

5546.46

C-13

14/V-65

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P-2127



И.А.Савин, А.С.Вовенко, Б.Н.Гуськов,  
М.Ф.Лихачев, А.Л.Любимов, Ю.А.Матуленко,  
В.С.Ставинский, Сюй Юн-чан

УПРУГОЕ  $\pi^+$ -р РАССЕЯНИЕ  
НА УГОЛ  $180^\circ$   
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 3,15 ГЭВ/С

*Phys. Lett, 1965, v 17, n 1,  
p. 68-69.*

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1965

P-2127

И.А.Савин, А.С.Вовенко, Б.Н.Гуськов,  
М.Ф.Лихачев, А.Л.Любимов, Ю.А.Матуленко,  
В.С.Ставинский, Сюз Юн-чан

УПРУГОЕ  $\pi^+$ -р РАССЕЯНИЕ  
НА УГОЛ  $180^\circ$   
ПРИ ИМПУЛЬСЕ 3,15 ГЭВ/С

Направлено в Physics Letters

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

3182/1 нр.

В настоящее время имеется несколько теоретических и экспериментальных работ, указывающих на возможное поведение дифференциального сечения упругого  $\pi$ -р рассеяния на большие углы и его зависимость от энергии <sup>/1-8/</sup>.

Однако вследствие бедности статистики или методических трудностей область углов рассеяния вблизи  $180^\circ$  остается практически не исследованной.

В данной работе приводятся результаты выполненного на синхрофазотроне ОИЯИ измерения величины дифференциального сечения упругого рассеяния  $\pi^+$ -мезонов импульса 3,15 Гэв/с на протонах в малом телесном угле около  $180^\circ$ .

Пучок положительных частиц с импульсом  $3,15 \pm 0,05$  Гэв/с и угловой расходимостью 6 мрад, сформированный системой квадрупольных линз, падал на жидководородную мишень Н (рис. 1).  $\pi^+$ -мезоны пучка регистрировались дифференциальным газовым черенковским счетчиком ДС<sup>/8/</sup>, работавшим на два независимых фотоумножителя, и сцинтилляционными счетчиками  $S_1, S_3$ . Протоны отдачи, вылетающие в направлении, близком к направлению падающего  $\pi^+$ -мезона, отделялись от пучка и анализировались по импульсу магнитным спектрометром М, состоящим из двух сильнофокусирующих магнитов. Измерение импульса протонов отдачи производилось по положению трека в искровой камере SC-Ц. Пороговые газовые черенковские счетчики  $C_1$  и  $C_2$  включались в антисовпадения для уменьшения фона от  $\pi$ -мезонов пучка. Рассеявшиеся назад  $\pi^+$ -мезоны регистрировались счетчиком  $S_2$  и останавливались в слое свинца между  $S_2$  и счетчиком  $S_{2A}$ , включенным в антисовпадения. Счетчики  $S_2$  и  $S_{2A}$  имели отверстия, в которые проходил пучок. В искровой камере SC-1 наблюдались следы падавшего и рассеянного  $\pi^+$ -мезонов. Запуск искровых камер осуществлялся совпадениями

$$S_1 + DC_1 + DC_2 + S_3 + S_2 - S_{2A} - C_1 + S_4 + S_5 + S_6 - C_2.$$

Геометрическая эффективность установки для регистрации процесса рассеяния назад  $\pi^+$ -мезонов в зависимости от угла рассеяния  $\theta$ , а также от координат точки взаимодействия в водородной мишени рассчитывалась методом Монте-Карло. Эффективный телесный угол установки в системе центра масс, полученный на основе этих вычислений, составляет  $2,45 \cdot 10^{-3}$  стеррад.

На рис. 2а приведено импульсное распределение частиц, попавших в рабочую область

SC-II и имевших допустимый угловой разброс. Заштрихованы из них те случаи, которые отобраны по снимкам в SC-I как соответствующие рассеянию назад: углы между треками удовлетворяли кинематике, и точка пересечения их в пределах экспериментальной точности лежала в объеме мишени. Распределения имеют форму резко выраженного пика с максимумом при 3,49 Гэв/с, соответствующим импульсу протонов отдачи от упругого  $\pi$ -р рассеяния назад.

