

ИССЛЕДОВАНИЕ АСИММЕТРИИ СЕЧЕНИЙ РЕАКЦИИ $\gamma d \rightarrow np$ ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ ФОТОНАМИ В ИНТЕРВАЛЕ ЭНЕРГИИ 400 – 600 МэВ

*В.Г.Горбенко, Ю.В.Жебровский, Л.Я.Колесников,
А.Л.Рубашкин, П.В.Сорокин*

Приведены первые результаты исследования асимметрии сечений реакции фотодезинтеграции дейтрона, полученные на пучке линейнополяризованных фотонов в интервале энергий 400 – 600 МэВ. Измерения выполнены в связи с поисками двухнуклонных резонансов с массами 2200 – 2400 МэВ.

В настоящее время проявляется большой интерес к исследованию реакции $\gamma d \rightarrow np$ в связи с поисками двухнуклонных резонансов [1, 2].

Анализ существующих данных о сечении и поляризации нуклонов отдачи [3, 4] не исключает возможности проявления в этой реакции дибарионных резонансов с массами 2200 – 2400 МэВ и, прежде всего, резонанса $3^- (2260)$, настойчивые указания о котором получены из данных о p - p -рассеянии [5].

Выводы анализа [4], однако, неоднозначны и необходимы новые экспериментальные данные о процессе фотодезинтеграции дейтрона.

В настоящей статье приведены первые результаты измерения асимметрии сечений $\Sigma \equiv (d\sigma_{\parallel} - d\sigma_{\perp}) / (d\sigma_{\parallel} + d\sigma_{\perp})$ реакции $\gamma d \rightarrow np$ на линейнополяризованных фотонах с энергией 400 – 600 МэВ, что соответствует массам резонансов 2200 – 2400 МэВ.

Эксперимент выполнен на линейном ускорителе электронов ХФТИ на 2 ГэВ. Используемое оборудование и параметры пучка квазимонохроматических линейнополяризованных фотонов от монокристалла алмаза описаны в работе [6]. Для уменьшения фона от стенок мишени использовалась протяженная жидкодейтериевая мишень длиной 20 см.

Поскольку в эксперименте регистрировался только протон, то исследования проводились в тех кинематических областях, где вклад от реакций $\gamma N \rightarrow \pi N$ на внутрядерных нуклонах не превосходил 30%. Расчеты, выполненные в импульсном приближении, показали, что для исследуемого интервала энергий такой вклад имеет место для углов вылета протонов, превосходящих 75° в СЦИ и он обусловлен высокоэнергетичной некогерентной частью фотонного спектра.

Начальная энергия пучка электронов составляла $E_0 = 1500$ МэВ при исследовании асимметрии сечений в интервале 400 – 550 МэВ и была повышена до 1600 МэВ для $E_{\gamma} = 600$ МэВ. Энергетическое разрешение $\delta E_{\gamma} / E_{\gamma}$ определялось конечными угловыми и импульсными захватами детектирующей аппаратуры и не превышало 12%. Использовались монокристаллы алмаза толщиной 0,3 и 2,0 мм в зависимости от величины дифференциальных поперечных сечений исследуемой реакции.

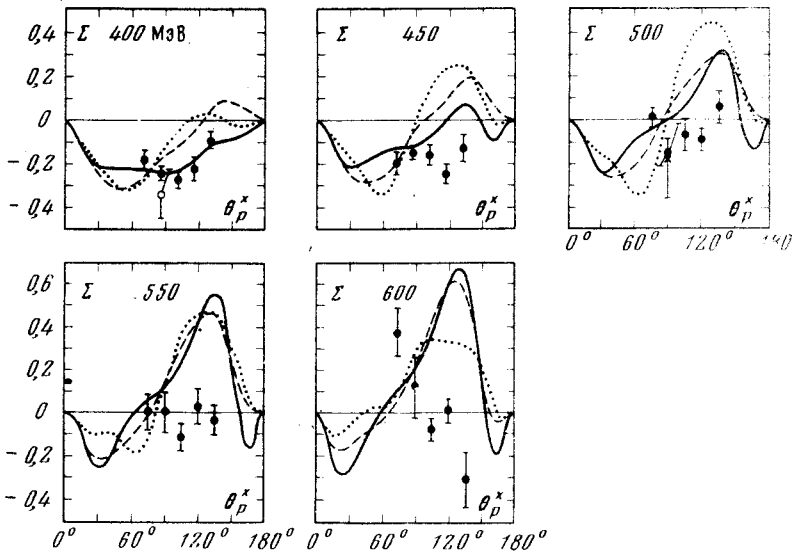
Процедура измерений асимметрии и учета поправок была аналогична использовавшейся нами ранее при изучении реакции $\gamma p \rightarrow \pi^0 p$ [7]. Фон от высокоэнергетичной некогерентной части фотонного спектра учи-

