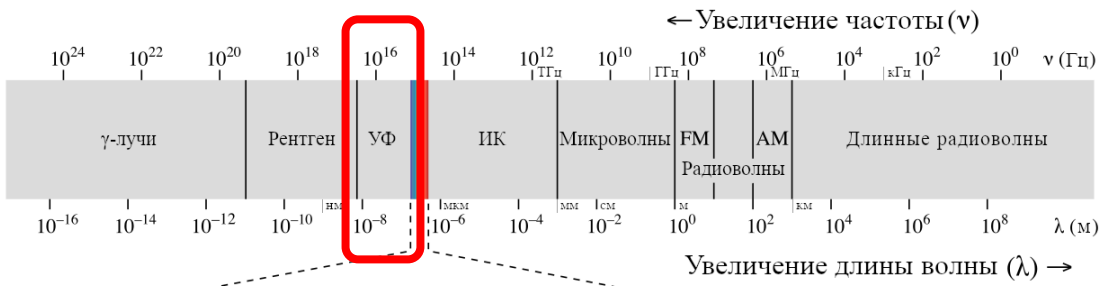
ЭМ излучение: УФ диапазон



Наблюдение космических объектов в
ультрафиолетовом диапазоне

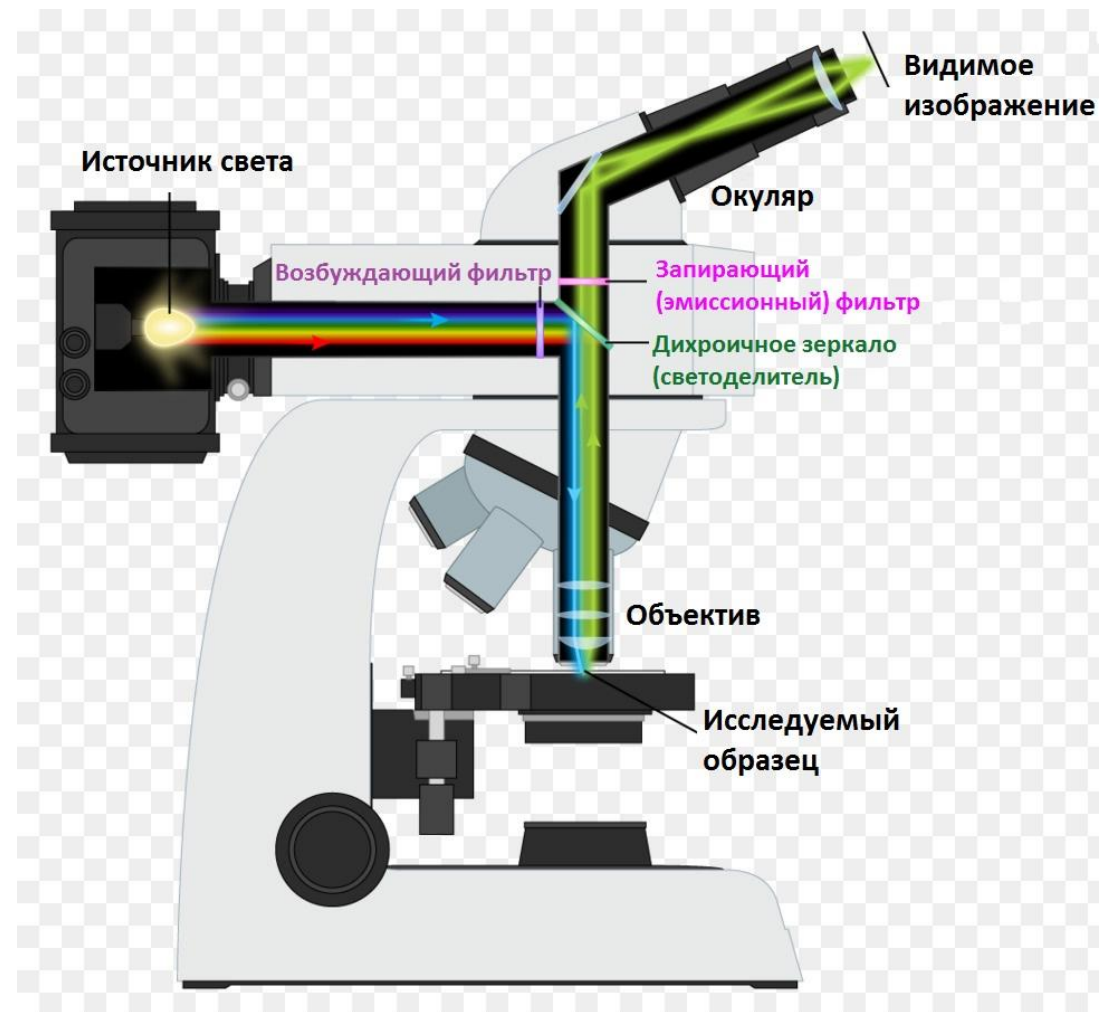


ЭМ излучение: УФ диапазон

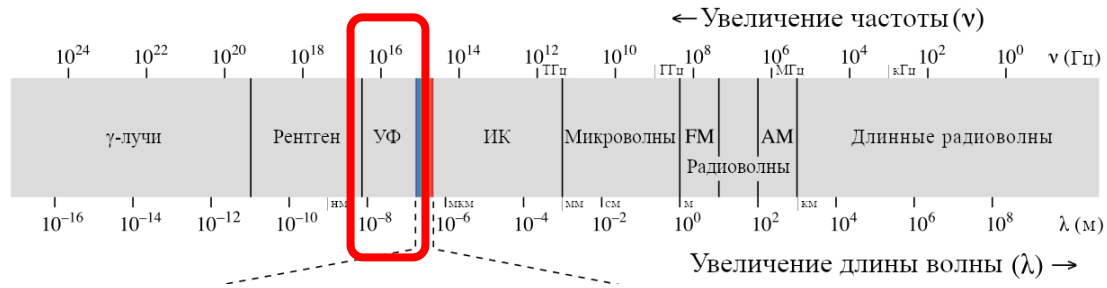


Флуоресцентная микроскопия

Принцип работы заключается в облучении подготовленного объекта ярким активизирующим освещением и последующем выделении значительно более слабого флуоресцентного свечения.

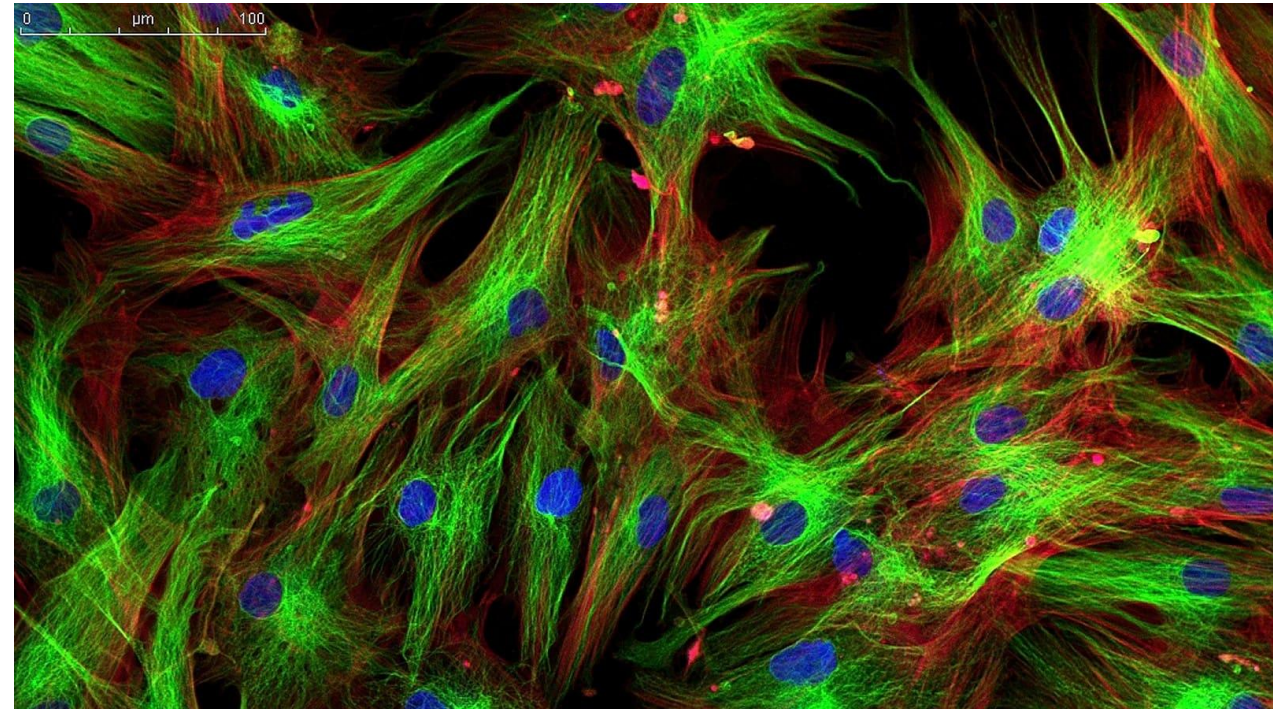


ЭМ излучение: УФ диапазон

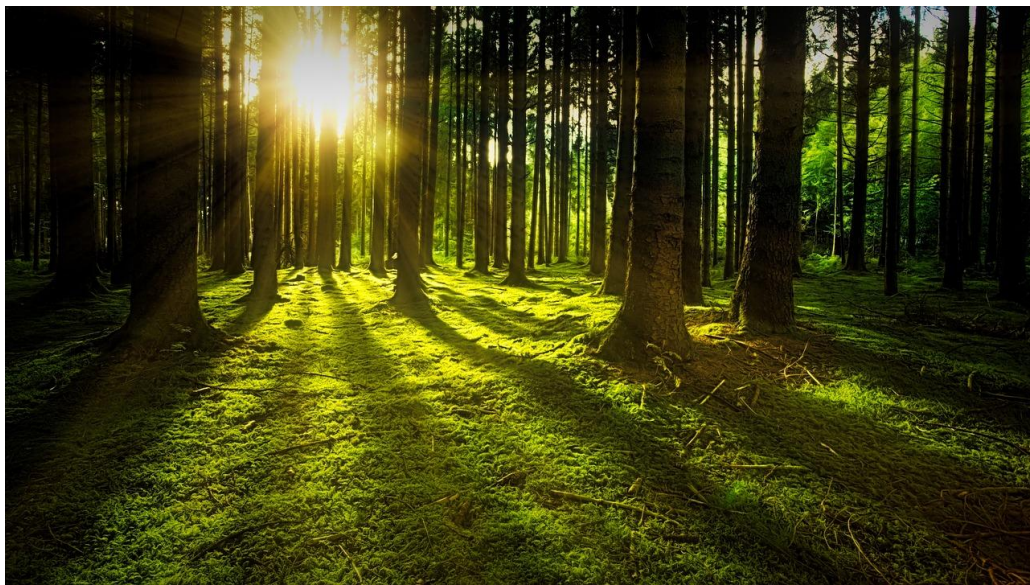
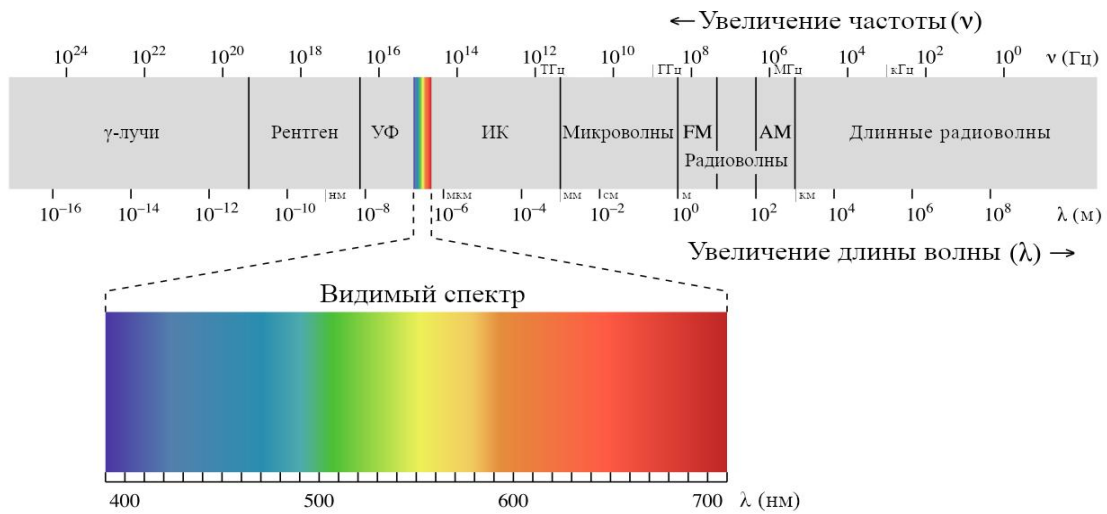


