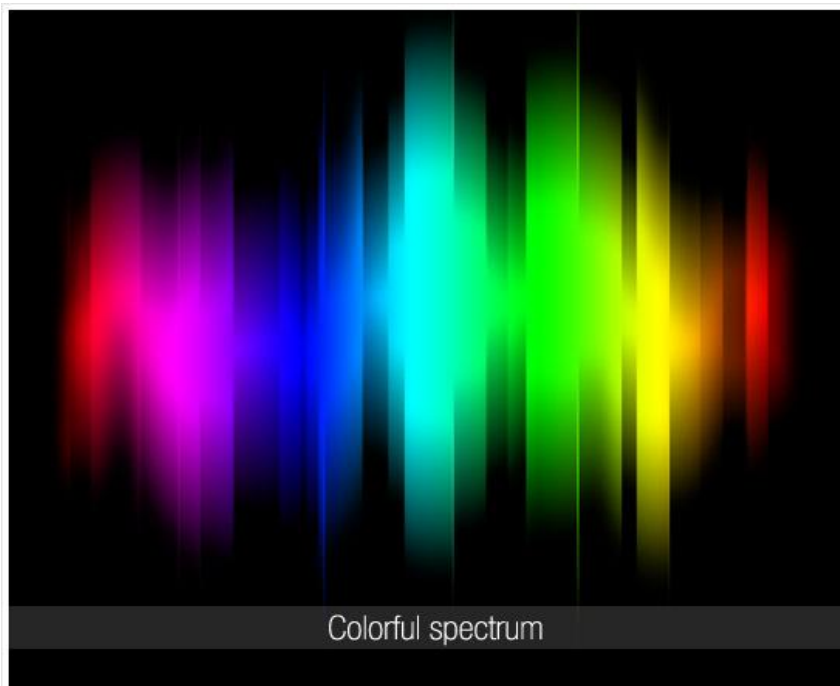


# Происхождение и типы спектров

1. Определение спектра.
2. Исторические сведения.
3. Виды спектров.



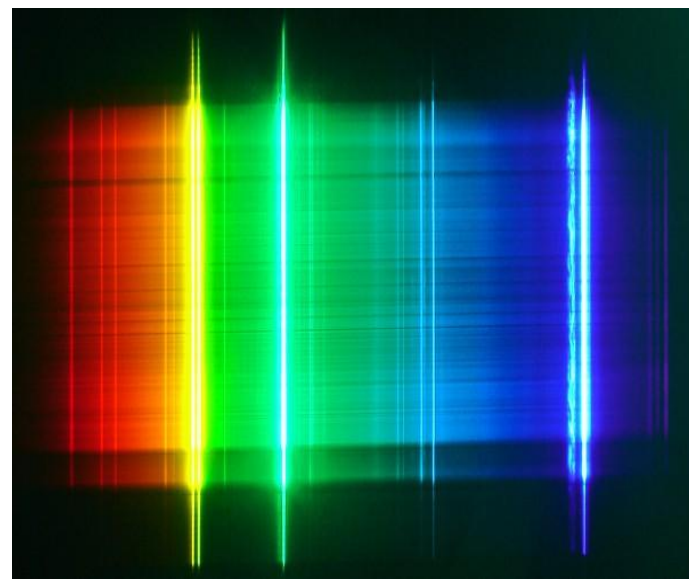
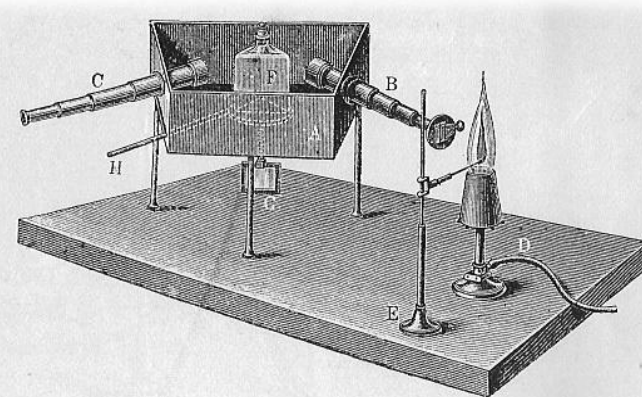
**Спектр** (лат. *spectrum* «видение») — распределение значений физической величины (обычно энергии, частоты или массы). Графическое представление такого распределения называется спектральной диаграммой. Обычно под спектром подразумевается электромагнитный спектр — спектр частот (или то же самое, что энергий квантов) электромагнитного излучения.



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

# Исторические сведения

Исторически раньше всех прочих спектров было начато исследование оптических спектров. Первым был Исаак Ньютон, который в своём труде «Оптика», вышедшем в 1704 году 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 есть собственное свойство света, а не вносится призмой, как утверждал Роджер Бэкон в XIII веке. 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.

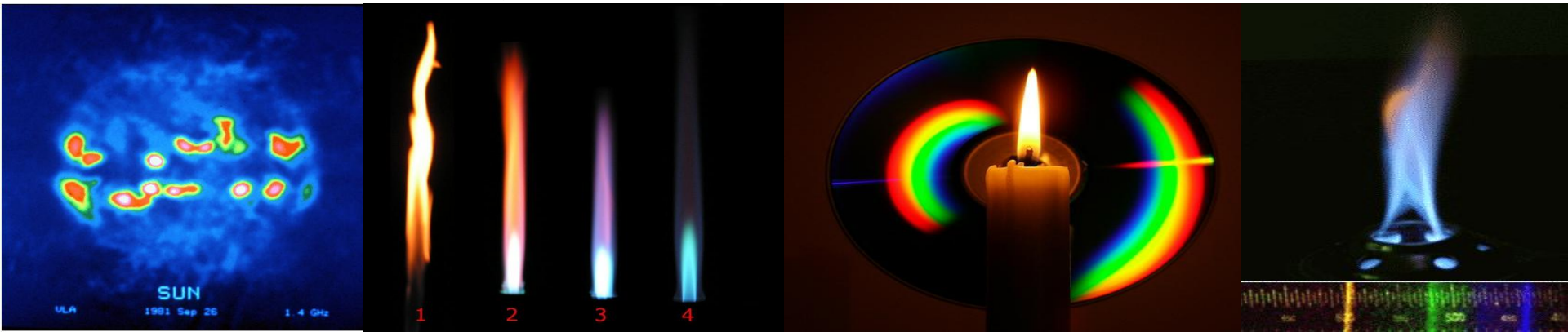


# Исторические сведения

Следующий этап наступил через 100 лет, когда Уильям Волластон в 1802 году наблюдал тёмные линии в солнечном спектре, но не придавал своим наблюдениям значения. В 1814 году эти линии независимо обнаружил и подробно описал Фраунгофер (сейчас линии поглощения в солнечном спектре называются линиями Фраунгофера), но не смог объяснить их природу. Фраунгофер описал свыше 500 линий в солнечном спектре и отметил, что положение линии D близко к положению яркой жёлтой линии в спектре пламени.

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».



# Виды спектров

## Непрерывные спектры

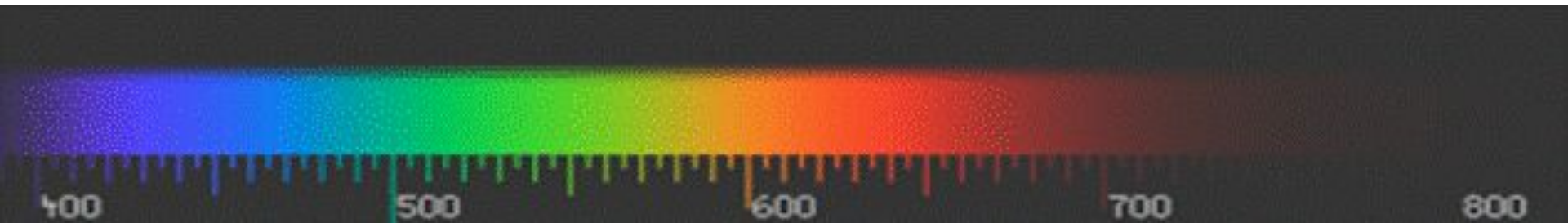
Солнечный спектр или спектр дугового фонаря является непрерывным. Это означает, что в спектре представлены волны всех длин волн. В спектре нет разрывов, и на экране спектрографа можно видеть сплошную разноцветную полосу



Как показывает опыт, дают тела, находящиеся в твердом или жидком состоянии, а также сильно сжатые газы. Для получения непрерывного спектра нужно нагреть тело до высокой температуры.

Характер непрерывного спектра и сам факт его существования не только определяются свойствами отдельных излучающих атомов, но и в сильной степени зависят от взаимодействия атомов друг с другом.

Непрерывный спектр дает также высокотемпературная плазма. Электромагнитные волны излучаются плазмой в основном при столкновениях электронов с ионами.



# Виды спектров

## Линейчатые спектры

Внесем в бледное пламя газовой горелки кусочек асбеста, смоченный раствором обыкновенной поваренной соли. При наблюдении пламени в спектроскоп увидим, как на фоне едва различимого непрерывного спектра пламени вспыхнет яркая желтая линия



Эту желтую линию дают пары натрия, которые образуются при расщеплении молекул поваренной соли в пламени.

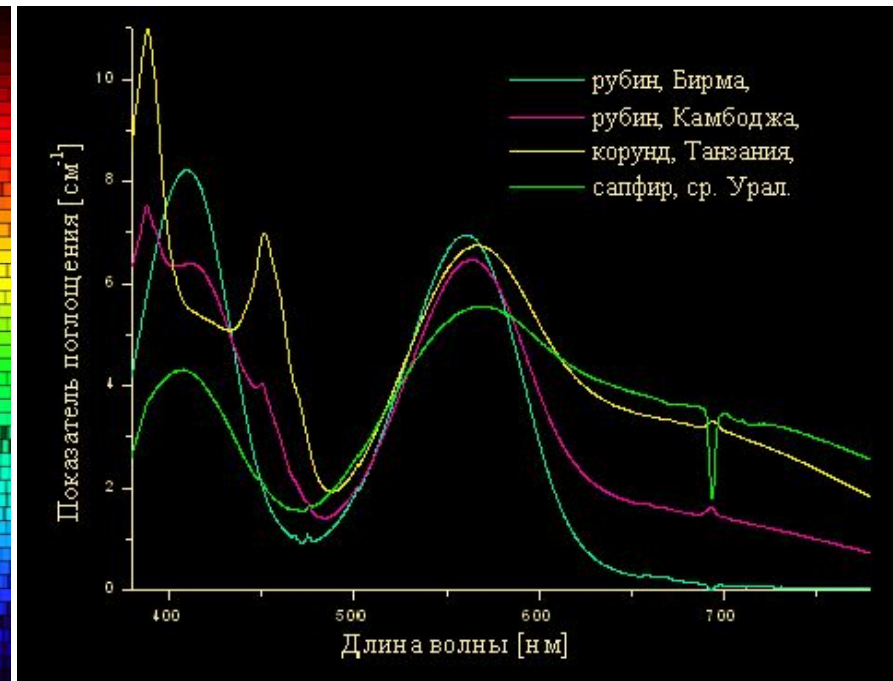
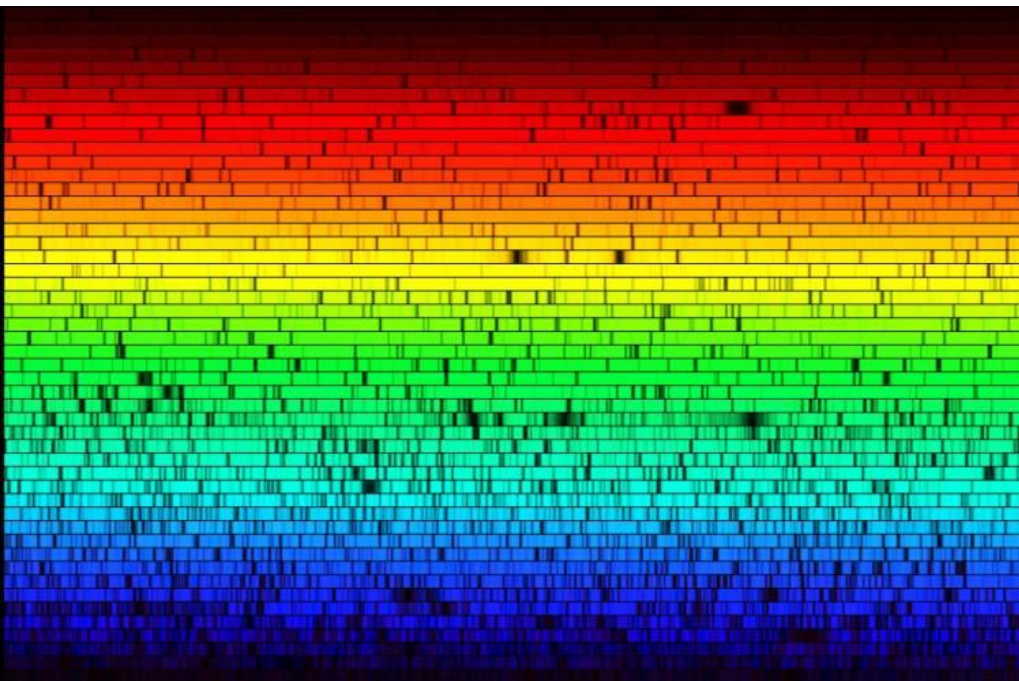


Такие спектры называются линейчатыми. Наличие линейчатого спектра означает, что вещество излучает свет только вполне определенных длин волн (точнее, в определенных очень узких спектральных интервалах).

