

**АСИММЕТРИЯ СЕЧЕНИЯ РЕАКЦИИ  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$   
ЛИНЕЙНО-ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ ФОТОНАМИ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГИЙ  
500 – 700 МэВ И УГЛЕ В СЦМ  $\theta_{\pi^0}^* = 130^\circ$**

*Ф.В.Адамян, Г.Г.Акопян, Г.А.Вартапетян,  
П.И.Галумян, В.О.Грабский, В.В.Карапетян,  
Г.В.Карапетян, В.К.Октанян*

Измерена асимметрия сечения  $\Sigma$  реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  линейно-поляризованными фотонами при энергиях  $E_\gamma = 500$  МэВ,  $E_\gamma = 600$ ,  $E_\gamma = 700$  МэВ и  $\theta_{\pi^0}^* = 130^\circ$ . Полученные результаты не согласуются с расчетами в рамках импульсного приближения, вместе с тем возможно их качественное объяснение при учете вклада дибарионного резонанса  ${}^3F_3$  (2,26 ГэВ).

Проблеме существования дибарионных резонансов в последние годы посвящено большое количество экспериментальных исследований<sup>1</sup>. Тем не менее, совокупность данных в настоящее время не позволяет сделать определенных выводов об их существовании. Поэтому особое внимание уделяется поиску и исследованию новых процессов, в которых возможно более существенное проявление эффектов, обусловленных возбуждением дибарионных резонан-

сов. В этом смысле процесс когерентного фоторождения  $\pi^0$ -мезонов на дейтроне представляет несомненный интерес. Как показано в работе <sup>2</sup> поиск дибарионных резонансов в реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  имеет ряд преимуществ в сравнении с известной реакцией фоторасщепления  $\gamma d \rightarrow pn$ , наиболее важными из которых являются:

- быстрое убывание нерезонансного фона с ростом переданного импульса, так что при больших углах образования  $\pi^0$ -мезонов относительный вклад дибарионных резонансов может стать существенным;
- нерезонансный фон может быть рассчитан в рамках импульсного приближения (ИП), без привлечения большого количества диаграмм.

В настоящей работе представлены результаты измерения асимметрии сечения  $\Sigma$  реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  линейно-поляризованными фотонами при энергиях  $E_\gamma = 500$  МэВ,  $E_\gamma = 600$  МэВ, и  $E_\gamma = 700$  МэВ и угле  $\theta_{\pi^0}^* = 130^\circ$ . В указанной области энергий ( $E_\gamma > 500$  МэВ), где предсказывается существенный эффект проявления дибарионных резонансов <sup>2</sup>, экспериментальные данные по асимметрии  $\Sigma$  отсутствовали.

Эксперимент проводился на пучке линейно-поляризованных фотонов Ереванского синхротрона <sup>3</sup> с использованием двухплечевой экспериментальной установки и жидкодеутериевой мишени (ЖДМ) <sup>4</sup>. Мониторинг фотонов осуществлялся с помощью квантометра Вильсона, а измерение и контроль энергетического спектра фотонов – с помощью 9-ти канального парного спектрометра.

