

Презентация по физике ученика 11 класса
ГБОУ СОШ № 1465 имени адмирала Н.Г.
Кузнецова

Иараджули Георгия

Учитель физики Круглова Лариса Юрьевна

Спектры. Виды спектров. Спектральный



Понятие спектра и основные сведения

Спектр – распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы). Графическое представление такого распределения называется спектральной диаграммой. Обычно под спектром подразумевается электромагнитный спектр — спектр частот электромагнитного излучения.

История

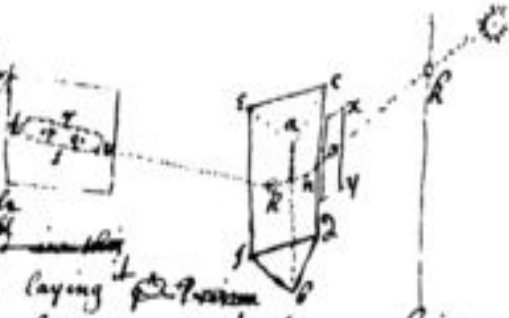
ИССЛЕДОВАНИЯ

В научный обиход термин «спектр» ввёл Ньютон в 1671—1672 годах для обозначения многоцветной полосы, похожей на радугу, которая получается при прохождении солнечного луча через треугольную стеклянную призму.



Исторически раньше всех прочих спектров было начато исследование **оптических спектров**. Первым был **Исаак Ньютон**, который и ввёл в научный обиход термин "спектр" для обозначения полученной им в опытах над солнечным светом многоцветной полосы, похожей на радугу. В своём труде «**Оптика**», вышедшем в 1704 году, опубликовал результаты своих опытов разложения с помощью треугольной стеклянной призмы белого света на отдельные компоненты различной цветности и преломляемости, то есть получил спектры солнечного излучения, и объяснил их природу, показав, что цвет есть собственное

7 Taking a Prisme (whose angle fbo was about 60°) into a darke room into v with y^c sun shone only at one little round hole k , ~~the object, spectrum~~ and in front of it lay a ~~prisme~~ close to y^c hole k in such manner y^c rays, being equally refracted at $(n \& l)$ their going in & out of slit, ~~cast colours~~ ^{rstv} on y^c opposite wall. The colours should have been in a round circle were all y^c rays alike refracted, but their forme was oblong terminated at their sides r & s wth straight lines; their breadth vs being $2\frac{1}{2}$ inches their length to about 7 or eight inches, & y^c centres of y^c red & blew ($q \& p$) being distant about $2\frac{1}{4}$ or 3 inches. The distance of y^c wall ~~from~~ from y^c Prisme being 260 inches



Фрагмент рукописи «Оптики» Ньютона с описанием одного из экспериментов с призмой.

Фактически, Ньютон заложил основы оптической спектроскопии: в «Оптике» он описал все три используемых поныне метода разложения света: преломление, интерференцию и дифракцию, а его призма с коллиматором, щелью и линзой была первым спектроскопом.



Виды спектров



**СПЕКТРЫ
ИЗЛУЧЕН
ИЯ**

**СПЕКТРЫ
ПОГЛОЩЕНИ
Я**

**СПЕКТРЫ
РАСSEИВАН
ИЯ**

Спектры излучения

- Непрерывные
- Линейчатые
- Полосатые



Непрерывный спектр



- Дают тела, находящиеся в твердом, жидком состоянии, а также плотные газы.
- Чтобы получить, надо нагреть тело до высокой температуры.
- Характер спектра зависит не только от свойств отдельных излучающих атомов, но и от взаимодействия атомов друг с другом.
- В спектре представлены волны всех длин и нет разрывов.
- Непрерывный спектр цветов можно наблюдать на дифракционной решетке. Хорошей демонстрацией спектра является природное явление радуги.
- Одинаковы для разных веществ, поэтому их нельзя использовать для определения состава вещества



Линейчатый спектр

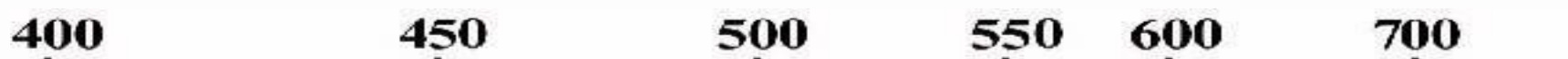
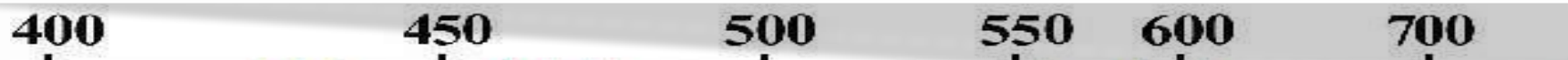


