

2
C-60

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

P-I47

В.Г. Соловьев

ВОЗМОЖНАЯ ПРОВЕРКА СОХРАНЕНИЯ ЧЕТНОСТИ ПРИ
РОЖДЕНИИ К-МЕЗОНОВ И ГИПЕРОНОВ

*Nuovo Cim., 1959, v13, n2,
p. 442-443.*

1958 г.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

P-I47

В.Г. Соловьев

ВОЗМОЖНАЯ ПРОВЕРКА СОХРАНЕНИЯ ЧЕТНОСТИ ПРИ
РОЖДЕНИИ К-МЕЗОНОВ И ГИПЕРОНОВ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

1958 г.

В (I,2) была выдвинута гипотеза об общем требовании инвариантности сильных, электромагнитных и слабых взаимодействий только относительно отражения времени T и показало, что в случае квантовой электродинамики требование градиентной инвариантности, а в случае мезонной теории требование изотопической инвариантности приводят к инвариантности ренормируемых лагранжианов взаимодействия относительно операции пространственной инверсии P . Требование инвариантности относительно T , ренормируемого и изотопически инвариантного лагранжиана взаимодействия K -мезонов с барионами не приводит к сохранению четности. В связи с этим представляет интерес исследовать, сохраняется ли четность в процессах рождения K -мезонов и гиперонов.

Рассмотрим процесс $(3) \quad \Lambda + N \rightarrow K + Y$ с последующим распадом $Y \rightarrow N + \Lambda$ (Y может быть Λ - или Σ -гипероном). Если четность не сохраняется в процессе рождения гиперона и K -мезона, то вектор поляризации гиперона получим в виде

$$\vec{p} = A\vec{n} + B\vec{p} + C\vec{q}, \quad (1)$$

где \vec{n} - единичный вектор, перпендикулярный плоскости рождения, а \vec{p}, \vec{q} - единичные векторы в плоскости рождения, причем

$(\vec{p}, \vec{q}) = 0$; A, B, C являются функциями энергии падающего Λ -мезона и $\cos \gamma$, где γ - угол между направлением K_0 падающего мезона и направлением рожденного гиперона. Матричный элемент, соответствующий процессу распада $Y \rightarrow N + \Lambda$, в системе покоя гиперона, запишем так:

$$M = N + F \vec{\sigma} \cdot \vec{k} \quad (2)$$

где N, F - комплексные постоянные, \vec{k} - единичный вектор в направлении испущенного Λ -мезона.

Распределение π -мезонов от распада гиперонов в системах покоя каждого гиперона находим в следующем виде:

$$\omega \sim (NN^* + FF^*) + (NF^* + FN^*) A \cos \vartheta + (NF^* + FN^*) (B \cos \varphi - C \sin \varphi) \sin \vartheta, \quad (3)$$

где $\cos \vartheta = (\vec{n} \vec{k})$, φ - угол между \vec{p} и проекцией \vec{k} на плоскость рождения. Легко показать, что член, содержащий A , ответственен за асимметрию вверх-вниз относительно плоскости рождения гиперона и K -мезона.

Асимметрию в распределении π -мезонов от распада гиперонов вправо-влево относительно плоскостей, проходящих через \vec{n} , \vec{k} в каждой точке распада, после интегрирования по углу ϑ , получим в виде

$$\frac{\omega_n}{\omega_n} = \frac{2(NN^* + FF^*) - (NF^* + FN^*)(B \sin \alpha + C \cos \alpha)}{2(NN^* + FF^*) + (NF^* + FN^*)(B \sin \alpha + C \cos \alpha)}, \quad (4)$$

здесь $\cos \alpha = (\vec{k}_0 \vec{p})$, α зависит от угла φ .

Из (3) видно, что члены, содержащие B и C , приводят также к асимметрии в распределении π -мезонов вперед-назад относительно плоскостей, проходящих в каждой точке распада через \vec{n} и вектор, лежащий в плоскости рождения и перпендикулярный \vec{k}_0 . Эту асимметрию запишем так:

$$\frac{\omega_B}{\omega_n} = \frac{2(NN^* + FF^*) + (NF^* + FN^*)(B \cos \alpha - C \sin \alpha)}{2(NN^* + FF^*) - (NF^* + FN^*)(B \cos \alpha - C \sin \alpha)}. \quad (5)$$

Асимметрии в (4) и (5) в системе покоя гиперона появятся только в том случае, если четность не сохраняется в сильном взаимодействии при рождении K -мезонов и гиперонов. Несомненно, что асимметрия

не исчезнет при интегрировании по углу γ .

Представляется желательным обработать экспериментальные данные, полученные в (4,5), с точки зрения нахождения вышеупомянутых асимметрий. Заметим, что аналогичные асимметрии появятся в распределении Λ -мезонов от распада гиперонов, рожденных в реакции $K^+ + p \rightarrow \gamma + \Lambda$, если четность не сохраняется во взаимодействии с нуклонами и гиперонами.

В заключение благодарю проф. Б.М.Понтекорво за плодотворные обсуждения.

Л и т е р а т у р а

1. В.Г.Соловьев, ЖЭТФ, 33, 537, 796 (1957).
2. В.Г.Соловьев, Nuclear Physics (in print).
3. T.D. Lee and C.N. Yang, Phys. Rev., 104, 254 (1956)
4. F.S. Crawford et. al., Phys. Rev., 108, 1102 (1957).
5. F. Eisler et al., Phys. Rev., 108, 1353 (1957).

Февраль 1958 г.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА