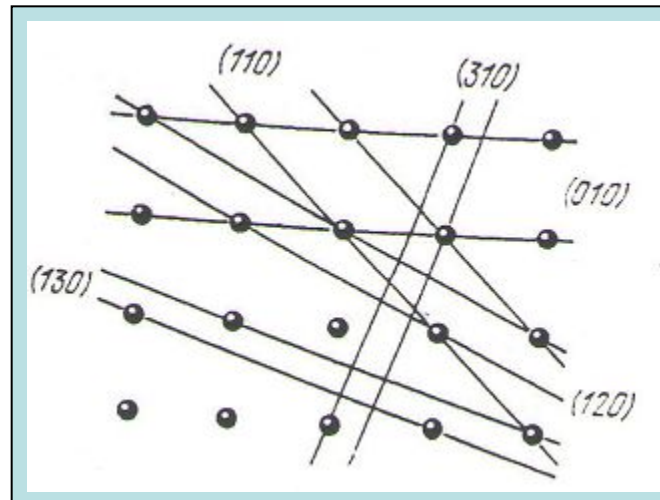
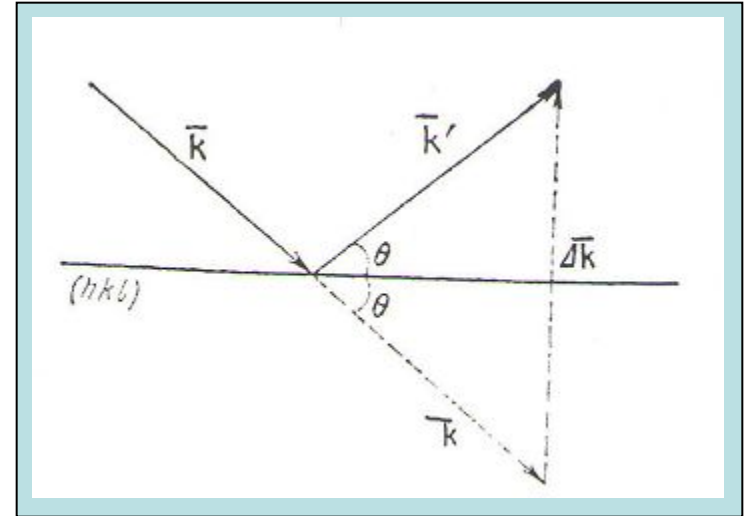
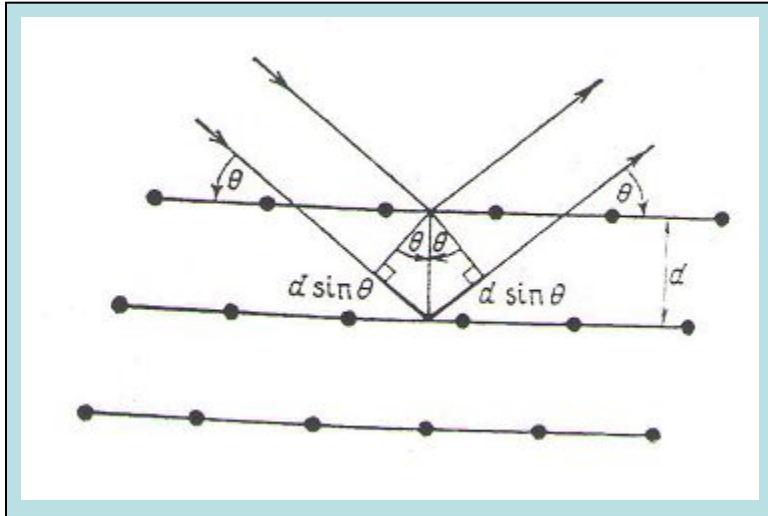


