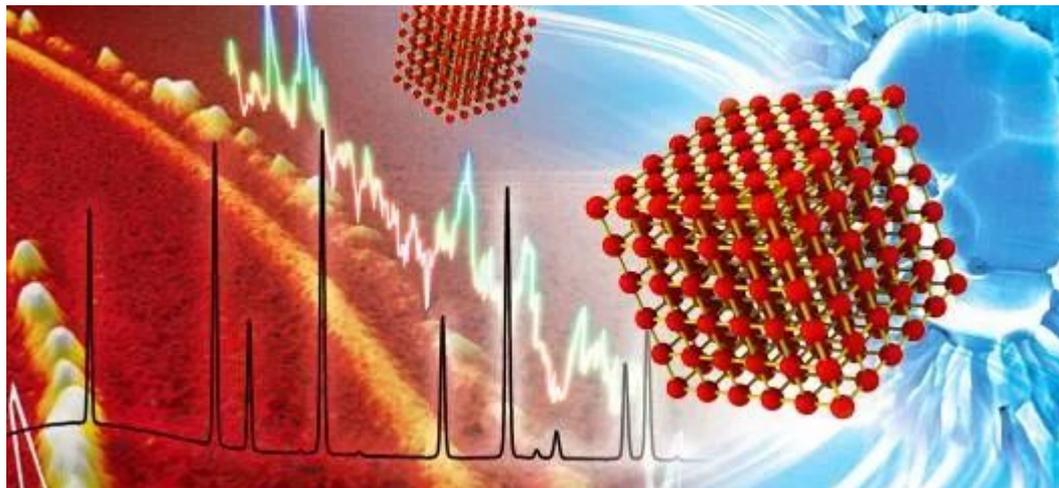
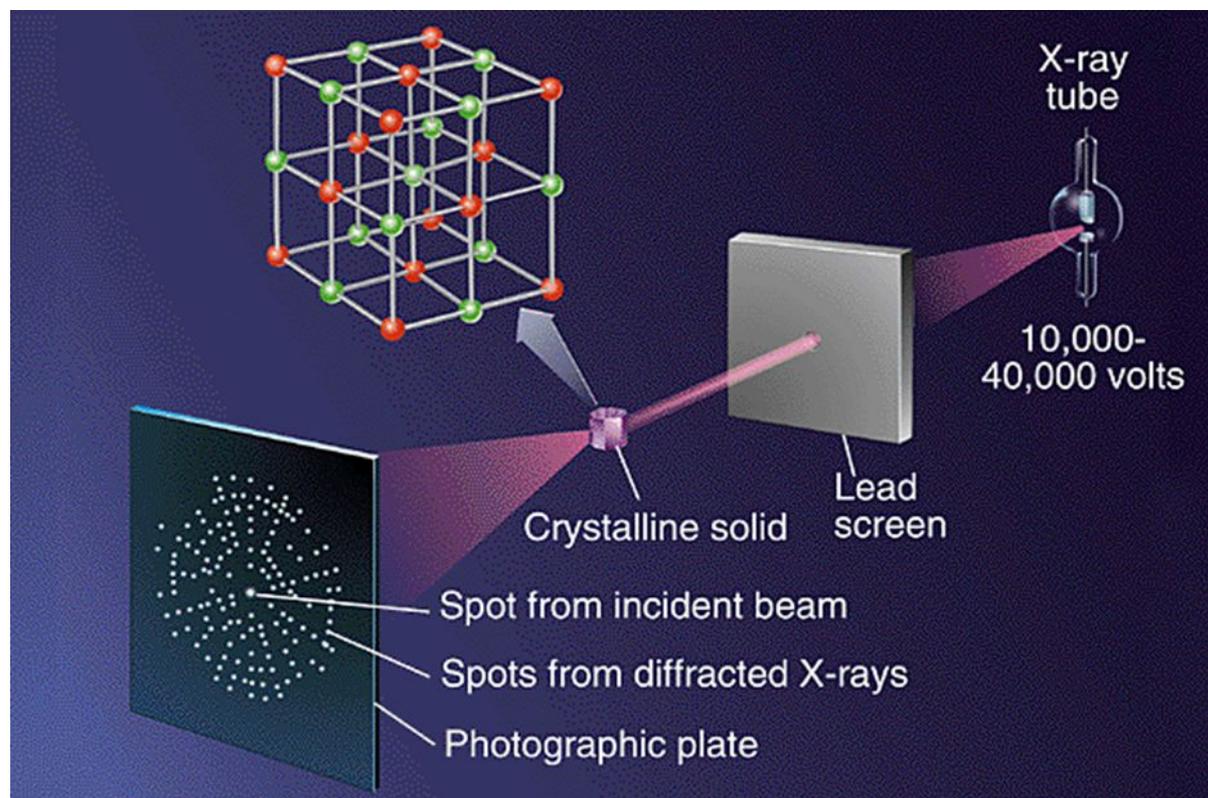
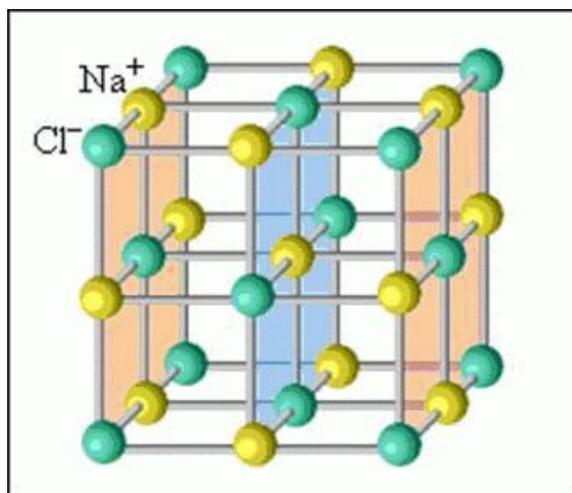


РЕНТГЕНОФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ

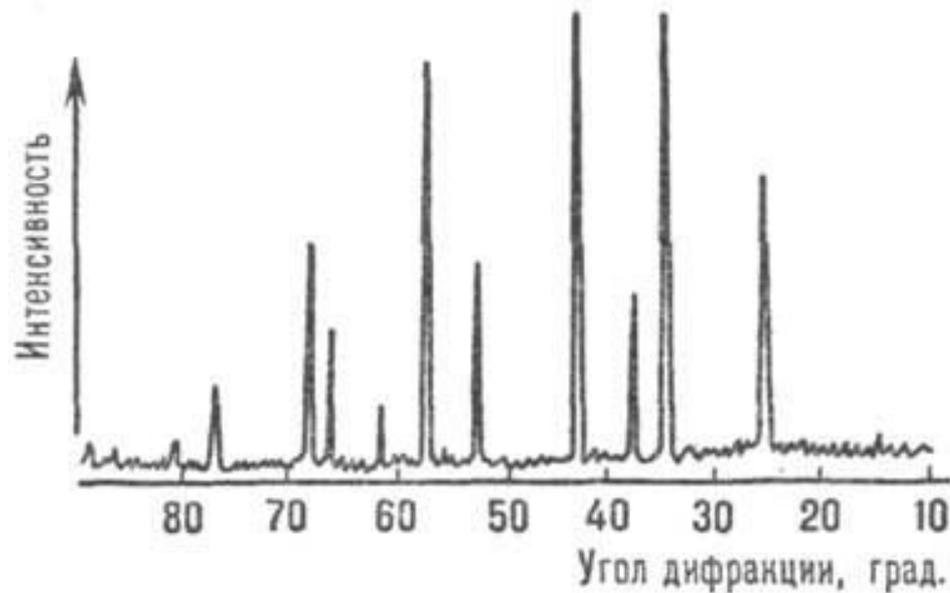


Работу выполнила:
студент группы ТТУМ-17-1м
Иванова Анастасия

Дифракционная картина — рентгенограмма вещества позволяет определить кристаллическую структуру вещества. Её можно получить, направив на исследуемый объект пучок рентгеновских лучей.



