

О РАССЕЯНИИ ПРОТОНОВ НА Mg^{24} В ОБЛАСТИ МАЛЫХ
УГЛОВ

Х.Худубей, Н.Скунтей, А.Беринде, Н.Марталогу,

И. Няму

Неупругое рассеяние протонов с возбуждением первого возбужденного уровня Mg^{24} ($Q = 1,37$ Мэв) было изучено Немецом и Прокопецом [1] при энергии подающих протонов 6,8 Мэв. Результаты эксперимента показывают, что в то время как в интервале средних и больших углов рассеяние происходит в основном путем образования составного ядра, в области малых углов существенную роль должен играть какой-либо другой механизм.

Объяснение экспериментальных данных на этих малых углах при помощи теории кулоновского взаимодействия требует принятия очень большого радиуса взаимодействия. Учитывая возможность появления ошибок при экспериментах на этих углах, мы решили изучить неупругое рассеяние протонов на малые углы, используя полупроводниковые детекторы, применение которых устраняет большую часть этих ошибок.

Протоны были получены на циклотроне Института атомной физики в Бухаресте путем ускорения ионов атомарного водорода. Падающий пучок коллимировался при помощи танталовых круглых пластин с внутренним диаметром 1 мм. В качестве детектора использовался полупроводник из кремния, перед которым также была помещена танталовая пластина с отверстием в 2 мм. Монитором служил сцинтиляционный счетчик, расположенный под углом 90° относительно направления пучка протонов. Мишень представляла собой тонкую магниевую фольгу толщиной в 1 $\mu\text{м}/\text{см}^2$, полученную прокатным путем. Измерения проводились скачками через 2° для углов между 10 и 20° и большими скачками для больших углов.

На рис. I показан типичный спектр, полученный при расположении счетчика протонов под углом 20° в лабораторной системе. Неупругий пик P_1 хорошо отделен от упругого P_0 . Энергетическое

разрешение для упругого пика составляет 2%. Показанный на рисунке пик H соответствует водородной примеси в магниевой мишени. Средняя энергия падающих протонов в середине мишени была опреде-

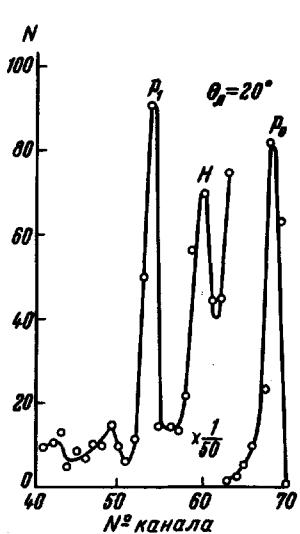


Рис. 1. Спектр протонов, рассеянных на магниевой мишени при угле $\Theta_p = 20^\circ$ в лабораторной системе

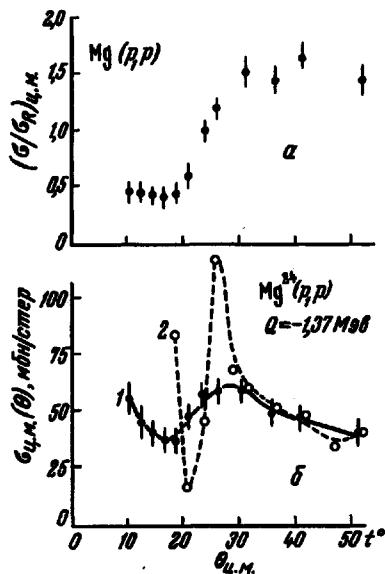


Рис. 2. Угловое распределение протонов, упруго- (а) и неупругорассеянных (б) ядром Mg^{24} . 1 — наши данные, 2 — результаты Немеца и Прокопеца [1]

лена путем наблюдения угла рассеяния Θ_H , при котором пик, отвечающий упругому рассеянию на водороде, совпадает с неупругим пиком, соответствующим неупругому рассеянию на Mg^{24} . В этом случае было использовано отношение:

$$E = \frac{A Q}{(1-A) \sin^2 \theta_H},$$

где $A = 24$ — массовое число мишени; $Q = -1,37 \text{ Мэв}$ — энерговыделение в реакции.

В нашем случае $\theta_H = 26^\circ 45'$ и энергия $E = 7,06 \pm 0,05 \text{ Мэв}$.

Абсолютное значение сечения было получено при учете того, что упругое рассеяние протонов при угле 23° является чисто кулонов-

ским. Спард [2] в опытах по рассеянию протонов на Mg^{24} в этой области энергий нормировал экспериментальные данные таким же образом.

Полученные результаты показаны на рис.2. На рис.2,а показан угловой ход отношения сечения упругого рассеяния протонов к сечению резерфордовского рассеяния. Обращает внимание убывание этого отношения с уменьшением угла рассеяния. При углах, меньших 20° , отношение σ/σ_R становится < 1 . Подобное убывание отношения σ/σ_R для малых углов было получено также Хон Джонгом и др. [3] при $E_p = 9,8$ Мэв для случая A^{40} . Такое поведение дифференциального сечения на малых углах делает спорным используемый нами и Спардом способ нормирования. Неупругое распределение протонов показано на рис.2,б вместе с данными Немеца и Прокопеца [1], полученными при $E_p = 6,8$ Мэв (кривая 2), которые были нормированы на наши данные при угле $\theta_{\text{ц.м.}} = 52^\circ$. При углах ниже 30° наши данные не совпадают с данными вышеуказанных авторов. Это может быть отнесено частично за счет разности в энергиях падающих протонов. В таком случае речь идет об относительно сильном изменении упругих сечений с изменением энергии в области малых углов, что, возможно, объясняется вкладом от механизма образования составного ядра. Изменение форм угловых распределений кривых в этой области энергий было замечено также Спардом [2] для средних и больших углов.

Институт атомной физики
Бухарест Румыния

Поступило в редакцию
31 июля 1965 г.

Литература

- [1] О.Ф.Немец, Г.А.Прокопец. ЖЭТФ, 38, 693, 1960.
- [2] F.D.Seward. Phys. Rev., 114, 514, 1959.
- [3] T.Hon Jeong, L.Johnston, S.Suwa, H.B.Chiang. Nucl. Instr. Meth., 28, 325, 1964.