- **Состоит из отдельных линий разного или одного цвета, имеющих разные расположения**
- **Позволяет по спектральным линиям судить о химическом составе источника света**
- **Дают все вещества в газообразном атомарном (но не молекулярном) состоянии (атомы практически не взаимодействуют друг с другом)**
- **Изолированные атомы данного химического элемента излучают волны строго определенной длины**
- **Для наблюдения используют свечение паров вещества в пламени или свечение газового разряда в трубке, наполненной исследуемым газом**
- **При увеличении плотности атомарного газа отдельные спектральные линии расширяются**



Примеры линейчатых спектров

СПЕКТРОВ





Полосатый спектр



- Дают вещества, находящиеся в молекулярном состоянии
- Спектр состоит из отдельных полос, разделенных темными промежутками.
- Каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий
- Для наблюдения используют свечение паров в пламени или свечение газового разряда



Примеры полосатых спектров



Спектр угольной дуги (полосы молекул CN и C_2)

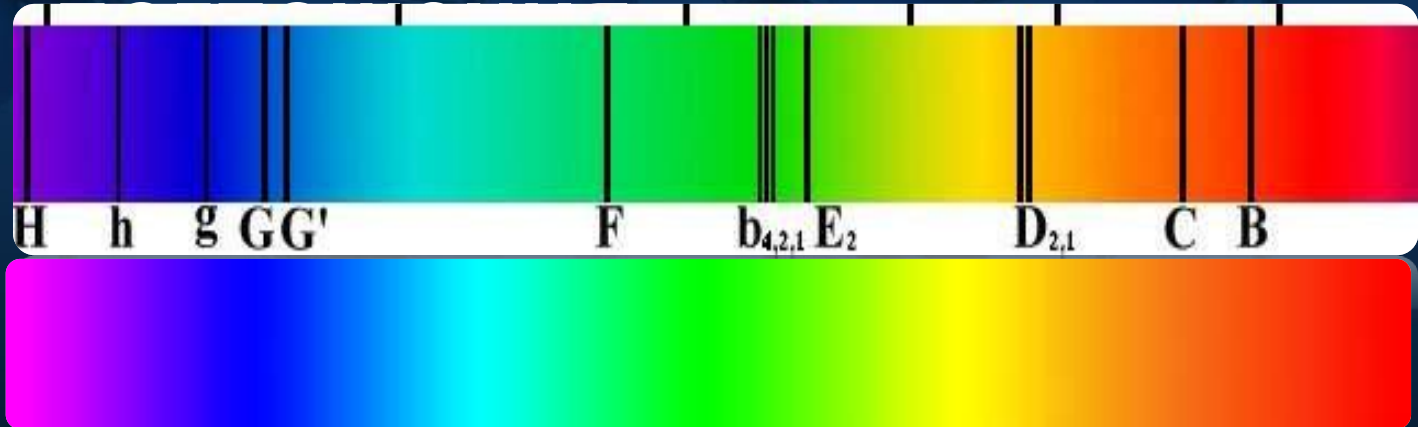


Спектр испускания паров молекулы йода.

Спектр поглощения

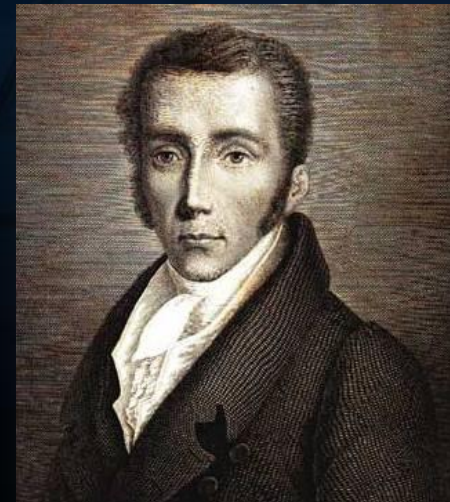
- Это совокупность частот, поглощаемых данным веществом. Вещество поглощает те линии спектра, которые и испускает, являясь источником света
- Спектры поглощения получают, пропуская свет от источника, дающего сплошной спектр, через вещество, атомы которого находятся в невозбужденном состоянии
- Если пропускать белый свет сквозь холодный, неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появятся темные линии.
- Газ поглощает наиболее интенсивно свет тех длин волн, которые он испускает в сильно нагретом состоянии.
- Темные линии на фоне непрерывного спектра – это линии поглощения, образующие в совокупности спектр поглощения.

