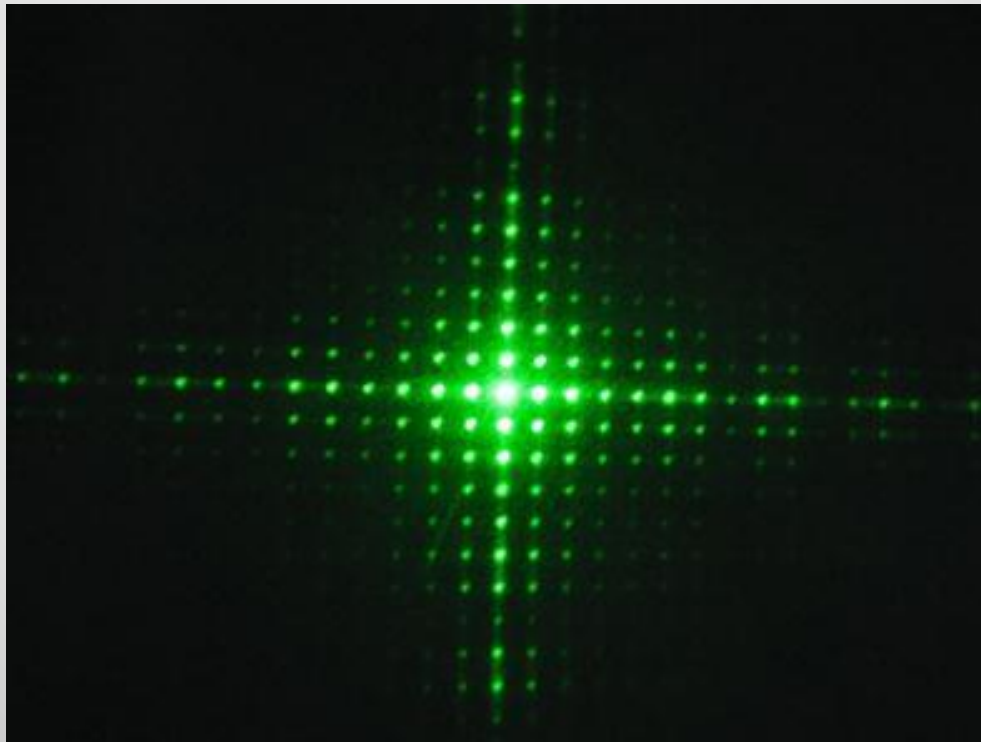


Оптика

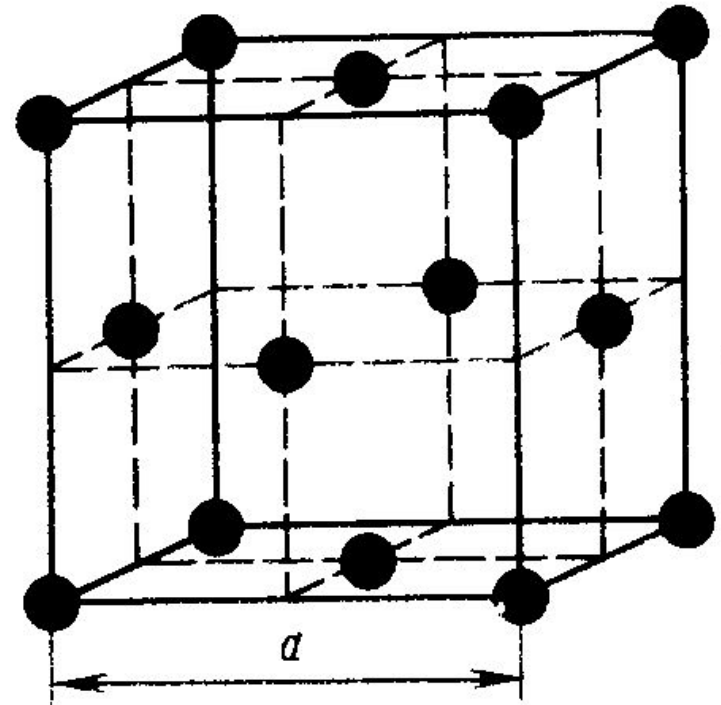
Лекция 5.1

Дифракция
рентгеновских лучей

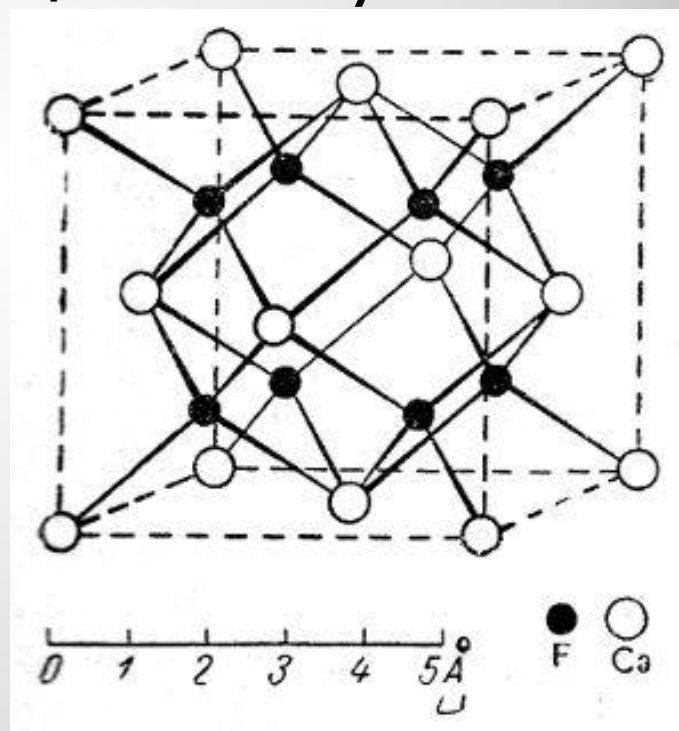
- Дифракция света наблюдается не только на плоской **одномерной решетке**, но и на **двумерной решетке**

