



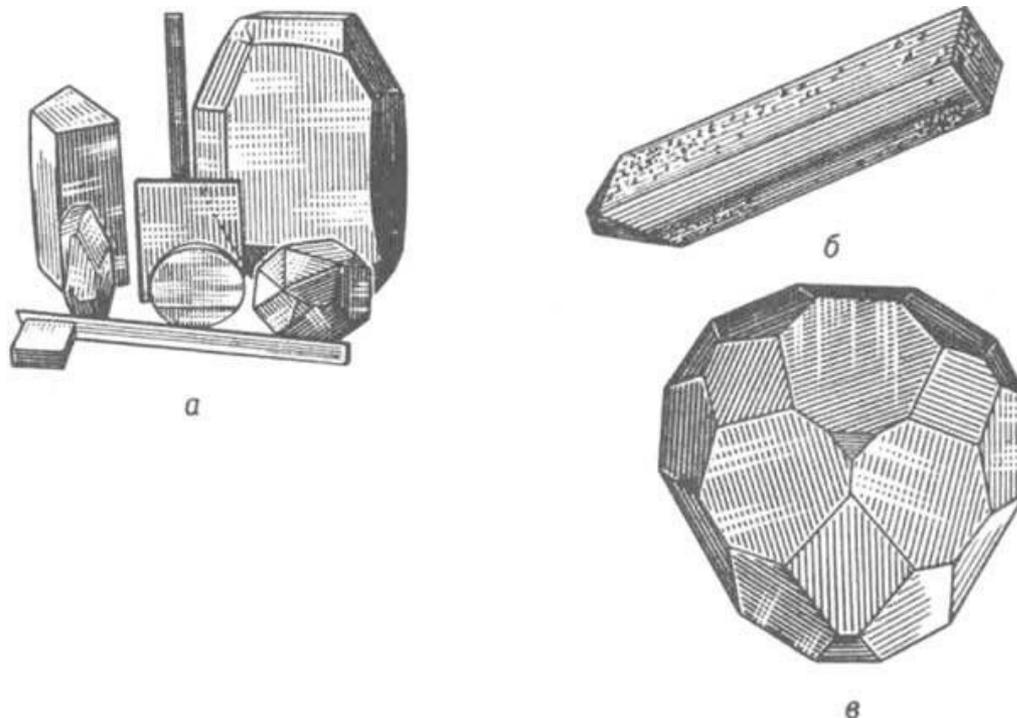
РЕНГЕНОСТРУКТУРНЫЙ И РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗЫ

ВЫПОЛНИЛА СТУДЕНТКА ГРУППЫ ХТІ -17-1М:

ГАЙСИНА ВАЛЕРИЯ

Рентгеноструктурный анализ

Кристаллы - твердые тела, обладающие трехмерной периодич. атомной (или молекулярной) структурой и, при определенных условиях образования, имеющие естеств. форму правильных симметричных многогранников

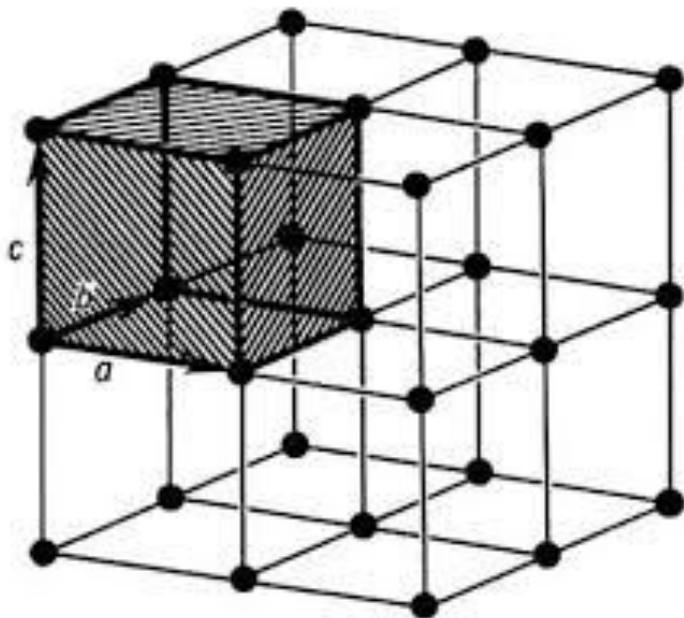


а - некоторые синтетические монокристаллы и изделия из них (кварц, гранат, KH_2PO_4 , алюмокалиевые квасцы и др., стержни рубина для лазеров, сапфировые пластинки);

