

В ПИЯФ были измерены с высокой точностью дифференциальные сечения (ДС) упругого  $\pi^+p$ - и  $\pi^-p$ -рассеяния при двенадцати энергиях налетающих  $\pi$ -мезонов в диапазоне от 300 до 640 МэВ. Более 300 новых значений ДС были получены с типичной статистической ошибкой 2–5% и систематической неопределенностью около 2,5%. Эксперимент был выполнен на жидководородной мишени с использованием многоканальной годоскопической установки, состоящей из 40 сцинтилляционных счетчиков.

Помимо экспериментов по изучению упругого  $\pi^+p$ -рассеяния, на  $\pi$ -мезонном канале ПИЯФ выполнен тест зарядовой независимости в упругом  $\pi^+d$ -рассеянии при энергии  $T_\pi = 417$  МэВ, а также проведены при многих энергиях исследования процесса  $\pi^+d \rightarrow pp$ .

На следующем этапе был измерен поляризационный параметр  $P$  для упругого  $\pi^+p$ - и  $\pi^-p$ -рассеяния при семи энергиях налетающих пионов. Эксперимент был осуществлен на поляризованной протонной мишени, несколько пакетов магнестрикционных искровых камер (по четыре камеры в каждом пакете) были использованы для восстановления траекторий рассеянных  $\pi$ -мезонов и протонов отдачи. Точная реконструкция кинематики  $\pi p$ -рассеяния позволяла отделить случаи упругого рассеяния от фоновых событий. Типичная величина статистической ошибки была на уровне  $\Delta P \approx \pm 0,1$ .

Ключевым экспериментом всей программы изучения упругого  $\pi p$ -рассеяния является измерение параметров поворота спина  $A$  и  $R$ , т.к. только такого рода измерения позволяют устранить дискретные неоднозначности, возникающие при проведении парциально-волнового анализа. Этот эксперимент требует разработки протонной поляризованной мишени особого типа – с вектором поляризации, лежащим в горизонтальной плоскости. Такая мишень была спроектирована и изготовлена Лабораторией мезонной физики совместно с Лабораторией поляризационных эффектов. Контейнер, заполненный материалом мишени, помещён в магнитное поле 2,5 Тл, создаваемое парой сверхпроводящих катушек Гельмгольца. Накачка поляризации производится методом динамической ориентации ядер до значения 70–80% при температуре около 0,5 К. Рассеяние налетающих  $\pi$ -мезонов на такой мишени приводит к поляризации протонов отдачи, величина которой  $P_f$  связана с параметрами  $A$  и  $R$ . Экспериментально величина  $P_f$  определяется путем измерения асимметрии вторичного рассеяния протонов отдачи на ядрах вещества (обычно углерода) с известной анализирующей способностью. Чтобы выполнить такие измерения, в Лаборатории мезонной физики был создан многопластинчатый углеродный поляриметр. Он состоит из оптических искровых камер с графитовыми электродами. Специальная автоматизированная телевизионная система была спроектирована и создана для бесфильмового съёма информации с оптических искровых камер. Поляриметр с TV-съёмом обеспечивает точность 0,8° в измерении угла вторичного (протон-углеродного) рассеяния и 8 МэВ в определении кинетической энергии протона отдачи в точке этого рассеяния. Измерения параметров поворота спина  $A$  и  $R$  были проведены для упругого  $\pi^-p$ -рассеяния при четырех энергиях в диапазоне от 450 до 600 МэВ. Использование полученных данных в новом фазовом анализе ПИЯФ–94 позволило найти единственное решение в энергетической области до 600 МэВ.