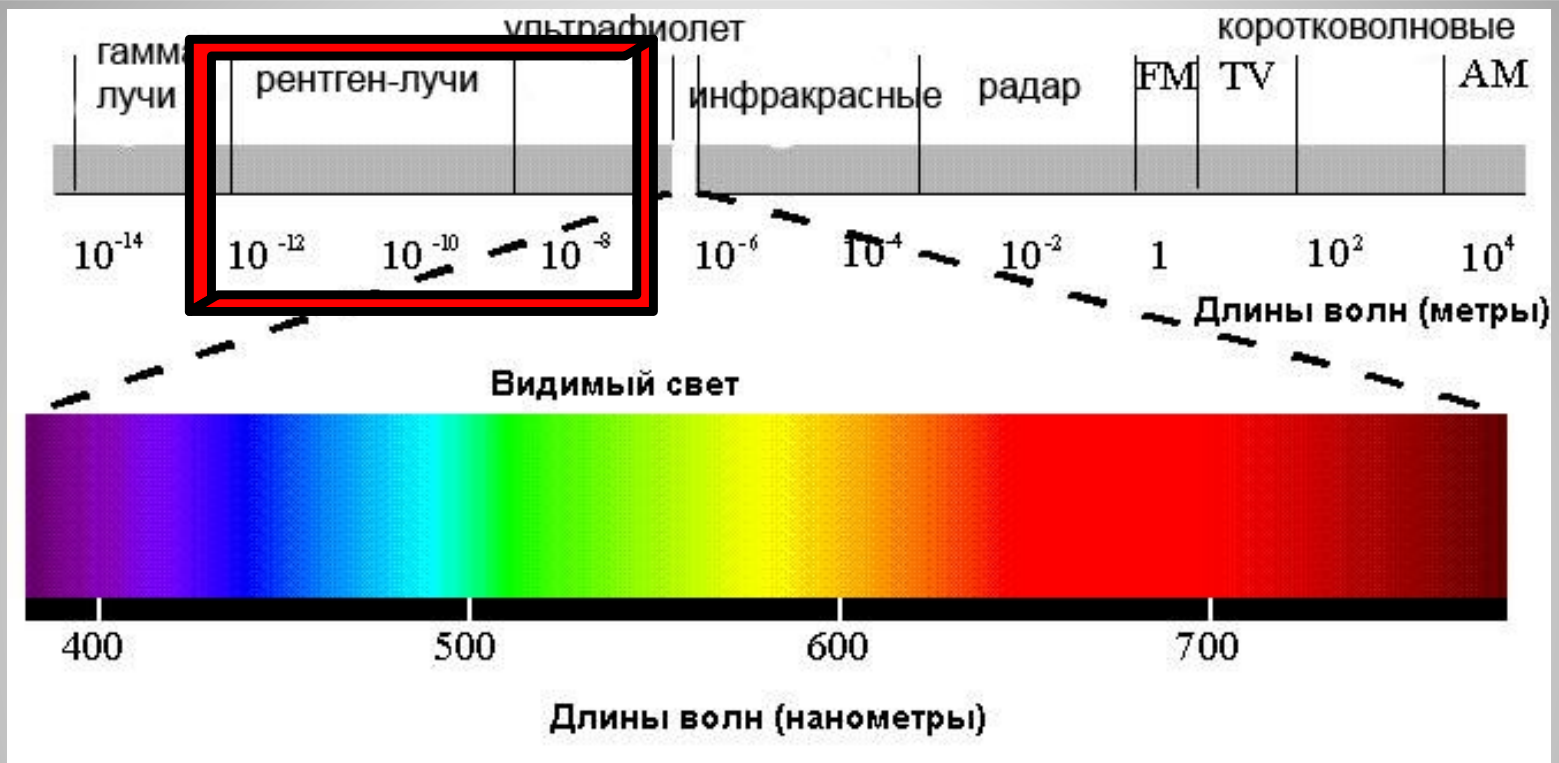


- Кроме того, наблюдается дифракция на **пространственных (трехмерных) решетках**
- В качестве пространственных решеток можно использовать кристаллические тела, так как они имеют закономерно упорядоченную структуру



- Для наблюдения дифракционной картины необходимо, чтобы постоянная решетки была того же порядка, что и длина волны падающего излучения
- Но кристаллы имеют постоянную решетки порядка 10^{-10} м. В то время как длина волны видимого света $\sim 5 \cdot 10^{-7}$ м





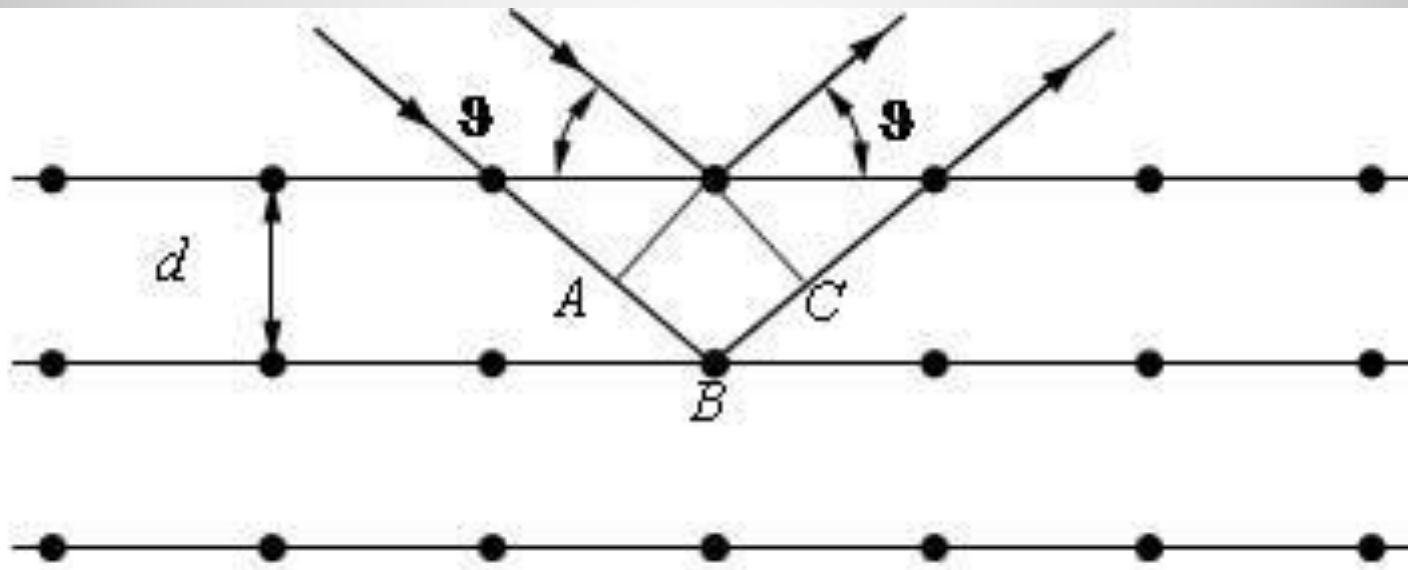
- Немецкий физик М. Лауэ предложил использовать кристаллы в качестве естественных дифракционных решеток для рентгеновского излучения

($\sim 10^{-12}$ – 10^{-8} м)

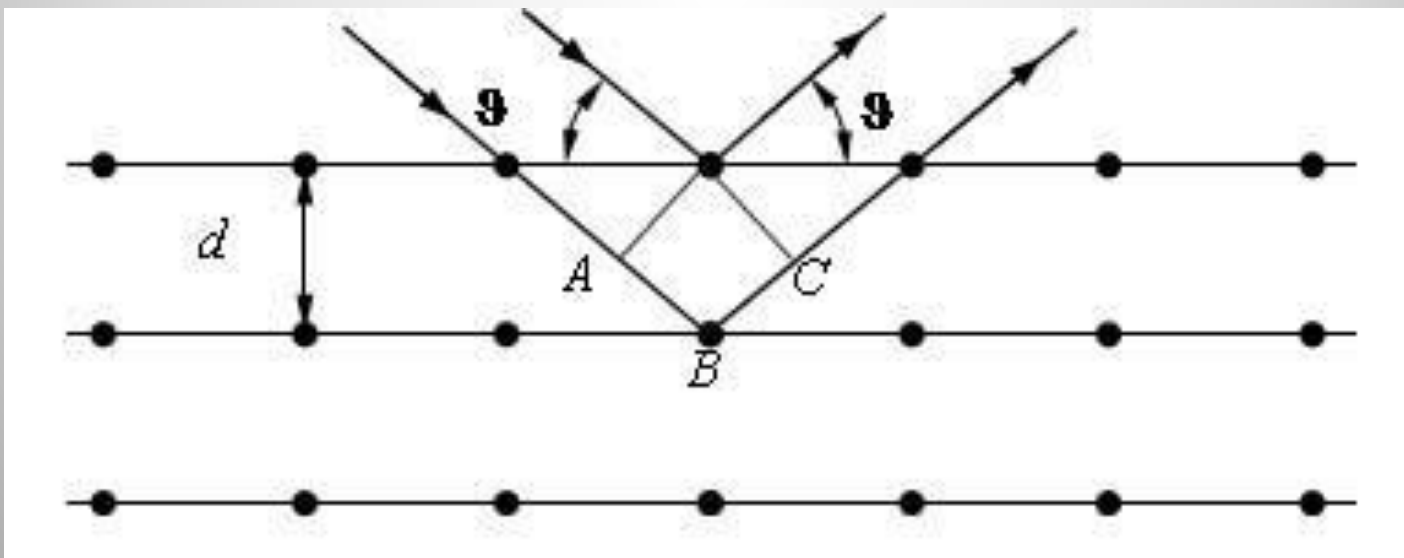
Формула Вульфа-Брэггов

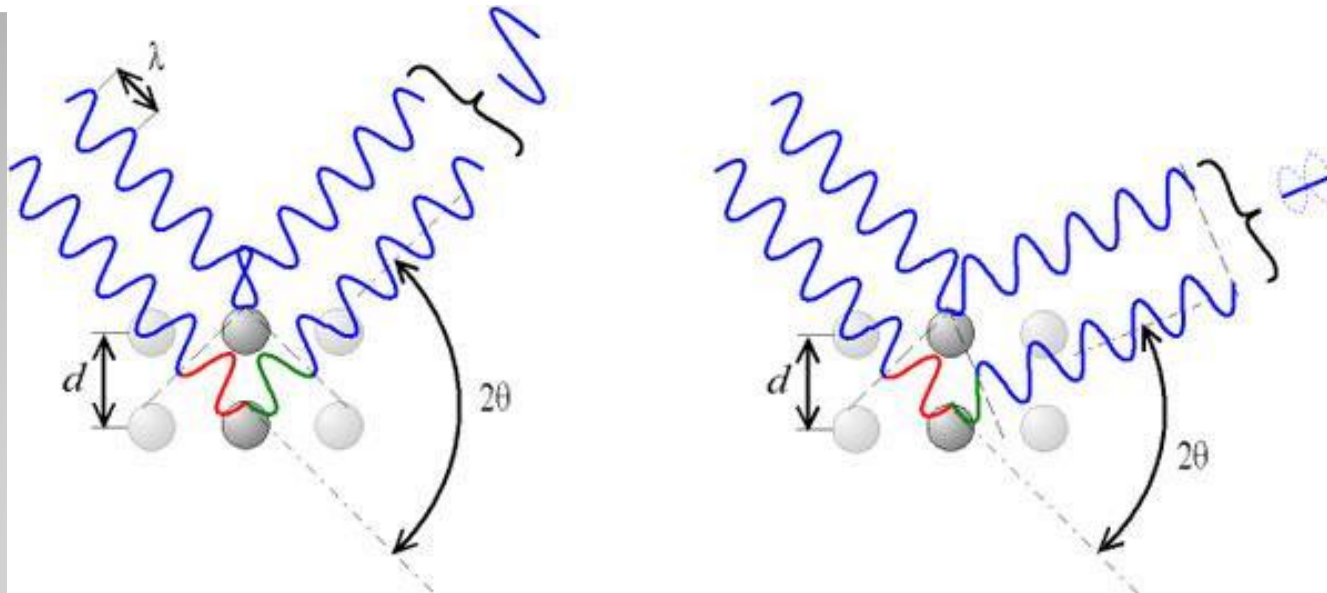
- Дифракция рентгеновских лучей является результатом их отражения от системы параллельных кристаллографических плоскостей (плоскостей, в которых лежат узлы (атомы) кристаллической решетки).

- Представим кристаллы в виде совокупности параллельных кристаллографических плоскостей, отстоящих друг от друга на расстоянии d .



- Пучок параллельных монохроматических рентгеновских лучей падает под углом θ и возбуждает атомы кристаллической решетки, которые становятся источниками когерентных вторичных волн, интерферирующих между собой





- Максимумы интенсивности наблюдаются в тех направлениях, в которых все отраженные атомными плоскостями волны будут находиться в одинаковой фазе:

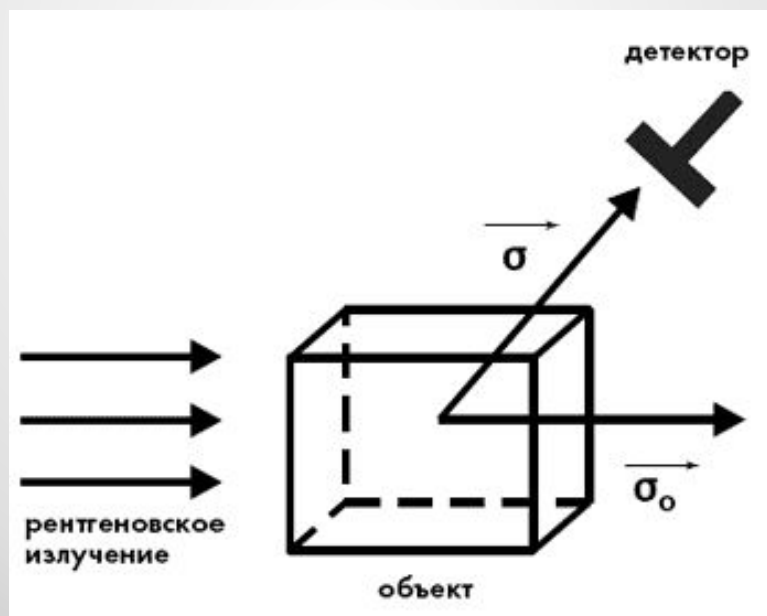
$$2d \sin \theta = \pm m \quad (m = 1, 2, 3, \dots)$$

- При произвольном направлении падения монохроматического рентгеновского излучения на кристалл дифракция не возникает. Чтобы ее наблюдать, надо, поворачивая кристалл, найти угол скольжения.

Практическое применение

- Формула Вульфа-Брэггов справедлива не только для рентгеновского излучения, но и для дифракции электронов и нейтронов. Она лежит в основе рентгеноструктурного анализа, просвечивающей электронной микроскопии и других методов анализа структуры.

- Метод заключается в том, что объект облучают волнами известной длины λ . Измеряют угол скольжения θ и m . Из чего находят межплоскостное расстояние d , по которому можно определить структуру вещества



- Решением обратной задачи т.е. определением длины падающей волны при прочих известных занимается **рентгеновская спектроскопия**