

## ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ АСИММЕТРИИ СЕЧЕНИЯ РЕАКЦИИ $\gamma p \rightarrow \Delta^{++} \pi^-$ ПРИ ЭНЕРГИИ ФОТОНОВ 650 Мэв.

*В. Б. Ганенко, В. Г. Горбенко, Ю. В. Жебровский,  
Л. Я. Колесников, И. И. Мирошниченко, А. Л. Рубашкин,  
В. М. Санин, П. В. Сорокин, С. В. Шалацкий*

Поведение асимметрии сечения  $\Sigma = (\sigma_{\perp} - \sigma_{\parallel}) / (\sigma_{\perp} + \sigma_{\parallel})$  реакции фоторождения  $\Delta^{++}$  изобары



является очень чувствительным критерием для различных теоретических описаний и позволяет сделать выбор между модельными представлениями механизма реакции в том случае, когда все модели дают хорошее описание полного и дифференциального сечения. Для этого необходимо изучить поведение асимметрии в широком интервале углов и энергий фотонов. Такого изучения углового и энергетического поведения асимметрии вблизи порога не проводилось и экспериментальные данные отсутствуют.

В работе приведены результаты измерения асимметрии сечения реакции (1) на линейно-поляризованном пучке фотонов при энергии 650 Мэв в интервале углов вылета  $\pi^-$ -мезонов  $45 - 120^\circ$  в системе центра масс. Поляризованные фотоны получались на монокристалле алмаза от отдельного узла обратной решетки [1, 2].

Измерения проводились одновременно двумя магнитными спектрометрами [3] с телесными углами  $1,3 \cdot 10^{-3}$  стерад и  $8,2 \cdot 10^{-3}$  стерад. Детектировались  $\pi^-$ -мезоны телескопами сцинтилляционных счетчиков, захват по импульсам составлял 9,4%.

На рис. 1 показана зависимость выхода  $\pi^-$ -мезонов от ориентации кристалла алмаза. В одном спектрометре измерялась асимметрия  $\pi^-$ -мезонов от реакции двойного рождения под углом  $\theta = 90^\circ$  и энергии

фотонов  $E_\gamma = 650 \text{ Мэв}$ , в другом спектрометре одновременно измерялась асимметрия сечения одиночного фоторождения  $\pi^+$ -мезонов для той же энергии и угла. Величина асимметрии для одиночного рождения при этих условиях по нашим измерениям равна  $\Sigma = 0,6 \pm 0,05$ . В реакции двойного фотообразования при этом наблюдается асимметрия близкая к нулю.

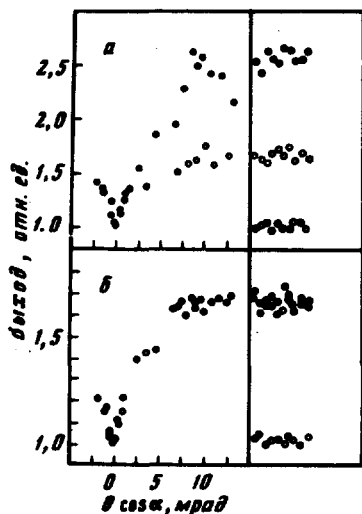


Рис. 1. Выход  $\pi$ -мезонов от угла поворота кристалла.  $E_0 = 1,4 \text{ Гэв}$ ,  $E_\gamma = 650 \text{ Мэв}$ ,  $\theta = 90^\circ$  в системе центра масс. Справа показаны серии измерений  $C_\perp$ ,  $C_\parallel$ ,  $C_0$ : а. — реакция  $\gamma + p \rightarrow n + \pi^+$ , б. — реакция  $\gamma + p \rightarrow p + \pi^+ + \pi^-$

Величина асимметрии определяется соотношением

$$\Sigma = \frac{1}{P} \frac{R - 1}{R + 1},$$

где  $R = C_\perp / C_\parallel$  — непосредственно получаемая из измерений величина, равная отношению выходов  $\pi^-$ -мезонов из реакции  $\gamma + p \rightarrow p + \pi^+ + \pi^-$ , когда вектор поляризации фотонного пучка перпендикулярен и параллелен плоскости реакции, а  $P$  — эффективная поляризация фотонного пучка. Ее можно получить используя тот факт, что величина поляризации фотонного пучка в интерференционном пике от изолированного узла обратной решетки, связана с когерентным эффектом  $\nu$  следующим соотношением

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

где  $x = E_\gamma / E_0$  — относительная энергия фотона в интерференционном максимуме;  $E_0$  и  $E_\gamma$  — энергии первичного электрона и фотона;  $\nu$  — величина когерентного эффекта, равная отношению интенсивности в интерференционном максимуме к аморфному уровню. В качестве  $\nu$  мы использовали величину  $(C_\perp + C_\parallel) / 2C_0$ , где  $C_0$  — выход  $\pi^-$ -мезонов, соответствующий аморфному уровню. Эта величина определяет эффективную поляризацию  $P$ , в предположении, что фон от сопутствующих реакций носит некогерентный характер.

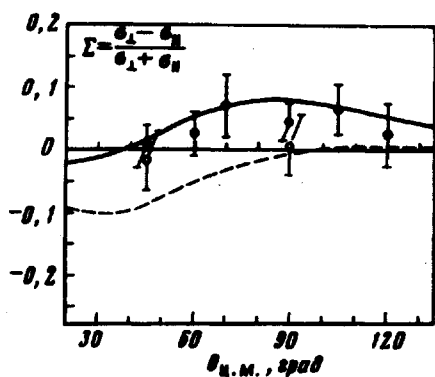


Рис. 2. Угловая зависимость асимметрии сечения реакции  $\gamma + p \rightarrow \Delta^{++} + \pi^{-}$  для  $E_{\gamma} = 650$  Мэв: ● — наши данные, ○ — данные работы [5], — — — — расчет [4] с учетом резонансов  $N(1400)$  и  $N(1525)$ . - - - - расчет [4] в борновском приближении

Результаты измерений приведены в таблице и показаны на рис. 2 вместе с теоретическими расчетами, проведенными в работе [4] в борновском приближении без учета и с учетом резонансов  $N(1400)$  и  $N(1525)$ . Ошибки в величине асимметрии обусловлены ошибкой в  $R$  и связанной с этим ошибкой в определении поляризации  $P$ .

| $\theta_{\pi}$ и. | 45°             | 60°               | 75°               | 90°               | 105°            | 120°              |
|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| $\Sigma$          | $0,01 \pm 0,04$ | $0,025 \pm 0,035$ | $0,070 \pm 0,055$ | $0,045 \pm 0,030$ | $0,06 \pm 0,03$ | $0,027 \pm 0,050$ |

Авторы благодарны коллективу ускорителя и группе эксплуатации выходных устройств, обеспечивших возможность проведения эксперимента.

Физико-технический институт  
Академии наук Украинской ССР

Поступила в редакцию  
4 сентября 1972 г.

### Литература

- [1] Ю.В.Жебровский, Л.Я.Колесников, И.И.Мирошниченко и др. ПТЭ, №5, 203, 1969.
- [2] В.Ф.Горбенко, Ю.В.Жебровский, Л.Я.Колесников и др. ЯФ, 11, 1044, 1970.
- [3] Н.Ф.Афанасьев, В.А.Гольдштейн, С.В.Дементий и др. ПТЭ, №3, 30, 1968.
- [4] D.Lüke, M.Scheunert, P.Stichel. Nuovo Cim., 58A, 234, 1968.
- [5] R.W.Morrison, K.J.Drickey, R.F.Mozley. Nuovo Cim., 56A, 409, 1968.