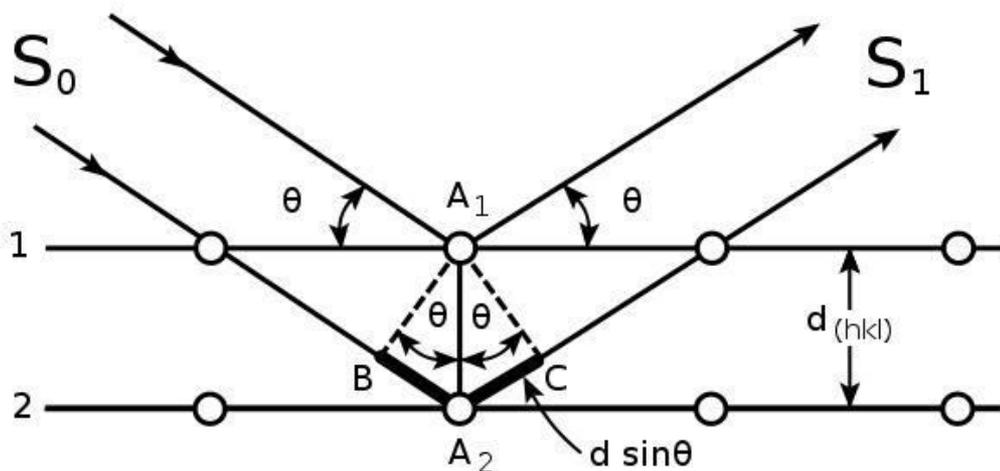
- **Целью** РФА является идентификация вещества в смеси по набору его *межплоскостных расстояний* (d) и *относительным интенсивностям* (I) – соответствующим линиям на рентгенограмме.



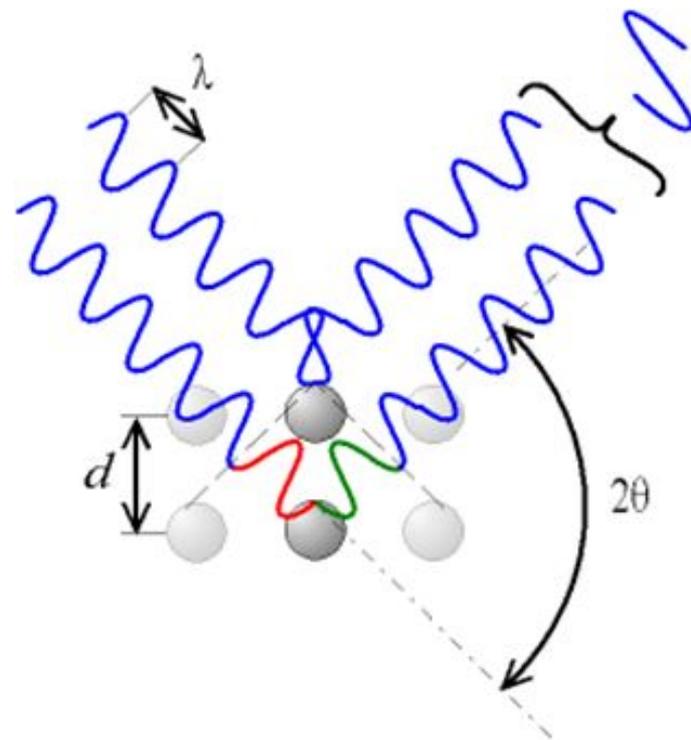
Метод РФА

- Основным методом рентгенофазового анализа служит **метод порошка**, когда монохроматический пучок рентгеновских лучей направляют на поликристаллический образец. Так как кристаллы, из которых состоит образец, очень малы, то в исследуемом объеме образца их оказываются десятки миллионов.
- Следовательно, всегда имеются их любые ориентировки по отношению к лучу, в том числе и те, которые удовлетворяют закону **Вульфа — Брэгга**.

Условие Вульфа — Брэгга: $2d \sin \theta = n\lambda$



где d — межплоскостное расстояние, θ — угол скольжения (брегговский угол), n — порядок дифракционного максимума, λ — длина волны.

