

Виды излучений.

Источники света.

Спектры и спектральный
анализ.

Шкала электромагнитных
волн.



Свет - это электромагнитная волна с длиной волны

$$4 \cdot 10^{-7} - 8 \cdot 10^{-7} \text{ м.}$$



Электромеханические волны – колебания, т.е. периодические изменения заряда, силы тока и напряжения, распространяющиеся в пространстве с течением времени.

-Электромеханические волны излучаются при ускоренном движении заряженных частиц. Эти частицы входят в состав атома, из которых состоят вещества.

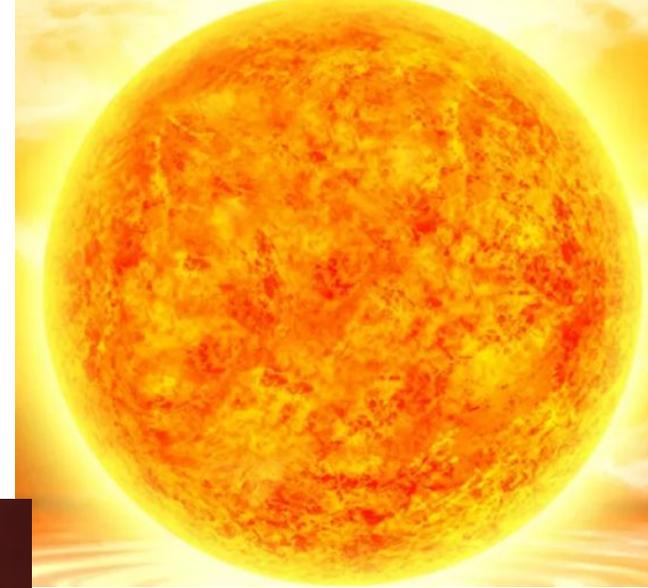
-Для того чтобы атом начал излучать, ему необходимо передать определённую энергию.

Виды излучений: Тепловое излучение нагретых тел.

Это излучение нагретых тел.

Тепловое излучение является единственным существующим в природе равновесным излучением.

Тепловыми источниками являются: Солнце, лампа накаливания, пламя и др.

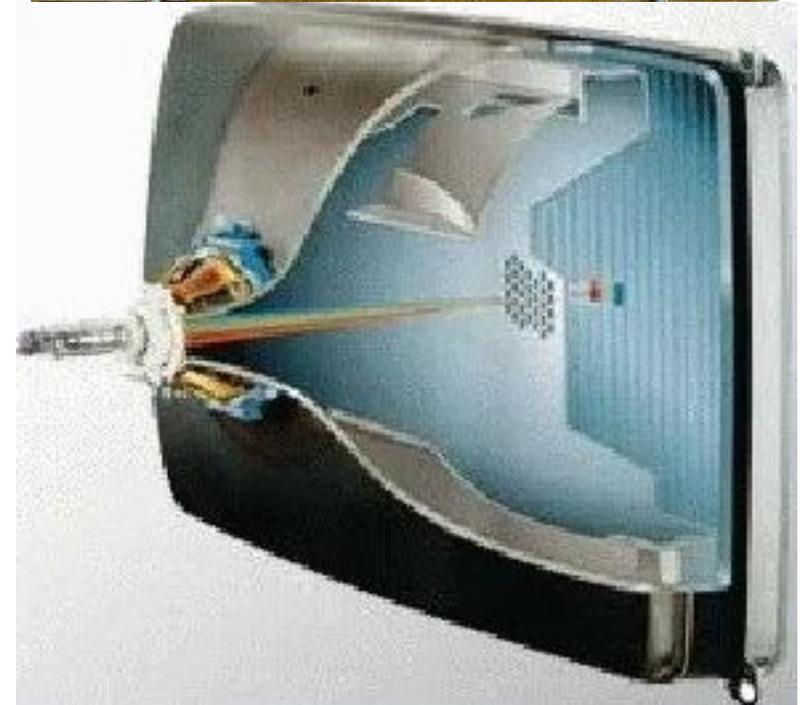


Виды излучений:

Катодолюминесценция.

Это свечение твердых тел, вызванное бомбардировкой их электронами.

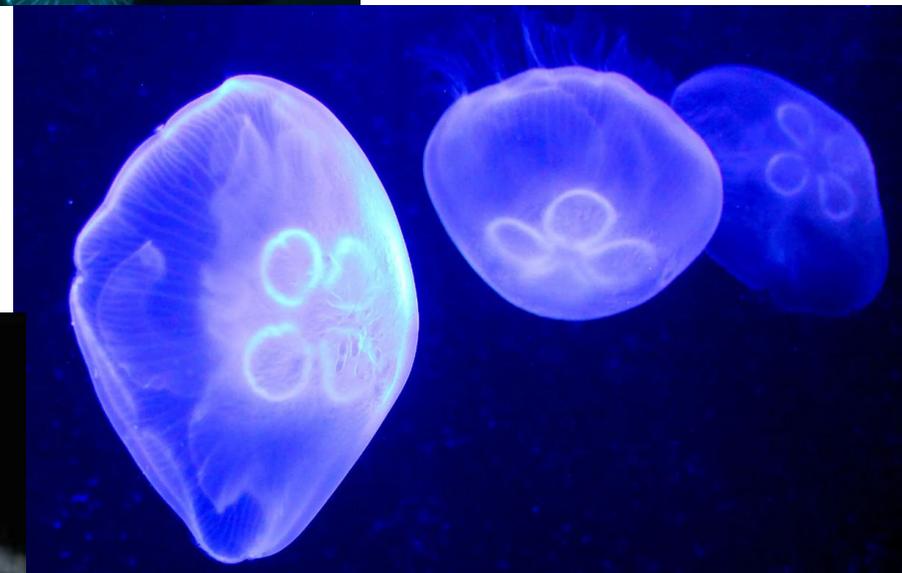
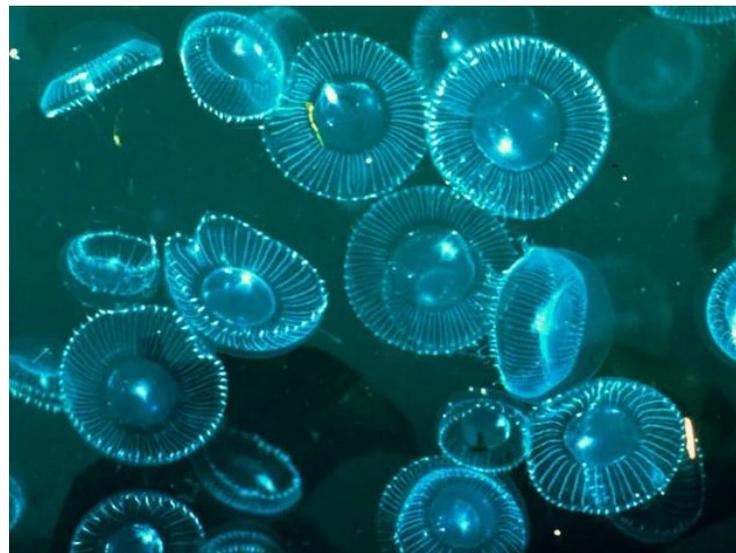
Благодаря катодолюминесценции светятся экраны электронно – лучевых трубок телевизора.



Виды излучений: Хемолюминесценция

- свечение при некоторых химических реакциях, идущих с выделением энергии (источник света остается холодным).

Источники света: светлячок, бактерии, насекомые, многие рыбы, обитающие на большой глубине; кусочки гниющего дерева.



Виды излучений: Фотолюминесценция.

-это явление свечения тела непосредственно под действием падающего на него излучения.

Источники света: светящиеся краски, которыми покрывают многие елочные игрушки, излучают свет после их облучения.

Применение: дорожные знаки, светотехника и др.



1.Спектр:

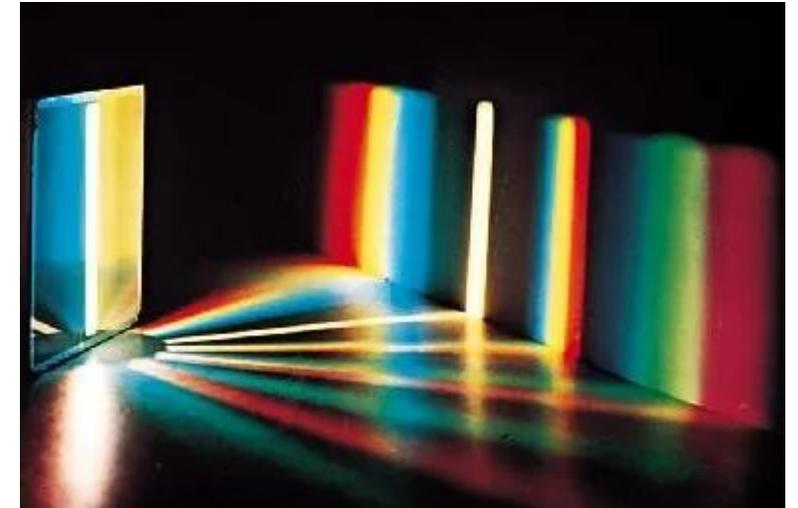
-множество значений физической величины, или распределение их, согласно определённому параметру

3.Распределение энергии в спектре:

Та энергия, которую несет с собой свет от источника, определенным образом распределена по волнам всех длин, входящим в состав светового пучка. Важнейшая характеристика излучения – распределение его по частотам или длинам волн. Это распределение характеризуется спектральной плотностью интенсивности излучения.

2.Дисперсия света (разложение белого цвета в спектр)

Дисперсия приводит к тому, что луч белого света, входящий в стеклянную призму, разлагается на свои составляющие цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый – спектр белого света