Примеры спектров

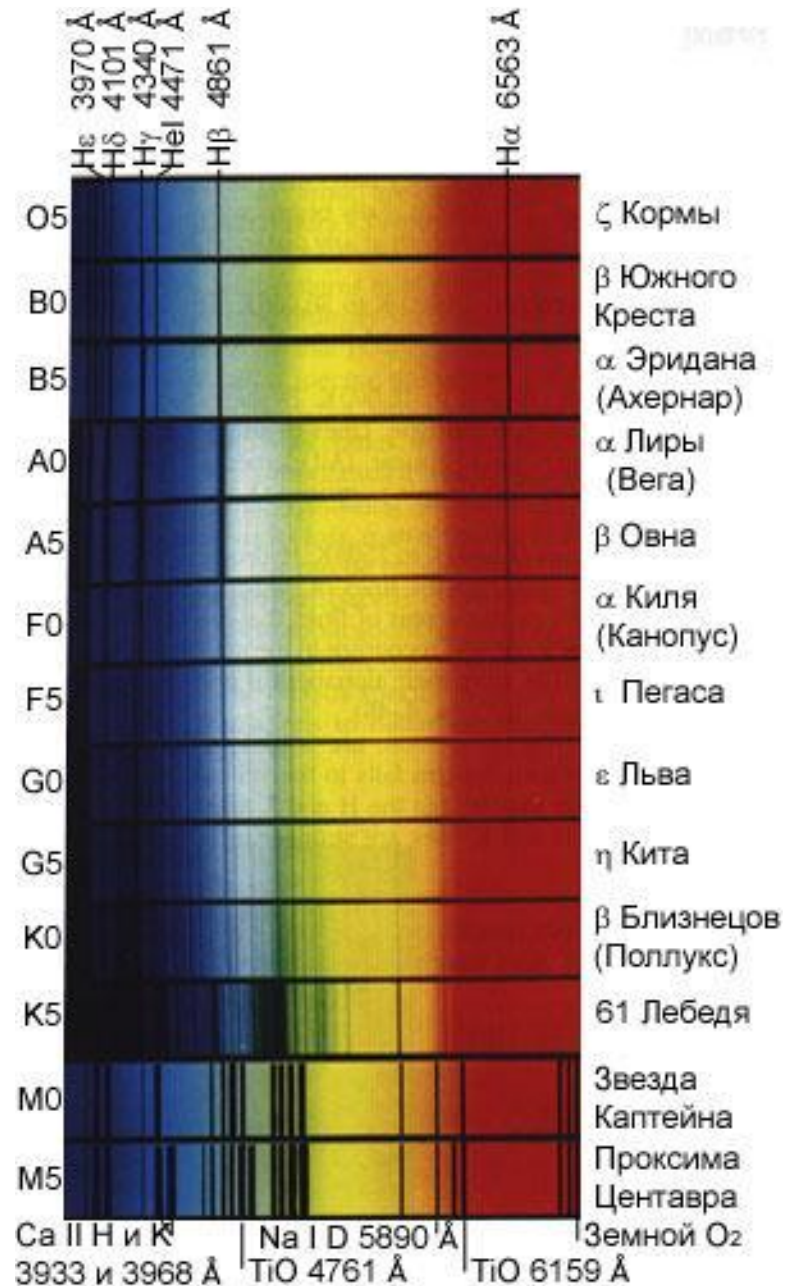


Линии

Фраунгофер Йозеф Фраунгофера немецкий физик. Усовершенствовал изготовление линз, дифракционных решеток. Подробно описал (1814) линии поглощения в спектре Солнца, названные его именем. Изобрел гелиометр-рефрактор. Фраунгофера справедливо считают отцом астрофизики за его работы в астроскопии.



Линии поглощения в спектре звёзд





Спектральный анализ

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

В 1854 году Г.Р.Кирхгоф и Р.В.

Бунзен начали изучать спектры пламени, окрашенного парами металлических солей, и в результате ими были заложены основы спектрального анализа, первого из инструментальных спектральных методов — одних из самых мощных методов экспериментальной науки.



Спектральный анализ окончательно был разработан в **1859 году**.

Фактически, спектральный анализ открыл новую эпоху в развитии науки — исследование спектров как наблюдаемых наборов значений функции состояния объекта или системы оказалось чрезвычайно плодотворным и, в конечном итоге, привело к появлению квантовой механики: Планк пришёл к идее кванта в процессе работы над теорией спектра абсолютно чёрного тела.

С помощью спектрального анализа можно обнаружить данный элемент в составе сложного вещества если даже его масса не превышает 10^{-10} кг.

В настоящее время определены спектры всех атомов и составлены таблицы спектров. С помощью спектрального анализа были открыты многие новые элементы: **рубидий, цезий и др.** Именно с помощью спектрального анализа **узнали химический состав Солнца и звезд.** Благодаря сравнительной простоте и универсальности спектральный анализ является основным **методом контроля** состава вещества в металлургии, машиностроении, атомной промышленности. С помощью спектрального анализа **определяют химический состав руд и минералов.**

Состав сложных, главным образом органических, смесей анализируется по их молекулярным спектрам.