Флуоресцентная микроскопия

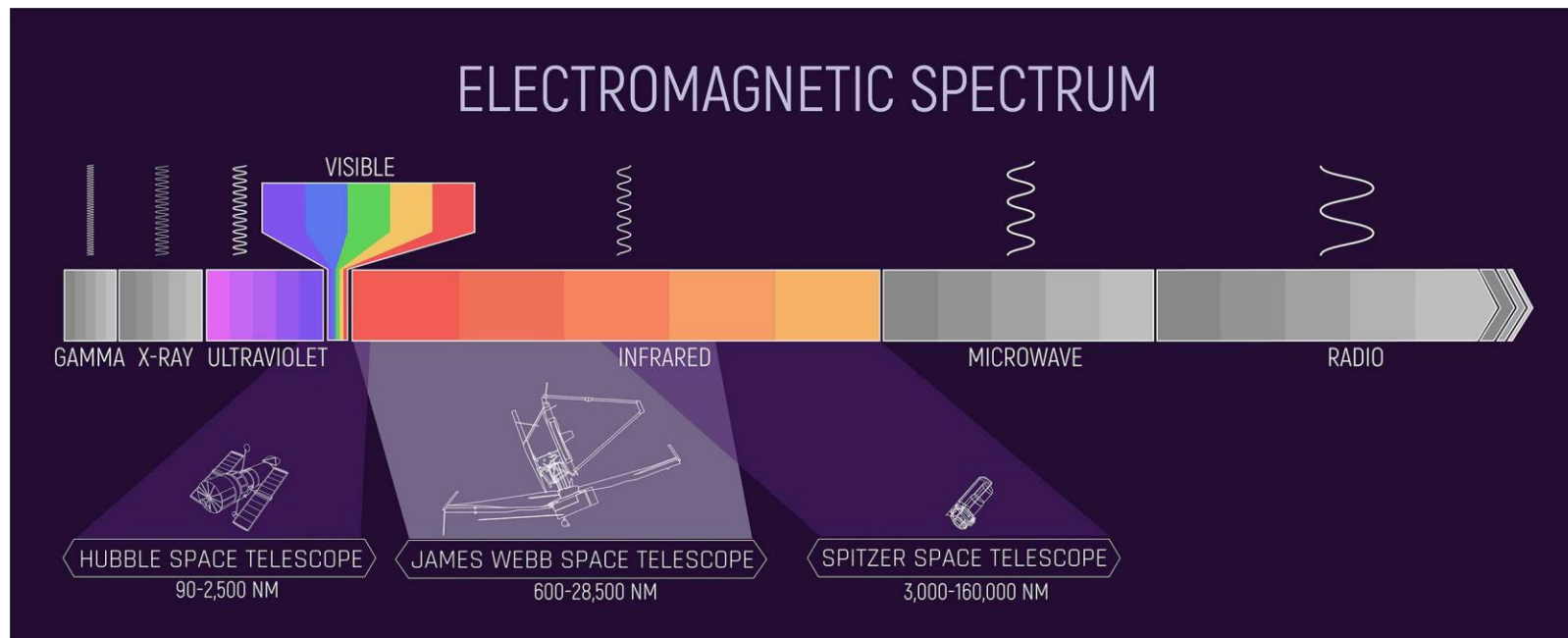
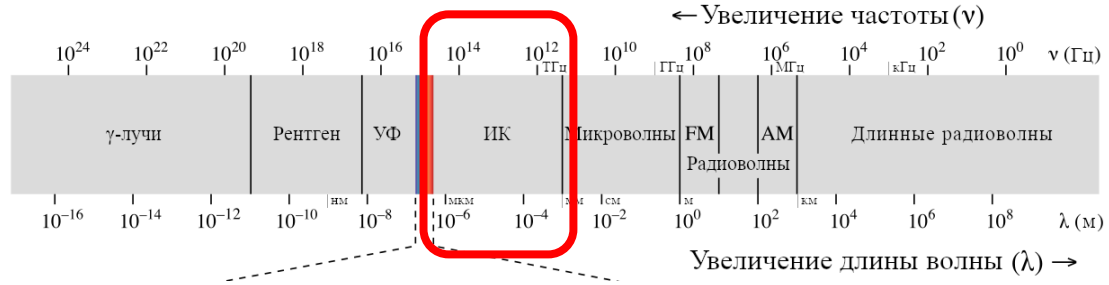
Принцип работы заключается в облучении подготовленного объекта ярким активизирующим освещением и последующем выделении значительно более слабого флуоресцентного свечения.



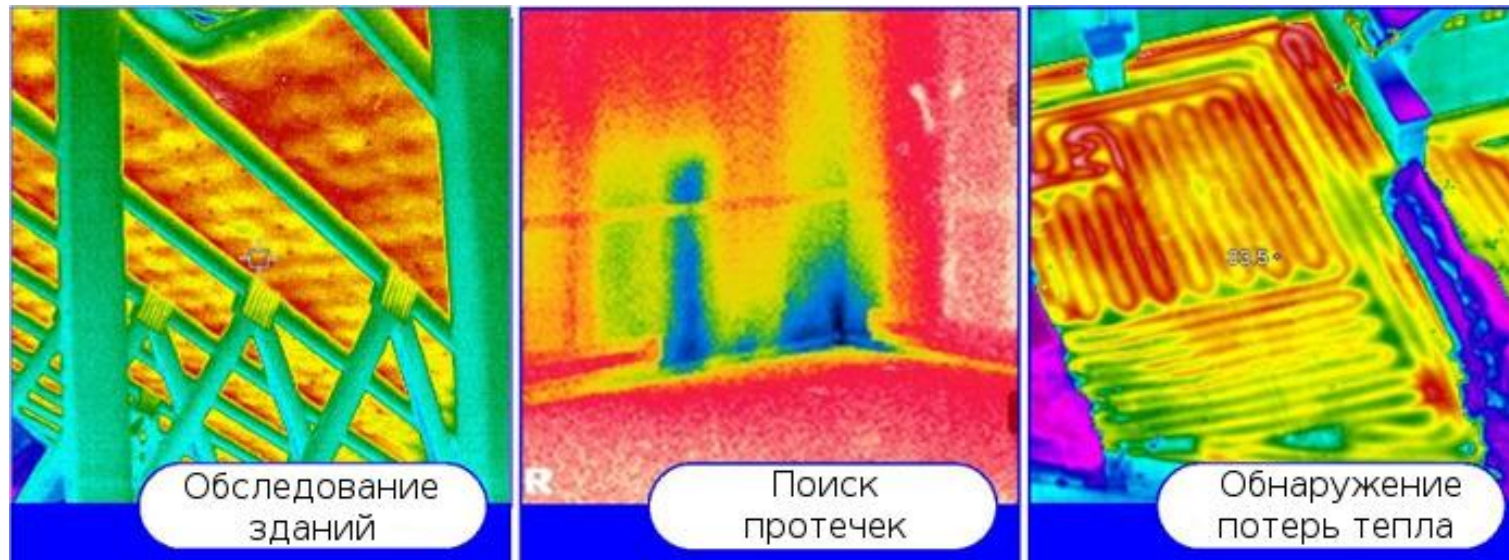
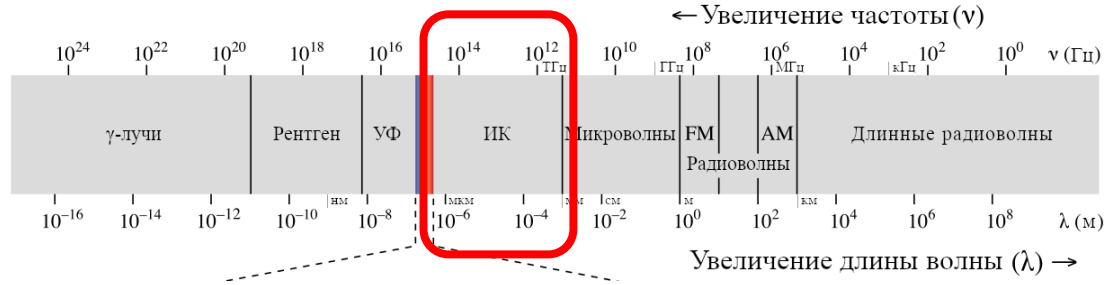
ЭМ излучение: видимый диапазон