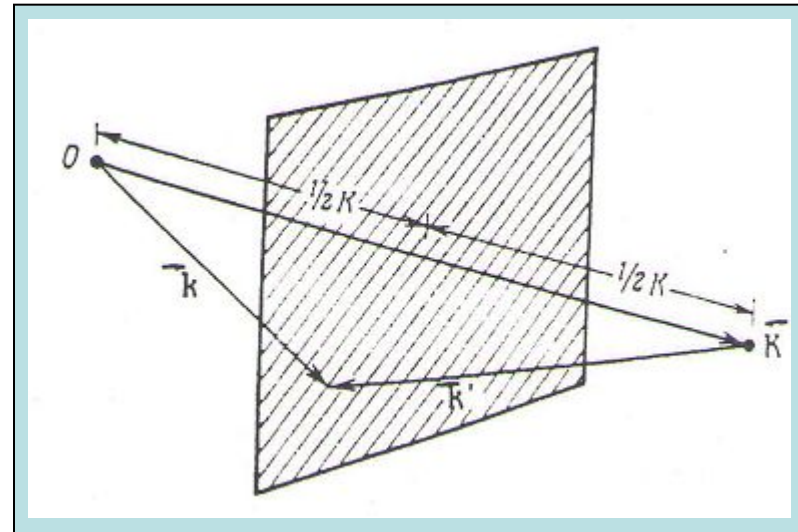
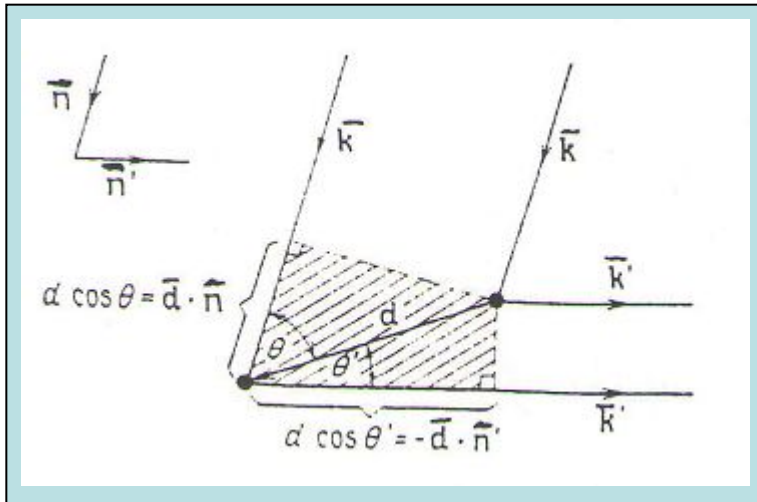
Дифракция в кристаллах