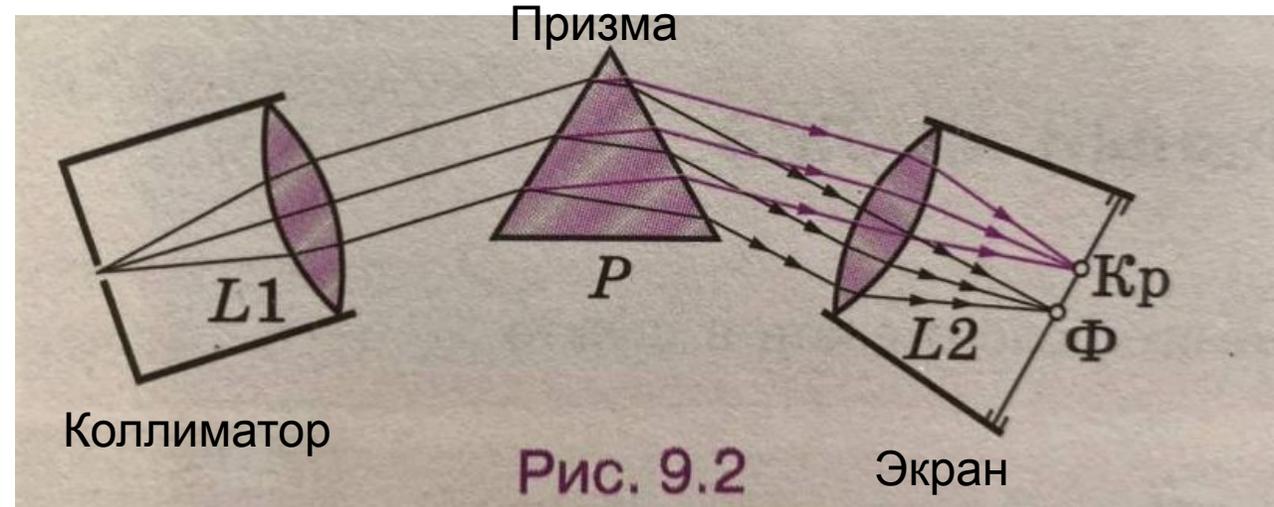


Спектральные аппараты:

Приборы, дающие четкий спектр, т.е хорошо разделяющие волны различной длины волны и не допускающие(или почти не допускающие) перекрытия отдельных участков спектра.

Основной частью спектральных аппаратов является призма или дифракционная решетка

Призмный спектральный аппарат – спектрограф.



Виды спектров:

Непрерывный(сплошной) спектр.

Это спектр, в котором представлены волны всех длин волн в данном диапазоне

Непрерывные спектры дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы.

Для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры. Непрерывный спектр дает также высокотемпературная плазма.



-Энергия излучения, приходящаяся на очень малые ($\nu \rightarrow 0$) и очень большие ($\nu \rightarrow \infty$) частоты, ничтожно мала. При повышении температуры тела максимум спектральной плотности излучения смещается в сторону коротких волн.