ЭМ излучение: инфракрасный диапазон

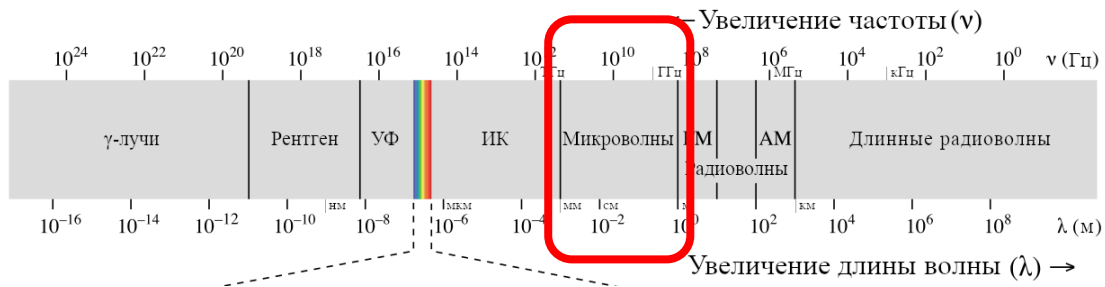


ЭМ излучение: инфракрасный диапазон

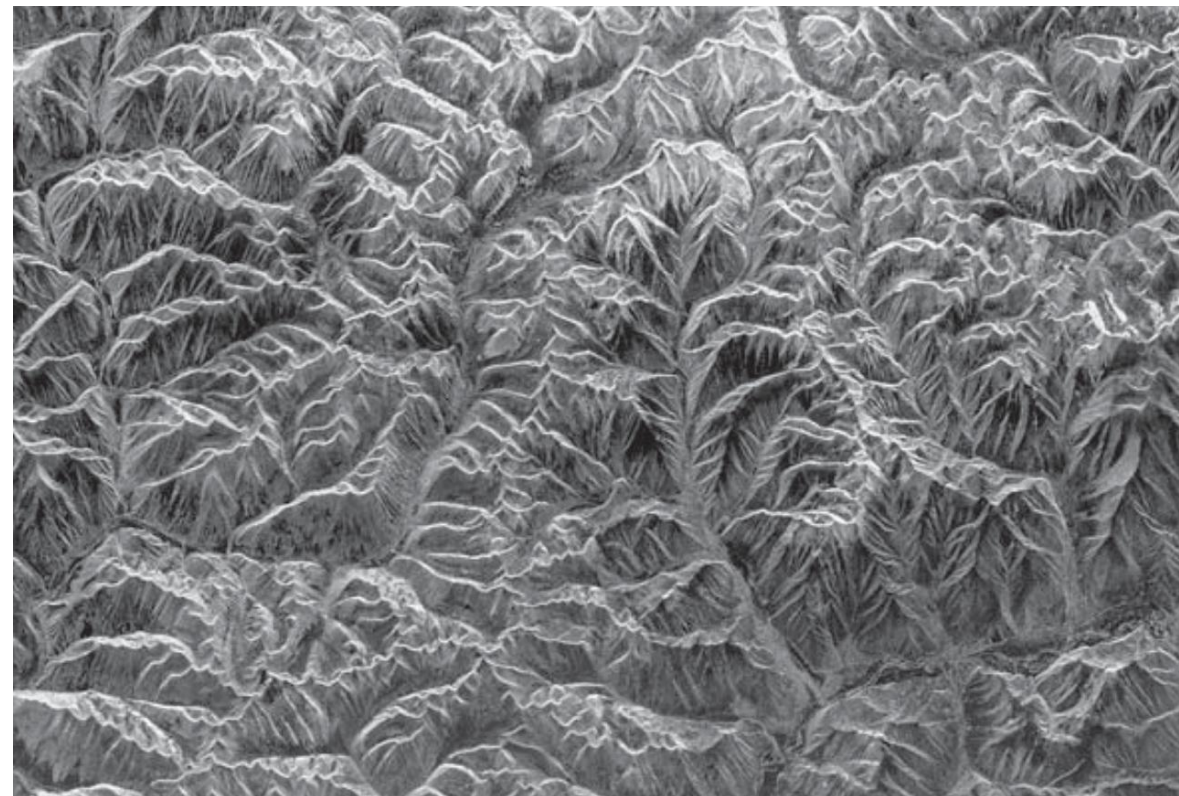


Работа тепловизора

ЭМ излучение: микроволновый диапазон

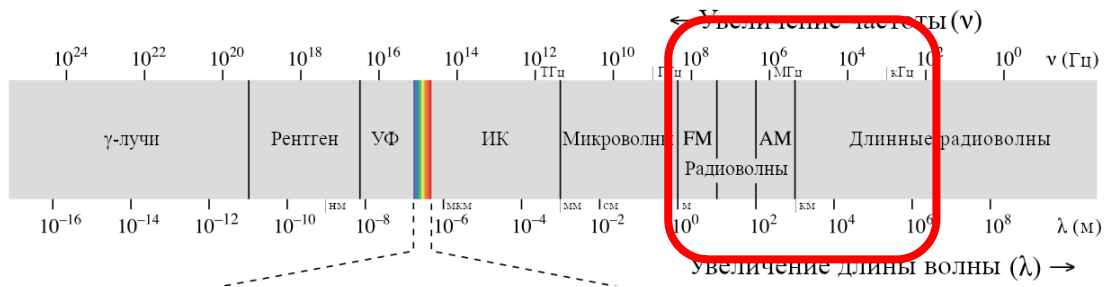


Радиолокация: объекты по-разному отражают узконаправленные радиоимпульсы сантиметрового диапазона.