1. Условие дифракции Брэгга

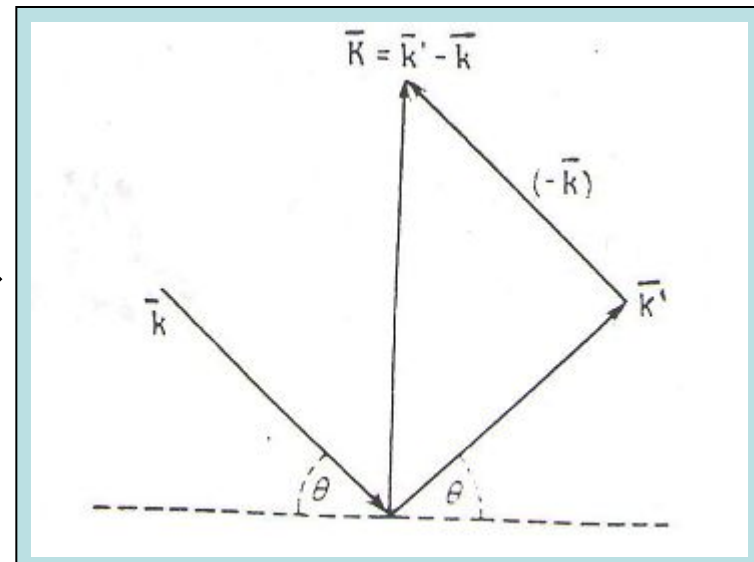


Дифракция в кристаллах

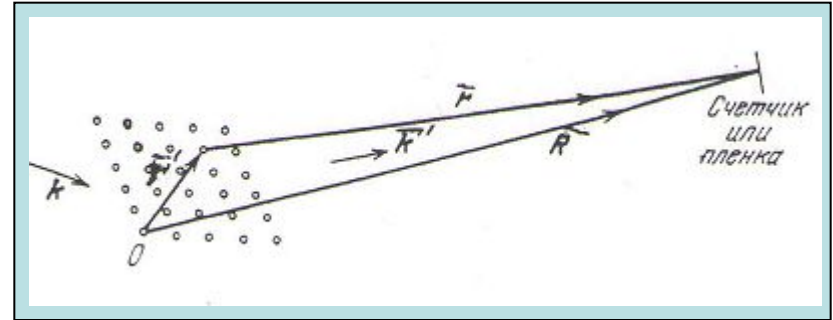
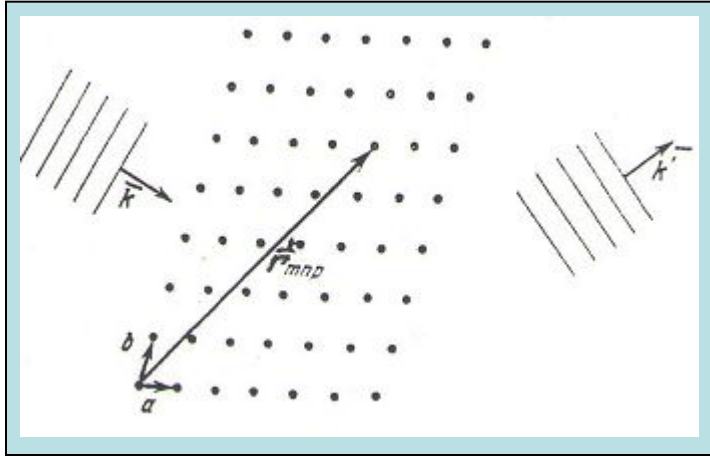
2. Условие дифракции Лауэ



3. Эквивалентность формулировок Брэгга и Лауэ

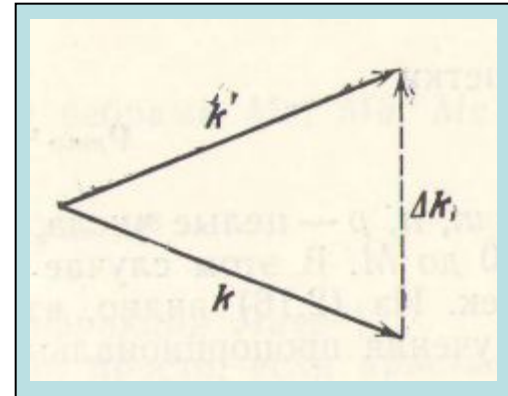


Уравнение Лауэ для амплитуды рассеяния

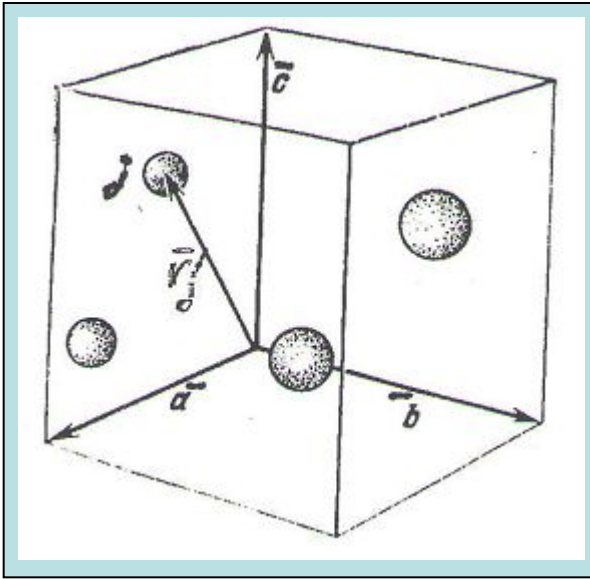


$$A_{\Delta k}^{\boxtimes} = \sum_{mnp} e^{-i\vec{r}_{mnp}^{\boxtimes} \Delta k^{\boxtimes}}$$

$$A_{\Delta k}^{\boxtimes} \sim \int dV n(\vec{r}') e^{-i\vec{r}'^{\boxtimes} \Delta k^{\boxtimes}}$$