тывался введением эффективной поляризации γ -квантов:

$$\bar{P} = k_p \frac{2(1-x)}{1+(1-x)^2} \frac{\beta-1}{\beta},$$

где $x = (E_\gamma / E_0)$ – относительная энергия фотона; k_p – расчетный коэффициент, изменяющийся от 0,97 до 0,94 в интервале энергий 400 – 600 МэВ; $\beta = (C_\perp + C_\parallel) / 2C_0$ – величина когерентного эффекта, связанная с измеряемыми в эксперименте выходами протонов C_\perp и C_\parallel (индексы " \perp " и " \parallel " указывают на направление вектора поляризации фотона относительно плоскости реакции) и C_0 – выходом от некогерентной части спектра. Величина эффективной поляризации \bar{P} изменялась в зависимости от условий эксперимента в пределах от 0,59 до 0,3.

$E_\gamma, \text{МэВ}$	θ^*				
	75°	90°	105°	120°	135°
400	$-0,18 \pm 0,04$	$-0,25 \pm 0,03$	$-0,27 \pm 0,04$	$-0,23 \pm 0,05$	$-0,09 \pm 0,04$
450	$-0,21 \pm 0,05$	$-0,16 \pm 0,03$	$-0,17 \pm 0,04$	$-0,26 \pm 0,04$	$-0,15 \pm 0,06$
500	$0,02 \pm 0,04$	$-0,15 \pm 0,06$	$-0,07 \pm 0,07$	$-0,09 \pm 0,05$	$-0,06 \pm 0,07$
550	$0,01 \pm 0,08$	$0,00 \pm 0,09$	$-0,12 \pm 0,07$	$0,03 \pm 0,08$	$-0,04 \pm 0,07$
600	$0,38 \pm 0,11$	$0,13 \pm 0,14$	$-0,07 \pm 0,05$	$0,02 \pm 0,05$	$-0,30 \pm 0,13$



Угловые распределения асимметрии сечений реакции $\gamma d \rightarrow n p$ — результаты настоящей работы, Φ — данные из работы [8]

Значения асимметрии сечений реакции $\gamma d \rightarrow n p$ $\Sigma = \frac{1}{P} (C_{\parallel} - C_{\perp}) / (C_{\parallel} + C_{\perp})$ приведены в таблице. Результаты настоящей работы представлены также на рис. 1 вместе с данными, измеренными во Фраскати [8] при $E_{\gamma} = 400$ МэВ и $\theta^* = 90^{\circ}$. Крестиком на рисунке изображено значение асимметрии для $E_{\gamma} = 500$ МэВ и $\theta^* = 90^{\circ}$, полученное нами при регистрации протона и нейтрона в совпадении. Согласие с экспериментом одного плеча удовлетворительное. Большая статистическая погрешность результата корреляционного опыта связана с низкой эффективностью нейтронного счетчика и невозможностью проведения измерений при максимальной интенсивности пучка фотонов из-за значительного фона случайных совпадений.

Полученные результаты не согласуются с расчетами Лаже [9] и с предсказаниями для величин асимметрий, следующими из анализа [4].

Авторы выражают благодарность Е.В.Инопину, М.П.Рекало за стимулирование работы и обсуждение результатов, В.А.Вишнякову, В.М.Кобезскому и коллективу ускорителя за обеспечение высоких параметров пучка электронов.

Физико-технический институт
Академии наук Украинской ССР

Поступила в редакцию
24 апреля 1979 г.
После переработки
11 июня 1979 г.

Литература

- [1] J.P.Auer et al. Phys. Rev. Lett., **41**, 1438, 1978.
- [2] Л.И.Липидус. ОИЯИ, P2-11762, Дубна, 1978.
- [3] T.Kamae et al. Phys. Rev. Lett., **38**, 468, 1977.
- [4] H.Ikeda et al. Contributed Paper to the XIX Int. Conf. on High-Energy Physics, Tokyo, 1978.
- [5] De Boev W. et al. Phys. Rev. Lett., **34**, 558, 1975.
- [6] В.Г.Горбенко и др. Препринт ХФТИ АН УССР, ХФТИ 78 – 16, Харьков, 1978.
- [7] В.Б.Ганенко и др. ЯФ, **23**, 310, 1976.
- [8] G.Barbiellini et al. Phys. Rev., **154**, 988, 1967.
- [9] J.M.Laget. Nucl. Phys., **A312**, 265, 1978.