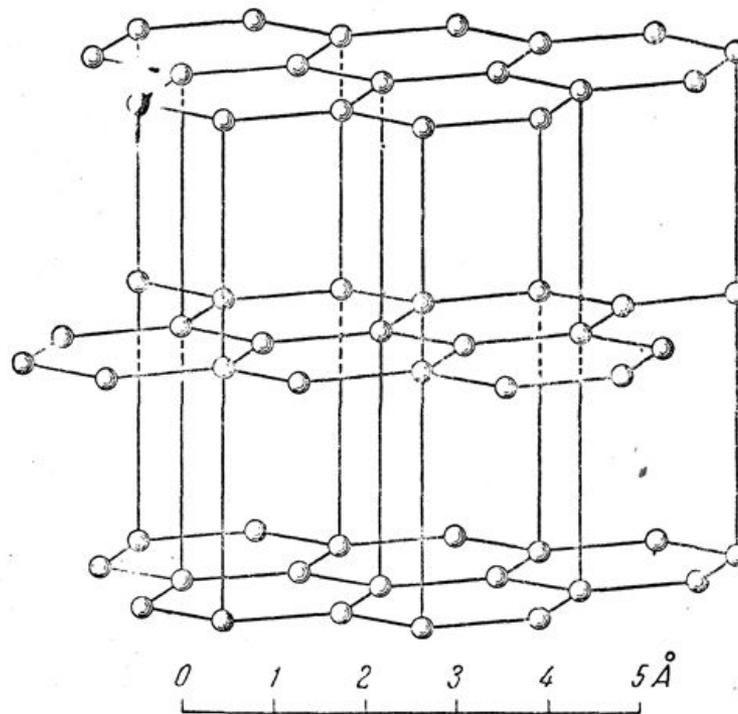
б - кристалл аспартат-трансаминазы (длина ~ 1 мм);

в - микромонокристалл Ge (размер ~ 5 мкм)

