




СПЕКТРЫ

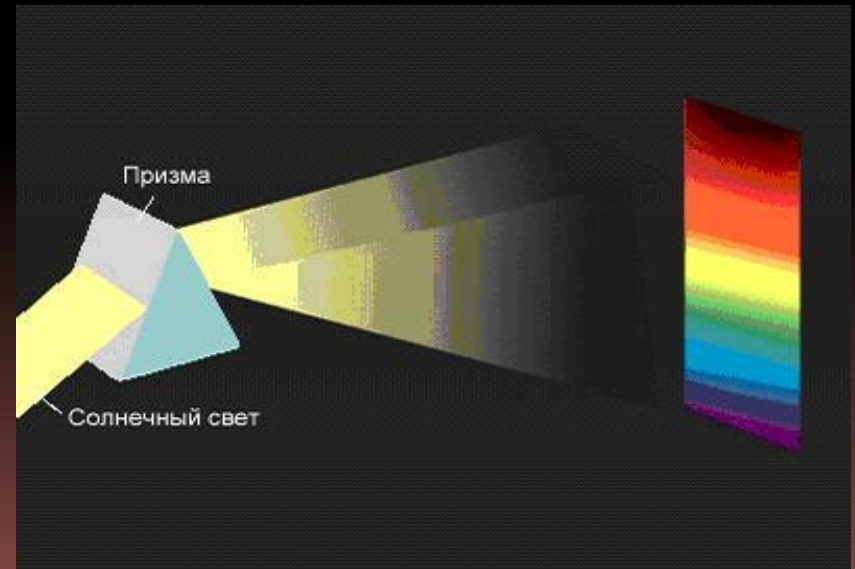


Работу выполнила
ученица 11 в
Габдулхакова Луиза

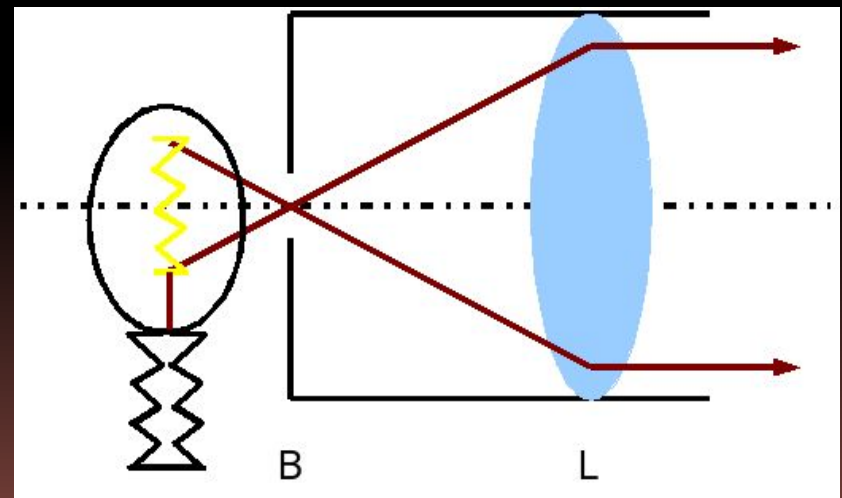
Спектр — распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы).
Графическое представление такого распределения называется спектральной диаграммой. Обычно под спектром подразумевается электромагнитный спектр — спектр частот электромагнитного излучения.

В научный обиход термин спектр ввёл Ньютон для обозначения многоцветной полосы, похожей на радугу, которая получается

при прохождении солнечного луча через треугольную стеклянную призму.