На рис. 26 приведено импульсное распределение, полученное в контрольной экспозиции, когда ток в спектрометре M был уменьшен на ~3%. В этом случае "хвост" пучка попадал в рабочую область SC-II, однако пик протонов отдачи достаточно четко выражен. Критерии отбора такие же, как в нормальной экспозиции. Видно, что максимум упругого пика сдвинулся. Сдвиг ( $4,1 \pm 0,5$  см) в пределах ошибок хорошо согласуется с ожидавшимся (4,4 см). Число упруго рассеянных протонов по отношению к отсчетам монитора такое же, как на рис. 2а. Двойной штриховкой отмечены события, которые по снимкам в SC-I соответствуют рассеянию назад, но имеют импульс в SC-II меньший, чем импульс упруго рассеянных протонов. Эти события следует отнести к актам неупругого рассеяния назад.

На рис. 2а, б сплошной линией изображена ожидаемая форма упругого пика, определяемая аппаратурой и пучком. Кривые нормированы к площади соответствующей гистограммы.

Для определения числа актов рассеяния брались две оценки  $N_{\min}$  и  $N_{\max}$ .  $N_{\min}$  (128) соответствует числу событий, отобранных по снимкам в SC-I,  $N_{\max}$  (151) - отобранных по снимкам в SC-II. Поскольку возможны пропуски некоторого числа событий в SC-I и присчет некоторого числа фоновых событий в SC-II, в качестве вероятной оценки числа взаимодействий взята величина  $N = (N_{\min} + N_{\max})/2 = 140$ .

При вычислении сечения вводились поправки на эффективность счетчиков, электронных схем, на взаимодействия частиц в веществе и примесь  $\mu$ -мезонов.

По снимкам SC-I можно построить угловое распределение рассеянных назад  $\pi^+$ -мезонов в интервале углов  $180 - 178,7^\circ$ . Оказалось, что это распределение не противоречит изотропному.

Полученная нами величина  $d\sigma/d\Omega$  приведена в таблице 1. В ошибку включены статистический разброс, неопределенность в оценке N и неопределенности поправок. Для сравнения в той же таблице приведены результаты других работ в наиболее близких угловых и энергетических интервалах. Сопоставление их свидетельствует о существовании значительного пика в дифференциальном сечении упругого  $\pi^+$ -р рассеяния при 3,15 Гэв/с вблизи  $180^\circ$ . По-видимому, этот пик является весьма острым.

Авторы благодарны за помощь в работе В. Бирулеву, И. Какурину, В. Тюфяеву, Н. Чернышеву, А. Цыганеву, Я. Гладкому, Б. Зеленову, Л. Лебедевой, Н. Манца, А. Матюшину, Н. Мороз и коллективу синхрофазотрона за обеспечение стабильной работы ускорителя.

Т а б л и ц а 1

Импульс, Гэв/с	Совщ.м.	$d\sigma/d\Omega$ , мкбарн/стерад	Работы
2,92	-(0,58 - 0,92)	$4 \pm 4$	/3/
4,0	-(0,8 - 1,0)	$19 \pm 5$	/5/
3,15	-(0,988 - 1,0)	$91 \pm 9$	данная работа

Л и т е р а т у р а

1. В.Грибов, И.Померанчук. Nucl. Phys., 33, 516 (1962).
2. Д.И.Блохинцев. Nuovo Cimento, 23, 1061 (1962).
3. M.L.Perl, L.W.Jones, C.C.Ting. Phys. Rev., 132, 1252 (1963).
4. А.Л.Любимов. Препринт ОИЯИ, Р-2126, Дубна, 1965 ( направлено в Phys. Lett. ),
5. Aachen-Berlin-Birmingham-Bonn-Hamburg-London-München-Collaboration. Phys. Lett., 10, 248 (1964).
6. M.L.Perl, Y.Y.Lee, E.Marquit. Препринт SLAC-Pub- 58, Nov. 1964 ( направлено в Physics Letters ).
7. А.И.Алиханов, Г.Л. Баятян, Е.В. Брагман, Ю.В.Галактионов, Ф.А.Еч, Л.Г.Ландсберг, В.А.Любимов, Ф.А.Павловский, И.В.Сидоров, С.Р.Елисеев, О.Я.Зельдович. Материалы XII международной конференции по физике высоких энергий. Дубна, 1964.
8. В.А.Kulakov, M.F.Likhachev, A.L.Lyubimov, Yu.A.Matulenko, I.A.Savia, V.S.Stavinski. International Conf. on High Energy Phys., CERN, 1962, p. 584.
9. M.F.Likhachev, V.S.Stavinski. Nucl. Instr. a Meth., 20, 261 (1963).

Рукопись поступила в издательский отдел  
17 апреля 1965 г.

