

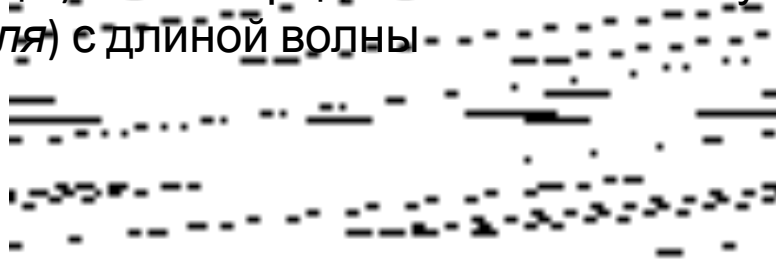
КОРПУСКУЛЯРНО- ВОЛНОВОЙ ДУАЛИЗМ МАТЕРИИ

ВОПРОСЫ:

- 1. Гипотеза Луи де Бройля**
- 2. Опыт Девиссона и Джермера**
- 3. Электроннография и нейтроннография**
- 4. Соотношение неопределенностей
Гейзенберга**

1. В 1924 г. Луи де Бройль выдвинул гипотезу, что **дуализм не является особенностью только оптических явлений, а имеет универсальный характер. Частицы вещества также обладают волновыми свойствами.**

Свободное движение частицы с массой m и импульсом $\mathbf{p} = m\mathbf{U}$ (где \mathbf{U} – скорость частицы) можно представить как плоскую монохроматическую волну (волну де Бройля) с длиной волны



распространяющуюся в том же направлении (например, в направлении оси x), в котором движется частица.

Частота волны связана с энергией частицы формулой Планка:

$$\nu = \frac{E}{h}$$

В 1925г. А.Эйнштейн писал М.Борну о диссертации Луи де Бройля: «Прочтите ее! Хотя и кажется , что ее писал сумасшедший, написана она солидно.»

Оценим длину волны де Бройля:

Электрон, прошедший разность потенциалов 100В -- $\lambda = 0,123\text{нм}$.

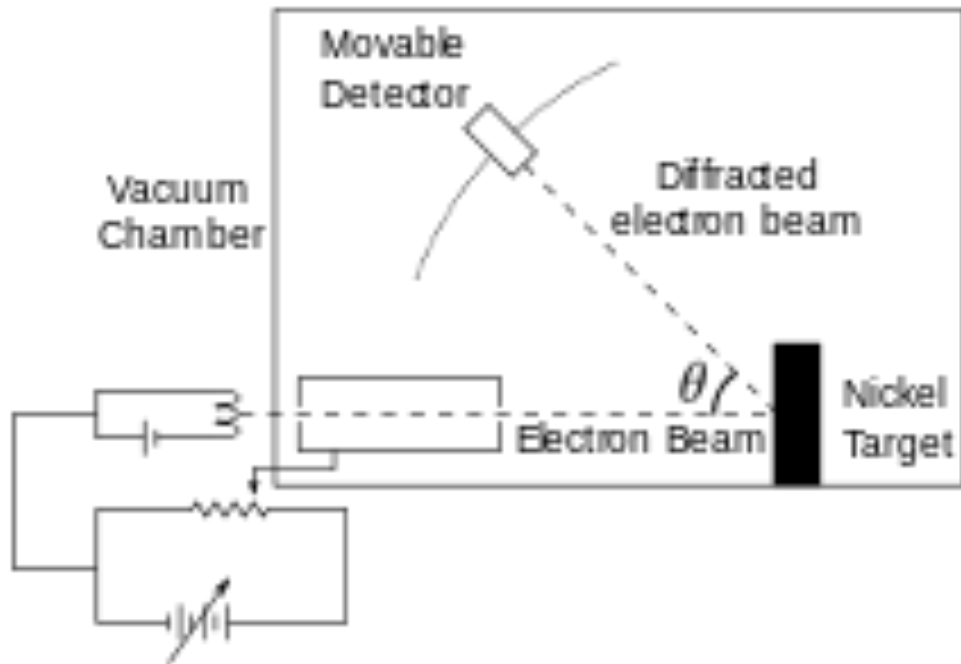
Пылинка массой 0,001г., движущаяся с такой же скоростью, --- λ в 10^{24} раз меньше.

В природе **нет объектов**, на которых могут проявляться **волновые свойства пылинки**:

дифракция и интерференция.

Для электрона –есть: кристаллическая решетка твердых тел.