Спектральный анализ можно производить не только по спектрам испускания, но и по спектрам поглощения. Именно **линии поглощения в спектре Солнца и звезд** позволяют исследовать химический состав этих небесных тел.

Спектральные аппараты

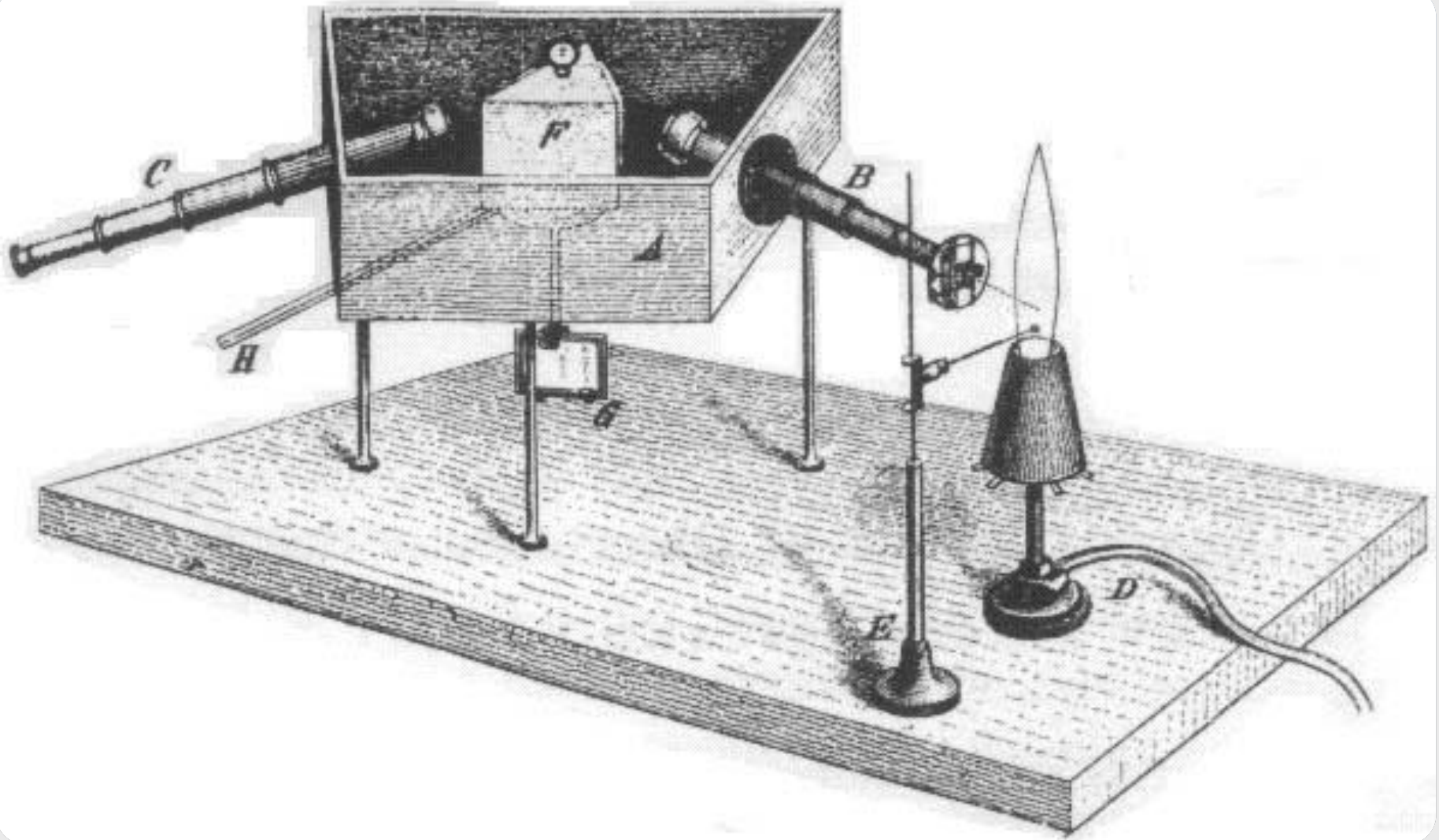


Спектроскоп



Спектрограф

Для точного исследования спектров используют **спектральные аппараты**. Чаще всего основной частью спектрального аппарата является призма или дифракционная решетка. Для получения спектра излучения видимого диапазона используется прибор, называемый спектроскопом, в котором детектором излучения служит человеческий глаз.



Спектроскоп Кирхгофа-Бунзена