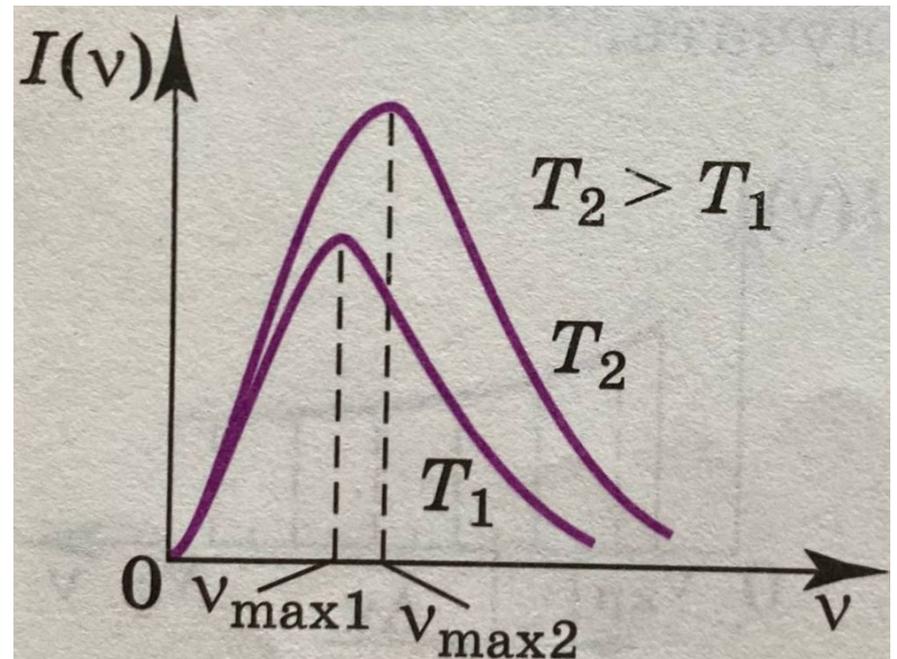


Рис. 9.3

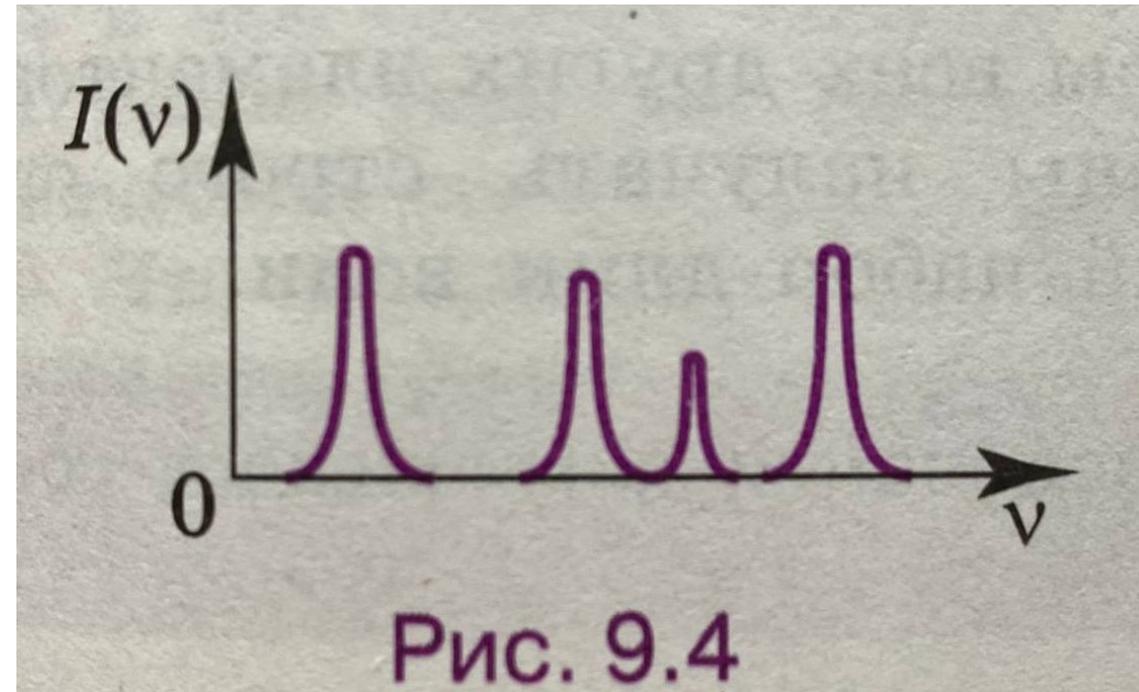
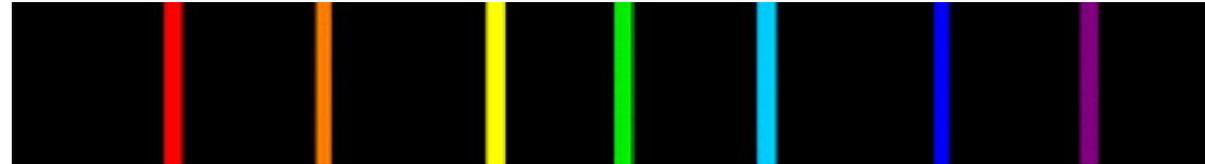
Виды спектров: Линейчатые спектры

Спектры, представляющие собой цветные линии различной яркости, разделенные широкими темными полосами

Линейчатые спектры дают все вещества в газообразном атомарном(но не молекулярном) состоянии. В этом случае свет излучают атомы, которые практически не взаимодействуют друг с другом.

Это самый фундаментальный, основной тип спектров.

--Изолированные атомы излучают свет строго определенных длин волн

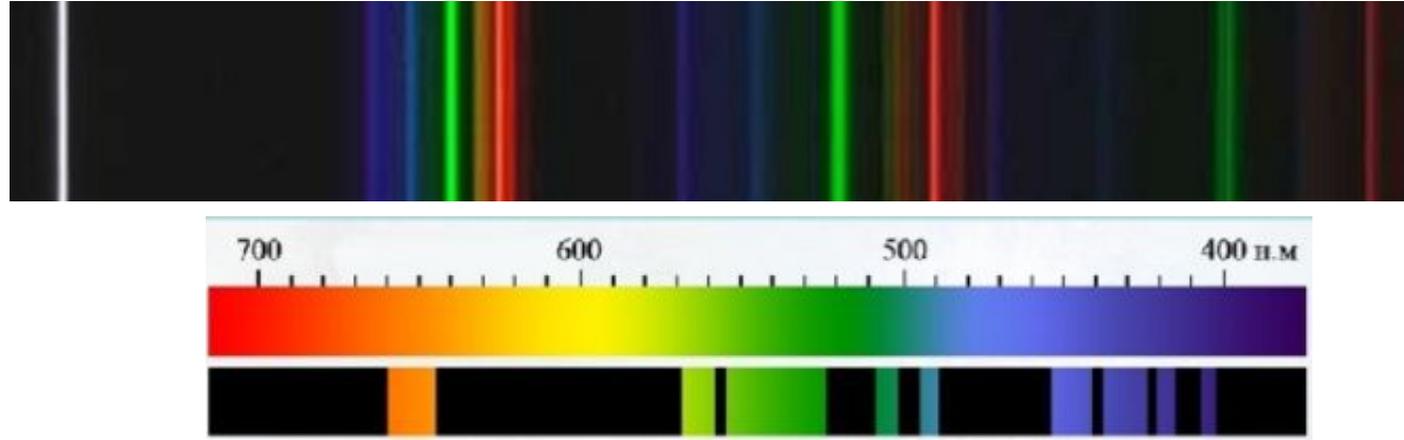


Примерное распределение спектральной плотности интенсивности излучения в линейчатом спектре. Каждая линия имеет конечную ширину.

Виды спектров: Полосатые спектры.

