

УДК 539.12

ПРОВЕДЕНИЕ ПАРЦИАЛЬНО-ВОЛНОВОГО АНАЛИЗА ТРЕХПИОННЫХ СИСТЕМ ИТЕРАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

И.М.Василевский, Ю.И.Иваньшин, В.А.Петров, А.А.Тяпкин

Применен итерационный метод уточнения акцептанса экспериментальной установки при проведении парциально-волнового анализа дифракционно рожденных трехпионных систем. Получены более точные значения интенсивности волны 0^-S и разности фаз $0^-S - 0^-P$ в диапазоне эффективных масс $700 + 800$ МэВ.

Работа выполнена в Лаборатории сверхвысоких энергий ОИЯИ.

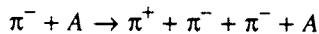
On Iteration Method of the Partial Wave Analysis of the 3π -Systems

I.M.Vasilevsky et al.

Iteration method has been used to define more precisely the experimental setup acceptance in the effective mass range $700 + 800$ MeV. It has led to better accuracy of the 0^-S -wave intensity and $0^-S - 0^-P$ phase shift.

The investigation has been performed at the Laboratory of Particle Physics, JINR.

В пятом совместном эксперименте ЦЕРН — ОИЯИ (сотрудничество Болонья — Дубна — Милан) на ускорителе ИФВЭ изучалась реакция дифракционной диссоциации пиона на ядрах



с помощью магнитного искрового спектрометра ОИЯИ при энергии пионов 40 ГэВ. Результаты парциально-волнового анализа (ПВА) полученного экспериментального материала в диапазоне эффективных масс 3-х пионов от 0,9 до 2,4 ГэВ опубликованы в работах [1—4].

В работе [5] опубликованы результаты ПВА в диапазоне масс $600 + 900$ МэВ. В этой области масс было обнаружено резонансное поведение волны 0^-S . На рис.1 и 2 показано поведение интенсивности волны 0^-S и разности фаз волн 0^-S и 0^-P . Точка со значением эффективной массы 740 МэВ выпадает из общего поведения фазы и имеет большую ошибку, что связано с малым значением интенсивности оборной волны 0^-P в этой бине.

Ниже делается попытка с помощью итерационного метода уточнить акцептанс установки и тем самым параметры нового резонанса, т.к. при проведении ПВА в работах [1—5] генерирование событий для учета акцептанса установки проводилось по

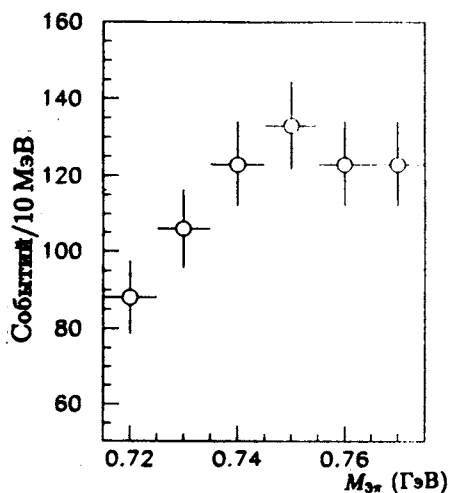


Рис.1. Зависимость интенсивности O^-S -волны от трехпионной массы

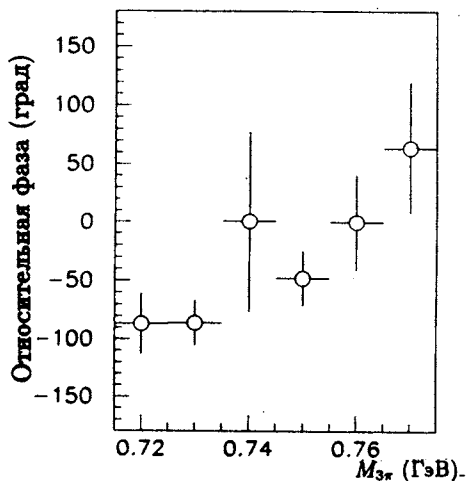


Рис.2. Зависимость относительной фазы ($O^-S - O^-P$) от трехпионной массы

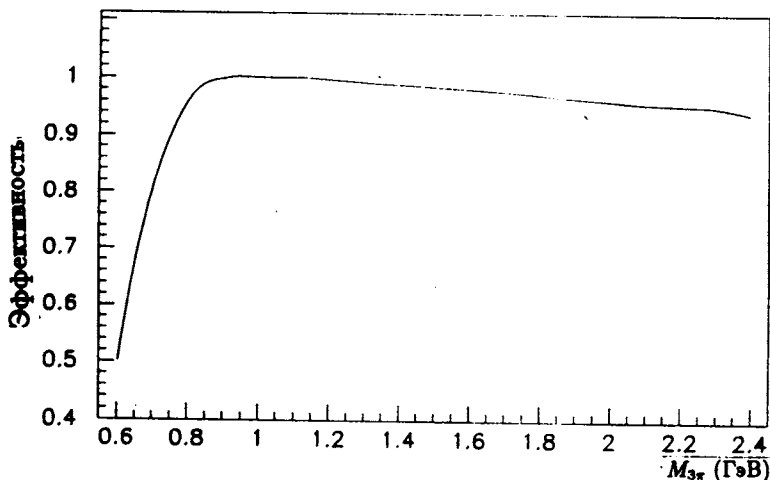


Рис.3. Геометрическая эффективность спектрометра МИС в зависимости от регистрируемой трехпионной массы

