

Я. М. СЕЛЕКТОР, С. Я. НИКИТИН, Е. Г. БОГОМОЛОВ
и С. М. ЗОМБКОВСКИЙ

РАССЕЯНИЕ ПРОТОНОВ С ЭНЕРГИЯМИ 460—660 Мэв ПРОТОНАМИ*

(Представлено академиком А. И. Алихановым 4 XI 1954)

В настоящей работе изучалось рассеяние протонов с энергиями 460, 560 и 660 Мэв на протонах. Работа проводилась на внешнем протонном пучке фазотрона Института ядерных проблем АН СССР.

Исследование рассеяния протонов с энергией 460 Мэв проводилось при помощи системы, изображенной на рис. 1. При помощи коллиматора K , вставленного в защитную бетонную стену, из выведенного пучка протонов выделялся узкий протонный пучок с малой угловой расходимостью. Коллимированный пучок падал на парафиновый рассеиватель P . Рассеянные протоны и протоны отдачи регистрировались при помощи телескопа из четырех пропорциональных счетчиков A и счетчиком B . Импульсы от счетчиков подавались на схему совпадений после предварительного усиления при помощи широкополосных усилителей. Разрешающее время схемы совпадений составляло $2 \cdot 10^{-7}$ сек. Интенсивность падающего пучка измерялась при помощи ионизационной камеры I , соединенной с электрической схемой и самопишущим гальванометром. При проведении измерения абсолютного значения сечения рассеяния ионизационная камера калибровалась по цилиндру Фарадея.

Для исключения эффекта рассеяния на углероде, содержащемся в парафине, попеременно проводились измерения с парафиновой и углеродной мишенями. Эффект рассеяния на протонах получался как разность между числом зарегистрированных актов рассеяния с парафиновой и углеродной мишенями. Толщина углеродной мишени была выбрана эквивалентной парафиновой мишени по числу атомов углерода.

При изучении рассеяния в интервале углов от 45° до 90° (в системе центра инерции) регистрировались оба протона, участвующие в акте рассеяния. В этом случае число отсчетов, регистрируемых с углеродной мишенью, обусловленное квазиупругим рассеянием протонов на углероде и случайными совпадениями, составляло 12—15%

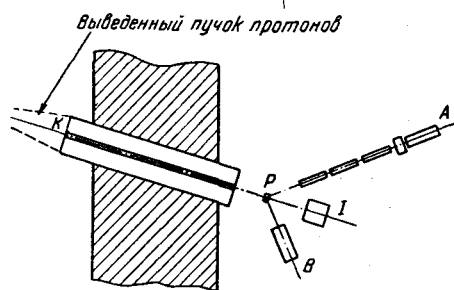


Рис. 1. Схема расположения аппаратуры при исследовании рассеяния протонов с энергией 460 Мэв

* Исследование рассеяния протонов протонами при энергии 460 Мэв было нами закончено в конце 1952 г.

от числа отсчетов с парафиновой мишенью. При меньших углах рассеяния регистрация как рассеянного протона, так и протона отдачи оказалась невозможной ввиду малой энергии протона отдачи. Вследствие этого при угле рассеяния в 30° регистрировались только рассеянные протоны при помощи телескопа А. Для исключения медленных протонов, возникающих вследствие ядерных соударений падающих протонов с углеродом, и образующихся в мишени π -мезонов, между двумя последними счетчиками телескопа А помещался вольфрамовый фильтр толщиной 125 г/см^2 . При этом соотношение между числом отсчетов с парафиновой и углеродной мишенями было менее благоприятным, чем в случае регистрации двух протонов, и составляло $\sim 1,5$.

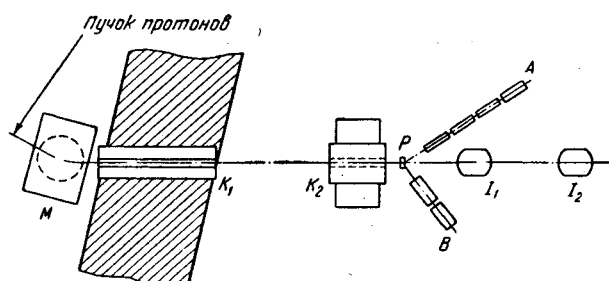


Рис. 2. Схема расположения аппаратуры при исследовании рассеяния протонов с энергией 560 и 660 Мэв

Полученные результаты по угловому распределению рассеянных протонов приведены на рис. 3. Исследование рассеяния протонов с энергиями 560—660 Мэв проводилось в условиях, несколько отличных от условий измерения рассеяния при энергии 460 Мэв.