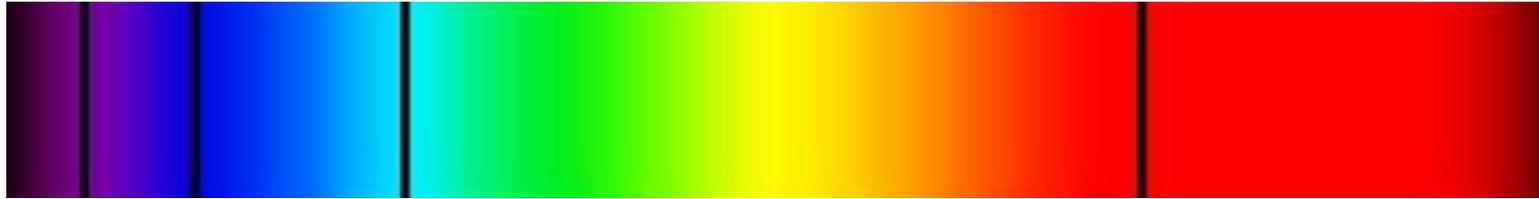
Это спектры, состоящие из отдельных полос, разделенных темными промежутками. Каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий.

Полосатые спектры в отличие от линейчатых спектров создаются не атомами, а молекулами, не связанными или слабо связанными друг с другом.

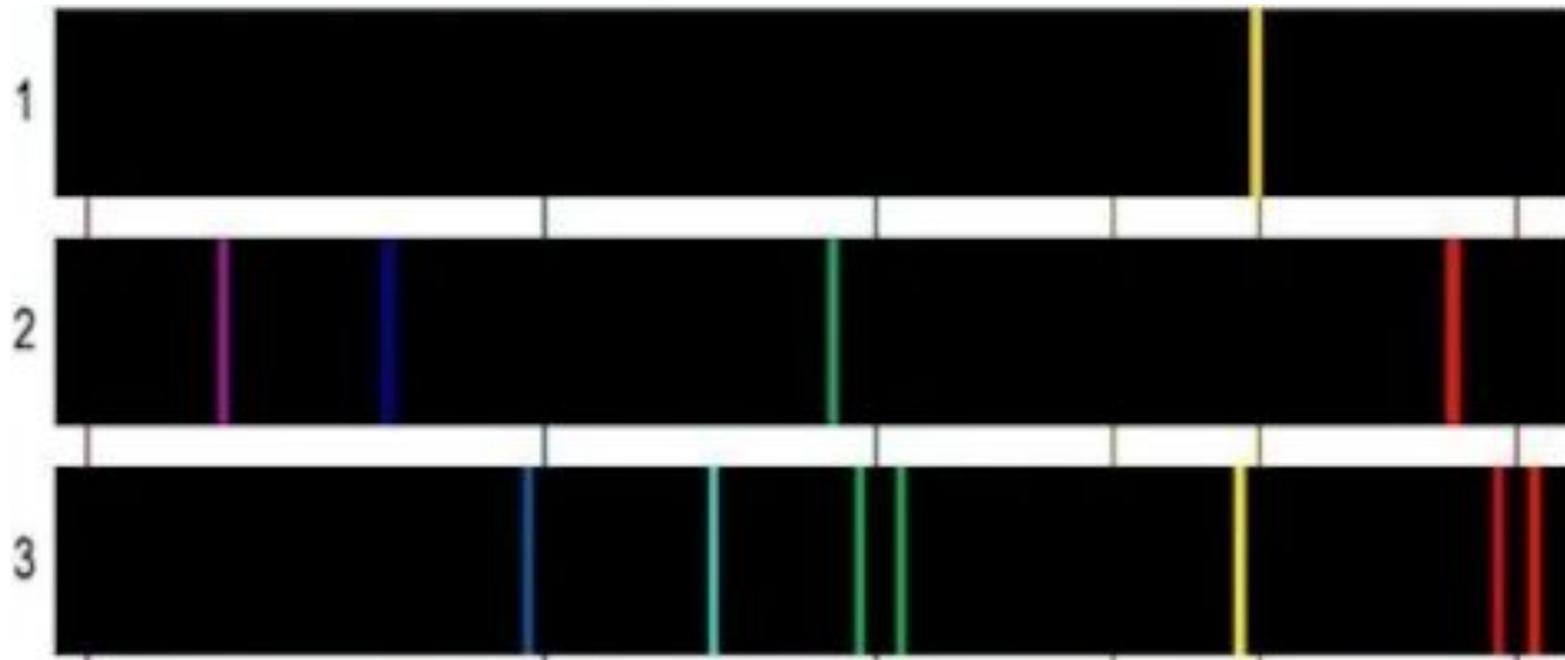


Спектры испускания и поглощения:

Темные линии на фоне непрерывного спектра — это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.



Спектр испускания называют спектр, получаемый при разложении света, излученного самосветящимися телами .