фазовому объему. Но если геометрический аксептанс установки изменяется от 0,97 до 0,92 при изменении эффективной массы от 0,9 до 2,4 ГэВ, то при уменьшении массы от 0,9 до 0,6 ГэВ геометрический аксептанс спадает до 0,5 (рис.3), и возникает необходимость учитывать парциальный аксептанс, поскольку поправки на аксептанс становятся соизмеримыми с эффектом. В работе [6], например, подобная задача решается с использованием результатов парциально-волнового анализа эксперимента, проведенного на установке с геометрическим аксептансом, близким к единице, но при другой

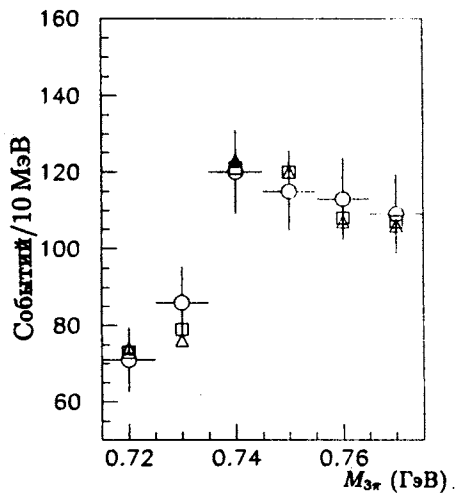


Рис.4. Зависимость интенсивности 0^-S -волны от трехпионной массы; кружки — для ПВА-1, квадраты — для ПВА-2, треугольники — для ПВА-3

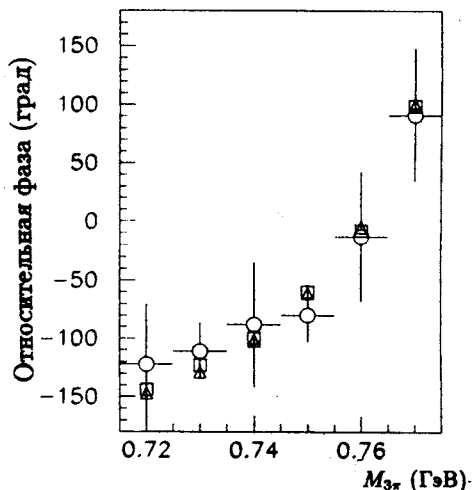


Рис.5. Зависимость поведения относительной фазы ($0^-S - 0^-P$) от трехпионной массы; обозначения те же, что и на рис.4

(более низкой) энергии пучка. Применить такую процедуру в области эффективных масс трех пионов $0,6 + 0,9$ ГэВ не представляется возможным, поскольку нам не известны какие-либо результаты парциально-волнового анализа экспериментальных данных в этом диапазоне масс.

Поэтому мы поступили следующим образом: взяв результаты нашего ПВА в бине $0,90 + 0,94$ ГэВ, где геометрический акцептанс спектрометра составляет величину, близкую к единице, провели монте-карло-генерирование событий в бине $0,86 + 0,90$ ГэВ, сделали в этой бине ПВА, по его результатам генерировали события в бине $0,82 + 0,86$ ГэВ, и так дошли до $0,6$ ГэВ, получив в исследуемом диапазоне масс результаты ПВА-1. Далее, эти результаты использовались в каждой бине для генерации 3π -событий, с помощью которых получался результат ПВА-2 в этой же бине, и, чтобы убедиться в сходимости результатов, процедура повторялась еще раз.

На рис.4 и 5 показано поведение интенсивности 0^-S -волны и зависимость разности фаз 0^-S - и 0^-P -волн от эффективной массы трехпионной системы, полученные таким образом. Заметна быстрая сходимость по итерациям, и хорошо просматривается отличие поведения разности фаз от результата работы [5]. Это подтверждает предположение, что акцептанс установки для разных парциальных волн не одинаков. Поэтому чем точнее мы определяем акцептанс, тем более точно находим соотношения между парциальными волнами.

Получены следующие значения параметров обнаруженного ранее резонанса: $M = (745 \pm 20)$ МэВ и $\Gamma = (39 \pm 12)$ МэВ, которые в работе [5] указывались равными: $M = (749 \pm 30)$ МэВ и $\Gamma = (32 \pm 17)$ МэВ.

Таким образом, итерационный метод позволяет точнее учесть влияние акцептанса и получить более достоверную информацию даже при том же экспериментальном материале.

Литература

1. Bellini G. et al. — Nucl. Phys., 1982, B199, p.1.
2. Bellini G. et al. — Nuovo Cimento, 1984, A79, p.282.
3. Bellini G. et al. — Phys. Rev. Lett., 1982, 48, p.1697.
4. Беллини Д. и др. — Письма в ЖЭТФ, 1981, 34, 9, с.511.
5. Ivanshin Yu.I. et al. — Nuovo Cimento, 1994, A107, p.2855.
6. Zielinski M. et al. — Phys. Rev., 1984, D30, p.1855.