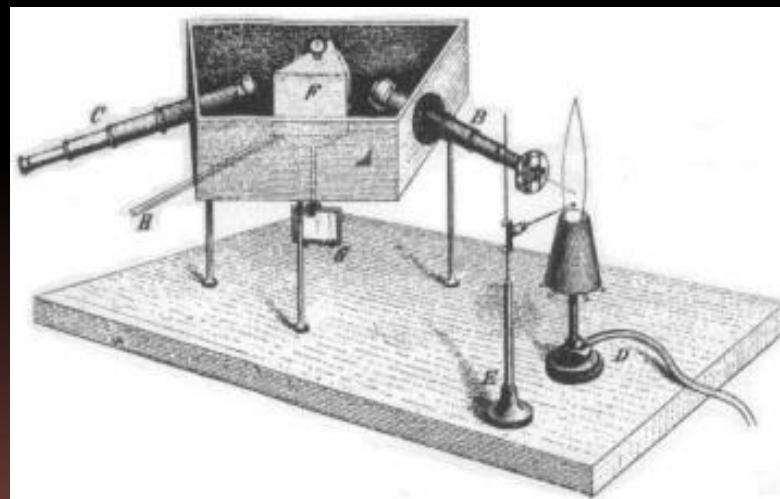
Исторически раньше всех прочих спектров было начато исследование оптических спектров. Первым был Исаак Ньютон, который в своём труде «Оптика» опубликовал результаты своих опытов разложения с помощью призмы белого света на отдельные компоненты различной цветности и преломляемости, то есть получил спектры солнечного излучения, и объяснил их природу, показав, что цвет это собственное свойство света, а не вносится призмой, как утверждал Роджер Бэкон в XIII веке. Ньютон заложил основы оптической спектроскопии: он описал все три используемых поныне метода разложения света — преломление, интерференцию и дифракцию, а его призма с коллиматором, щелью и линзой была первым спектроскопом.




Следующий этап наступил через 100 лет, когда Уильям Волластон в 1802 году наблюдал тёмные линии в солнечном спектре, но не придал своим наблюдениям значения. В 1814 году эти линии независимо обнаружил и подробно описал Фраунгофер, но не смог объяснить их природу. Фраунгофер описал свыше 500 линий в солнечном спектре.

В 1854 году Кирхгоф и 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.

В 1859 году Кирхгоф опубликовал в журнале «Ежемесячные сообщения Берлинской академии наук» небольшую статью «О фраунгоферовых линиях».





Работа Кирхгофа позволила объяснить природу фраунгоферовых линий в спектре Солнца и определить химический (элементный) состав его атмосферы.