Выведенный пучок протонов с энергией 660 Мэв отклонялся анализирующим магнитом и после тщательной коллимации направлялся на рассеиватель. Схема расположения аппаратуры приведена на рис. 2. Рассеянные протоны регистрировались телескопом А из четырех счетчиков, протоны отдачи — телескопом В из двух счетчиков. Во всех опытах с энергиями протонов 560 и 660 Мэв проводилась одновременная регистрация рассеянных протонов и протонов отдачи. Уменьшение энергии в опытах по исследованию рассеяния протонов с энергией 560 Мэв достигалось помещением в коллиматор K_2 графитового фильтра толщиной $43,5 \text{ г/см}^2$.

Полученные результаты по исследованию рассеяния протонов с энергиями 460, 560 и 660 Мэв приведены на рис. 3. На кривых рис. 3 указаны статистические ошибки. Погрешность в определении абсолютных значений сечений составляет $\sim 10\%$ для энергии 460 Мэв, $\sim 10\%$ для энергии 560 Мэв и $\sim 5\%$ для энергии 660 Мэв.

Как видно из приведенных результатов, рассеяние протонов с энергией 460 Мэв протонами практически изотропно (в системе центра инерции), как это имеет место и в случае существенно меньших энергий падающих протонов (1-5).

Аналогичные результаты (изотропия рассеяния в системе центра инерции) были получены в недавно опубликованной работе Маршалла и сотр. (7) при энергии протонов 429 Мэв. В работе М. Г. Мещеря-

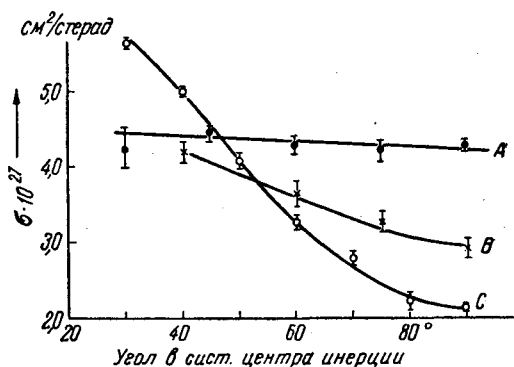


Рис. 3. Угловая зависимость дифференциального поперечного сечения рассеяния протонов протонами (в системе центра инерции). А — энергия протонов 460 Мэв, В — 560 Мэв, С — 660 Мэв

кова и сотр. ⁽⁶⁾ наблюдается заметная анизотропия в угловом распределении при энергии 460 Мэв. Существенная анизотропия в угловом распределении протонов наблюдается при энергии в 560 Мэв и, наконец, резкая анизотропия наблюдается при энергии в 660 Мэв, где отношение числа протонов, рассеянных на угол 30° , к числу протонов, рассеянных на угол 90° , составляет 2,6.

Ближкие результаты по угловому распределению рассеянных протонов были получены также М. Г. Мещеряковым и сотр. для энергии падающих протонов 660 Мэв ⁽⁸⁾.

Подробное изложение экспериментальной методики и обсуждение полученных результатов будет нами проведено в статье, которую мы подготавливаем к опубликованию в ЖЭТФ.

В заключение мы считаем своим приятным долгом выразить нашу благодарность М. Г. Мещерякову за предоставление возможности проведения настоящей работы и всему эксплуатационному персоналу фазотрона, а также А. И. Алиханову и А. Г. Мешковскому за обсуждение полученных результатов и ценные советы.

Поступило
4 XI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ R. W. Birge, U. E. Kruse, N. Ramsay, Phys. Rev., **83**, 274 (1951). ² O. Chamberlain, C. Wiegand, *ibid.*, **79**, 81 (1950). ³ O. Chamberlain, E. Segré, C. Wiegand, *ibid.*, **83**, 823 (1951). ⁴ C. L. Oxley, R. D. Shamberger, *ibid.*, **85**, 416 (1952). ⁵ O. A. Towler jr., *ibid.*, **85**, 1024 (1952). ⁶ М. Г. Мещеряков, Н. П. Богачев, Б. С. Неганов, Е. В. Пискарев, ДАН, **99**, № 6 (1954). ⁷ J. Marshall, L. Marshall, V. A. Nedzel, Phys. Rev., **92**, 834 (1953). ⁸ М. Г. Мещеряков, Б. С. Неганов, Л. М. Сороко, И. К. Взорев, ДАН, **99**, № 6 (1954).