Рентгеноструктурный анализ



Такой параллелепипед носит название *элементарной ячейки* кристалла

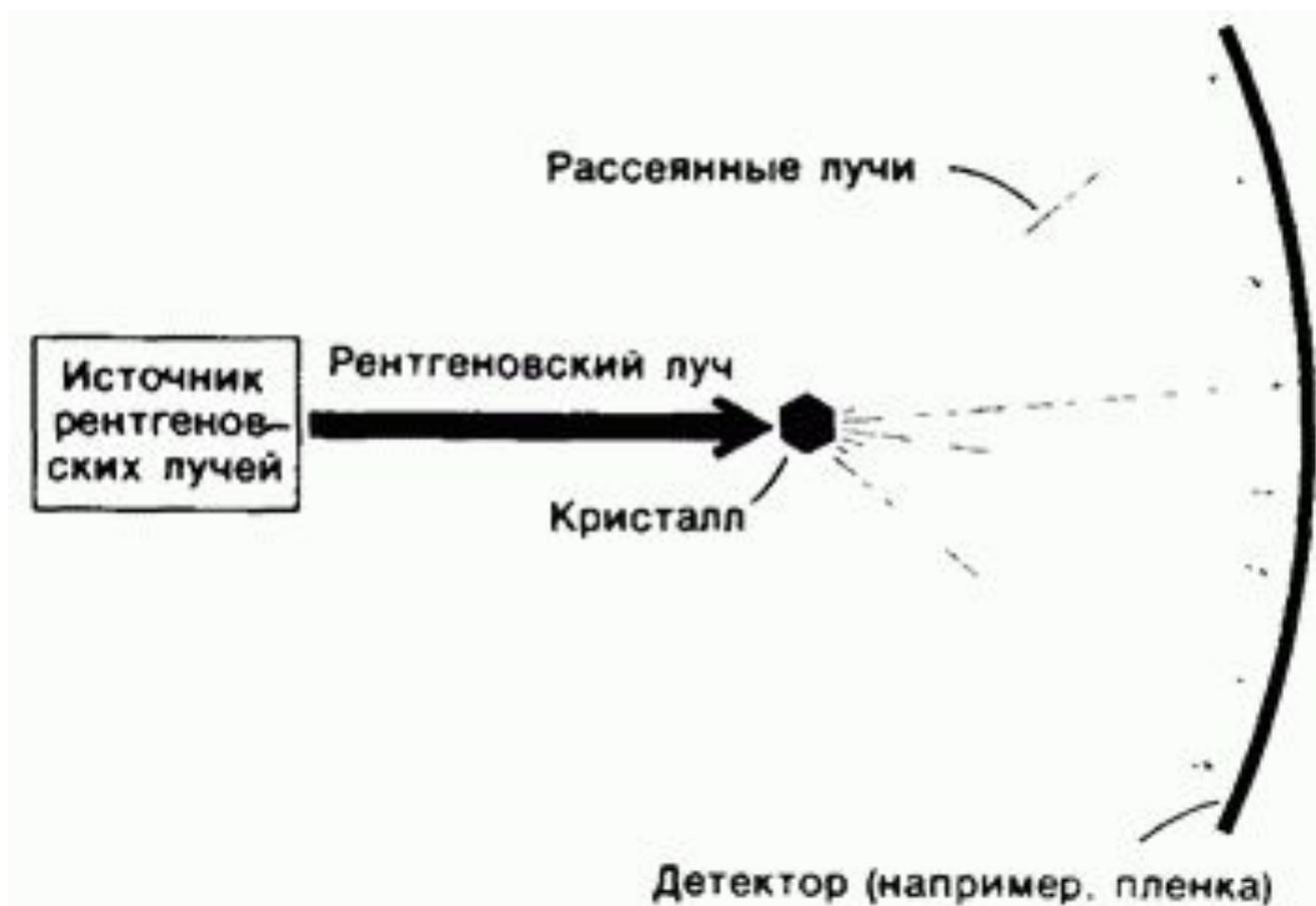


Расположение атомов в кристалле графита

Рентгеноструктурный анализ

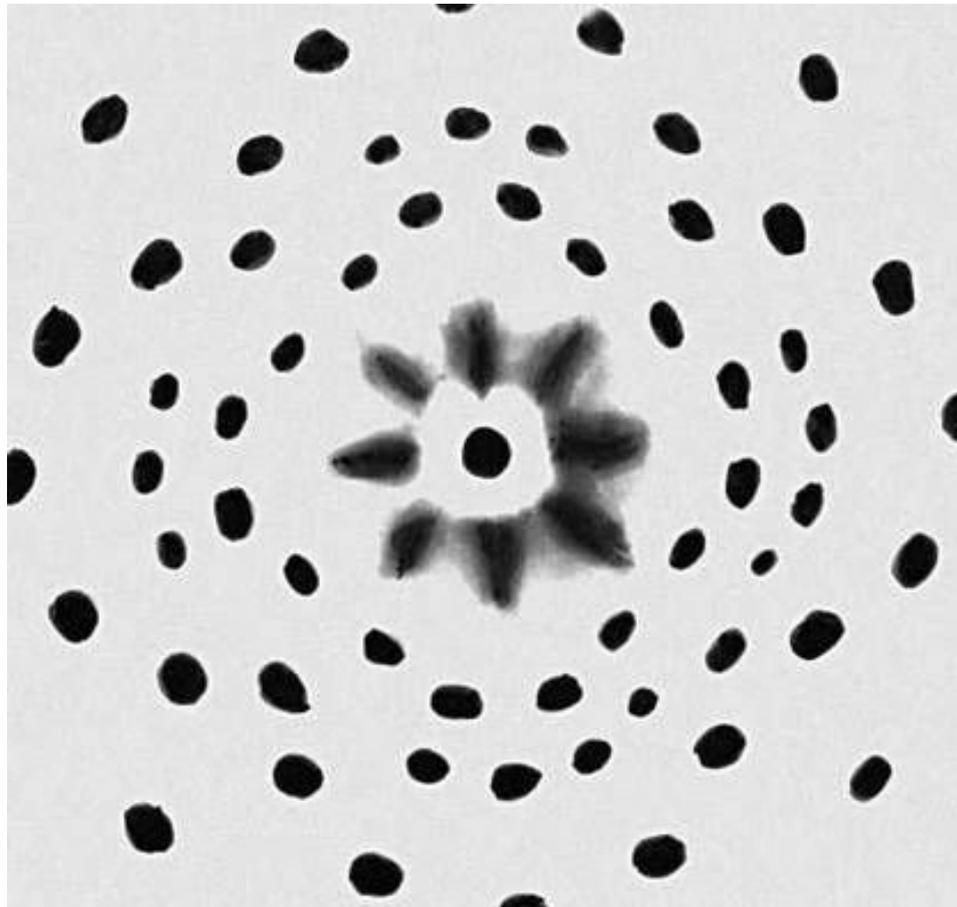
Был открыт в 1912
немецкими физиками М. Лауэ, В. Фридрихом и П. Книппингом

0,5—1 мм³ вещества



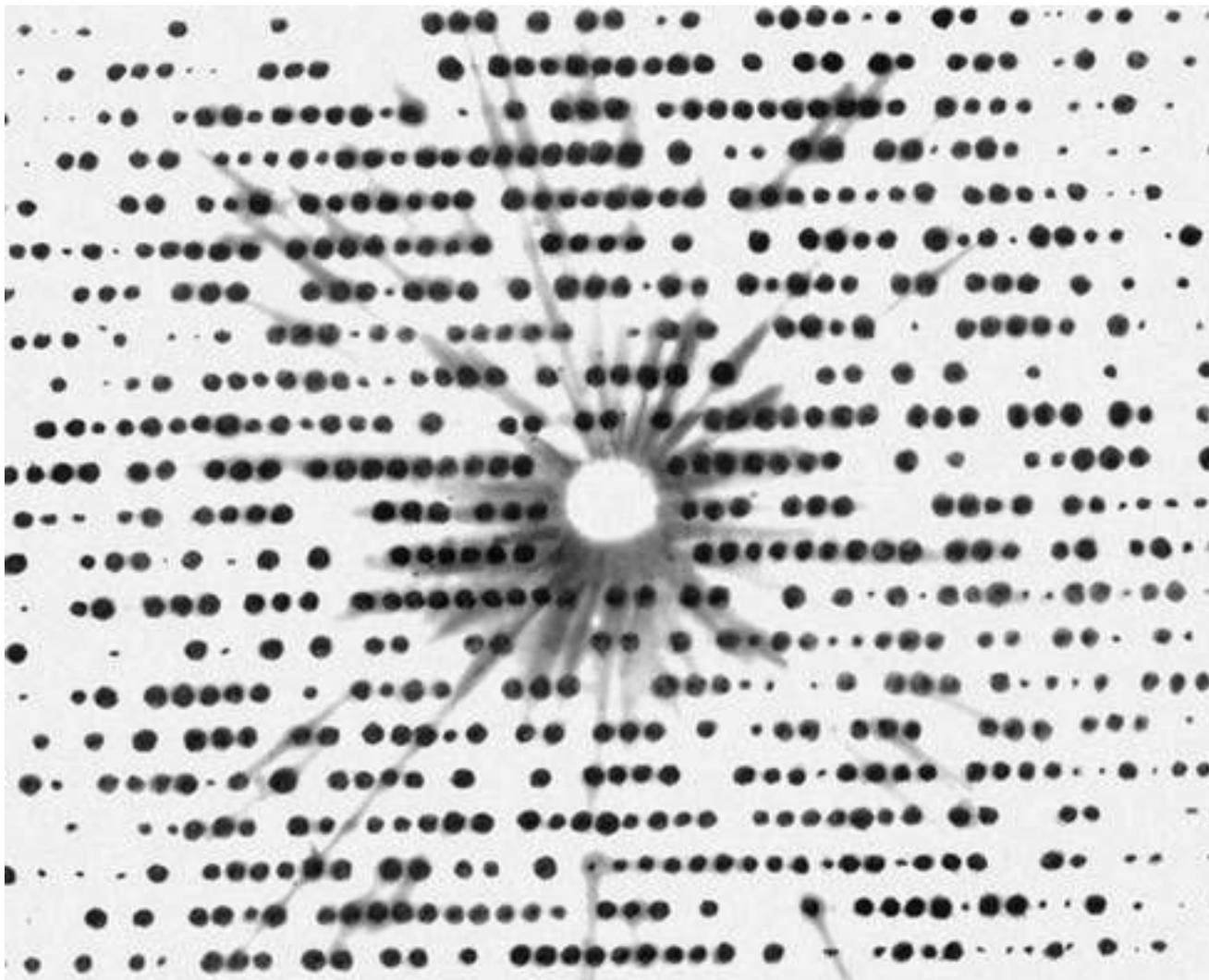
Рентгеноструктурный анализ

Лауэграммы



Лауэграмма монокристалла **NaCl**. Каждое пятно представляет собой след рентгеновского дифракционного отражения. Диффузные радиальные пятна в центре вызваны рассеянием рентгеновских лучей на тепловых колебаниях кристаллической решётки.

Рентгеноструктурный анализ



Рентгенограмма кристалла миоглобина

Рентгеноструктурный анализ

Задачи, решаемые методом рентгеноструктурного анализа:

```
graph TD; A[Задачи, решаемые методом рентгеноструктурного анализа:] --> B[1) задачи, решаемые измерением расстояния между пятнами рентгенограммы]; A --> C[2) задачи, требующие для своего решения оценки интенсивности рассеянных лучей];
```

1) задачи, решаемые измерением расстояния между пятнами рентгенограммы

- масса молекулы,
- ее симметрия,
- предсказания в отношении формы молекулы,
- соображения о химическом строении