2. Опыт Девиссона и Джермера



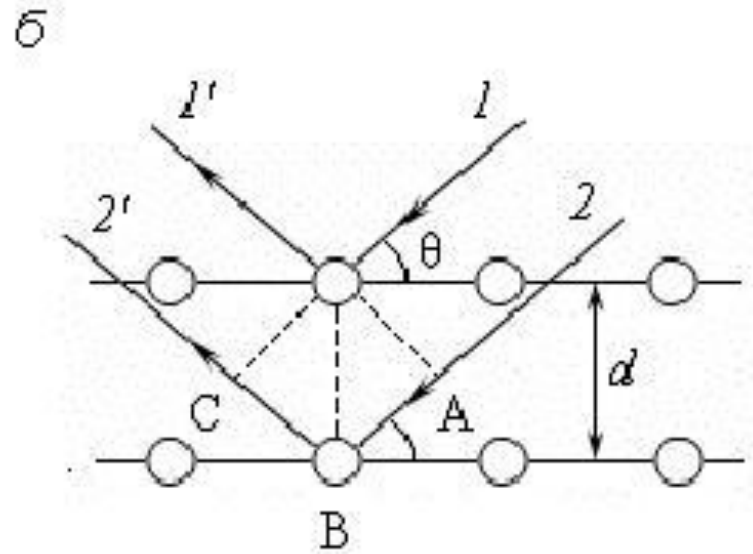
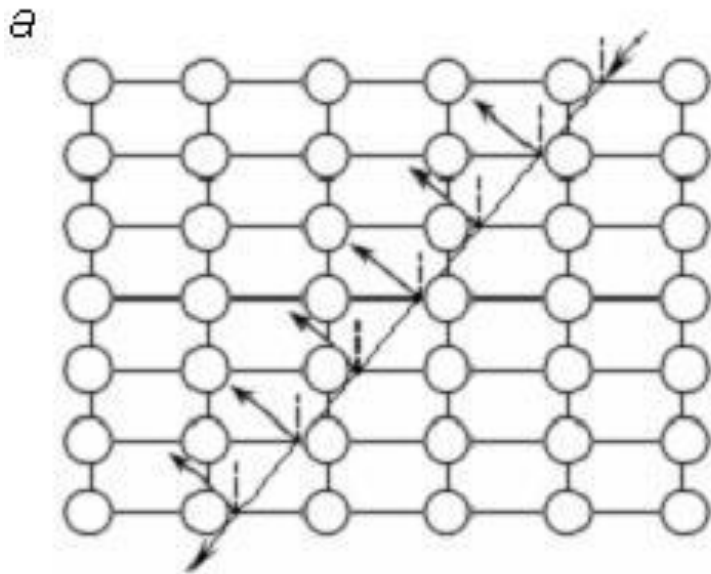


Рис. 6.11. Отражение рентгеновских лучей от кристаллографических плоскостей

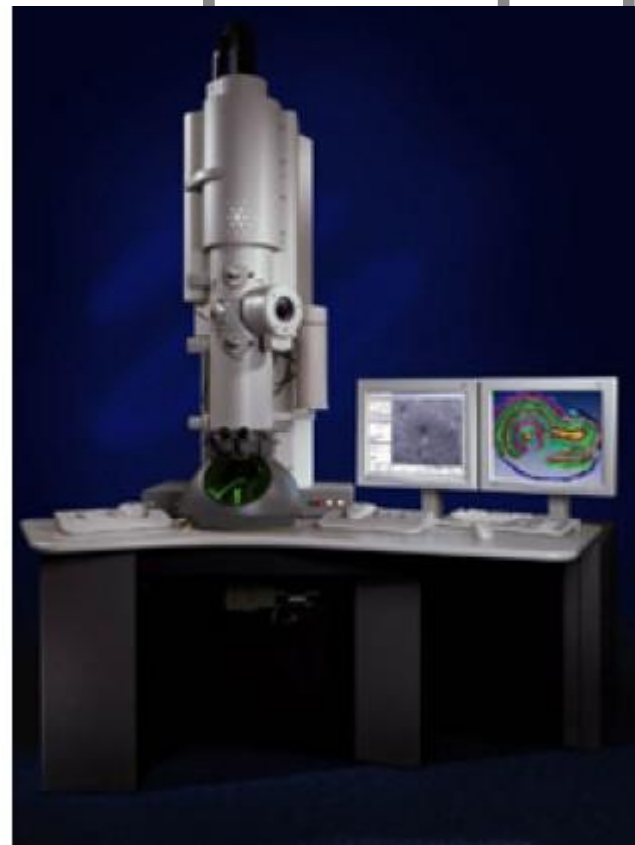
Максимумы интенсивности наблюдаются в направлениях, удовлетворяющих условию Вульфа-Брегга:

$$2d \sin \theta = \pm m \lambda.$$

3. Электроннография и нейтроннография

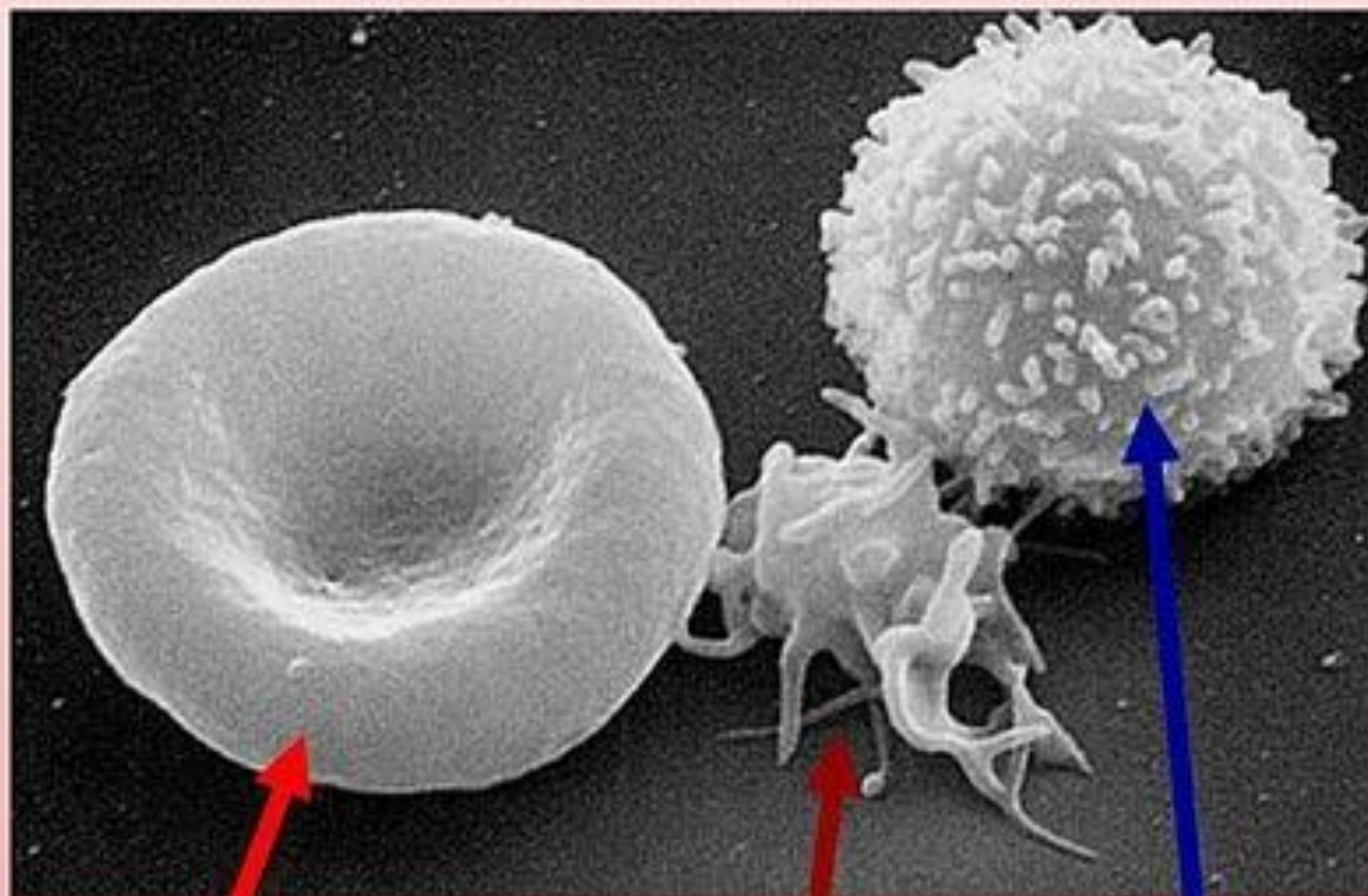


Принципиальная схема «исторического» сканирующего микроскопа. Начиная с [1980 года](#), [кинескоп](#), синхронизированный с РЭМ, уступил место устройствам цифрового накопления изображений



Просвечивающий электронный микроскоп **Tecnai G2 20F Cryo**, ускоряющее напряжение до 200кВ, катод с полевой эмиссией. Разрешение по точкам 0,27 нм, информационный предел 0,18 нм. Поворот образца на $\pm 70^{\circ}$. Микроскоп предназначен для анализа биологических объектов и полимеров.

СНИМОК СКАНИРУЮЩЕГО ЭЛЕКТРОННОГО МИКРОСКОПА



ЭРИТРОЦИТ **ТРОМБОЦИТ** **ЛЕЙКОЦИТ**