

ИЗМЕРЕНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ПАРАМЕТРА P В УПРУГОМ $\pi^{\pm}p$ -РАССЕЯНИИ ПРИ ЭНЕРГИИ 450 Мэв

*В.С.Бекренев, В.Г.Гадицкий, В.А.Гордеев,
А.П.Кашук, С.П.Круглов, Л.А.Кузьмин, А.А.Кулбардис,
И.В.Лопатин, Т.Г.Макаев, Л.Ф.Суворова, В.В.Сумачев,
И.И.Ткач, Е.А.Филимонов, В.А.Щегельский,
Г.В.Щербаков*

Поляризационный параметр в упругом pp -рассеянии измерен в широком диапазоне углов при энергии 450 Мэв как для отрицательных, так и для положительных пионов. Результаты сравниваются с данными различных фазовых анализов, а также обсуждаются с точки зрения изоспиновой инвариантности.

Эксперименты по измерению поляризационных параметров в упругом pp -рассеянии являются частью общей программы исследования пион-нуклонного рассеяния в области низколежащих резонансов, осуществляемой в лаборатории физики высоких энергий ЛИЯФ им. Б.П.Константинова АН СССР. В настоящей работе представлены результаты измерений поляризационного параметра P при энергии пионов 450 Мэв. Измерения выполнены методом вторичного рассеяния протонов отдачи на веществе-анализаторе. При выборе энергии мы исходили из того, что в диапазоне от 410 до 490 Мэв нет экспериментальных данных; между тем он очень интересен, поскольку начиная примерно с энергии 450 Мэв появляются серьезные расхождения между различными фазовыми анализами. Установка для измерения поляризации, подробно описанная в работе [1], состояла из 24 проволочных искровых камер с магнестрикционным съемом информации для определения пространственного положения траекторий рассеянных частиц и системы временного анализа для определения времен пролета этих частиц.

Установка работала на линии с ЭВМ "Минск-22". В ходе эксперимента осуществлялся непрерывный контроль за работой искровых камер: для каждой камеры определялась полная эффективность, отдельно эффективности съема информации с высоковольтного и земляного электродов, а также количество многоискровых событий и пробоев по старому треку. Кроме того, по части статистического материала проводилось предварительное вычисление поляризации.

Окончательная обработка информации осуществлялась на ЭВМ "Минск-32" после завершения эксперимента. Сначала выделялись те события, для которых точки пересечения пионной и протонной траекторий лежали в пределах водородной мишени. Затем отбирались случаи упругого рассеяния пионов на протонах; отбор проводился по трем параметрам: полярному (θ) и азимутальному (ϕ) углам рассеяния и времени пролета (τ). Для каждого из этих параметров строились распределения числа событий в зависимости от разности $\Delta\theta$, $\Delta\phi$, $\Delta\tau$ между измеренной величиной и значением, вычисленным на основе

уравнений упругой кинематики. Распределения имели вид кривых Гаусса со следующими стандартными отклонениями: $\sigma_\theta = 10$ мрад, $\sigma_\phi = 14$ мрад, $\sigma_\tau = 0,8$ нсек. В дальнейшую обработку поступали события, для которых отклонения $\Delta\theta$, $\Delta\phi$, $\Delta\tau$ не превышали 2σ для соответствующего распределения.

Далее для отобранных случаев строились распределения числа протонов отдачи в зависимости от угла их второго рассеяния на углероде. При углах, больших $5 + 6^\circ$, эта зависимость становится достаточно плавной, так что небольшие (порядка $0,1^\circ$) ошибки в определении угла не могут приводить к заметной ложной асимметрии. Для вычисления поляризации использовались случаи второго рассеяния на угол $6^\circ \leq \theta_2 \leq 15^\circ$.

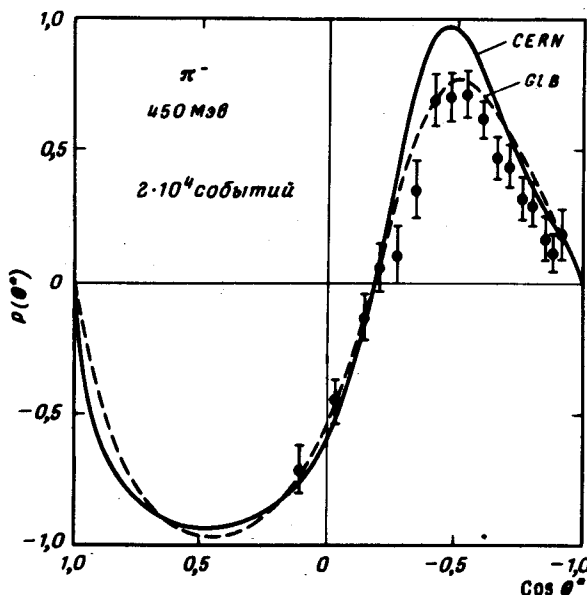


Рис. 1. Результаты измерения параметра P в упругом π^-p -рассеянии при энергии 450 МэВ. Кривыми показаны значения поляризации, предсказываемые фазовыми анализами CERN-EXP (сплошная кривая) и GLASGOW B (пунктир)