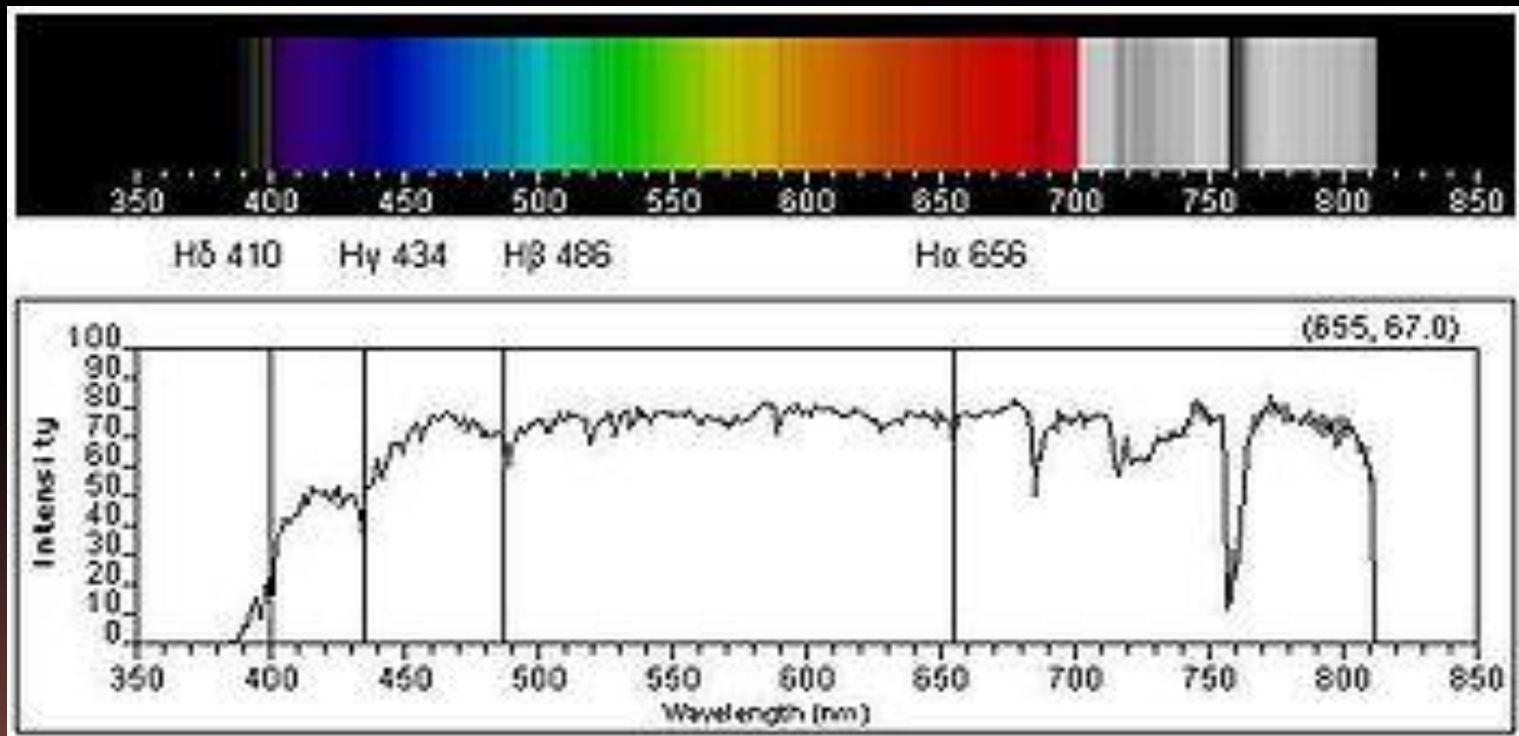
Фактически, спектральный анализ открыл новую эпоху в развитии науки — исследование спектров как наблюдаемых наборов значений функции состояния объекта или системы оказалось чрезвычайно плодотворным и, в конечном итоге, привело к появлению квантовой механики: Планк пришёл к идее кванта в процессе работы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

По характеру распределения значений физической величины спектры могут быть дискретными (линейчатыми), непрерывными (сплошными), а также представлять комбинацию дискретных и непрерывных спектров.

Примерами линейчатых спектров могут служить масс-спектры и спектры связанных электронных переходов атома; пример непрерывных спектров — спектр электромагнитного излучения нагретого твердого тела и спектр свободных электронных переходов атома; пример комбинированных спектров — спектры излучения звёзд, где на сплошной спектр фотосферы накладываются хромосферные линии поглощения или большинство звуковых спектров.

Другим критерием типизации спектров служат физические процессы, лежащие в основе их получения. Так, по типу взаимодействия излучения с материей, спектры делятся на эмиссионные (спектры излучения), адсорбционные (спектры поглощения) и спектры рассеивания.

Два представления оптического спектра: сверху «естественное» (видимое в спектроскопе), снизу — как зависимость интенсивности от длины волны. Показан комбинированный спектр излучения солнца.



Непрерывные спектры

Это означает, что в спектре представлены волны всех длин. В спектре нет разрывов, и на экране спектрографа можно видеть сплошную разноцветную полосу. Непрерывные (или сплошные) спектры дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы. Для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры.

400

500

600

700



Спектр атомарного водорода

400

500

600

700



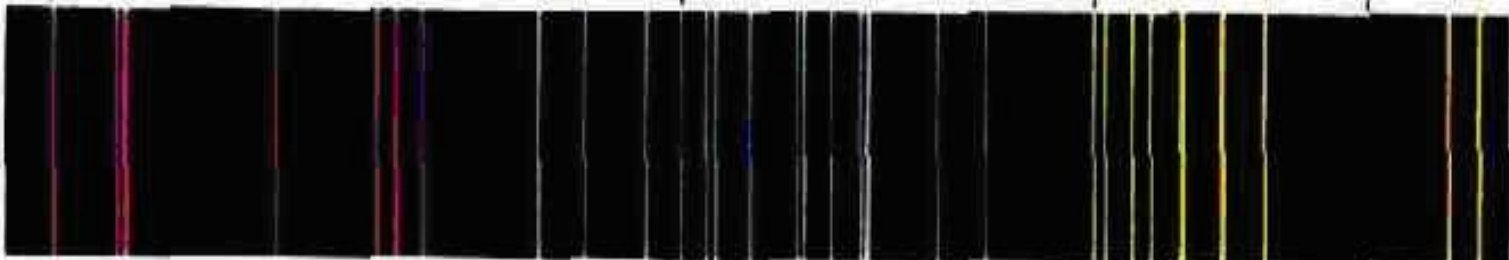
Спектр натрия

400

450

500

550



Спектр меди

Линейчатые спектры

представляют собой набор цветных линий различной яркости, разделенных широкими темными полосами. Наличие линейчатого спектра означает, что вещество излучает свет только вполне определенных длин волн. Каждая из линий имеет конечную ширину.

Линейчатые спектры дают все вещества в газообразном атомарном состоянии. Изолированные атомы химического элемента излучают строго определенные длины волн. Обычно для наблюдения линейчатых спектров используют свечение паров вещества в пламени или свечение газового разряда в трубке, наполненной исследуемым газом. При увеличении плотности атомарного газа отдельные спектральные линии расширяются и, при очень большой плотности газа, когда взаимодействие атомов становится существенным, эти линии перекрывают друг друга, образуя непрерывный спектр.

Полосатые спектры

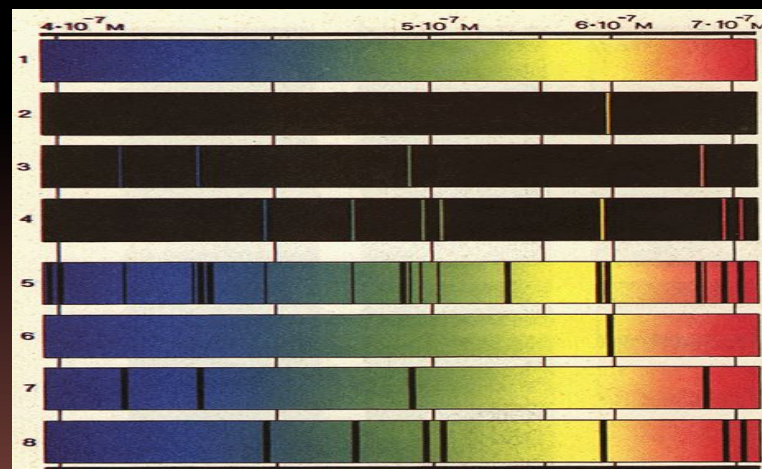
Полосатый спектр состоит из отдельных полос, разделенных темными промежутками. С помощью очень хорошего спектрального аппарата можно обнаружить, что каждая полоса представляет собой совокупность большого числа очень тесно расположенных линий. В отличие от линейчатых спектров полосатые спектры создаются не атомами, а молекулами, не связанными или слабо связанными друг с другом.

Спектры поглощения

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны, энергия которых определенным образом распределена по длинам волн. Поглощение света веществом также зависит от длины волны.

Если пропускать белый свет сквозь холодный, неизлучающий газ, то на фоне непрерывного спектра источника появляются темные линии. Газ поглощает наиболее интенсивно свет как раз тех длин волн, которые он испускает в сильно нагретом состоянии.

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



Мир интересней, чем вам кажется!