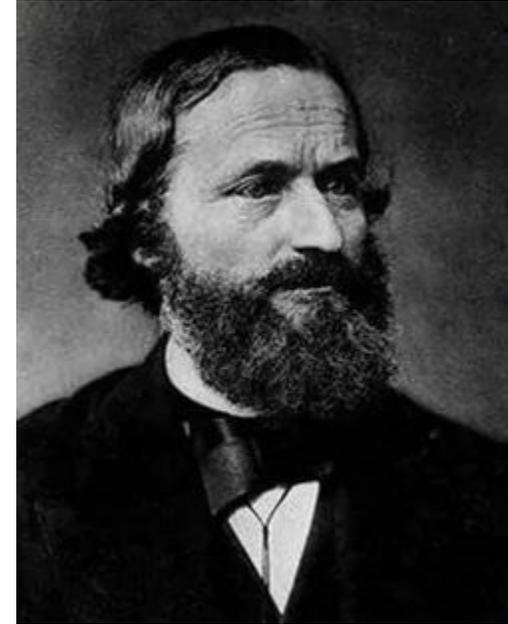
Спектральный анализ:

Спектральный анализ — метод определения химического состава вещества по его спектру.

Главное свойство линейчатых спектров-длины волн (или частоты) линейчатого спектра вещества зависят только от свойств атомов этого вещества, но совершенно не зависят от способа возбуждения свечения атомов.

Атомы любого химического элемента дают спектр, не похожий на спектры всех других элементов: они способны излучать строго определенный набор длин волн.

Разработан спектральный анализ в 1859 году немецкими учеными Кирхгофом и Бунзеном.

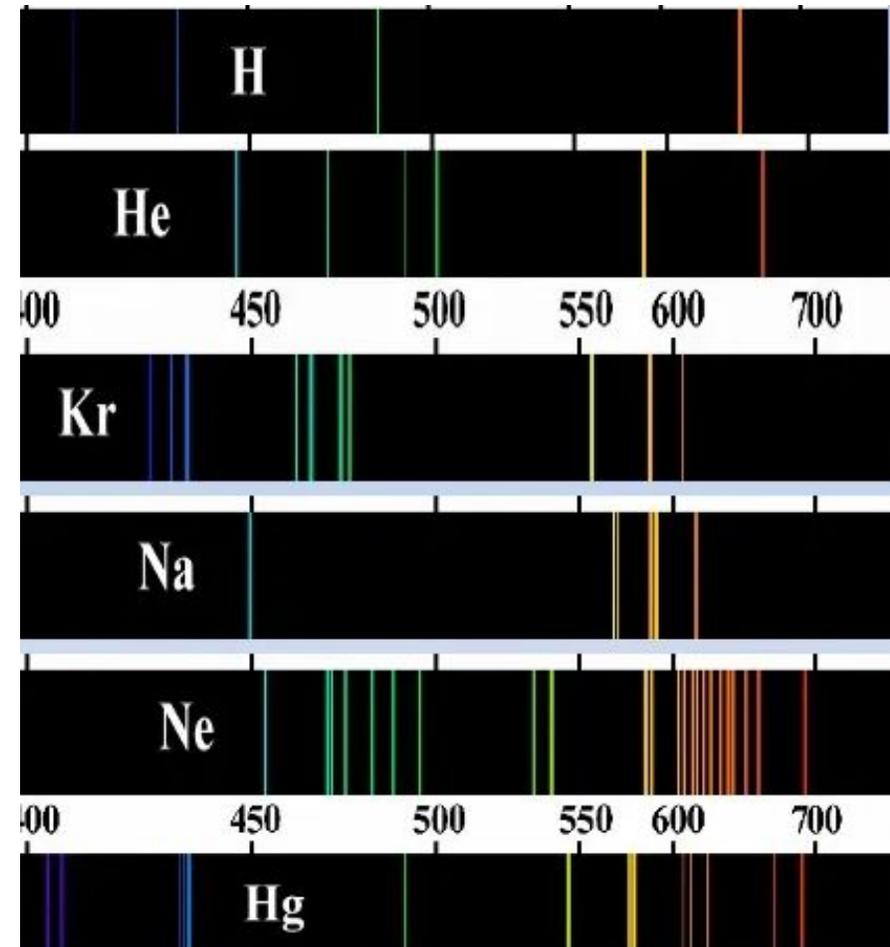


Спектральный анализ

-Спектральный анализ широко применяется при поисках полезных ископаемых для определения химического состава образцов руды.

-С его помощью контролируют состав сплавов в металлургической промышленности.

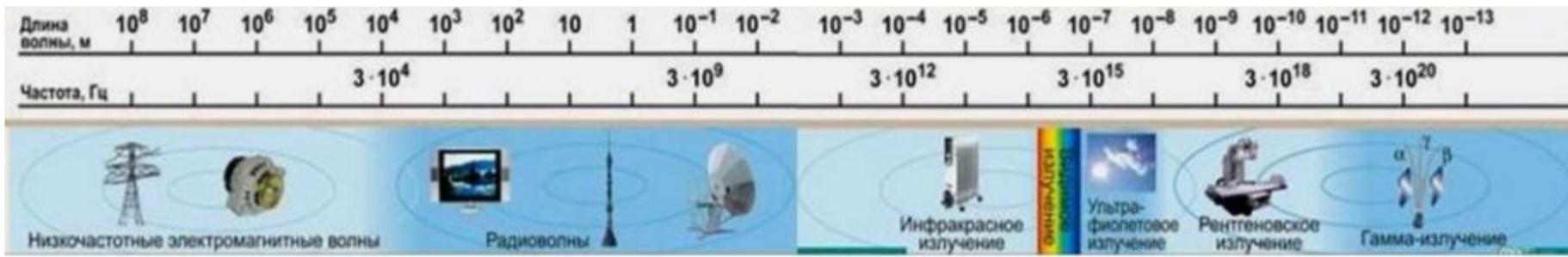
-На его основе был определен химический состав звезд и т.д. состав звезд и галактик можно узнать только с помощью спектрального анализа.