Структурный фактор базиса

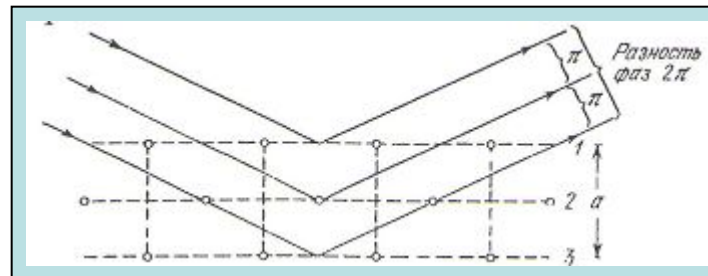


$$r_j = x_j \bar{a}_1 + y_j \bar{a}_2 + z_j \bar{a}_3$$

$$\varphi_K = \sum_j f_j \exp[-i2\pi(x_j h + y_j k + z_j l)]$$

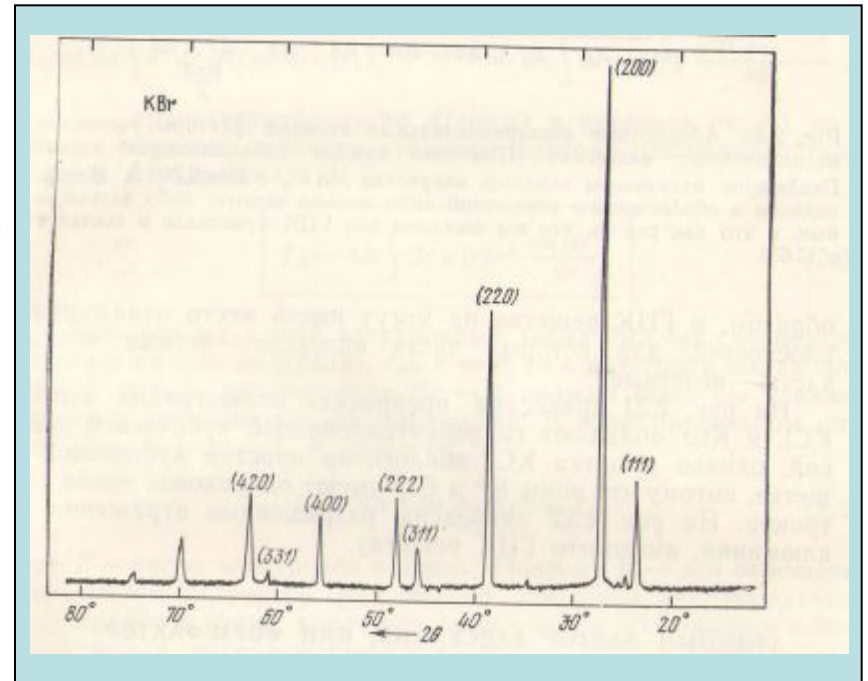
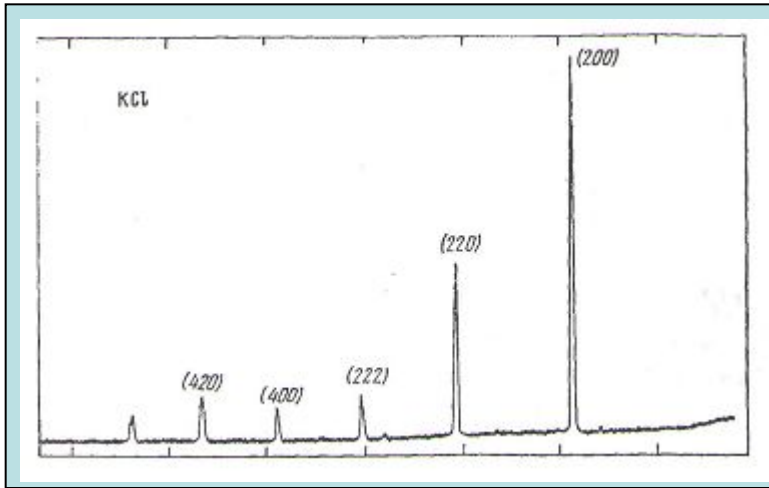
Структурный фактор ОЦК решетки

$$\varphi(hkl) = f \{1 + \exp[-i\pi(h + k + l)]\}$$



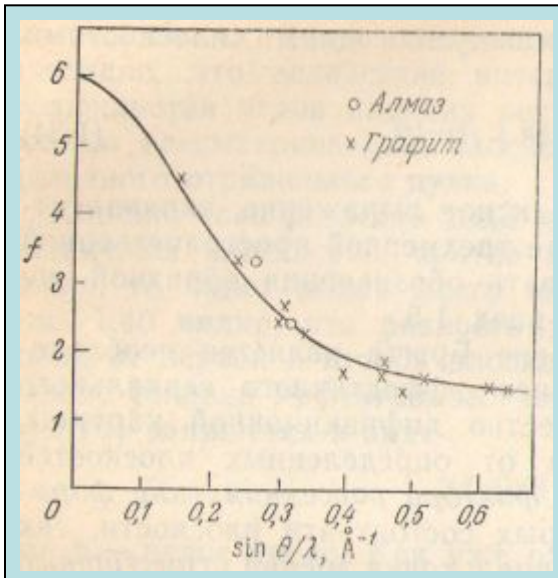
Структурный фактор ГЦК решетки

$$\varphi(hkl) = f \left\{ 1 + \exp[-i\pi(k+l)] + \exp[-i\pi(h+l)] + \exp[-i\pi(h+k)] \right\}$$

