

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

P 210

С.М.Биленький, Р.М. Рынди

ВОЗМОЖНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ

ГИПЕРОНА В РЕАКЦИИ $\pi + p \rightarrow \gamma + \kappa$.

ЖЭТФ, 1958, т 35, в 3(3), стр. 827.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

P 210

С.М.Биленький, Р.М. Рындин

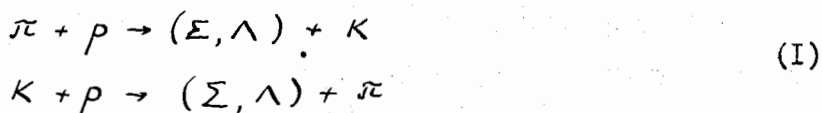
ВОЗМОЖНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИИ
ГИПЕРОНА В РЕАКЦИИ $\pi + p \rightarrow \Lambda + K$.

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

г. Дубна, 1958 год

Одной из главных характеристик взаимодействий, приводящих к рождению странных частиц, является поляризация гиперонов. С другой стороны, асимметрия при последующем распаде поляризованных гиперонов определяется произведением поляризации на коэффициент асимметрии $^{1,2/}$ и для определения величины последнего важно знать поляризацию гиперона.

В настоящей заметке предложен возможный метод определения поляризации гиперона в реакциях



Метод заключается в измерении асимметрии $K(\pi)$ -мезонов в реакциях (I) с поляризованной протонной мишенью. Мы покажем, что асимметрия в этом случае непосредственно дает поляризацию гиперона в реакции с неполяризованной протонной мишенью.

Матрица реакции типа (I) в самом общем виде может быть записана следующим образом:

$$M = a + \vec{b} \cdot \vec{\sigma} \quad (2)$$

(спин гиперона - $1/2$, спин K -мезона - 0). Матрица плотности начального состояния:

$$\rho_0 = \frac{1}{2} (1 + \vec{p}_0 \cdot \vec{p}) \quad (3)$$

\vec{P}_0 - поляризация протонов мишени.

С помощью (2) и (3) получаем следующее выражение для дифференциального сечения

$$\sigma(\theta, \varphi) = (aa^* + \vec{b}\vec{b}^*) \left(1 + \vec{P}_0 \frac{a^*\vec{b} + a\vec{b}^* + i\vec{b}^* \times \vec{b}}{aa^* + \vec{b}\vec{b}^*} \right) \quad (4)$$

Вычислим теперь поляризацию гиперона в случае, когда протонная мишень неполяризована. Получаем:

$$\vec{P} = \frac{a\vec{b}^* + a^*\vec{b} + i\vec{b}^* \times \vec{b}}{aa^* + \vec{b}\vec{b}^*} \quad (5)$$

В зависимости от внутренней четности участвующих в реакции частиц имеем 2 случая:

I). Внутренняя четность не меняется, т.е.

$$I_\pi \cdot I_\rho = I_y \cdot I_\kappa$$

Матрица (2) при этом - скаляр и

$$\vec{b} = b_0 (\vec{k} \times \vec{k}') \quad (6)$$

\vec{k}, \vec{k}' - единичные векторы в направлениях относительных импульсов начального и конечного состояний. Из (4), (5) и (6) имеем

$$\sigma = \sigma_0 (1 + \vec{P}_0 \cdot \vec{P}); \quad \vec{P} = \frac{ab_0^* + a^*b_0}{aa^* + \vec{b}\vec{b}^*} (\vec{k} \times \vec{k}') \quad (7)$$

σ_0 - сечение на неполяризованной мишени.

II). Внутренняя четность меняется, т.е. $I_\pi \cdot I_\rho = -I_y \cdot I_\kappa$

Матрица (2) псевдоскаляр и

$$a = 0; \quad \vec{b} = b_1 \vec{k} + b_2 \vec{k}' \quad (8)$$

В этом случае имеем

$$\sigma = \sigma_0 (1 - \vec{P}_0 \vec{P}) ; \vec{P} = i \frac{\theta_1 \theta_2^* - \theta_2 \theta_1^*}{\theta_1 \theta_2^*} \quad (9)$$

Окончательно получаем

$$\sigma(\theta, \varphi) = \sigma_0 (1 \pm P_0 P \sin(\delta - \varphi)) \quad (10)$$

где δ - азимут вектора начальной поляризации. (\vec{P}_0 - в плоскости $\perp \vec{k}$) Отсюда асимметрия равна

$$e(\theta) = \pm P_0 P \sin \delta \quad (11)$$

Таким образом, измерение асимметрии реакций (I) в случае поляризованной мишени позволило бы определить поляризацию гиперона P в реакции с неполяризованной мишенью. Если известна четность ($K Y$) по отношению к (πp), то этот эксперимент одновременно позволил бы определить знак поляризации. С другой стороны, если определить по распаду гиперона знак поляризации, то предлагаемый эксперимент дал бы возможность определить относительную четность ($K Y$).

Литература

1. Crawford и др. Phys.Rev., 108, 1102 (1957).
2. T.D.Lee, T.Steinberger, G.Feinberg, P.K.Kabir and C.N.Yang, Phys.Rev., 106, 6, 1367 (1957).

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА