

АСИММЕТРИЯ СЕЧЕНИЯ РЕАКЦИИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ДЕЙТРОНА ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ ФОТОНАМИ С ЭНЕРГИЕЙ 80 — 600 МЭВ

В.Г.Горбенко, Ю.В.Жебровский, Л.Я.Колесников,

А.Л.Рубашкин, П.В.Сорокин

Приведены результаты измерения асимметрии сечений реакции $\gamma d \rightarrow np$ с поляризованными фотонами с энергией 80 — 600 МэВ для углов протонов 75 — 150° в СЦИ. Экспериментальные данные сравниваются с предсказаниями теоретических анализов с учетом дибарионных резонансных состояний.

Двухчастичное расщепление дейтрона является одним из элементарных процессов, удобным для получения фундаментальных сведений о влиянии внутренних степеней свободы нуклонов на $N - N$ -взаимодействие в ядрах, о роли обменных мезонных токов в электромагнитных взаимодействиях адронов, о $\Delta - N$ -взаимодействии, о существовании дибарионных резонансов и др.

Теоретические исследования этих проблем [1 — 3] показывают, что экспериментальных данных о фоторасщеплении дейтрона еще не достаточно как для однозначного решения вопроса о механизме реакции, так и для определения параметров, содержащихся в конкретной теоретической модели рассматриваемого процесса. При этом особый интерес представляют экспериментальные данные о различного рода поляризационных параметрах, в частности, о параметре асимметрии сечения реакции на линейнополяризованных фотонах.

В литературе имеются экспериментальные данные об этом параметре в интервале энергий фотонов $E_\gamma = 80 - 200$ МэВ под углами 45, 90, 135° [4], при $E_\gamma = 200 - 400$ МэВ под углом 90° [5] и при $E_\gamma = 600 - 850$ МэВ под углом 135° [6].

В настоящей работе приведены новые экспериментальные данные

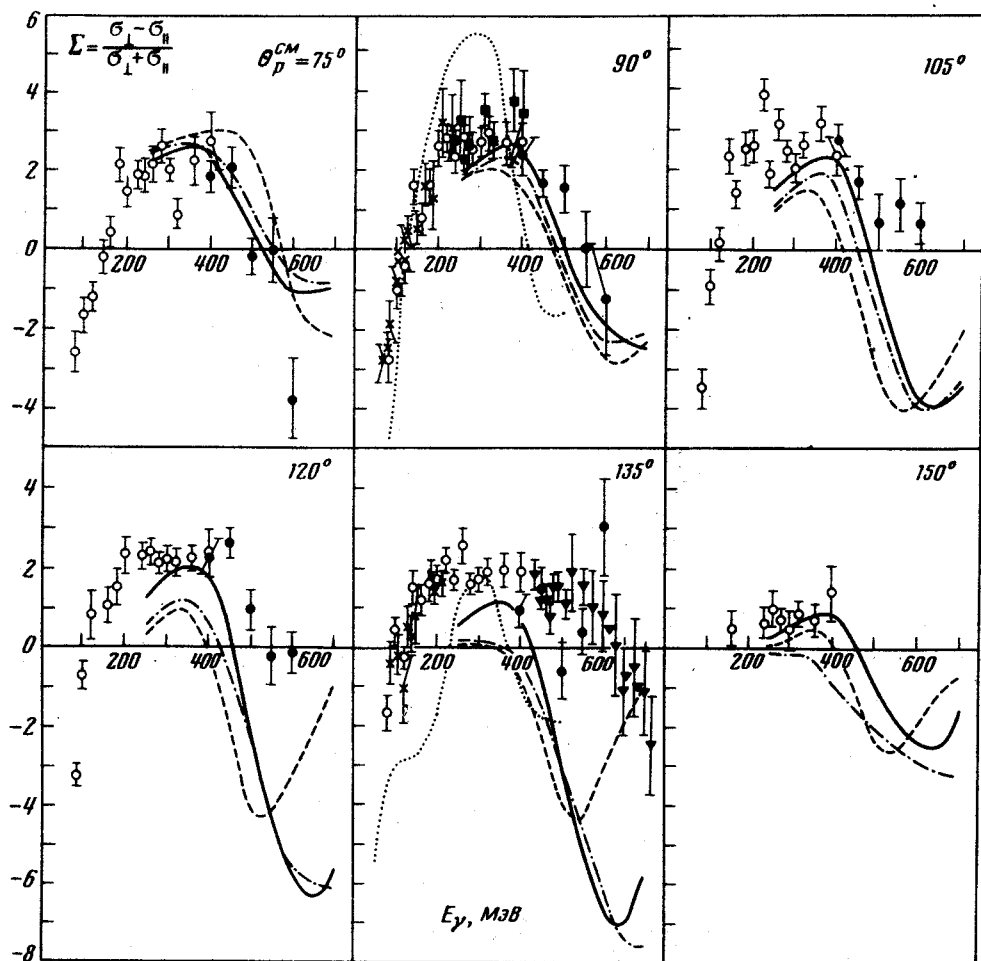
об асимметрии сечения $\Sigma(\theta, E_\gamma) = \frac{d\sigma_\perp - d\sigma_\parallel}{d\sigma_\perp + d\sigma_\parallel}$ реакции $\gamma d \rightarrow np$ в

интервале энергий 80 — 400 МэВ для углов вылета протона в системе центра инерции 75, 90, 105, 120, 135, 150° вместе с ранее опубликованными данными для $E_\gamma = 400 - 600$ МэВ [7].