# Виды спектров

## Спектры поглощения

Все вещества, атомы которых находятся в возбужденном состоянии, излучают световые волны. Энергия этих волн определенным образом распределена по длинам волн. Поглощение света веществом также зависит от длины волны. Так, красное стекло пропускает волны, соответствующие красному свету ( $\lambda = 8 \cdot 10^{-5}$  см), и поглощает все остальные.

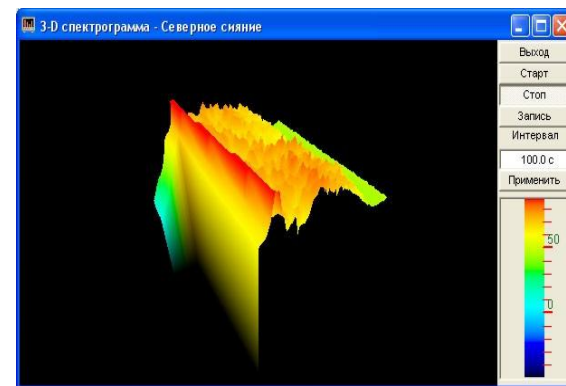
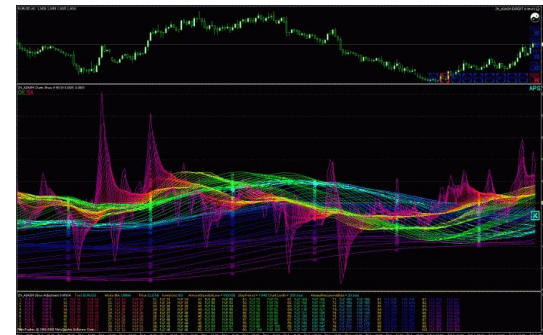


Черные линии соответствуют волнам поглощения

# Спектральный анализ

**Спектральный анализ** — совокупность методов качественного и количественного определения состава объекта, основанная на изучении спектров взаимодействия материи с излучением, включая спектры электромагнитного излучения, акустических волн, распределения по массам и энергиям элементарных частиц и др.

Атомы каждого химического элемента имеют строго определённые резонансные частоты, в результате чего именно на этих частотах они излучают или поглощают свет. Это приводит к тому, что в спектроскопе на спектрах видны линии (тёмные или светлые) в определённых местах, характерных для каждого вещества. Интенсивность линий зависит от количества вещества и его состояния. В количественном спектральном анализе определяют содержание исследуемого вещества по относительной или абсолютной интенсивностям линий или полос в спектрах.



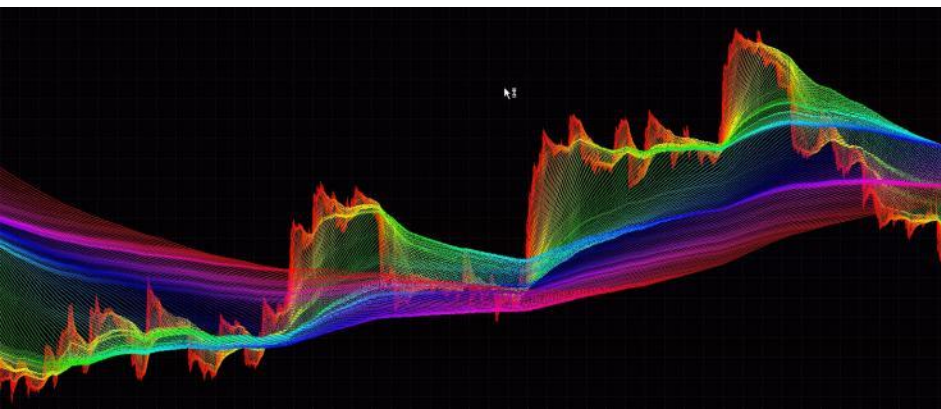


# Спектральный анализ

**Спектральный анализ** основан на разложении белого света на составные части. Если пучок света пустить на боковую грань трехгранной призмы, то, преломляясь в стекле по-разному, составляющие белый свет лучи дадут на экране радужную полосу, называемую **спектром**. В спектре все цвета расположены всегда в определенном порядке.

Свет распространяется в виде электромагнитных волн. Каждому цвету соответствует определенная длина электромагнитной волны. Длина волны в спектре уменьшается от красных лучей к фиолетовым примерно от 0,7 до 0,4 мкм. Под спектральными наблюдениями понимают обычно наблюдения в интервале от инфракрасных до ультрафиолетовых лучей.

Для изучения спектров применяют приборы, называемые **спектроскопом** и **спектрографом**. В спектроскоп спектр рассматривают, а спектрографом его фотографируют. Фотография спектра называется **спектрограммой**.



**Д/З конспект,**  
Ищенко А.А.  
Аналитическая химия.  
стр.214