Результаты измерений представлены на рис. 1 и 2. Типичная величина погрешности составляет $0,06 \div 0,08$. Всего было проанализировано $2,5 \cdot 10^6$ случаев рассеяния на водороде, из них 1,5% событий, соответствующих второму рассеянию на углероде на угол $6 + 15^\circ$, использованы для вычисления поляризации. На рисунках в виде кривых представлены данные двух фазовых анализов, выполненных в ЦЕРН'е [2] и в Глазго [3]. Как видно, наблюдается лучшее согласие экспериментальных результатов с решением GLASGOW B. Заметим, что это решение получено с помощью непрерывного фазового анализа, в котором функция, описывающая зависимость каждой из фаз от энергии, находилась из всей совокупности экспериментальных данных в области $200 + 1800$ МэВ. В отличие от него решение CERN-EXP при 450 МэВ основано только на результатах измерения дифференциальных и полных сечений; данные при других энергиях использовались лишь для выбора из всех возможных решений одного, удовлетворяющего критерию гладкости энергетической зависимости параметров. Лучшее согласие экспериментально измеренных значений P с предсказаниями

фазового анализа GLASGOW В может свидетельствовать в пользу того, что непрерывный анализ обеспечивает большую точность восстановления амплитуды пион-нуклонного рассеяния.

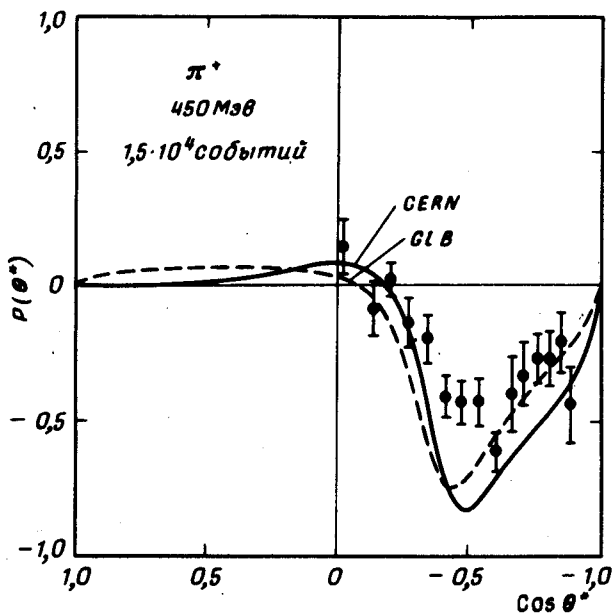


Рис. 2. То же, что на рис. 1, но для π^+ -рассеяния

Совместный анализ результатов настоящей работы и имеющихся в литературе данных по дифференциальным сечениям упругого рассеяния [4] и перезарядки [5] показал, что совокупность измеренных при 450 МэВ величин удовлетворяет – в пределах ошибок – требованиям изоспиновой инвариантности. Надо отметить, вместе с тем, что при углах рассеяния, близких к 180° , значения поляризаций $P^{(+)}$ и $P^{(-)}$ лежат на самой границе разрешенной области; это обстоятельство может быть использовано для проверки взаимной согласованности различных экспериментов по измерению сечений и поляризационных параметров.

Ленинградский
институт ядерной физики
им. Б.П.Константинова

Поступила в редакцию
27 марта 1975 г.

Литература

- [1] В.С.Бекренев, В.А.Гордеев, А.П.Кашук, С.П.Круглов, Л.А.Кузьмин, А.А.Кулбардис, И.В.Лопатин, Т.Г.Макаев, Л.Ф.Суворова, В.В.Сумачев, И.И.Ткач, Е.А.Филимонов, В.А.Щегельский, Г.В.Щербаков. ПТЭ, №3, 50, 1974.
- [2] A.Donnachie, R.G.Kirsopp, C.Lovelace. Phys. Lett., 26B, 161, 1968.
- [3] A.T.Davies. Nucl. Phys., B21, 359, 1970.

[4] P.M.Ogden, D.E.Hagge, J.A.Helland, M.Banner, J.-F.Detoeuf, J.Teiger. Phys. Rev., 137B, 1115, 1965.

[5] K.W.Chen; M.G.Hauser. Phys. Lett., 35B, 257, 1971.