2) задачи, требующие для своего решения оценки интенсивности рассеянных лучей

- взаимное расположение атомов

Рентгеноструктурный анализ

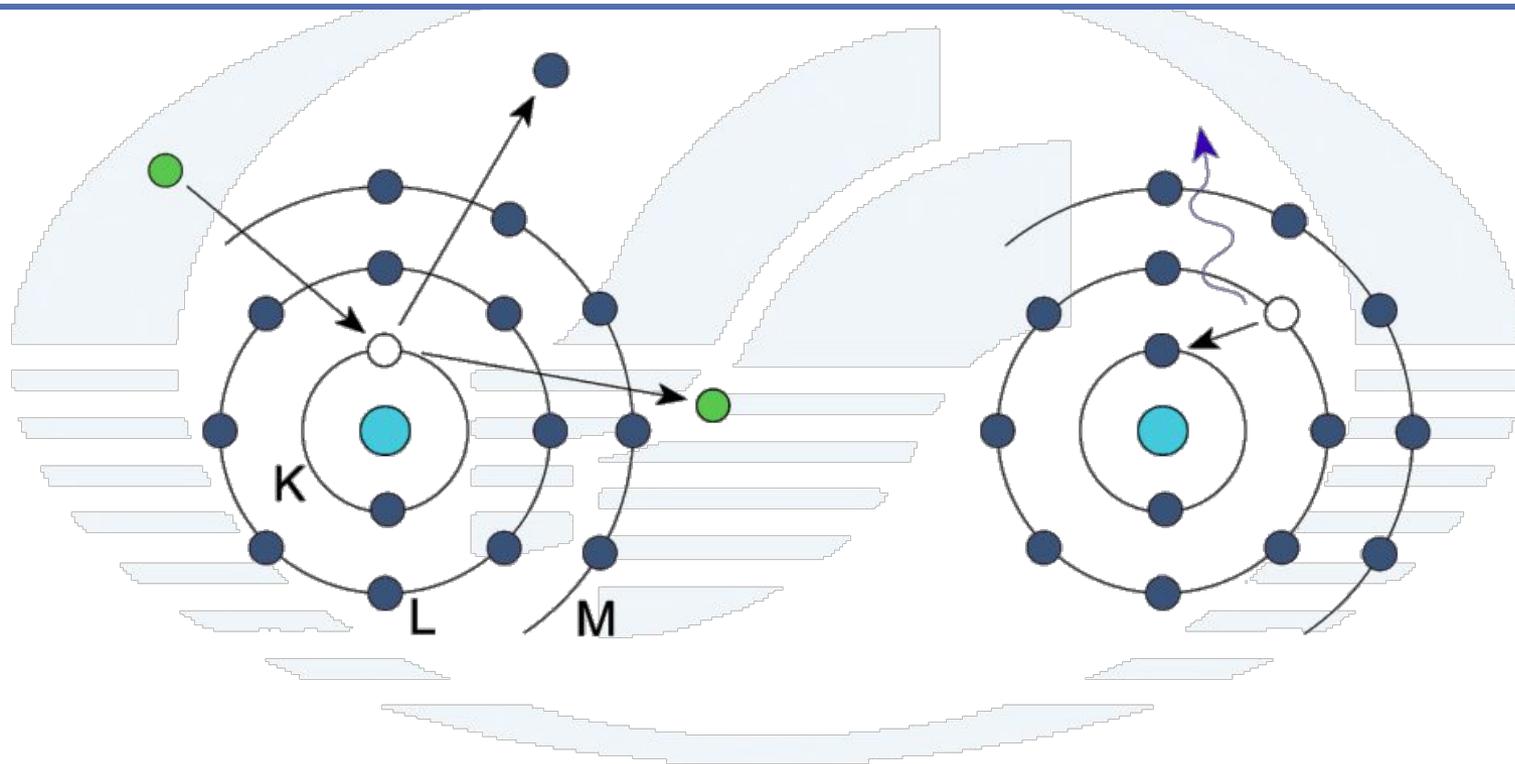
Недостатки

- 1)** необходимость монокристаллического образца исследуемого вещества
- 2)** атомы водорода не могут быть определены этим методом, так как это требует разрешения меньше 1\AA , которое достичь не удастся

