

## О ВОЗМОЖНОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОДОЛЬНО-ПОЛЯРИЗОВАННЫХ $V^0$ -МЕЗОНОВ С НУКЛОНАМИ В РЕАКЦИИ $\pi^-A \rightarrow V^0A'$

С. Р. Геворкян<sup>1)</sup>, А. В. Тарасов:

Анализ данных по рождению нестабильных частиц на атомных ядрах позволяет извлекать информацию об усредненных по спинам нуклонов амплитудах рассеяния на нулевой угол нестабильных частиц нуклонами. В случае  $V^0N$ -рассеяния вперед ( $V^0$ -векторный мезон), такая усредненная амплитуда характеризуется двумя комплексными величинами  $\sigma_T^+ = \sigma_T(1 - ia_T)$  и  $\sigma_L^+ = \sigma_L(1 - ia_L)$ , где  $\sigma_{T(L)}$  — полное сечение взаимодействия поперечно (продольно) — поляризованных  $V^0$ -мезонов с нуклонами, а  $a_{T(L)}$  — отношение реальной к мнимой частей амплитуды рассеяния вперед. В процессах когерентного фоторождения  $V^0$ -мезонов на ядрах, интенсивно исследуемых в последнее время [1], по хорошо известным причинам, рождаются практически поперечно-поляризованные  $V^0$ -мезоны, и следовательно только величина  $\sigma_T^+$  может быть получена из анализа экспериментальных данных. Для определения же величины  $\sigma_L^+$  необходимо изучение таких процессов рождения  $V^0$ -мезонов на ядрах, в которых преимущественно образуются продольно-поляризованные  $V^0$ -мезоны. Одним из наиболее доступных для экспериментального изучения и простых для теоретического анализа процессов такого рода является рождение  $V^0$ -мезонов в пион-ядерных столкновениях ( $\pi^-A \rightarrow V^0A'$ )<sup>2)</sup>. Используя стандартную технику расчета сечений некогерентных процессов типа перезарядки на ядрах [3], легко получить следующую связь между наблюдаемыми величинами процессов  $\pi^-A \rightarrow V^0A'$  и  $\pi^-p \rightarrow V^0n$  при не очень больших передачах импульса ( $-t \lesssim 0,2 - 0,3$  (Гэв/c)<sup>2</sup>)

$$\frac{d\sigma^A}{dt} R_{\lambda\lambda'}^A = \frac{d\sigma^P}{dt} R_{\lambda\lambda'}^P \frac{Z}{A} N \left( \sigma(\pi) \frac{\sigma_{\lambda'}^+(V^0) + \sigma_{\lambda'}^{\prime\prime}(V^0)}{2} \right). \quad (1)$$

<sup>1)</sup> Ереванский физический институт

<sup>2)</sup> Этот процесс в предположении  $\sigma_T^+ = \sigma_L^+$  рассмотрен в работе [2].

В выражении (1)  $d\sigma^A/dt$  и  $d\sigma^P/dt$  — дифференциальные сечения рассматриваемого процесса на ядре и на нуклоне, соответственно (просуммированное по всем конечным состояниям ядра в случае рождения на ядре).  $\rho_{\lambda\lambda'}$  — элементы матрицы плотности частицы спина  $I$ , через которые известным образом [5] выражаются угловые распределения продуктов распада нестабильной частицы,  $Z(A)$  — заряд (атомный номер) ядра-мишени, "Эффективные числа нуклонов"  $N(\sigma_1, \sigma_2)$  (в общем случае величины комплексные, если  $\sigma_1, \sigma_2$  — комплексные) выражаются через плотность нуклонов в ядре  $\rho(\mathbf{r}) = \rho(\mathbf{B}, z)$ , нормированную на полное число нуклонов  $A$  и величины  $\sigma_1, \sigma_2$  следующим образом [4]

$$N(\sigma_1, \sigma_2) = \int d^2B \frac{[\exp(-\sigma_1 \int \rho(\mathbf{B}, z) dz) - \exp(-\sigma_2 \int \rho(\mathbf{B}, z) dz)]}{\sigma_2 - \sigma_1} \quad (2)$$

Наконец,  $\sigma(\pi) = (Z/A)\sigma(\pi^-p) + [(A-Z)/A]\sigma(\pi^-n)$ , а  $\sigma'_\lambda = \sigma'_T$  при  $\lambda = \pm 1$  и  $\sigma'_\lambda = \sigma'_L$  при  $\lambda = 0$ .

