

-0346.48

17.6

С-902

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

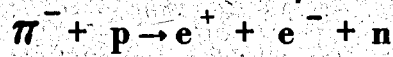
P2 - 4524



ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Ю.С.Суровцев, Ф.Г.Ткебучава

УГЛОВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В РЕАКЦИИ



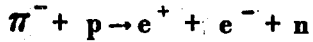
1969

P2 - 4524

7939/1, нр.

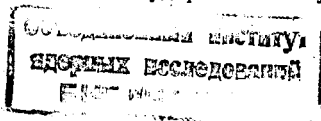
Ю.С.Суровцев,* Ф.Г.Ткебучава**

УГЛОВЫЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В РЕАКЦИИ

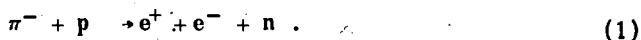


* Воронежский государственный университет.

** Тбилисский государственный университет.



В работе /1/ нами был рассмотрен вопрос о возможности измерения электромагнитных формфакторов протона и π -мезона в реакции



Было показано, что при энергии π -мезонов 275 Мэв в сечение процесса дают вклад только электрический формфактор протона и формфактор π -мезона. Зависимостью от времениподобной передачи ($k^2 > 0$) других формфакторов можно пренебречь, что в принципе дает возможность определить два свободных параметра, не привлекая каких-либо моделей для остальных формфакторов.

В приближении однофотонного обмена общая структура квадрата модуля матричного элемента реакции (1) представляется в виде /1/

$$\begin{aligned} \Sigma |M|^2 = & \frac{1}{4} k^2 [T^t(w, \Theta, k^2)(1 + \cos^2 \theta) + T^l(w, \Theta, k^2) \sin^2 \theta + \\ & + A \sin^2 \theta \cos 2\phi + B \sin 2\theta \cos \phi]. \end{aligned} \quad (2)$$

Здесь θ и ϕ - полярный и азимутальный углы импульса $e^+(e^-)$ в с.ц.м. e^+e^- -пары; Θ - угол рассеяния виртуального γ -кванта в с.ц.м. начальных частиц; k^2 - времениподобная передача-квадрат четырехимпульса γ -кванта; w - полная энергия в с.ц.м.

T^t соответствует рождению поперечно поляризованного виртуального фотона, T^l - продольно поляризованного виртуального фотона.

А соответствует частичной поперечной поляризации, В - представляет интерференцию продольной и поперечной амплитуд.

Если $\theta = 0$, то два последних члена в (2) исчезают, что существенно упрощает анализ экспериментальных данных. В этом случае формфактор π -мезона содержится только в продольной амплитуде, а поперечная амплитуда чувствительна только к электрическому формфактору протона. По этой причине мы рекомендовали регистрировать на опыте события, соответствующие малым θ .

Поскольку реально θ можно ограничить лишь в некотором конечном интервале $0^0 < \theta < \theta_0$, необходимо исследовать угловую зависимость А и В.

В статической модели /2/ А и В пропорциональны следующим выражениям:

$$A \approx \sin^2 \theta \left\{ -\frac{1}{3} k^2 d_v^2 + \frac{4m}{m+\omega} \frac{F_\pi}{\Delta^2+1} \left[\frac{1}{3} k^2 d_v \cos \delta_{33} + \frac{m}{m+\omega} (F_\pi \frac{(k-\vec{q})^2}{\Delta^2+1} - F_p) \right] \right\}, \quad (3)$$

$$B \approx \sin \theta \left\{ \left[\frac{m}{m+\omega} \frac{F_\pi}{\Delta^2+1} (2q \cos \theta - k) - \frac{F_p - F_\pi}{k^2} k \right] \left[\frac{m}{m+\omega} \left(\frac{2F_\pi (k-\vec{q})^2}{\Delta^2+1} - F_p \right) + \frac{1}{3} k^2 d_v \cos \delta_{33} \right] + \right. \\ \left. + \frac{m}{m+\omega} F_p \left[\frac{m}{m+\omega} \frac{2F_\pi}{\Delta^2+1} (k - q \cos \theta) + \frac{1}{3} k d_v \cos \delta_{33} \right] \right\}, \quad (4)$$

где \vec{q} и \vec{k} - импульсы π -мезона и виртуального γ -кванта в с.п.м., ω - энергия π -мезона, F_π - формфактор π -мезона, F_p - электрический изовекторный формфактор нуклона, δ_{33} - фаза πN -рассеяния.

$$d_v = \frac{\mu^v \sin \delta_{33}}{2 f^2 q^3},$$

$$\Delta^2 + 1 = 2(k_0 \omega - k q \cos \theta) - k^2,$$

где μ^v - изовекторный магнитный момент нуклона $f^2 = 0,08$.