Шкала электромагнитных волн.

-это электромагнитные колебания одной природы, отличающиеся только длиной волны и, следовательно, частотой. Хотя весь спектр разбит на области, границы между ними намечены условно. Области следуют непрерывно одна за другой, переходят одна в другую, а в некоторых случаях перекрываются.

Шкала электромагнитных волн представляет собой непрерывную последовательность частот и длин электромагнитных излучений, которые являются распространяющимся в пространстве переменным магнитным полем



Низкочастотные электромагнитные волны

это волны, возбуждаемые низкочастотными электромагнитными колебаниями, происходящими в устройствах, обладающих большой индуктивностью и емкостью.

Такие волны практически не излучаются в окружающее пространство и быстро затухают

Источниками низкочастотных электромагнитных волн являются ЛЭП, работающие электромоторы, генераторы переменного тока, бытовая техника и т.п.

Частота, ν
 $10^{-1} - 3 \cdot 10^3$ Гц

Длина волны, λ
 $10^8 - 10^4$ м



Радиоволны

– это электромагнитные колебания, распространяющиеся в пространстве со скоростью света (300 000 км/с)

Радиоволны переносят через пространство энергию, излучаемую генератором электромагнитных колебаний. А рождаются они при изменении электрического поля, например, когда через проводник проходит переменный электрический ток или когда через пространство проскакивают искры, т.е. ряд быстро следующих друг за другом импульсов тока

Частота, ν	Длина волны, λ
$3 \cdot 10^3 - 3 \cdot 10^{11}$ Гц	$10^5 - 10^{-3}$ м



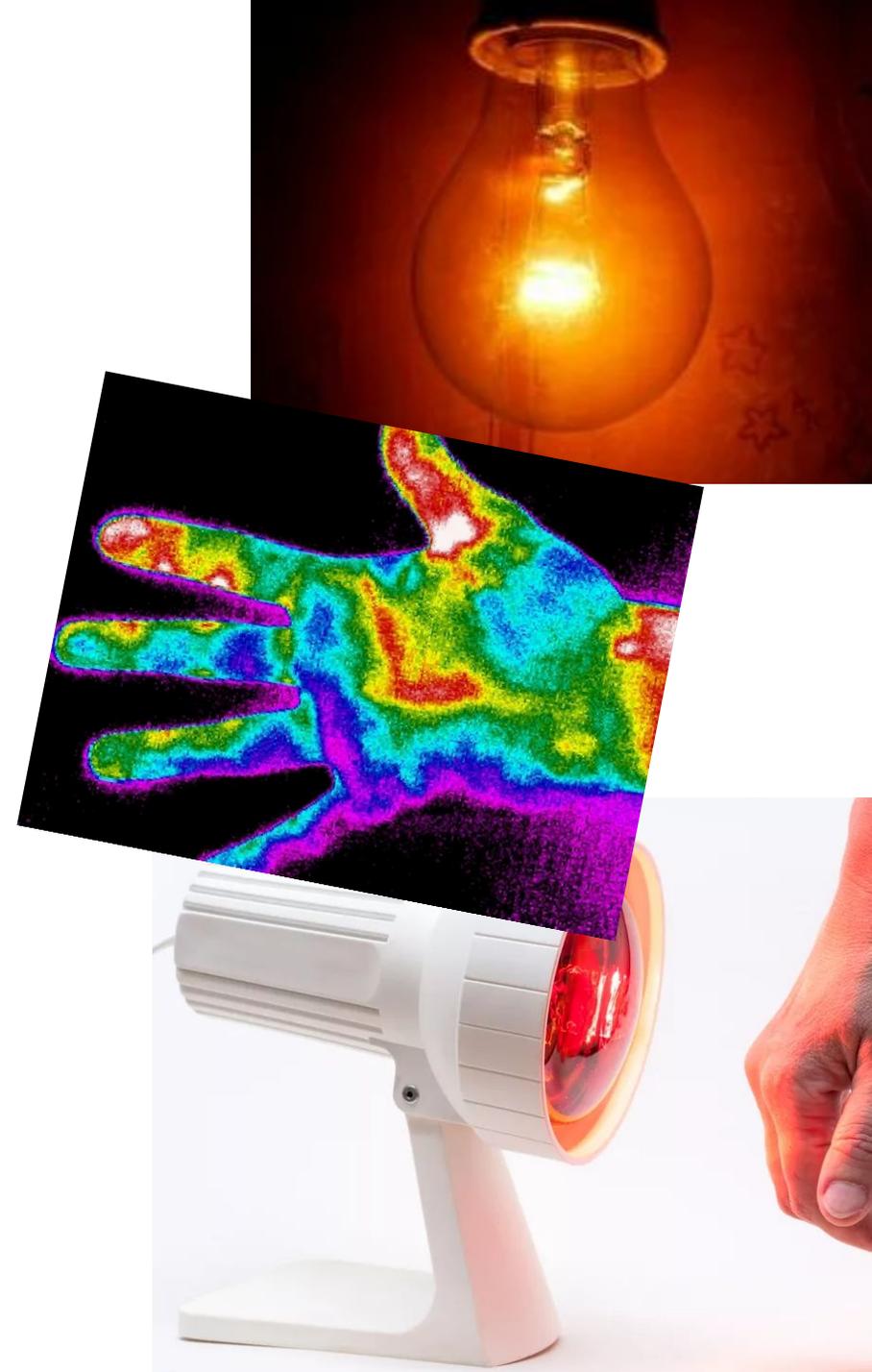
Инфракрасное излучение

– это часть спектра излучения Солнца, которая непосредственно примыкает к красной части видимой области спектра и, которая обладает способностью нагревать большинство предметов.