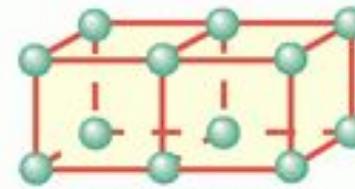
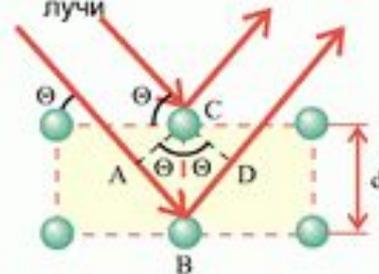


ОПТИКА

ФИЗИКА

192

Дифракция от кристаллической решетки

Рентгеновские
лучи

d - период решетки
 θ - угол скольжения

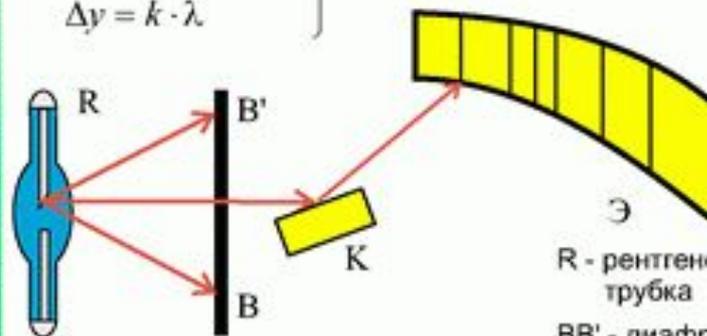
$$\Delta y = AB + BD$$

$$\Delta y = 2 \cdot d \cdot \sin \theta$$

$$\Delta y = k \cdot \lambda$$

Уравнение
Вульфа - Брэгга

$$2 \cdot d \cdot \sin \theta = k \cdot \lambda$$



R - рентгеновская
трубка

BB' - диафрагма

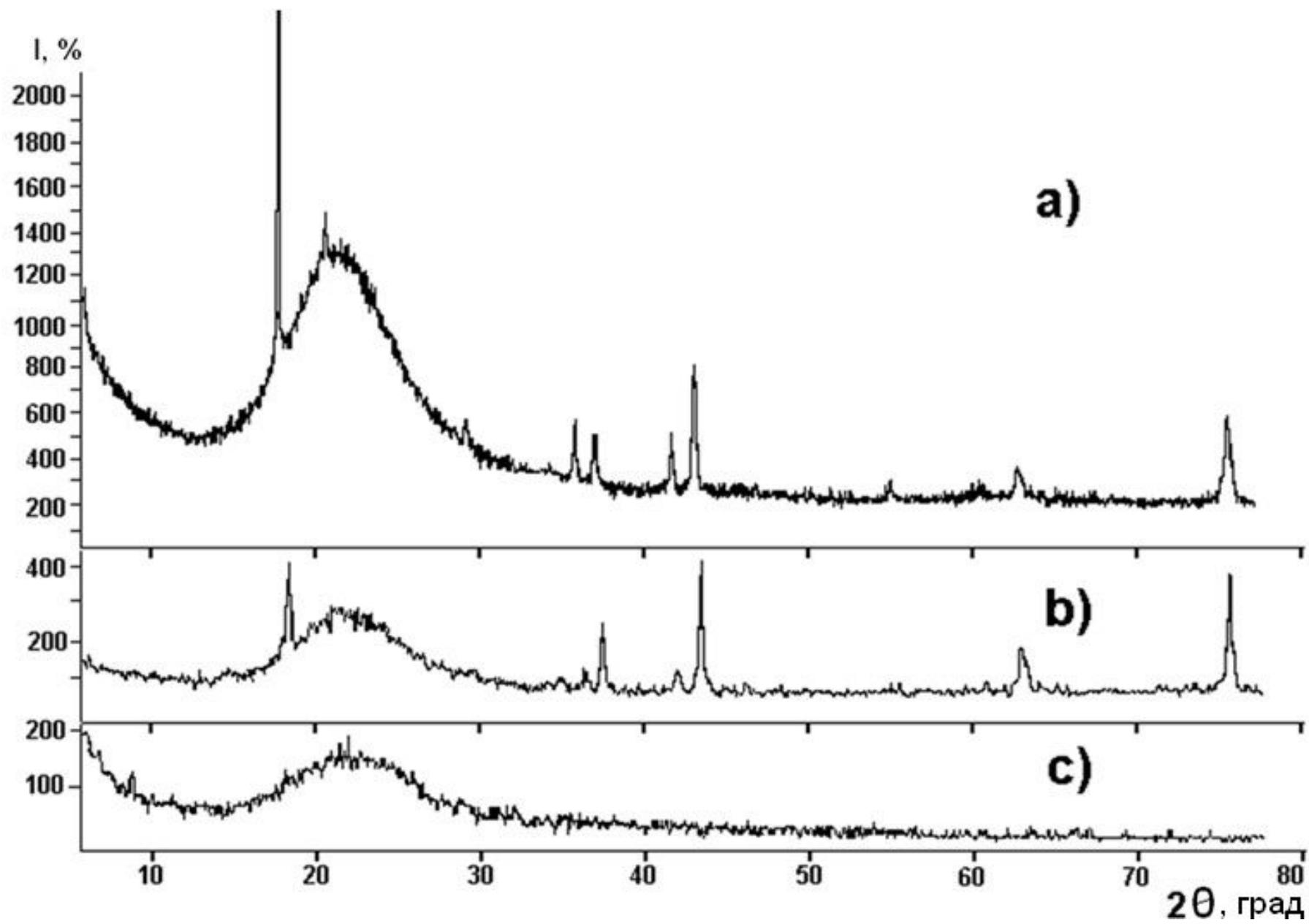
K - исследуемый
кристалл

Э - экран

Схема рентгеновского спектрографа
с вращающимся кристаллом



- В результате интерференции из отраженных разными кристаллами лучей образуются конусы, которые дают на фотопленке систему дифракционных максимумов различной интенсивности.
- Рассчитав полученную таким путем рентгенограмму, получают сведения о межплоскостных расстояниях в кристалле.
- Значение межплоскостных расстояний для каждого вещества строго индивидуально, поэтому рентгенограмма однозначно характеризует исследуемое вещество.



