

ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПАРАМЕТРА P В УПРУГОМ π^+p -РАССЕЯНИИ В ДИАПАЗОНЕ ЭНЕРГИИ 500 ÷ 600 МэВ

*В.С.Бекренёв, Ю.А.Белоглазов, В.Г.Гадицкий,
А.И.Ковалёв, С.П.Крулов, А.А.Кулбардис,
И.В.Лопатин, А.Н.Прокофьев, В.В.Сумачёв,
В.Ю.Траутман, Э.П.Фёдорова-Коваль, Е.А.Филимонов,
А.В.Шведчиков*

Поляризационный параметр P в упругом π^+p -рассеянии измерен при энергиях 510, 530, 560 и 580 МэВ для углов $\cos \theta^* < 0$. Абсолютная погрешность измерений $\Delta P \approx \pm 0,1$. Полученные результаты использованы для проверки изоспиновых соотношений.

В рамках общей программы исследования πp -взаимодействия в лаборатории физики высоких энергий ЛИЯФ им. Б.П.Константинова АН СССР выполнены измерения поляризационного параметра P в упругом π^+p -рассеянии в диапазоне энергий 500 ÷ 600 МэВ. В этом энергетическом интервале происходит резкое изменение угловой зависимости $P(\theta^*)$ для углов рассеяния, больших 90° , и для надежного определения характера этой зависимости нужны точные измерения с малым шагом по энергии π -мезонов. Между тем результаты выполненных до сих пор экспериментов имеют в этой области углов ошибки на уровне $\Delta P \approx \pm(0,3 \div 0,5)$ (что отражает, в первую очередь, трудности, обусловленные малой ве-

личной дифференциальных сечений упругого π^+p -рассеяния); такая невысокая точность не позволяет даже качественно определить форму угловой зависимости $P(\theta^*)$.

Настоящий эксперимент направлен на проведение измерений именно в области $\cos \theta^* < 0$. Он выполнен на π -мезонном канале¹⁾ синхротронного ЛИЯФ с использованием поляризованной протонной мишени из двойного лантан-магниевого нитрата; среднее значение поляризации протонной мишени 50%. Основным трековым элементом детектирующей аппаратуры был пакет из четырех проволочных искровых камер размером $0,5 \times 0,5 \text{ м}^2$ и с расстоянием между проволочками 1 мм, обеспечивающий определение направления частиц с точностью в несколько десятых долей градуса. Всего в эксперименте использовалось пять пакетов искровых камер. Подробное описание установки дано в [1].

Поляризационный параметр P измерен при энергиях 510, 530, 560 и 580 МэВ, причем для каждой из энергий были проведены измерения как с поляризованной мишенью, так и со специальной "фоновой" мишенью не содержащей водорода. Результаты эксперимента приведены на рис. 1. Они имеют существенно более высокую точность (типичная величина ошибки $\Delta P \approx \pm 0,1$) по сравнению с данными, имевшимися до сих пор, и однозначно показывают, что при переходе от 530 к 580 МэВ происходит резкое изменение угловой зависимости параметра P в области углов $\cos \theta^* < 0$.

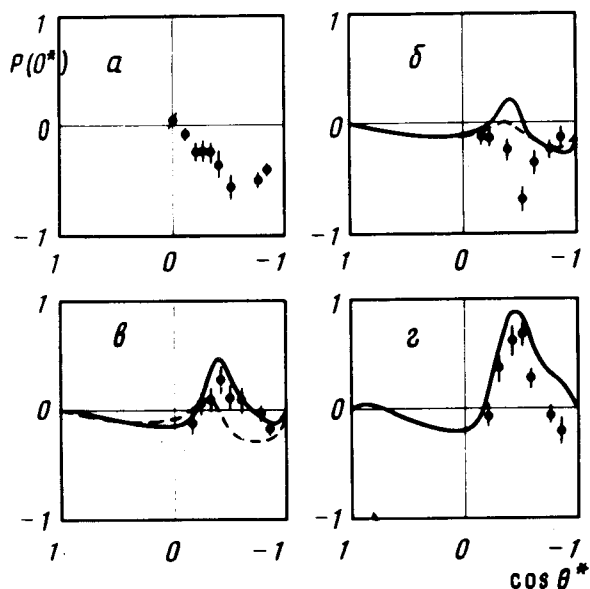


Рис.1. Результаты измерения поляризационного параметра в упругом π^+p -рассеянии при энергиях: а – 510 МэВ; б – 530 МэВ; в – 560 МэВ; г – 580 МэВ. Кривыми представлены предсказания фазовых анализов КН-78 (сплошная линия) и ЛИЯФ-78 (штриховая линия)

На рис.1 показаны также кривые, вычисленные на основе двух последних фазовых анализов КН-78 [2] и ЛИЯФ-78 [3]. Как видно, ни один из этих анализов не описывает того изменения зависимости $P(\theta^*)$ с

¹⁾ Пучок частиц имел импульсный разброс 1,5% (полная ширина на полувысоте), точность определения среднего значения импульса $\pm 0,5\%$.

ростом энергий, которое наблюдается в эксперименте, а именно — фазовые анализы предсказывают, что "выполаживание" кривой $P(\theta^*)$ происходит уже при 530 МэВ, тогда как реально оно имеет место лишь при более высокой энергии 560 МэВ. Это говорит о необходимости проведения нового фазового анализа, охватывающего эту область энергий.

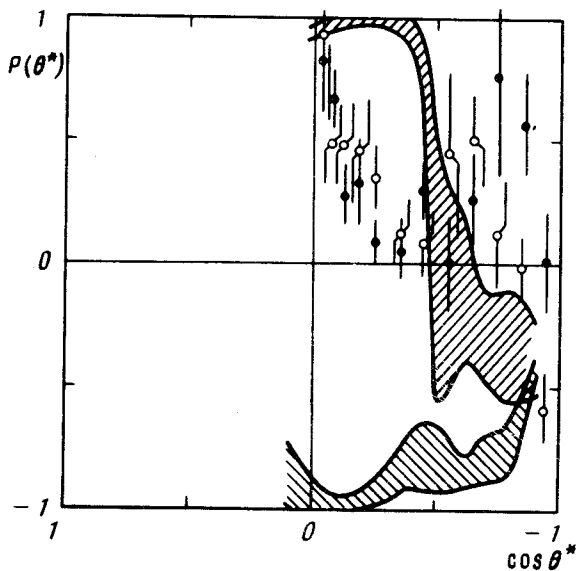


Рис.2. Границы разрешенной области для поляризации в рассеянии с перезарядкой при 560 МэВ (// — верхняя граница, \\\ — нижняя граница) и экспериментально измеренные значения P_0 при энергиях 550 МэВ (●) и 572 МэВ (○)

Полученные в работе новые данные были использованы для проверки изоспиновых соотношений в диапазоне энергий $500 \div 600$ МэВ. Известно, что для выполнения требований изоспиновой инвариантности дифференциальные сечения упругого π^+p -рассеяния и рассеяния с перезарядкой (I_+ , I_- и I_0 , соответственно) и поляризационные параметры P_+ , P_- , P_0 в этих процессах должны быть связаны следующими неравенствами

$$\sqrt{I_+(1 \pm P_+)} - \sqrt{I_-(1 \pm P_-)} \leq \sqrt{2I_0(1 \pm P_0)} \leq \sqrt{I_+(1 \pm P_+)} + \sqrt{I_-(1 \pm P_-)}.$$

С помощью этих соотношений можно вычислить для любой из шести величин границы разрешенной области, если заданы остальные пять величин. Мы провели такие расчеты для P_0 при энергии 560 МэВ, используя экспериментальные данные для P_- , I_+ , I_- , I_0 из работ [1, 4, 5] и величины P_+ из настоящей работы. Получившиеся в итоге расчёта значения верхней и нижней границ для P_0 сравнивались с непосредственной измеренной величиной поляризации в перезарядке при энергиях 550 и 572 МэВ [6]. Результаты такого сравнения представлены на рис.2; приведенные в виде заштрихованных зон погрешности включают в себя как экспериментальные ошибки, так и ошибки интерполяции. Видно, что измеренные в [6] значения P_0 выходят за границы разрешенной области для углов $\cos \theta^* < -0,6$, причем наблюдающееся расхождение носит систематический характер и не может быть объяснено случайным отклонением одной — двух точек. Таким образом, можно констатировать, что

совокупность имеющихся в настоящее время экспериментальных данных при больших углах рассеяния не удовлетворяет изоспиновым соотношениям.

Институт ядерной физики
им. Б.П.Константинова
Академии наук СССР

Поступила в редакцию
30 июня 1981 г.

Литература

- [1] В.С.Бекренев и др. ЯФ, 31, 173, 1980.
 - [2] G.Hohler et al. Physics Data, No 12-1, 1979.
 - [3] В.В.Абаев и др. Препринт ЛИЯФ-438, 1978.
 - [4] В.А.Гордеев и др. ЯФ, 29, 657, 1979.
 - [5] R.M.Brown et al. Nucl. Phys., B117, 12, 1976.
 - [6] R.M.Brown et al. Nucl. Phys., B144, 287, 1978.
-