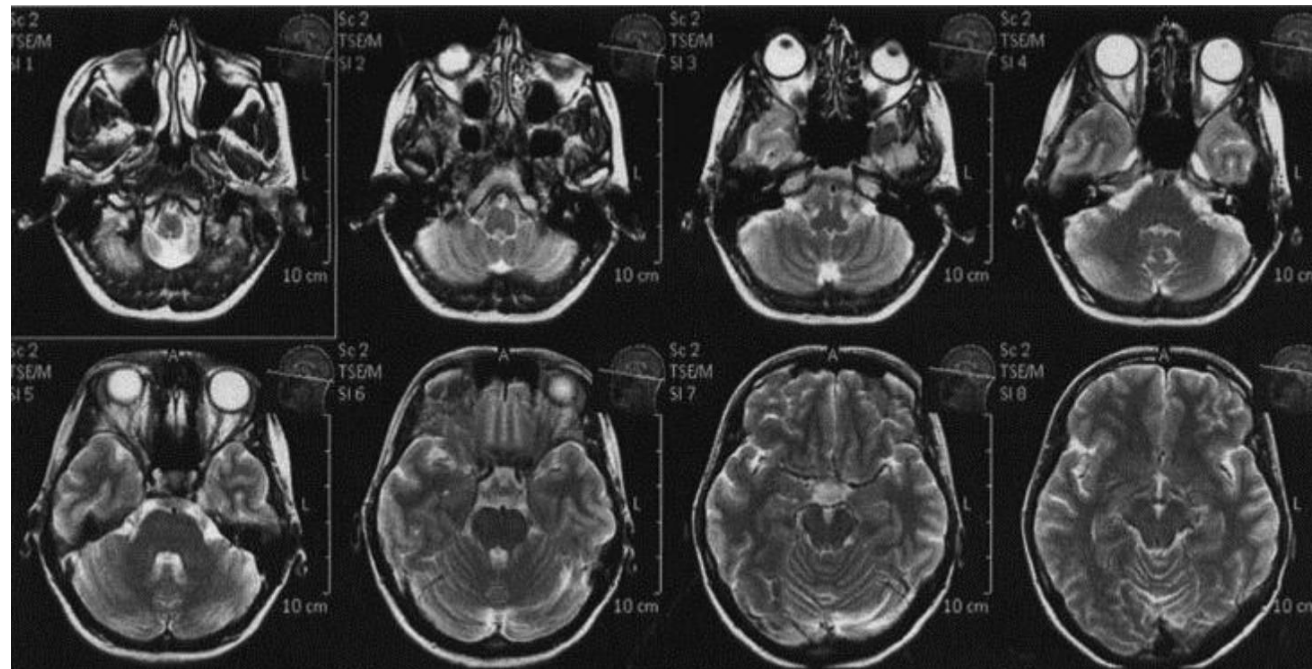
Изображение горного массива в Тибете

ЭМ излучение: радиоволны



Магнитно-резонансная томография (МРТ) – метод получения томографических изображений, основанный на явлении ядерного магнитного резонанса (ЯМР).

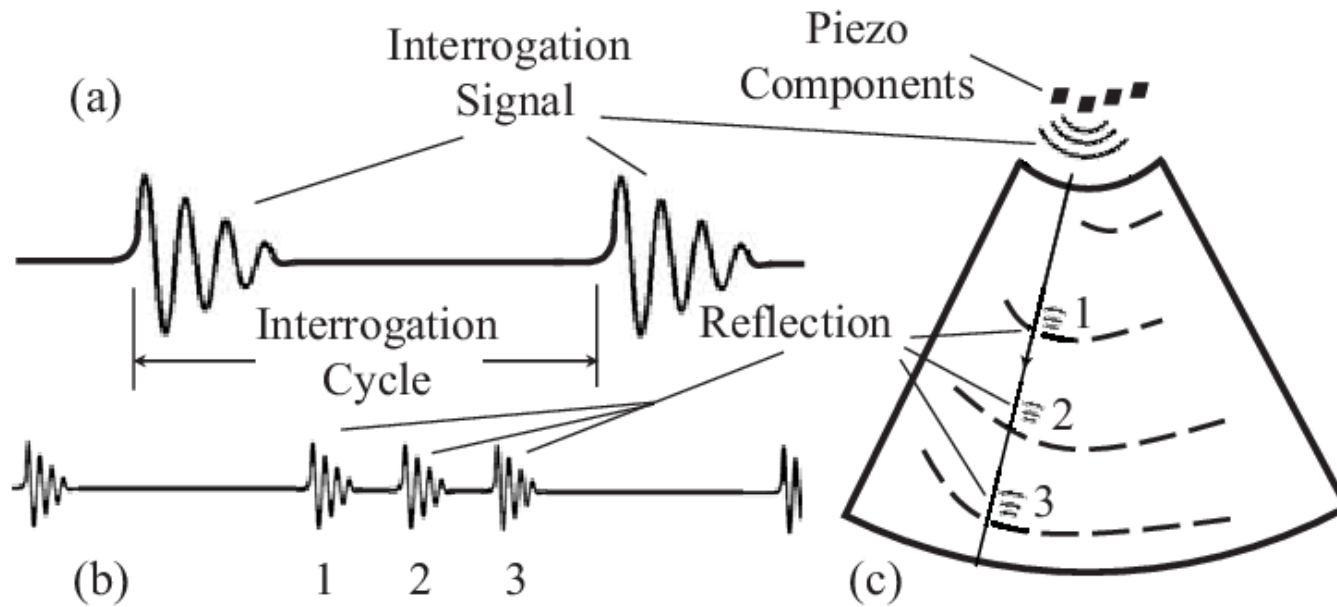
Пациент помещается в сильное магнитное поле, и через его тело пропускают радиоволны в форме коротких импульсов. Протоны атомов водорода временно переходят на более высокий энергетический уровень и, возвращаясь в основное состояние, испускают излучение определенной частоты.



Упругие (акустические волны)

Ультразвуковое исследование (УЗИ)

Частота: от 2 до 30 МГц (примерно)



Упругие (акустические волны)

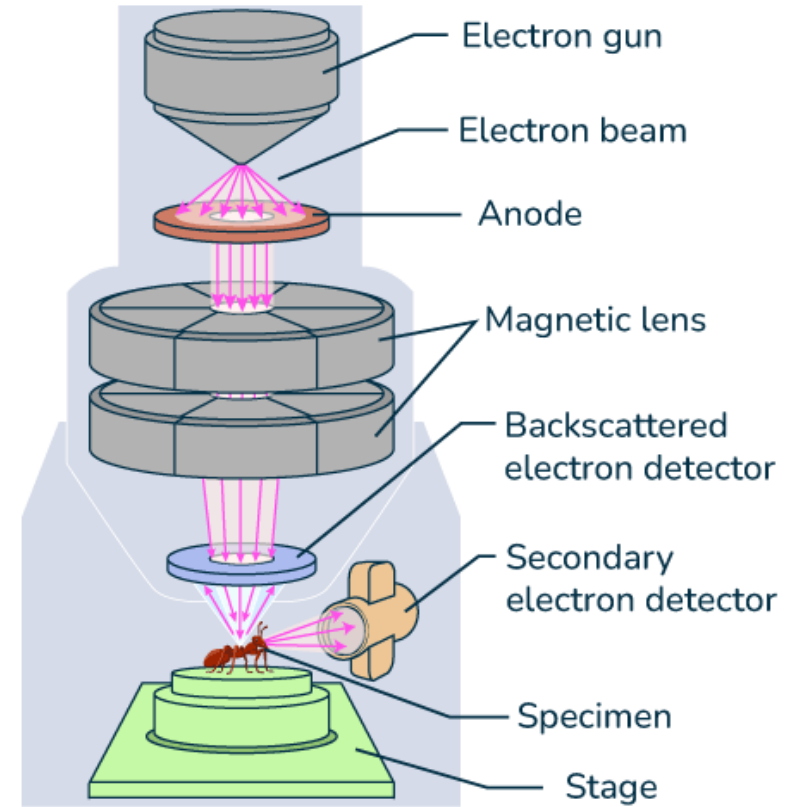
Ультразвуковое исследование (УЗИ)

Частота: от 2 до 30 МГц (примерно)

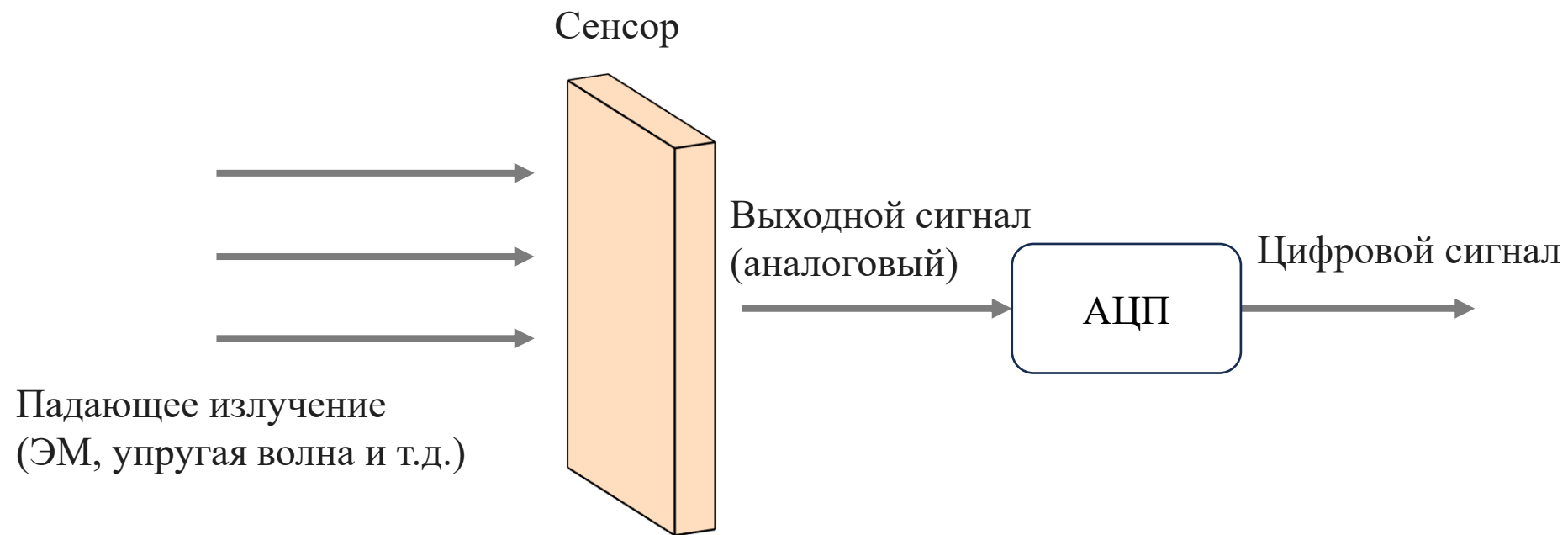


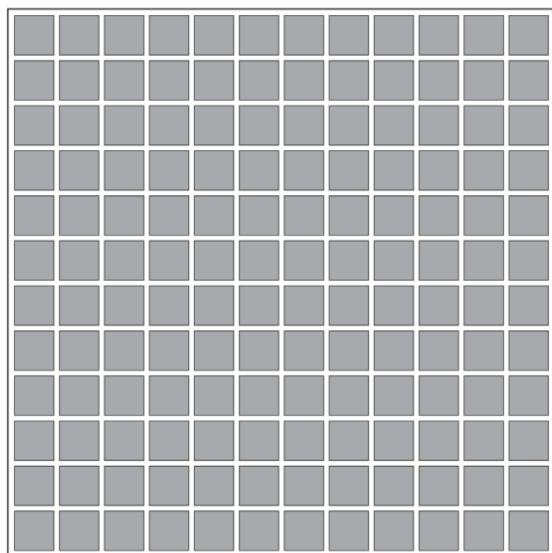
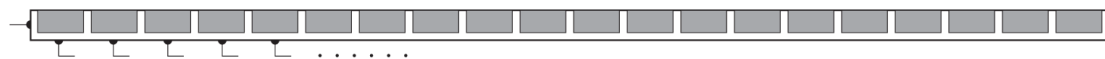
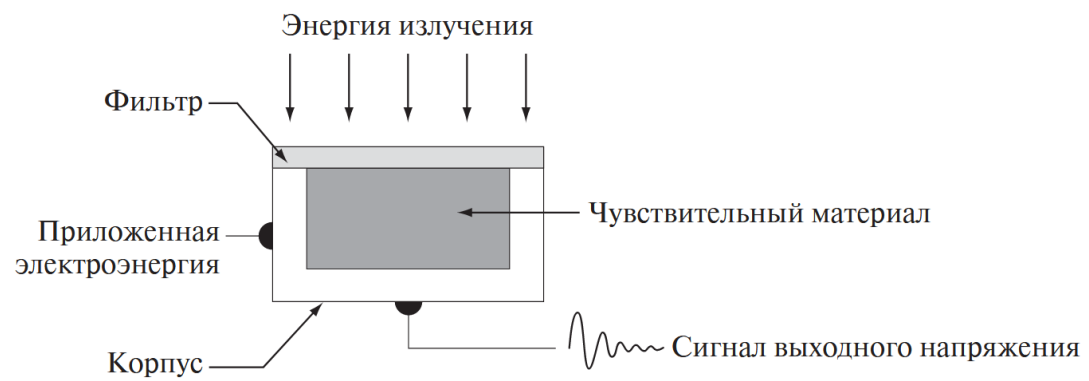
Электронные пучки

В электронном микроскопе для получения изображения объекта применяется сфокусированный пучок электронов.