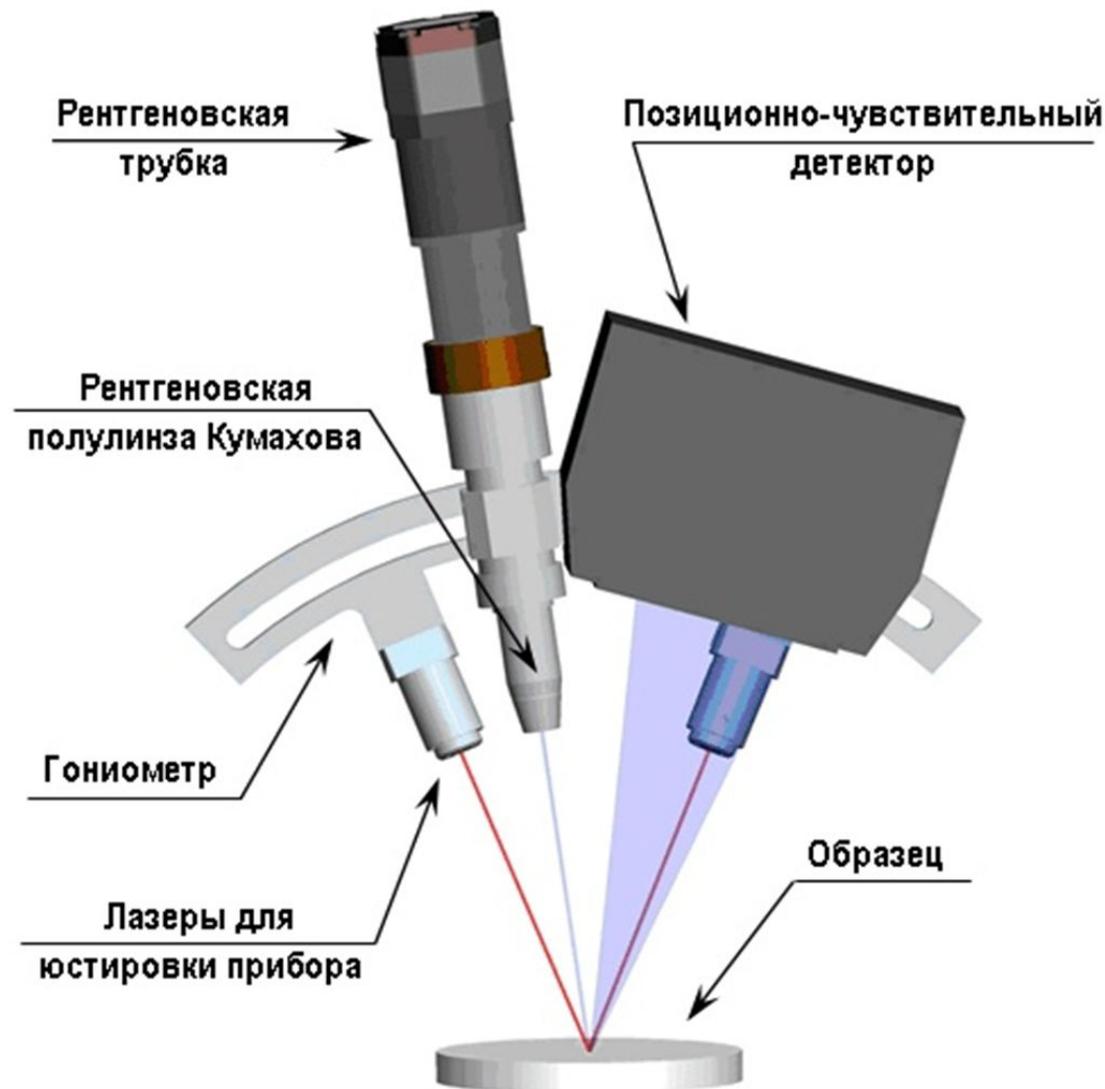
Виды РФА

- **Качественный фазовый анализ** проводят сравнением экспериментальных значений межплоскостных расстояний и относительных интенсивностей с эталонными рентгенограммами.
- С помощью рентгенофазового анализа можно определить состав неметаллических включений в металлах (оксидов, сульфидов, нитридов, карбидов), распределение легирующих элементов в многофазных сплавах.
- **Количественный фазовый анализ** основан на зависимости интенсивности дифракционных отражений от содержания фазы в исследуемом многофазном поликристаллическом образце.

