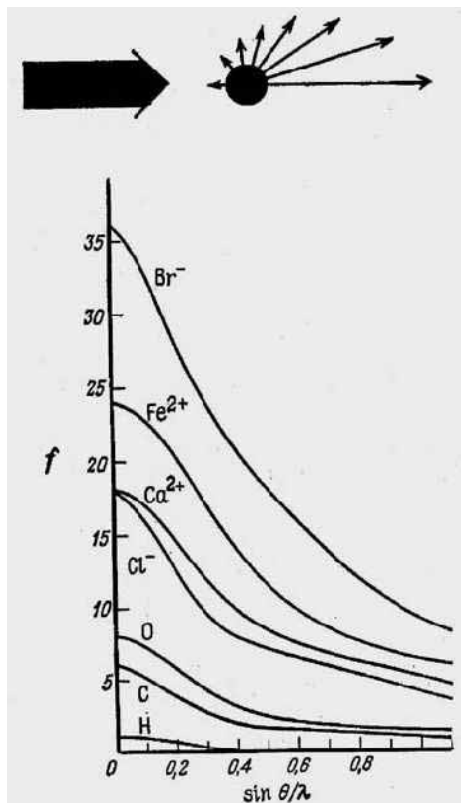


## 1.8 Интерференция рентгеновских лучей при рассеянии на кристаллах



**Рис. 22.** Зависимость величины атомной амплитуды рассеяния от угла между первичным пучком и направлением рассеяния

В электрическом поле монохроматической электромагнитной волны электрон приходит в колебательное движение и становится источником вторичных сферических электромагнитных волн с той же длиной волны. Рассеивающими центрами становятся все электроны атома. Атомы различных элементов рассеивают рентгеновские лучи тем сильнее, чем большее число электронов входит в состав их электронных оболочек. Рассеивающая способность атомов определенного сорта, так называемая атомная амплитуда рассеяния  $f$ , характеризует отношение амплитуды волны, рассеянной атомом как целым, к амплитуде волны, рассеянной одним электроном. Квадрат атомной амплитуды называется атомным фактором рассеяния (или просто атомным фактором), зависимость которого от угла между первичным и рассеянным пучками приведена на **Рис.22**.

Когда квант рентгеновского излучения падает на упорядоченную систему атомов, то при его поглощении происходит возбуждение электронной системы в некотором объеме твердого тела. Если при этом не происходит рассеяния энергии поглощенного кванта, то снятие возбуждения электронной системы приводит к излучению кванта с сохранением его энергии и импульса (когерентное рассеяние). При этом каждый атом, входящий в оговоренный объем, является излучателем. Волны, излучаемые каждым таким атомом, интерферируют между собой.

Так как расстояния между атомами твердого тела сравнимы с длиной волны кванта рентгеновского излучения, то вероятность переизлучения кванта в данном направлении (с сохранением его энергии и импульса) зависит от пространственного расположения излучателей (атомов). Таким образом, когерентное рассеяние (переизлучение) возможно только в тех направлениях, в которых волны, излучаемые каждым атомом возбужденного объема, отличаются друг от друга на целое число длин волн ( $n\lambda$ ). В других направлениях когерентное рассеяние невозможно, так как нарушаются законы сохранения энергии и импульса.

Каждый отдельный кристалл (монокристалл) является упорядоченной периодической системой атомов. Химический состав кристалла и характер межатомного взаимодействия определяют симметрию его пространственной решетки с индивидуальным набором межплоскостных расстояний. Таким образом, от кристалла любого вещества может быть получена характерная для него рентгеновская дифракционная картина. Математический аппарат рентгеноструктурного анализа позволяет установить однозначное соответствие между атомной структурой кристаллов и полученной от них дифракционной картиной.