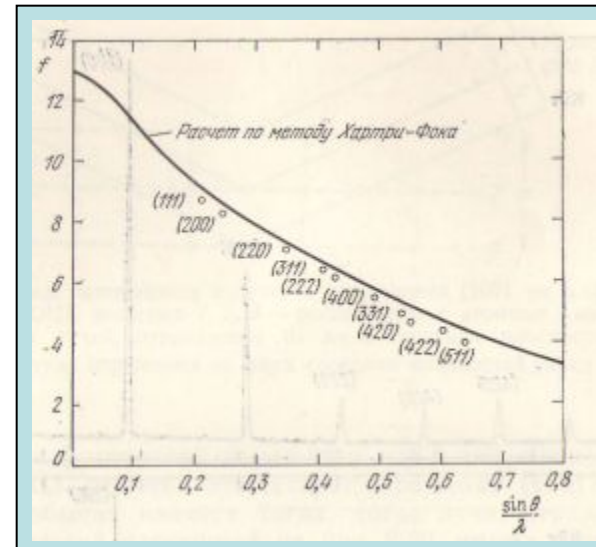


Атомный фактор рассеяния

$$f_j = \int dV c_j(\rho) \exp(-i\rho\Delta k)$$



**Форм-фактор
углерода**



**Форм-фактор
алюминия**

$$f = \sum_{n=1}^z \int_0^{\infty} \frac{4\pi r^2 \psi_n^2(r) \sin[4\pi r(\sin \theta) / \lambda] dr}{4\pi r(\sin \theta) / \lambda}$$

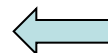
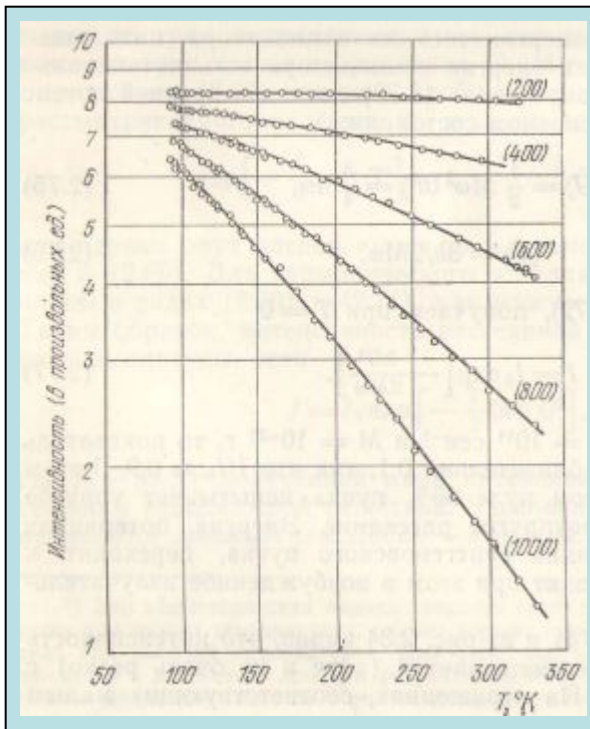
6

6

Температурная зависимость линий отражения

$$J = J_0 \exp\left(-\frac{1}{3} \langle u^2 \rangle K^2\right)$$

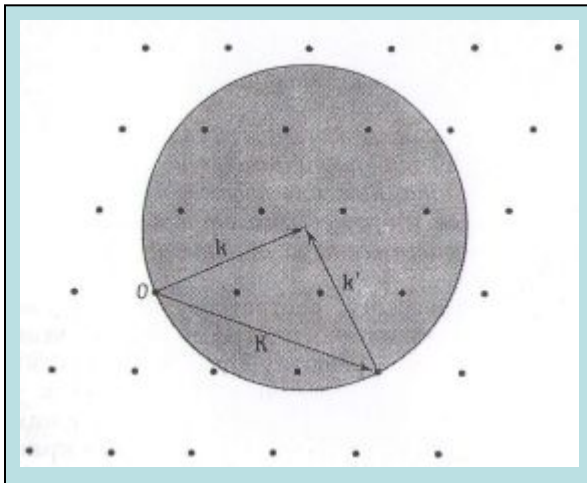
Множитель Дебая-Уоллера $\exp\left(-\frac{1}{3} \langle u^2 \rangle K^2\right)$