Эксперимент выполнен на 2 ГэВ линейном ускорителе электронов ХФТИ. Пучок линейно-поляризованных фотонов получался от излучения электронов в монокристалле алмаза толщиной 2 мм. Использовались две жидкодейтериевые мишени диаметром 50 и 20 мм в зависимости от энергии регистрируемых протонов. Протоны регистрировались с помощью двух магнитных спектрометров, установленных под разными углами, и телескопов сцинтилляционных счетчиков. Использованное оборудование подробно описано в работе [8].

В эксперименте регистрировался только протон, поэтому исследование реакции $\gamma d \rightarrow np$ проводилось в тех кинематических областях, где вклад от реакций $\gamma N \rightarrow \pi N$ на внутриядерных нуклонах не превосходил 30%. Это имеет место для углов вылета протонов в СЦИ, больших 70° .

Начальная энергия электронов E_0 изменялась от 1200 до 600 МэВ, чтобы обеспечить оптимальные условия получения поляризованных фотонов в интервале энергий 80 – 400 МэВ. Энергетическое разрешение определялось угловыми, импульсными захватами детектирующей аппаратуры, толщиной мишени и не превосходило 12%.



Функции возбуждения фотонной асимметрии процесса $\gamma d \rightarrow np$ для углов вылета протона в СЦИ $\theta_p = 75, 90, 105, 120, 135$ и 150° . \square — Стэнфорд 65 [4], \circ — Фраскати 66 [5], ∇ — Бонн 79 [6], \odot — Харьков 79 [7], \odot — настоящая работа. Точечная кривая — расчет Лаже [1]; сплошная кривая, пунктир и штрихпунктир — из работы [3]

Процедура измерений асимметрии, учет поправок описаны в работе [8]. Фон от высокоэнергетической некогерентной части спектра фото-

нов учитывался введением эффективной поляризации гамма-квантов

$$P_{\text{эфф}} = k_p \frac{2(1-x)}{1+(1-x)^2} \frac{\beta-1}{\beta}$$

где $x = E_\gamma/E_0$ — относительная энергия фотонов; k_p — расчетный коэффициент, изменяющийся в исследованном интервале энергий от 0,89 до 0,98; $\beta = (C_\perp + C_\parallel)/2C_0$ — величина когерентного эффекта; C_\perp и C_\parallel — выходы протонов при соответствующей ориентации вектора поляризации фотонов по отношению к плоскости реакции; C_0 — выход от некогерентной части спектра. Величина $P_{\text{эфф}}$ изменялась в данном эксперименте от 0,40 до 0,80.

Полученные в данной работе значения параметра асимметрии $\Sigma(\theta, E_\gamma) = \frac{d\sigma_\perp - d\sigma_\parallel}{d\sigma_\perp + d\sigma_\parallel}$ представлены на рисунке вместе с данными других работ и результатами теоретических расчетов.

Точечная кривая — расчет Лаже [1] с волновой функцией Холинда (HM2); результаты анализа [3] на рисунке изображены следующими кривыми: сплошная линия — учет борновских диаграмм и однопионного перепоглощения, пунктир и штрихпунктир — добавлены дибарионные резонансы с квантовыми числами $(I=1, J^P=3^-(2260)) + (I=0, J^P=3^+(2380))$ и $(I=1, J^P=3^-(2260) + (I=0, J^P=1^+(2380))$, соответственно.

Видно, что в результате настоящей работы получена наиболее полная информация о параметре асимметрии Σ для реакции $\gamma d \rightarrow p n$ в интервале энергий от 80 до 600 МэВ. Теоретические расчеты неудовлетворительно описывают экспериментальные данные.

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

Поступила в редакцию
30 июня 1980 г.

Литература

- [1] J.M.Laget. Nucl. Phys., A312, 265, 1978.
- [2] H.Arenhövel et al. Nucl. Phys., A282, 397, 1977.
- [3] H.Ikeda et al. Contributed Paper to the XIX Int. Conf. on High Energy Physics, Tokyo, 1978.
- [4] F.F.Liu. Phys. Rev., 138, 6B, 1443, 1965.
- [5] G.Barbiellini et al. Phys. Rev., 154, 988, 1967.
- [6] R.Brockmann et. al. Bonn IR-79-25. Bonn University, 1979.
- [7] В.Г.Горбенко и др. Письма в ЖЭТФ, 30, 130, 1979.
- [8] В.Б.Ганенко и др. ЯФ, 23, 310, 1976.