

ОБ ОДНОМ ВОЗМОЖНОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

ЧЕТНОСТИ ИЗОБАРЫ

М.С.Дубовиков

Как известно, для определения четности изобары при исследовании упругого ПВ взаимодействия (Π - псевдоскалярный мезон, B - барион), когда энергия частиц в с.ц.и. равна массе изобары, нужно провести фазовый анализ (см. [1]). При этом нужно измерять угловое распределение и поляризацию бариона отдачи.

При исследовании тяжелых изобар может оказаться, что неупругие каналы распада изобары играют весьма заметную роль. Тогда провести фазовый анализ крайне трудно. В этом случае четность изобары в упругом ПВ взаимодействии можно было бы определить по вкладу в поляризацию бариона отдачи только резонансного члена амплитуды (вне области дифракции вклад резонансного члена доминирует над интерференцией резонансного и нерезонансного членов). Но для этого нужно было бы иметь и поляризованную мишень [2]. Если окажется, что изобара распадается на барион и векторный мезон, то для определения ее четности в процессе $\Pi + B_1 \rightarrow V + B_2$ (V - векторный мезон) при резонансной энергии можно обойтись без поляризованной мишени [3]. Если при неполяризованной мишени будем измерять поляризацию бариона отдачи во всех случаях, когда вектор распада векторного мезона \vec{q} (вектором распада векторного мезона будем называть либо нормаль к плоскости распада векторного мезона, если он распадается на три псевдоскалярных мезона, либо единичный вектор в направлении

распада векторного мезона в системе покоя, если он распадается на два псевдоскалярных мезона; как показано в [3], роль этих векторов (совершенно одинакова) находится в области:

$$(\vec{\tau} \vec{n}_2)(\vec{\tau} \vec{n}_3) \geq 0, \quad (I)$$

то

$$\frac{\xi_2^{\vec{n}_3}}{\xi_2^{\vec{n}_1}} = \pm \frac{\pi \sin \vartheta P'_{j+1/2}(z) P'_{j-1/2}(z)}{(j+\frac{1}{2})[(j+\frac{3}{2})P'_{j-\frac{1}{2}}(z)P'_{j+\frac{1}{2}}(z) - (j-\frac{1}{2})P'_{j+\frac{1}{2}}(z)P'_{j-\frac{1}{2}}(z)]}. \quad (2)$$

Верхний знак имеет место, если четность изобары $(-1)^{j+\frac{1}{2}}$, а нижний, если $(-1)^{j-\frac{1}{2}}$. Обозначения в (I) и (2) таковы: \vec{n}_1 - единичный вектор в направлении импульса векторного мезона, \vec{n}_3 - единичный вектор в направлении $[\vec{p}_1, \vec{p}_2]$ (\vec{p}_1, \vec{p}_2 - импульсы B_1 и B_2), $\vec{n}_2 = [\vec{n}_3, \vec{n}_1]$, $\xi_2^{\vec{n}_1}, \xi_2^{\vec{n}_3}$ - проекции вектора поляризации бариона отдачи $\vec{\xi}_2$ на соответствующие оси. (все вектора в с.ц.и.), j - спин изобары, через которую идет процесс $\Pi + B_1 \rightarrow V + B_2$.

Формула (2) получена с учетом только резонансного члена амплитуды, поэтому она верна вне дифракционной области.

Для измерения $\xi_2^{\vec{n}_1}, \xi_2^{\vec{n}_3}$, входящих в формулу (2), можно использовать все случаи распада векторного мезона. Для этого только нужно в случаях, когда $\vec{\tau}$ находится в области

$$(\vec{\tau} \vec{n}_2)(\vec{\tau} \vec{n}_3) \leq 0, \quad (I')$$

$\xi_2^{\vec{n}_1}$ брать со знаком, противоположным фактически измеренному.

Заметим, что если B_2 - странный барион, то при измерении его поляризации статистика не теряется.

Рассмотренная ситуация похожа на случай, когда изобара распадается на более легкую изобару со спином $3/2$ и псевдоскалярный мезон [4].

Если окажется, что входящие в формулу (2) поляризации малы,

то для определения четности изобары следует измерять поляризацию барьона отдачи в тех случаях, когда $\vec{\zeta}$ находится в области

$$(\vec{\zeta} \vec{n}_1) > 0, (\vec{\zeta} \vec{n}_2) > 0, (\vec{\zeta} \vec{n}_3) > 0, \quad (3)$$

а также

$$(\vec{\zeta} \vec{n}_1) < 0, (\vec{\zeta} \vec{n}_2) < 0, (\vec{\zeta} \vec{n}_3) < 0. \quad (3')$$

В этом случае

$$\frac{\xi_2^{\vec{n}_1}}{\xi_2^{\vec{n}_2}} = \mp \frac{\sqrt{2} \sin \nu P'_{j+1/2}(\xi) P'_{j-1/2}(\xi)}{(j + \frac{1}{2}) [(j + \frac{3}{2}) P'_{j-\frac{1}{2}}(\xi) P'_{j+\frac{1}{2}}(\xi) - (j - \frac{1}{2}) P'_{j+\frac{1}{2}}(\xi) P'_{j-\frac{1}{2}}(\xi)]} \quad (4)$$

где $\xi_2^{\vec{n}_1}$ — проекция $\xi_2^{\vec{\zeta}}$ на ось, которая составляет угол $\pi/4$ с \vec{n}_2 и \vec{n}_3 .

Заметим, что приведенные формулы справедливы и в том случае, если исследуемая изобара N^* образуется в реакции $\Pi_1 + B \rightarrow \Pi_2 + N^*$ и при этом летит вперед (ситуация Адера), а затем распадается на V и B_2 .

Выражаю благодарность Д.А.Симонову за обсуждение приведенных здесь результатов и ряд важных замечаний.

Московский

Поступило в редакцию

физико-технический институт

27 сентября 1965 г.

Литература

- [1] В.М.Шехтер. Резонансное состояние элементарных частиц. М., 1965.
- [2] М.С.Дубовиков. Диссертация. МТИ, 1965.
- [3] М.С.Дубовиков. ЖЭТФ, 47, 1933, 1964.
- [4] D.V. Lichtenberg. Phys. Lett., 4, 73, 1963.