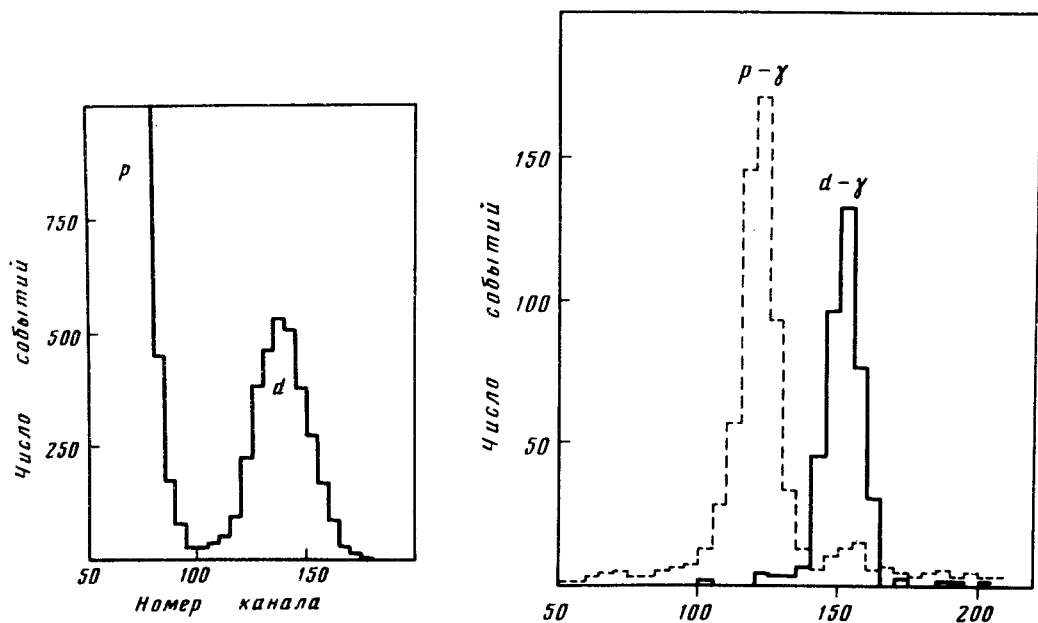


Рис. 1. Время-пролетный спектр дейтронов в МС (цена 1 канала 0,4 нсек)

Рис. 2. Временной спектр  $p, d - \gamma$ -совпадений: а – протоны в МС не дискриминируются (пунктирная линия); б – протоны в МС дискриминируются (сплошная линия)

Дейтроны из реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  регистрировались магнитным спектрометром (МС) <sup>5</sup>, включающим дублет квадрупольных линз, анализирующий магнит и телескоп триггерных счетчиков. В совпадении с дейтронами регистрировался один из  $\gamma$ -квантов от распада  $\pi^0$ -мезона. Для регистрации  $\gamma$ -квантов использовался ливневой детектор, состоящий из счетчика антисовпадений, свинцового конвертора и апертурного счетчика. Разделение дейтронов от протонов и  $\pi^+$ -мезонов в МС проводилось по времени пролета (рис. 1) на базе пролета 9 м. Для определения качества  $p - d$  разделения в МС измерялось время пролета дейтронов на базе 5 м от ЖДМ до МС с помощью временного анализа  $\bar{p}, d - \gamma$ -совпадений. На

рис. 2 показана временная структура  $p, d \rightarrow \gamma$ -совпадений в случаях отсутствия и наличия  $p-d$ -разделения в МС. Как видно из рисунка, при наличии  $p-d$ -разделения вклад фона  $p-\gamma$ -совпадений в области  $d-\gamma$ -совпадений практически отсутствует.

Асимметрия сечения  $\Sigma$  определялась по выходам реакции  $C_{\perp}$  и  $C_{\parallel}$  для перпендикулярной и параллельной ориентации вектора поляризации фотонов относительно плоскости реакции:

$$\Sigma = \frac{\sigma_{\perp} - \sigma_{\parallel}}{\sigma_{\perp} + \sigma_{\parallel}} = \frac{1}{p_{\gamma}} \frac{C_{\perp} - C_{\parallel}}{C_{\perp} + C_{\parallel}},$$

где  $p_{\gamma}$  — эффективная поляризация фотонов (60–70%).

При определении  $C_{\perp}$  и  $C_{\parallel}$  учитывался возможный фоновый вклад многочастичных процессов  $\gamma d \rightarrow \pi^0 \pi^0 d, \eta^0 d$  и др., обусловленных высокоэнергетической частью квазимонохроматического тормозного спектра фотонов. Вклад фоновых процессов оценивался в измерениях при "нарушенной" кинематике двухчастичной реакции, а также в измерениях с "аморфным" спектром  $\gamma$ -излучения, и не превосходил 10–15%.

Полученные значения асимметрии сечения  $\Sigma$  реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  показаны на рис. 3, совместно с предсказаниями работы <sup>2</sup> в рамках ИП <sup>6</sup> (сплошная кривая) и с учетом вклада дибарионного резонанса  ${}^3F_3$  (2,26) (пунктирные кривые). Как видно из рис. 3, данные по асимметрии сечения не согласуются с предсказаниями ИП, в частности, по ожидаемому изменению знака асимметрии вблизи  $E_{\gamma} = 600$  МэВ. В то же время наблюдается качественное согласие экспериментальных данных с кривыми, учитывающими вклад дибарионного резонанса  ${}^3F_3$ .