Из (1) получаем:

$$\frac{\frac{d\sigma^A}{dt} \rho_{11}^A}{\frac{d\sigma^P}{dt} \rho_{11}^P} = \frac{\frac{d\sigma^A}{dt} \rho_{1-1}^A}{\frac{d\sigma^P}{dt} \rho_{1-1}^P} = \frac{Z}{A} N(\sigma(\pi), \sigma_T(V^0)), \quad (3)$$

причем, эффективное число нуклонов в правой части этого равенства зависит от полного сечения поперечно-поляризованных  $V^0$ -мезонов с нуклонами  $\sigma_T(V^0)$ , которое независимо определяется из данных по когерентному фоторождению  $V^0$ -мезонов на ядрах. Проверка соотношений (3) есть проверка самосогласованности той схемы описания взаимодействия частиц с ядрами, в рамках которой обычно рассматривают такие процессы (практически проверка оптической модели). Если такая проверка даст положительный результат, то следующим шагом является определение величины  $\sigma'_L$  из анализа рождения продольно-поляризованных  $V^0$ -мезонов с помощью соотношения

$$\frac{\frac{d\sigma^A}{dt} \rho_{00}^A}{\frac{d\sigma^P}{dt} \rho_{00}^P} = \frac{Z}{A} N(\sigma(\pi), \sigma_L(V^0)). \quad (4)$$

И, наконец, используя соотношение

$$\frac{d\sigma^A}{dt} \operatorname{Re} \rho_{10}^A = \frac{Z}{A} \frac{d\sigma^P}{dt} \operatorname{Re} \left\{ \rho_{10}^P N \left( \sigma(\pi), \frac{\sigma_T^2 + \sigma_L^{*2}}{2} \right) \right\} \quad (5)$$

(мы не пишем аналогичное соотношение для мнимой части, так как в угловые распределения продуктов распада она не входит), можно определить  $\sigma'_L$  или, полагая  $\operatorname{Im} \rho_{10}^P = 0$  в соответствии с предсказаниями модели полюсов Редже [6], либо считая  $\operatorname{Im} \rho_{10}^P$  независимым пара-

метром, подлежащим определению. Такова в общих чертах схема определения величины  $\sigma_{\pi}^{\prime}$  из данных по рождению  $V^0$ -мезонов в  $\pi^-$ -ядерных столкновениях.

В заключение авторы выражают глубокую благодарность Ю.М.Зайцеву, Л.И.Липидусу, Г.П.Лексину и С.П.Матияню за ценные замечания и интерес к работе.

Объединенный институт  
ядерных исследований

Поступила в редакцию  
17 апреля 1972 г.

### Литература

- [ 1 ] H.J.Behrend. et al. Phys. Rev. Lett., 24, 336, 1970; 24, 1246, 1970.  
H. Alvensleben et al. Phys. Rev. Lett., 24, 786, 1970.
  - [ 2 ] З.Р.Бабаев, В.В.Балашов, Г.Я.Коренман, В.Л.Коротких, Б.Теку.  
ЯФ, 12, 308, 1970.
  - [ 3 ] С.Р.Геворкян, А.В.Тарасов. Препринт ОИЯИ, Р2-5752, 1971.
  - [ 4 ] K.S.Koelbig, B.Margolis. Nucl. Phys., 136, 85, 1968.
  - [ 5 ] K.Gottfried, J.D.Jackson. Nuovo Cim., 33, 309, 1964.
  - [ 6 ] А.Б.Ийдалов, Б.М.Карнаков. ЯФ, 7, 152, 1968.
-