Отметим, что результаты вычислений по другим моделям /3/ в области первого нуклонного резонанса для малых пространственноподоб-

ных передач не сильно отличаются от расчетов по статической модели /4/.

На рисунке кривые показывают зависимость A и B от угла θ при $E_{\pi} = 275$ Мэв и $k^2 = 5m_{\pi}^2$. Показана также зависимость от угла продольной части амплитуды и ее чувствительность к формфактору π -мезона. Видно, что в интервале $0^\circ < \theta < 10^\circ$ величинами A и B можно пренебречь по сравнению с продольной частью. Однако в случае больших углов их следует учитывать при анализе данных.

Заметим, что вклад B в сечение реакции можно подавить, анализируя данные также по θ . При $\theta = \frac{\pi}{2}$ этот вклад исчезает.

Рисунок наглядно указывает на благоприятную возможность определения формфактора π -мезона из продольной части амплитуды при малых θ , благодаря сильной зависимости T^L от F_{π} и наличия характерного пика.

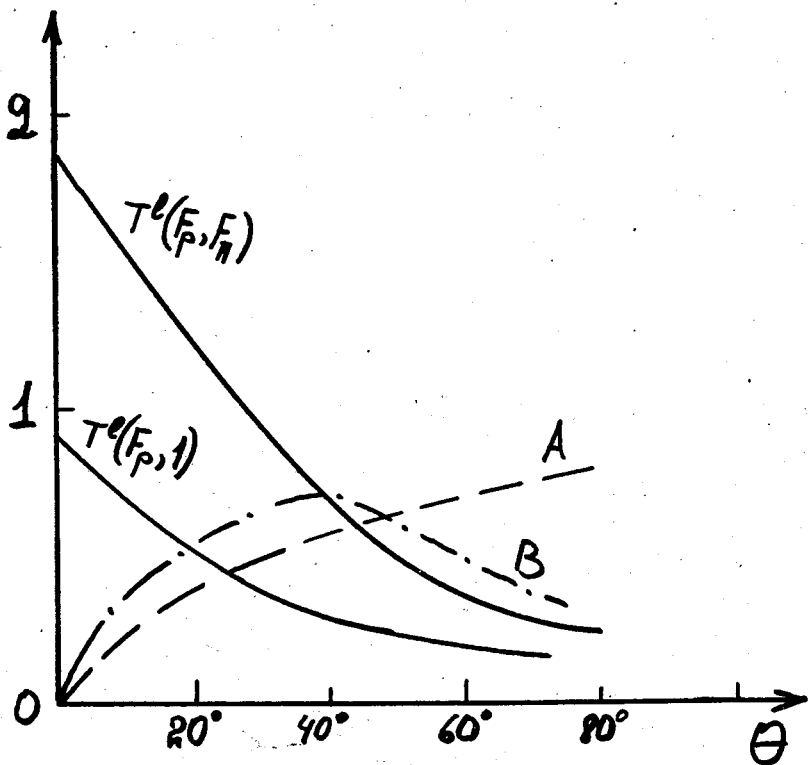
Авторы благодарны В.А.Мещерякову и Л.Л.Неменову за обсуждения и полезные замечания.

Л и т е р а т у р а

1. Ю.С. Суровцев, Ф.Г. Ткебучава. Препринт ОИЯИ P2-4561, Дубна, 1969.
2. S.Fubini, Y.Nambu and V.Watagin. *Phys. Rev.*, 111, 329 (1958).
3. N.Zagury. *Phys. Rev.*, 145, 112 (1966); S.L.Adler. *Argonal Report No. ANL-7130*, 1965.
4. C.W.Akerlof, W.W.Ash, K.Berkelman et al. *Phys. Rev. Lett.*, 16, 147 (1966); *Phys. Rev.*, 163, 1482 (1967).

Рукопись поступила в издательский отдел

16 июня 1969 года.



Зависимость продольной части амплитуды и величин A и B формулы (2) от угла рассеяния в с.ц.м. Показана также чувствительность T^l к формфактору π -мезона F_π . Кривые вычислены для $E_\pi = 275$ Мэв, $k^2 = 5m_\pi^2$.