

³
B-1973

560



И.М. Василевский, В.В. Вишняков, Э. Илиеску
А.А. Тяпкин

560

О КОЭФФИЦИЕНТЕ СПИНОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ В pp-РАССЕЯНИИ
ПРИ ЭНЕРГИИ 310 МЭВ ПОД УГЛОМ 90° В С.Ц.М.

НЭТФ, 1960 т 39, в 3, с 889-891.
Intern. Conf. on High Energy Physics,
Rochester, 1960, p 200-201.

И.М. Василевский, В.В. Вишняков, Э. Илиеску
А.А. Тяпки

D-560

О КОЭФФИЦИЕНТЕ СПИНОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ В pp -РАССЕЯНИИ
ПРИ ЭНЕРГИИ 310 МЭВ ПОД УГЛОМ 90° В С.Ц.М.

702/10 мр.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

Фазовому анализу подвергались данные проведенного в Беркли полного набора опытов по упругому взаимодействию протонов при энергии 310 Мэв, который не включал исследования спиновой корреляции рассеянных протонов. Этот анализ^{/1/}, как известно, привел к неоднозначному результату. Из возможных решений удалось выделить пять независимых наборов фаз, удовлетворительно описывающих экспериментальные данные. Найденные решения приводили к различным значениям коэффициента $C_{nn}/90^\circ$, определяющего корреляцию между нормальными к плоскости рассеяния компонентами спинов. Так, для наборов фаз, обозначенных номерами 1,2,3,4 и 6 были найдены значения $C_{nn}/90^\circ$, соответственно равные 0,158; 0,711; 0,300; 0,490 и 0,425^{/2/}.

В связи с этим большое значение приобрело экспериментальное исследование спиновой корреляции рассеянных протонов при энергии 310 Мэв, и к проведению сложного опыта по определению коэффициента $C_{nn}/90^\circ$ стали готовиться в ряде лабораторий /Беркли, Ливерпуль и Дубна/.

Однако в дальнейшем существенное уменьшение неоднозначности анализа было достигнуто развитием и усовершенствованием самого фазового анализа нуклон-нуклонного рассеяния^{/3,3а/}. Первоначально проведенный анализ включал 14 фаз от состояний до Н-волн включительно. В новом анализе^{/3/} был дополнительно учтен вклад от состояний с более высокими орбитальными моментами на основе одномезонного приближения, развитого в работах^{/4,5/}. Этот добавочный вклад рассчитывается в первом приближении теории возмущений и добавляет в анализ всего один новый параметр — пион-нуклонную константу связи g^2 . Модифицированный анализ позволил установить, что только первый и второй наборы фаз удовлетворительно описывают экспериментальные данные при $g^2 \sim 14$. Величина коэффициента $C_{nn}/90^\circ$ в соответствии с новыми значениями фаз выделенных наборов становится равной 0,38 для первого набора и 0,61 для второго набора.

Первые эксперименты по определению $C_{nn}/90^\circ$, проведенные в Ливерпуле при энергии протонов 320 Мэв и в Дубне при энергии 315 Мэв, как это было отмечено на конференции по физике высоких энергий в Киеве^{/6/}, говорят в пользу второго набора фаз. Так, ливерпульской группой коэффициент спиновой корреляции был найден равным $C_{nn}/90^\circ = 0,75 \pm 0,11$. Проведенные нами из-

мерения при использовании предварительных данных калибровочного опыта по определению поляризующей способности графитовых анализаторов приводили к

$$C_{\text{ин}}/90^\circ/ = 0,7 \pm 0,3.$$

В настоящее время нами закончен опыт по определению анализирующей способности рассеивателей. Калибровочный опыт производился на пучке протонов с энергией около 160 Мэв, поляризация которого была найдена равной $0,667 \pm 0,027$. Поляризующая способность анализаторов, примененных при измерении корреляционной асимметрии, получена равной $0,28 \pm 0,02$. Принимая во внимание, что величина коэффициента $C_{\text{ин}}$ не может превышать единицы, мы нашли

$$C_{\text{ин}}/90^\circ/ = 0,84 \begin{matrix} +0,10 \\ -0,22 \end{matrix}.$$

Таким образом, полученную экспериментальную большую величину коэффициента $C_{\text{ин}}$ трудно согласовать с величиной, предсказываемой на основании первого набора фаз.

Из прежних экспериментальных данных для упругого p - p -рассеяния при энергии 310 Мэв делались оценки вклада синглетного взаимодействия b^2 и триплетного взаимодействия c^2 /спинорбитального / h^2 /тензорного типа/. Так, Вольфенштейном^{17/} было найдено, что $15\% < b^2 < 60\%$, $35\% < c^2 < 70\%$ и $2\% < h^2 < 20\%$. По оценкам Нурушева^{18/} $b^2 \approx 25\%$, $c^2 \approx 62\%$ и $h^2 \approx 13\%$.

Из соотношений

$$b^2 = \frac{1}{2} (1 - C_{\text{ин}})$$

$$c^2 = \frac{1}{4} (1 + C_{\text{ин}} + 2D)$$

$$h^2 = \frac{1}{4} (1 + C_{\text{ин}} - 2D)$$

на основании полученного значения $C_{\text{ин}}/90^\circ/$ и найденной путем экстраполяции данных работы^{12/} величины $D/90^\circ/ = 0,42$ соответствующие вклады получаются равными $b^2 \approx 8\%$, $c^2 \approx 67\%$ и $h^2 \approx 25\%$.

В последнее время ситуация с выделением набора фаз, описывающих упругое p - p -рассеяние при энергии 310 Мэв, несколько изменилась в связи с видоизмененным фазовым анализом прежних экспериментальных данных^{19/}. Измене-

ние анализа заключалось в уменьшении числа учитываемых фаз и распространения одномезонного приближения на состояния соответственно с более низкими орбитальными моментами. Проведенные анализы, включающие 5,7 и 9 фаз, показали, что при учете 9 фаз вместо прежних 14 и константы пион-нуклонной связи g^2 получается вполне удовлетворительное описание тех же экспериментальных данных в случае 2-го и особенно 1-го набора фаз. Вместе с тем вычисленные значения коэффициента $C_{\pi\pi}/90^\circ$ по вновь найденным фазам оказались для первого и второго наборов равными приблизительно 0,41. В связи с этим авторы работы^{/9/} считают, что для решения вопроса о двух наборах фаз необходимо измерение величины $C_{\pi\pi}$ при 45° .

Однако новый анализ с 9 фазами и константой g^2 привел не только к исчезновению разницы в коэффициенте $C_{\pi\pi}/90^\circ$ для первого и второго наборов, но и к величине коэффициента, противоречащей имеющимся экспериментальным данным. На наш взгляд это расхождение должно рассматриваться как указание о недостаточности девяти фаз, учтенных в последнем анализе. Включение в анализ экспериментальных данных по определению величины $C_{\pi\pi}/90^\circ$ при учете 9-ти фаз привело бы, очевидно, для обоих наборов к завышению параметра добротности χ^2 , подобно тому, как это имеет место при анализе экспериментальных данных, не включающих величины $C_{\pi\pi}$, при учете только 7-и фаз.

Если на основании анализов, учитывающих 7 и 9 фаз, первому набору фаз отдавалось предпочтение по сравнению со вторым^{/9/}, то включение в анализ большой величины, полученной на опыте для коэффициента $C_{\pi\pi}/90^\circ$, при учете 14 фаз и константы g^2 делает, как отмечалось в работе^{/10/}, оба набора фаз равновероятными. Для однозначного определения набора фаз потребуется, очевидно, проведение более точных измерений нескольких величин, входящих в анализ.

Л и т е р а т у р а

1. H.P. Stapp, T.J. Ypsilantis, N. Metropolis, Phys.Rev. 105, 302 (1957).
2. O. Chamberlain, E. Segre, R.D. Tripp, C.Wiegand and T. Ypsilantis, Phys.Rev. 105, 288 (1957).
3. P. Cziffra, M.H. MacGregor, M.J. Moravcsik and H.P. Stapp, Phys.Rev. 114, 880 (1959).
За. А.Ф. Грашин, ЖЭТФ, 36, 1717 /1959/.
4. G.F. Chew, Phys.Rev. 112, 1380 (1958).
5. Л.Б. Окунь, И.Я. Померанчук, ЖЭТФ, 36, 300 /1959/.
6. Труды международной конференции по физике высоких энергий.
Киев, 1959 г. Доклад Я.А. Смородинского.
7. L. Wolfenstein, Bull.Am.Phys.Soc. 1, 36 (1956).
8. С.Б. Нурушев, ЖЭТФ, 37, 301 /1959/.
9. M.H. MacGregor, M.J. Moravcsik and H.P. Stapp, Phys.Rev. 116, 1248 (1959).
10. J.V. Allaby, A.Ashmore, A.N. Diddens and J. Eades, Proc. Phys.Soc. 74, 482 (1959).

Работа поступила в издательский отдел
21 июня 1960 года.