Его испускает любое нагретое тело даже в том случае, когда оно не светится. Например, батареи отопления в квартире испускают инфракрасные волны, вызывающие заметное нагревание окружающих тел. Поэтому часто инфракрасные волны называют тепловыми

диапазон частот $3 \cdot 10^{11}$ - $3,85 \cdot 10^{14}$ Гц
длина волны 780 нм – 1 мм

ИНТЕРЕСНО Инфракрасное излучение применяют для сушки лакокрасочных покрытий, овощей, фруктов и т. д. Созданы приборы, в которых невидимое глазом инфракрасное изображение объекта преобразуется в видимое. Изготавливаются бинокли и оптические прицелы, позволяющие видеть в темноте.



Видимое излучение

Между инфракрасным и ультрафиолетовым излучением находится **видимое излучение**

Видимое излучение вызывает явление фотосинтеза в растениях, фотоэффект в металлах и полупроводниках.

Значение видимого излучения в жизни человека исключительно велико. Свет является необходимым условием для существования жизни на Земле.



Частота, ν
 $4 \cdot 10^{14} - 8 \cdot 10^{14}$ Гц

Длина волны, λ
 $7,7 \cdot 10^{-7} - 8 \cdot 10^{-7}$ м

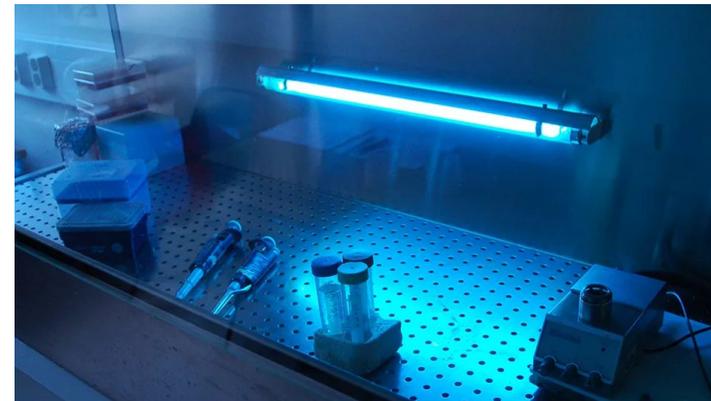
Ультрафиолетовое излучение:

Ультрафиолетовое излучение - это невидимое глазом электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между видимым и рентгеновским излучениями.

Ультрафиолетовое излучение отличается высокой химической активностью. Ультрафиолетовые лучи не вызывают зрительных образов, однако, на сетчатку глаза и кожу их действие велико и разрушительно.

UV излучение оказывает бактерицидное действие, поглощается озоном, обладает лечебными свойствами

Частота, ν Длина волны, λ
 $7,5 \cdot 10^{14} - 3 \cdot 10^{17}$ Гц $4 \cdot 10^{-7} - 3 \cdot 10^{-8}$ м



Рентгеновское излучение

Возникает при торможении быстрых заряженных частиц(электронов, протонов и пр.),а также в результате процессов, происходящих внутри электронных оболочек атомов.Получают с помощью рентгеновской трубки.

Было открыто в 1895 году немецким ученым В.Рентгеном

Свойства рентг.изл.:

- интерференция
- дифракция на кристаллической решетке
- большая проникающая способность

Применение:

В медицине рентгеновские применяются для постановки правильного диагноза заболевания, а также для лечения раковых заболеваний.Кроме этого, весьма обширны применения и в научных исследованиях, в промышленности(контроль внутренней структуры различных изделий, сварочных швов).

Рентгеновская дефектоскопия-метод обнаружения раковин в отливках, трещин в рельсах и т.д

Частота, ν
 $3 \cdot 10^{16} - 3 \cdot 10^{20}$ Гц

Длина волны, λ
 $10^{-8} - 10^{-12}$ м



Рентгеновское излучение: применение



Гамма-лучи

Источником являются космические лучи, радиоактивный распад, ускорители элементарных частиц.

Гамма-лучи ионизируют атомы и молекулы тел, разрушают живые клетки, не взаимодействуют с электрическими и магнитными полями

Свойства: Имеет огромную проникающую способность, оказывает сильное биологическое воздействие

Нашли широкое применение в дефектоскопии, терапии (при лечении онкологических больных) и в медицинской диагностике.

Было открыто французским ученым Поллем Вилларом в 1900 году.

Частота, ν
 $3 \cdot 10^{19} - 3 \cdot 10^{23} \text{ Гц}$

Длина волны, λ
 $10^{-11} - 10^{-115} \text{ м}$