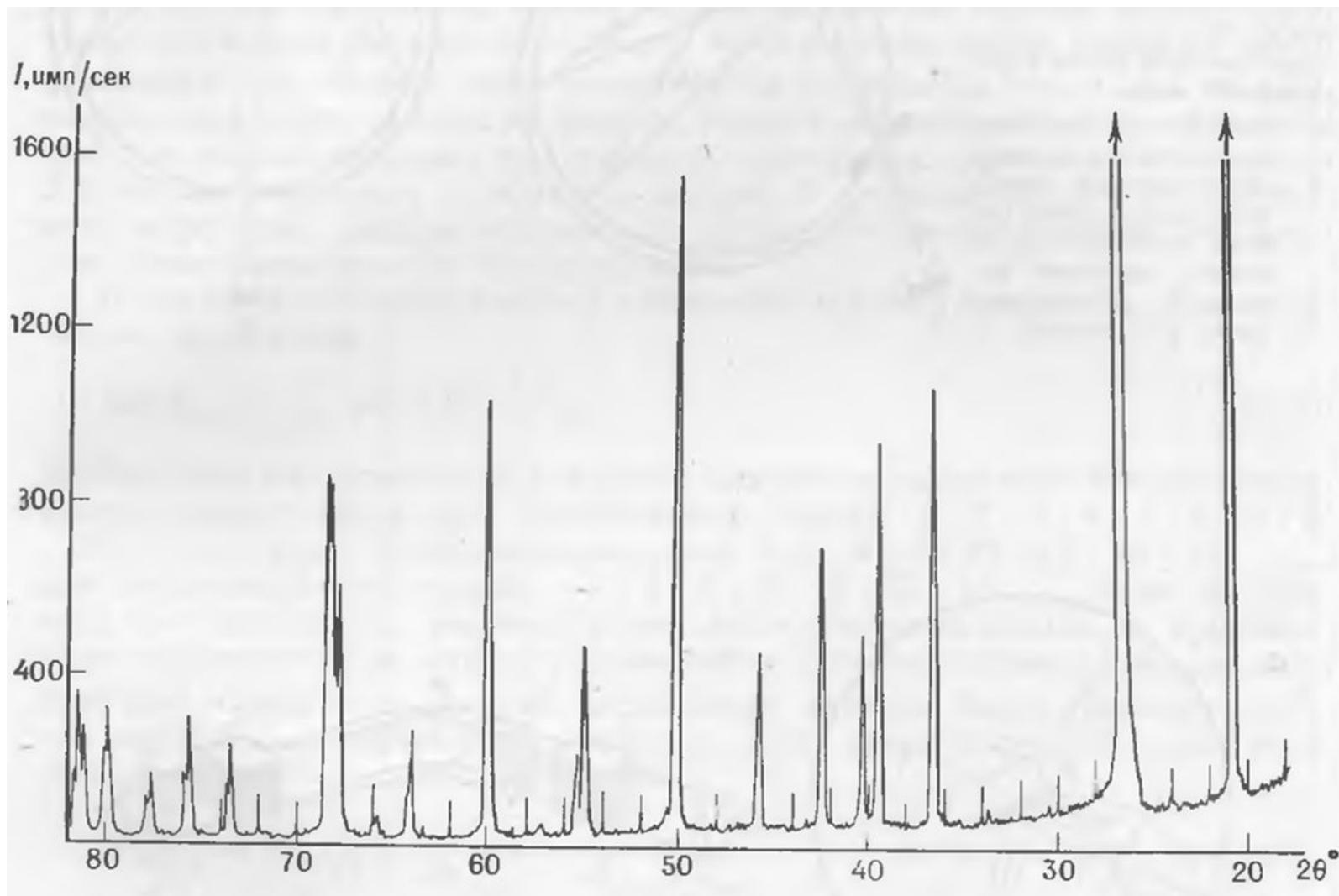
Рентгеновский дифрактометр

Основные части рентгеновского дифрактометра:

- рентгеновская трубка;
- позиционно-чувствительный детектор;
- блок установки образцов (гониометр);
- блок регистрации спектров (самописец).



Типичная дифрактограмма поликристалла

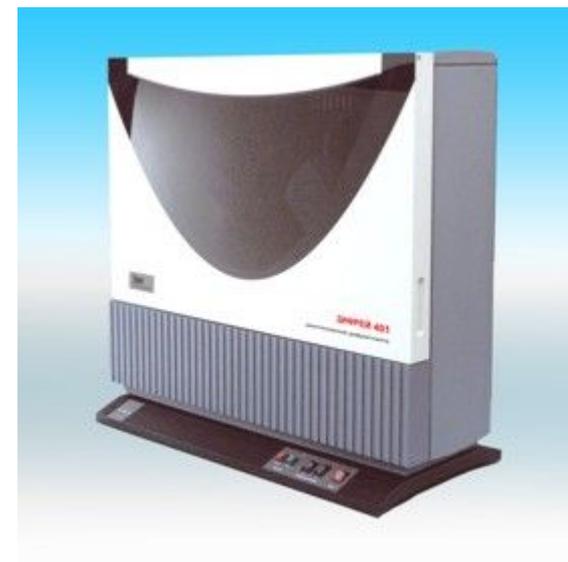


Дифрактометр рентгеновский D8 Advance





Рентгеновский дифрактометр Shimadzu
XRD-6000



Компактный рентгеновский
дифрактометр Дифрей 401

Достоинства РФА

- **высокая достоверность метода;**
- **метод прямой**, то есть дает сведения непосредственно о структуре вещества;
- **анализ проводят без разрушения исследуемого образца;**
- широкое применение рентгенофазового анализа объясняется хорошо разработанной теорией, простотой приготовления образцов, сохранением образцов без изменения после исследования, возможностью использования поликристаллического материала.