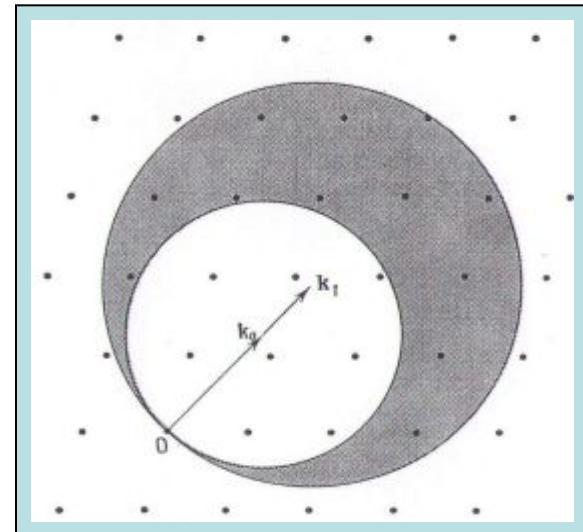
Температурная зависимость
интенсивности дифракционных
максимумов (h00) для алюминия

Экспериментальные методы рентгеновского спектроскопического анализа

Построение Эвальда



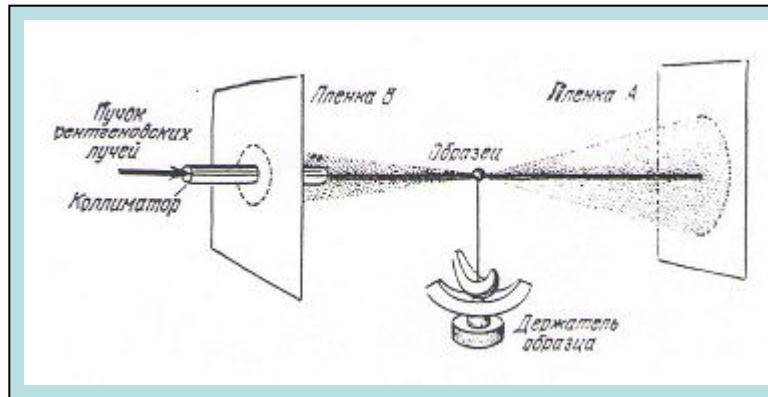
Монохроматическое
излучение ($\lambda = \text{const}$)



Немонохроматическое
излучение ($\lambda_1 \leq \lambda \leq \lambda_2$)