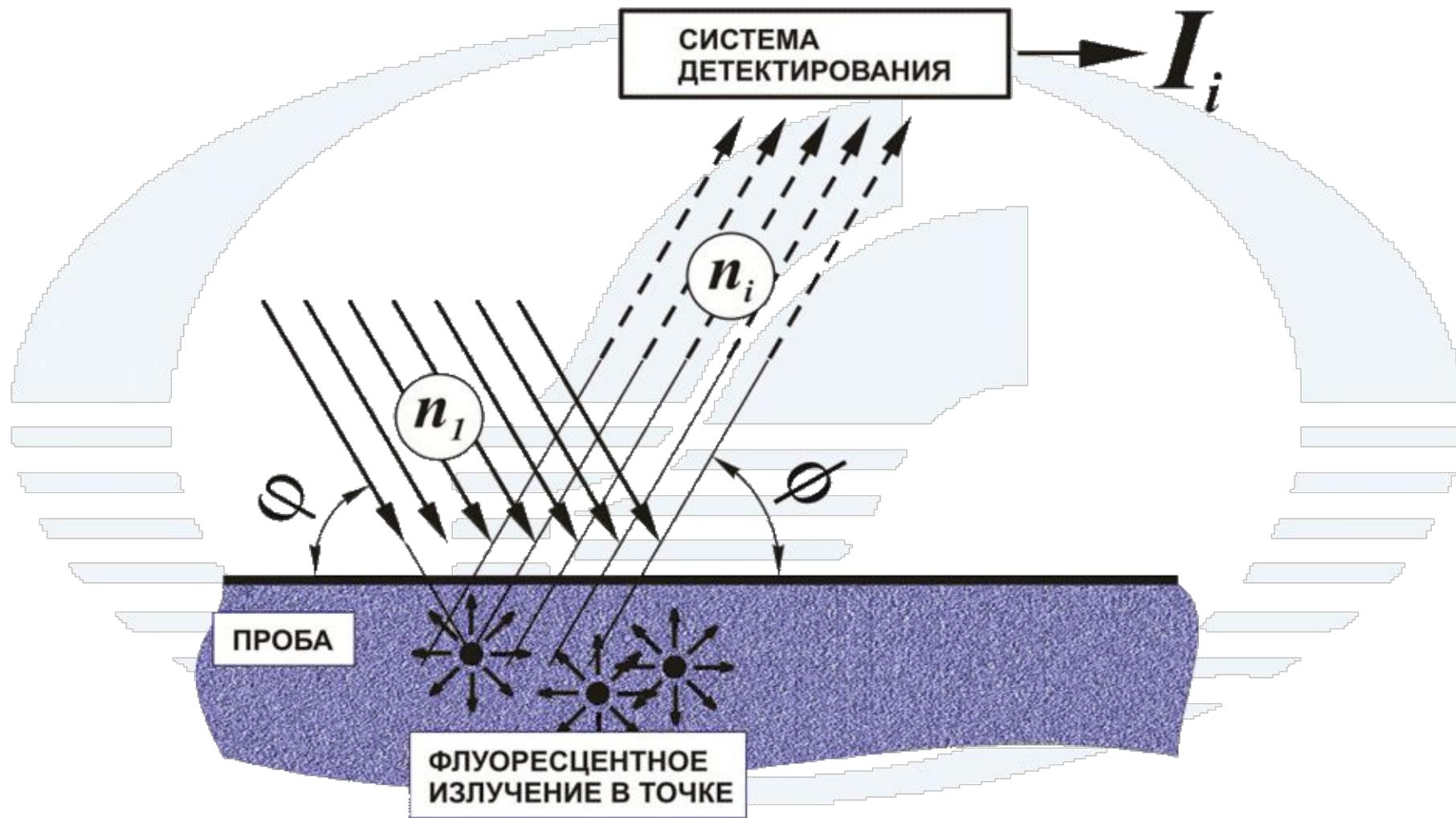
Рентгеноспектральный анализ

— инструментальный метод элементного анализа, основанный на изучении спектра рентгеновских лучей, ПРОШЕДШИХ СКВОЗЬ ОБРАЗЕЦ ИЛИ ИСПУЩЕННЫХ ИМ

Первый в СССР качественный рентгеноспектральный был налажен анализ на заводе редких элементов под руководством А. И. Любимцева в 1932 году

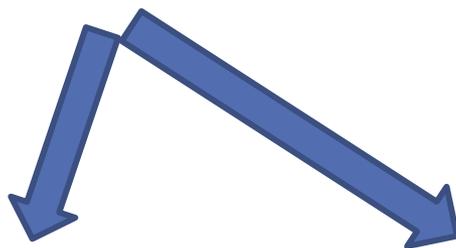


Рентгеноспектральный анализ



Атомы каждого химического элемента излучают кванты со строго определенной энергией!