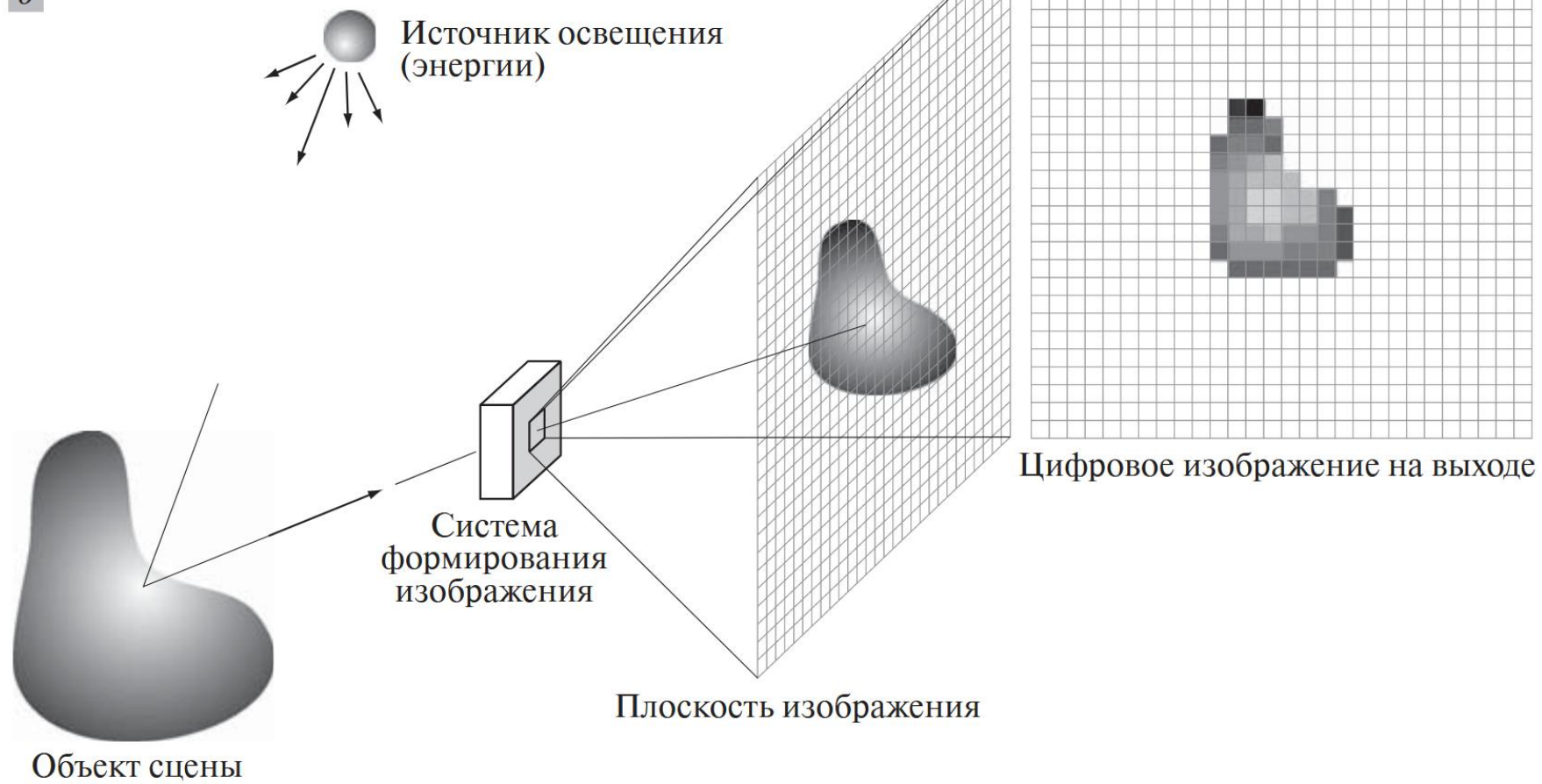
**Scanning Electron
Microscope (SEM)**





Одиночный сенсор, линейка
и матрица сенсоров

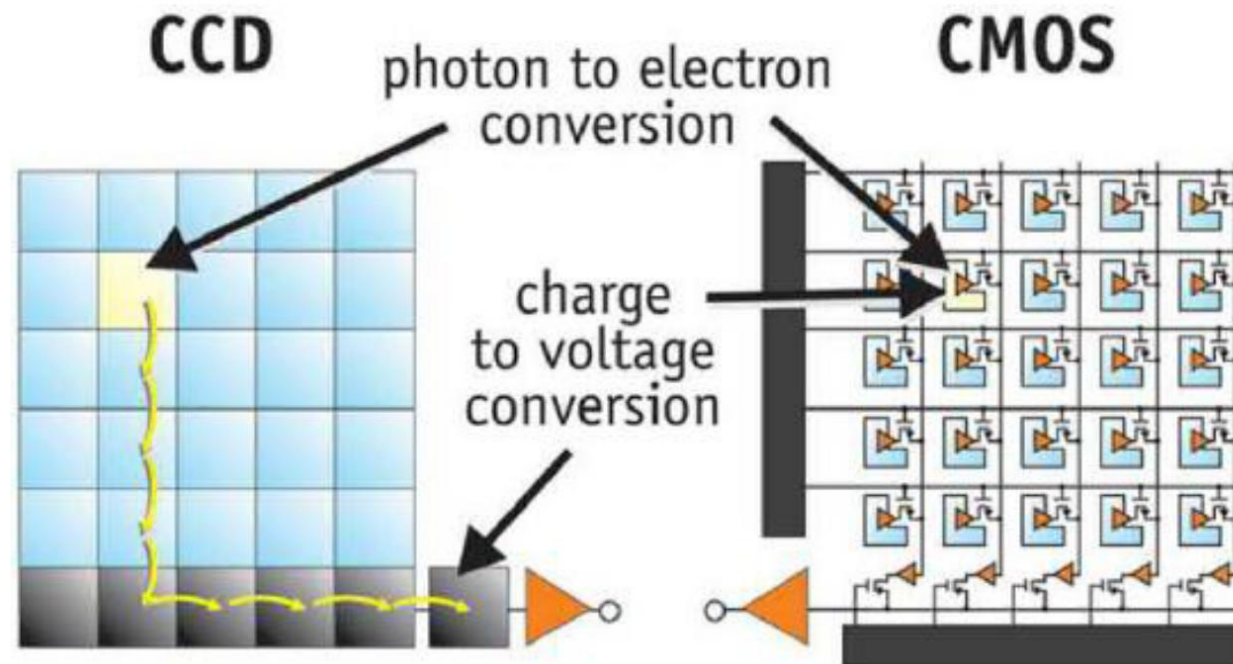
$\begin{matrix} a \\ б \end{matrix} \begin{matrix} в \\ г \end{matrix} \begin{matrix} д \end{matrix}$



Цифровая камера

Два основных вида сенсоров:

- **ПЗС** (прибор с зарядовой связью, CCD - charge-coupled device)
- **КМОП** (комплементарная структура металл — оксид — полупроводник)



В ПЗС сигнал считывается ряд за рядом и преобразуется в напряжение в выходной ячейке; в КМОП сигнал считывается из каждой ячейки

Цифровая камера

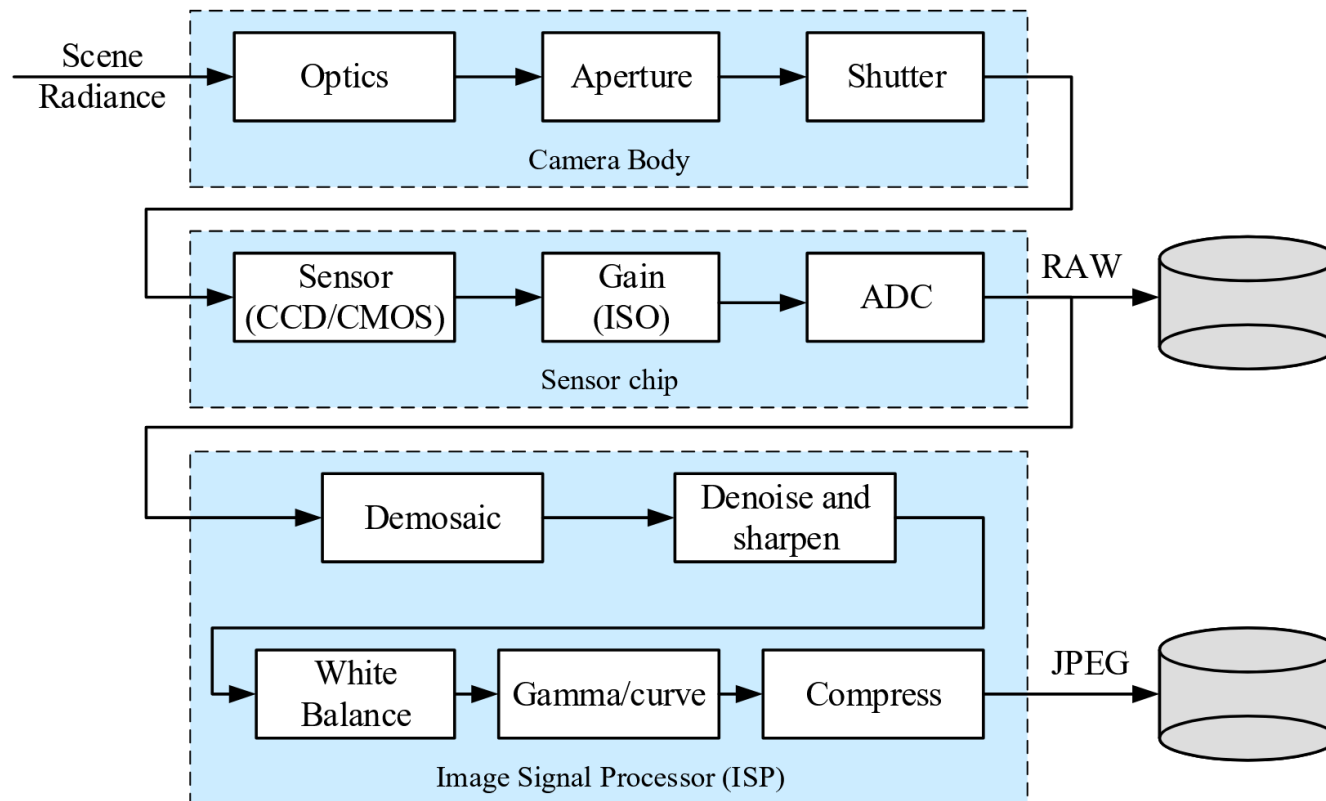
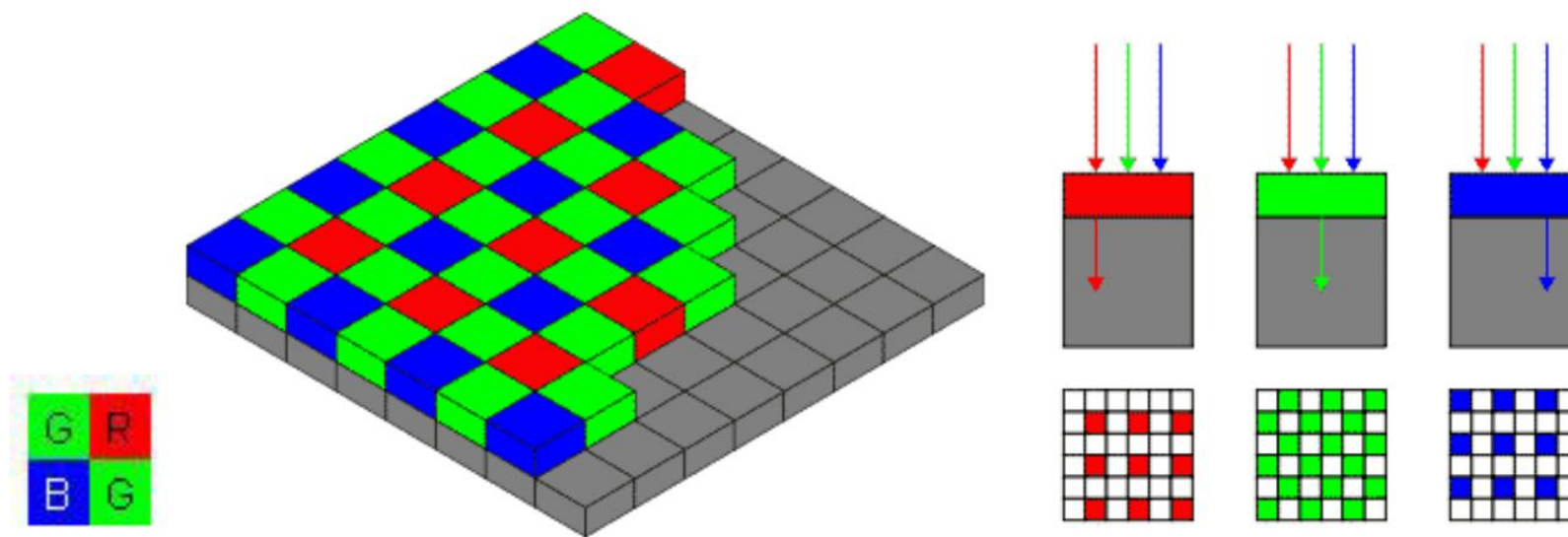


Схема работы цифровой камеры, а также возможные шаги постобработки

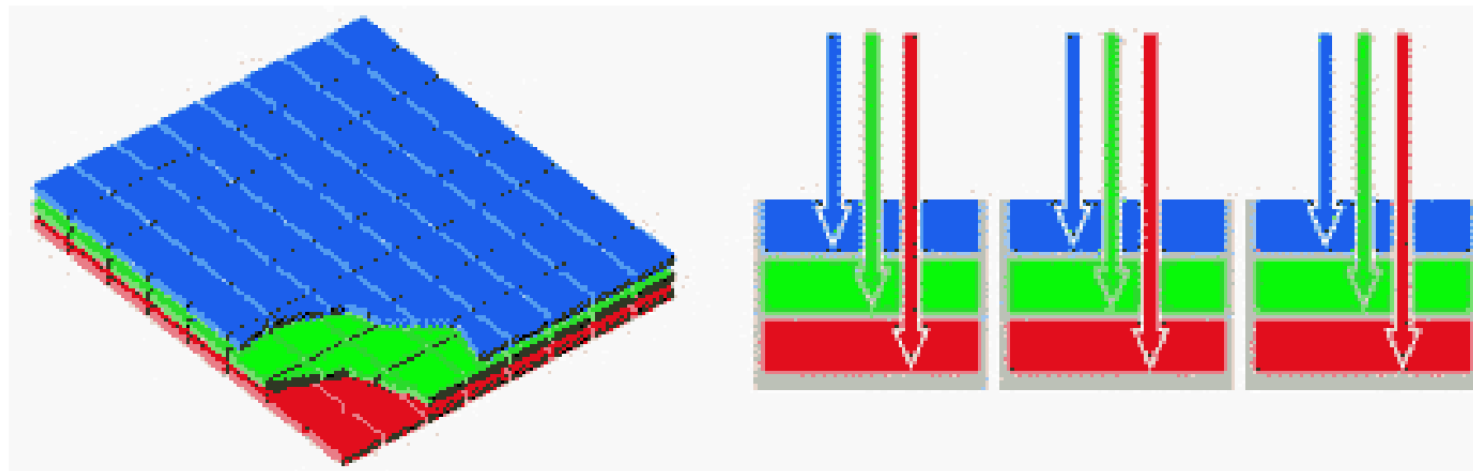
Цифровая камера



Фильтр Байера для получения цветных изображений.

Недостающие цвета получаются в результате интерполяции значений; данный процесс называется **демозаикинг (demosaicing)**

Цифровая камера



В КМОП-матрице обходятся без светофильтра