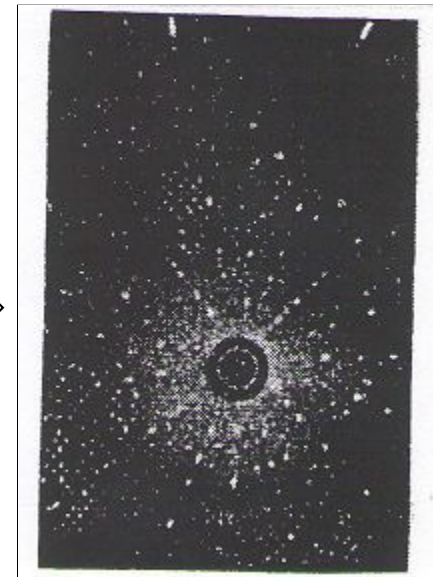
6
6
6
6

МЕТОД ЛАУЭ

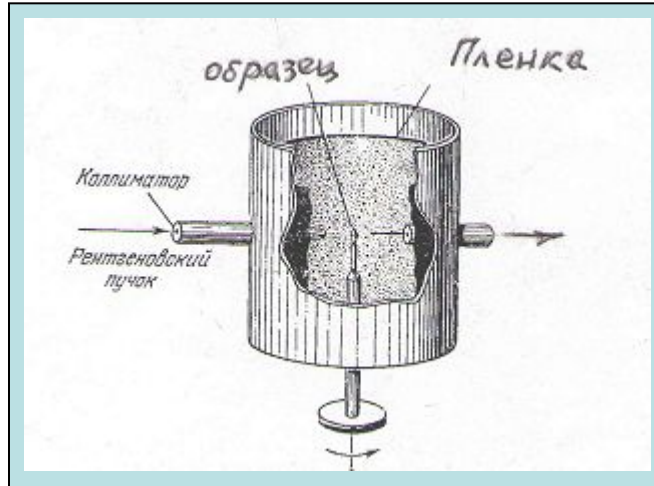


← Схема камеры Лауэ

Дифракционная картина →

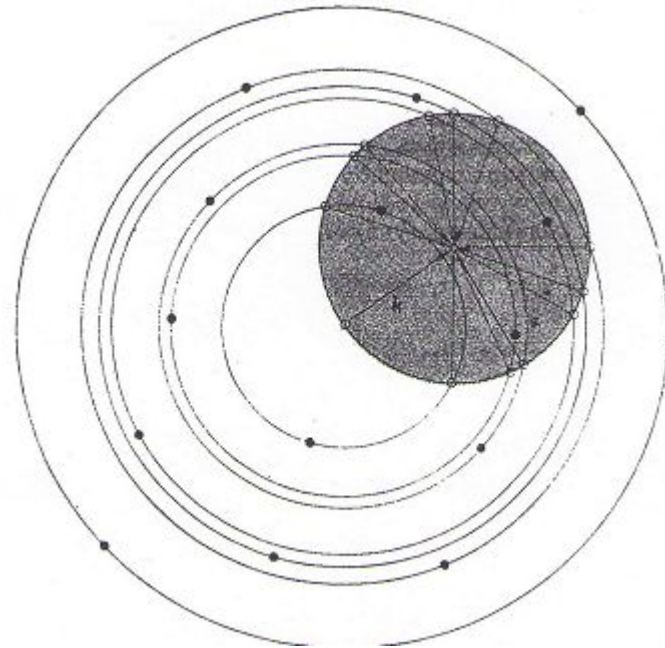


МЕТОД ВРАЩАЮЩЕГОСЯ КРИСТАЛЛА



← Схема камеры в методе вращающегося кристалла

Построение Эвальда для метода вращающегося кристалла



МЕТОД ДЕБАЯ-ШЕРРЕРА

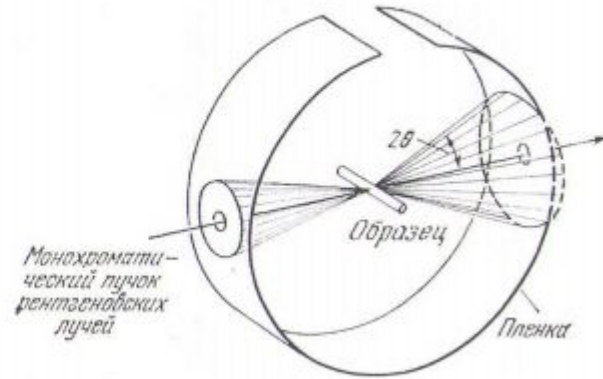
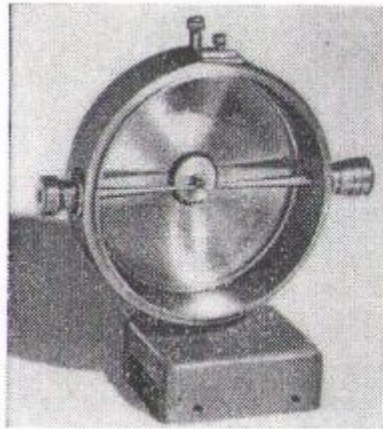
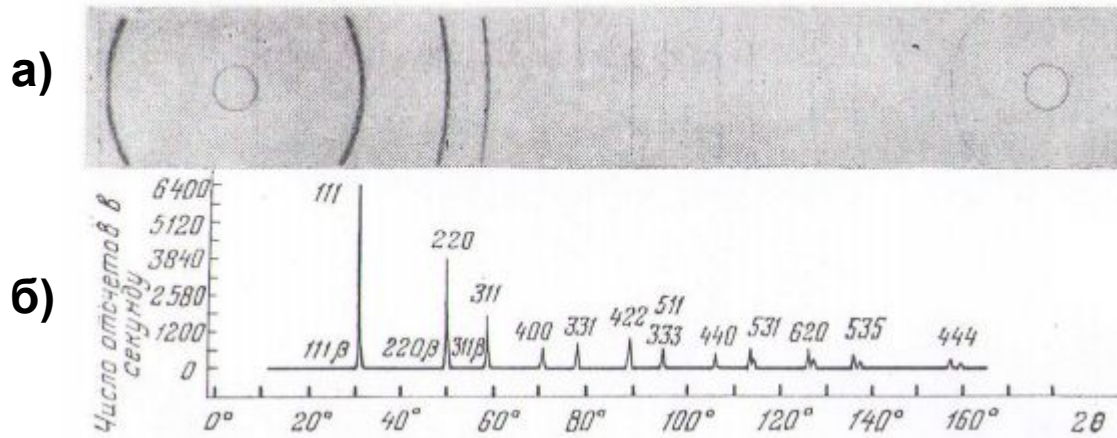
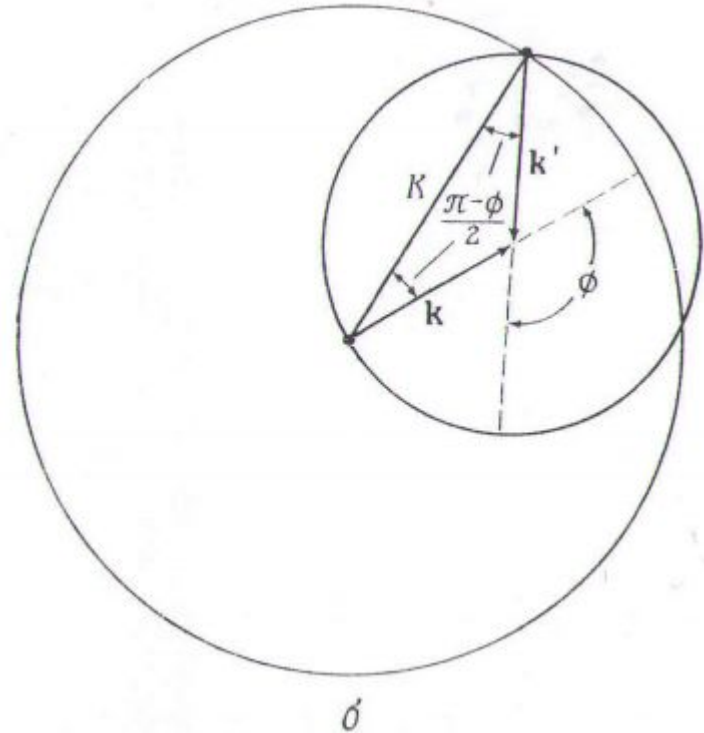
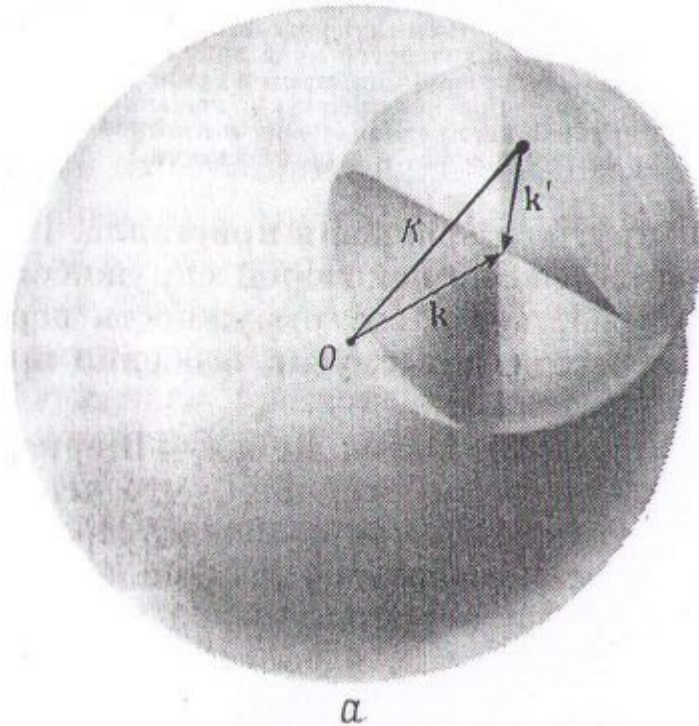


Схема камеры в методе Дебая-Шеррера



Рентгенограммы кремния, полученные методом Дебая-Шеррера: а) на пленке; б) с помощью счетчика

ПОСТРОЕНИЕ ЭВАЛЬДА ДЛЯ МЕТОДА ДЕБАЯ-ШЕРРЕРА



Каждый вектор \vec{K} обратной решетки производит сферу с радиусом K в начальной точке O (а); вектор, соединяющий точки этой окружности с концом вектора падающего излучения, есть волновой вектор рассеянного излучения. Каждый вектор обратной решетки дает конус рассеянного излучения, образующий угол ϕ с направлением падения.