Рентгеноспектральный анализ



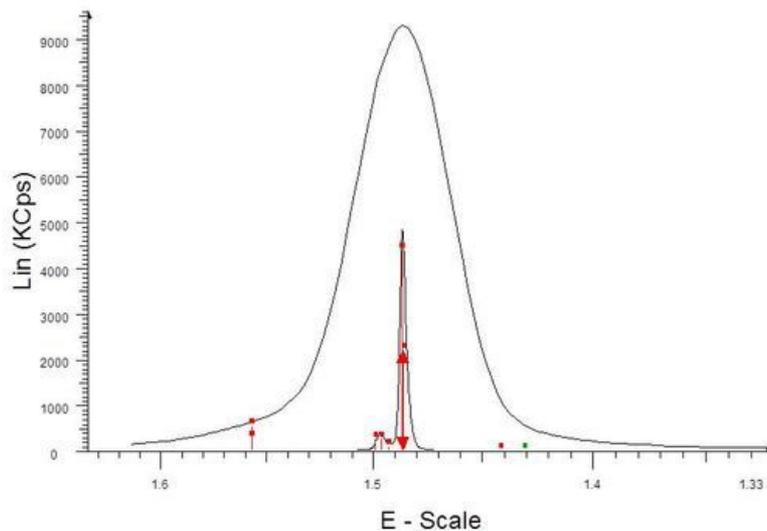
Качественный анализ

- перечень элементов, составляющих исследуемую пробу

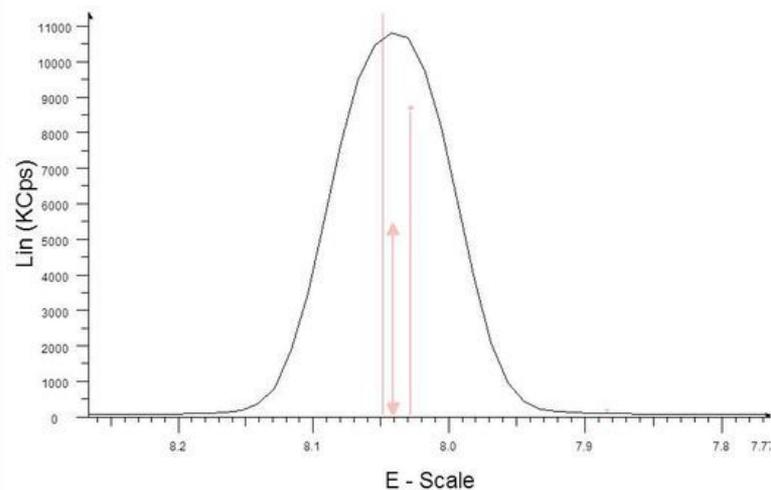
Количественный анализ

- содержание элементов в анализируемой пробе

Спектр алюминия



Спектр меди

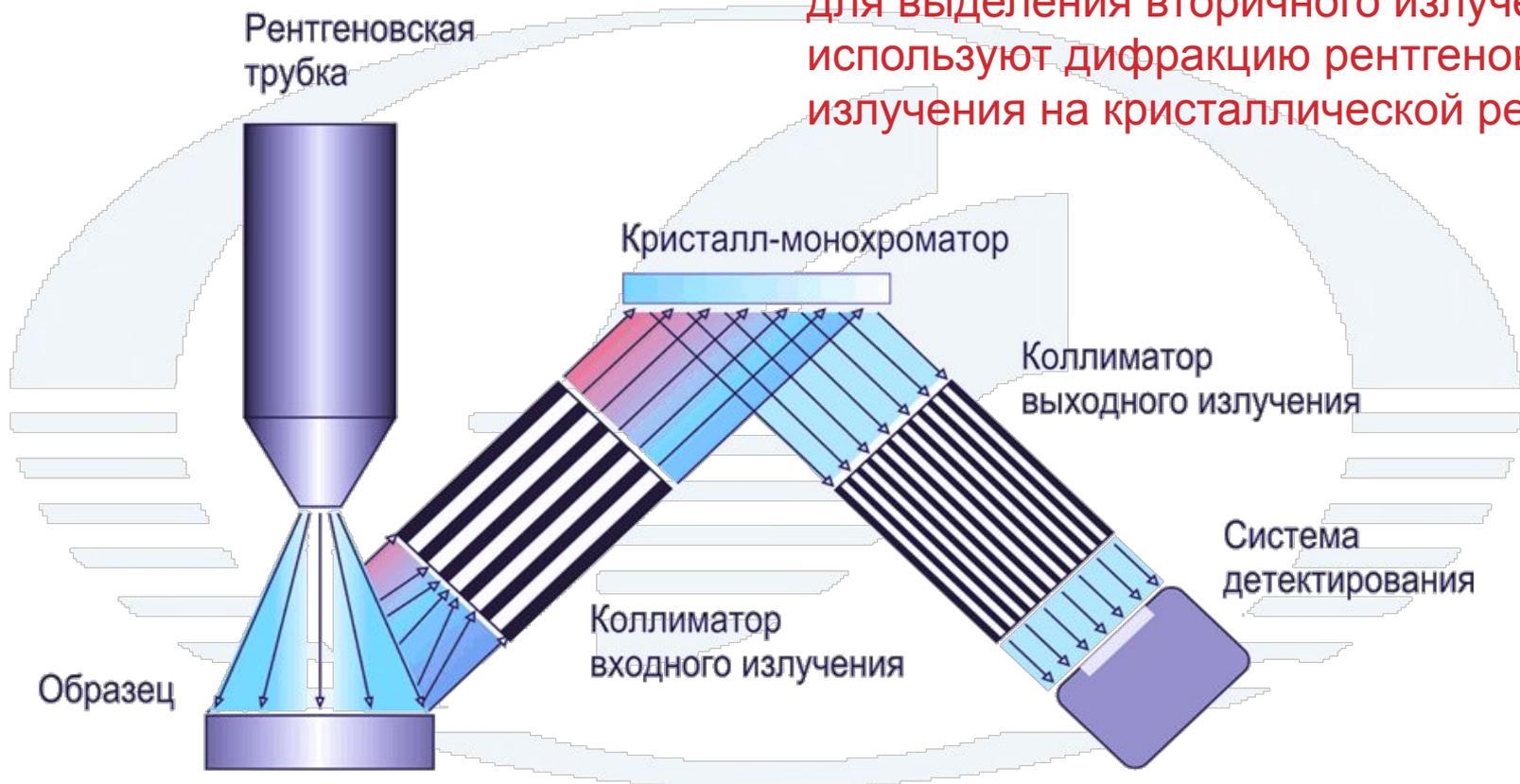


Рентгеноспектральный анализ

Основные типы приборов

- Первый тип - спектрометры с волновой дисперсией

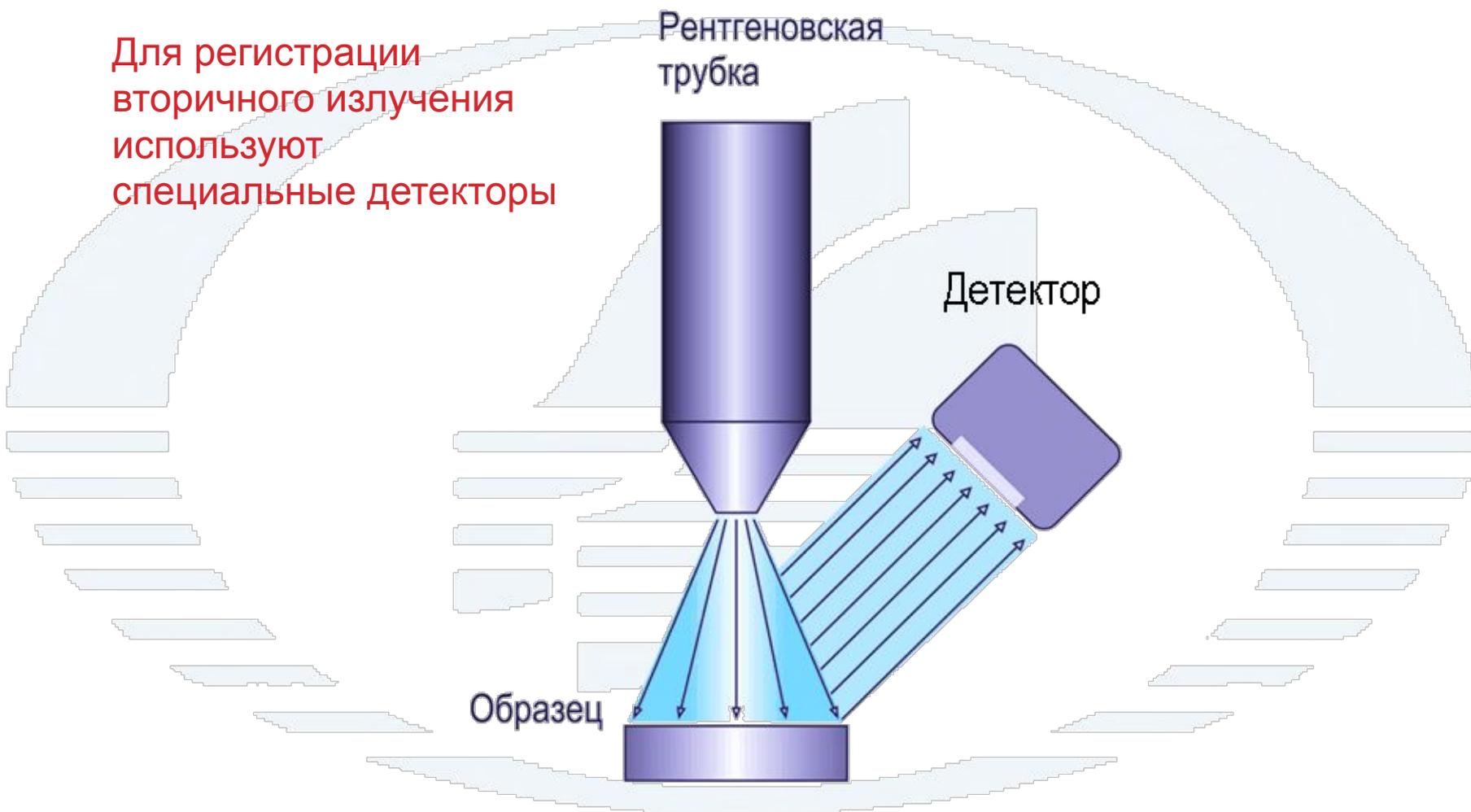
для выделения вторичного излучения используют дифракцию рентгеновского излучения на кристаллической решётке



Рентгеноспектральный анализ

- Второй тип - спектрометры с энергетической дисперсией

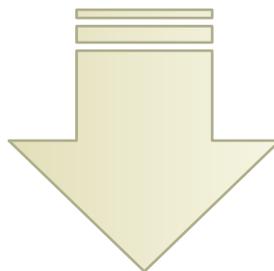
Для регистрации
вторичного излучения
используют
специальные детекторы



Рентгеноспектральный анализ

Преимущества

- 1)** возможность анализа твердых проб без перевода их в раствор, а также возможность анализа жидких проб без отделения органической составляющей
- 2)** простота и однозначность рентгеновского спектра
- 3)** метод применим для концентраций элемента, составляющих от 0,1 до 100%



**экспрессный, простой и недорогой
метод определения элементного
состава**

Спасибо за внимание