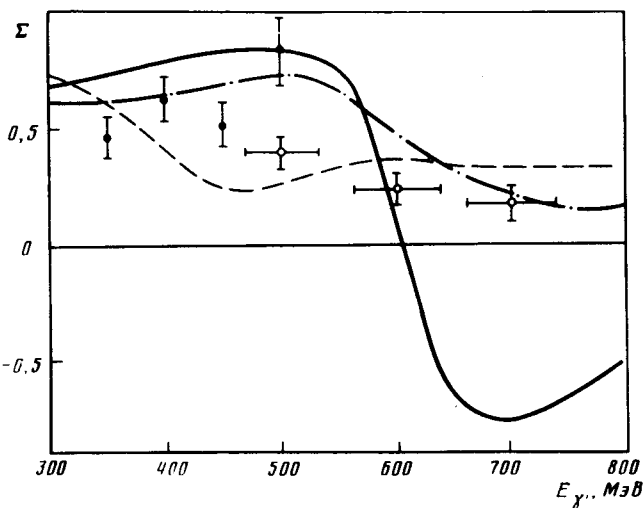


Рис. 3. Асимметрия сечения  $\Sigma$  реакции  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$  при  $\theta_{\pi^0}^* = 130^\circ$ ;  $\bullet$  — данные работы <sup>9</sup> ( $\theta_{\pi^0}^* = 135^\circ$ );  $\times$  — настоящие измерения; кривые: (—) ИП, (---) ИП +  ${}^3F_3$  ( $C = -0,5$  мкб<sup>1/2</sup>) и (-·-) ИП +  ${}^3F_3$  ( $C = 0,5$  мкб<sup>1/2</sup>)

В работе <sup>2</sup> константа  $C$ , характеризующая вклад резонанса  ${}^3F_3$  в реакцию  $\gamma d \rightarrow \pi^0 d$ , оценивалась на основе визуального согласия расчетов с экспериментальными данными по дифференциальным сечениям  $d\sigma/d\Omega$  при  $\theta_{\pi^0}^* = 130^\circ$ . Нами проведена независимая оценка константы  $C$  с помощью параметров  ${}^3F_3$ , полученных на основе данных других процессов: значения доминирующей амплитуды  $M_2({}^3F_3)$  из парциально-волнового анализа реакции  $\gamma d \rightarrow pn$  <sup>7</sup> и отношения парциальных ширин распада  ${}^3F_3$  на  $\pi d$  и  $pp$  из результатов фазовых анализов <sup>8</sup>. Полученное значение константы  $|C| = 0,25$  мкб<sup>1/2</sup> не противоречит по порядку величины результату работы <sup>2</sup> ( $C = 0,5$  мкб<sup>1/2</sup>).

#### Литература

1. Макаров М.М. УФН, 1982, 136, 185; Wicklund A.B. Proceedings on 5-th High Energy Spin Physics, 1982, New-York, 1983, 168.
2. Заяц А.А., Омеланко А.С. ЯФ, 1981, 34, 671.

3. *Abrahamian L.O. et al. Phys. Lett., 1974, 48B, 463.*
4. *Абрамян Л.О. и др. ЯФ, 1980, 32, 133.*
5. *Abrahamian L.O. et al. Phys. Lett., 1972, 38B, 544.*
6. *Lazard C. et al. Nucl. Phys., 1976, A 271, 317.*
7. *Ikeda H. et al. Phys. Rev. Lett., 1979, 42, 1321.*
8. *Kroll P. Phys. Data, 1981, Karlsruhe, 22-1; Kanai K. et al. Progr. Theor. Phys., 1981, 65, 266; Страковский И.И. и др. Препринт ЛИЯФ, 1983, 856.*
9. *Ганенко В.Б. и др. ЯФ, 1978, 24, 329.*

Поступила в редакцию  
19 апреля 1984 г.