

Л. ЛАНДАУ

О ПОЛЯРИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОНОВ ПРИ РАССЕЯНИИ

(Представлено академиком П. Л. Капица 17 XII 1939)

Хорошо известно, что на опыте не удается наблюдать поляризацию электронного пучка при его рассеянии ⁽¹⁾. Это обстоятельство иногда рассматривают как противоречие между теорией и экспериментом. Бете и Розе ⁽²⁾ показали, что оно не может быть объяснено деполяризационными эффектами. Я хочу указать здесь на то, что отрицательный результат опытов представляется вытекающим из значительно более простых соображений, именно из того, что наблюдаемые рассеянные электроны получают свое отклонение не в одном акте рассеяния, а в результате множественного рассеяния.

Угловая ширина множественно рассеянного пучка электронов может легко быть вычислена. Средний квадрат угла отклонения при множественном рассеянии есть ⁽³⁾

$$\overline{\Theta}^2 = 4\pi N \left(\frac{Zc^2}{E} \right)^2 l \log \frac{\sqrt{\overline{\Theta}^2}}{\Theta_0},$$

где N —число атомов в единице объема, Z —атомный номер, E —энергия электронов (более точно $E = \frac{mv^2}{2\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$), Θ_0 —угол, при кото-

ром делается существенным экранирование поля ядра, l —путь, проходимый электронами. Подставляя значения для золота, находим для

$$\overline{\Theta}^2 = 5 \cdot 10^3 l \log(10^7 l).$$

Даже при $l = 7 \cdot 10^{-6}$ см (наименьшая толщина пленки, применявшейся Даймондом) имеем

$$\sqrt{\overline{\Theta}^2} = 0,45.$$

Но это значит, что большинство наблюдаемых на опыте отклоненных электронов было рассеяно много раз на небольшие углы. Поскольку формула для поляризации, данная Моттом ⁽⁴⁾, показывает, что поляризация быстро падает при уменьшении угла рассеяния, это, повидимому, объясняет экспериментальные результаты.

Институт физических проблем
Академия Наук СССР

Поступило
17 XII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ E. G. D u m o n d, Proc. Roy. Soc., **136**, 638 (1932); **145**, 657 (1934). ² M. E. R o s e a. H. A. B e t h e, Phys. Rev., **55**, 277 (1939). ³ См., например, E. J. W i l l i a m s, Proc. Roy. Soc., **169**, 531 (1939). ⁴ N. E. M o t t, Proc. Roy. Soc., **135**, 429 (1932).