

АСИММЕТРИЯ СЕЧЕНИЯ РЕАКЦИИ $\gamma P \rightarrow P\pi^0$
В ИНТЕРВАЛЕ ЭНЕРГИЙ 0,9 – 1,65 Гэв ПРИ $\theta_{\pi^0}^{\text{ЦМ}} = 110^\circ$

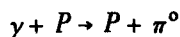
*Л.О.Абрамян, Р.О.Авакян, Н.З.Акопов, А.О.Аганьянц,
Г.А.Вартапетян, П.И.Галумян, А.Н.Лебедев, Э.Г.Мурадян,
С.Е.Пилипосян, А.М.Сирунян, А.Г.Худавердян*

Измерена асимметрия сечения реакции фоторождения π^0 -мезонов на водороде под углом 110° в системе центра масс при энергиях линейно-поляризованных фотонов 0,9 – 1,65 Гэв. Полученные результаты сравниваются с существующими модельными предсказаниями в резонансной области.

Для определения амплитуд процессов фоторождения π -мезонов и сравнения их с предсказаниями различных феноменологических моделей, а также модели кварков [1,2], помимо измерения дифференциаль-

ных сечений необходимы различные типы поляризационных исследований.

В настоящей работе приведены результаты измерения асимметрии сечения реакции фоторождения π^0 -мезонов поляризованными фотонами



при угле $\theta_{\pi^0} = 110^\circ$ в СЦМ и энергиях фотонов $E_\gamma = 0,9 - 1,65 \text{ Гэв}$ с шагом $0,15 \text{ Гэв}$. Аналогичные экспериментальные данные в литературе отсутствуют. Эти измерения продолжили область исследования энергетического поведения асимметрии при $\theta_{\pi^0} = 130^\circ$ в том же самом интервале энергий [3].

Эксперимент выполнен на пучке линейно-поляризованных фотонов от монокристалла алмаза при энергии электронов Ереванского синхротрона $4,6$ и $3,6 \text{ Гэв}$ [3]. Энергетическое разрешение фотонов составляло в среднем $\sigma_{E_\gamma} \approx 30 \text{ Мэв}$. Измерения проводились на жидководородной мишени. Регистрация протонов отдачи осуществлялась магнитным спектрометром [4], где отделение протонов от π^+ -мезонов производилось по времени пролета. Для выделения двухчастичной реакции магнитный спектрометр был включен на совпадение с черенковским счетчиком полного поглощения [5], регистрирующим один фотон от распада π^0 -мезона (рис. 1). Вклад фоновых процессов оценивался экспериментально при "нарушенной" кинематике и составил не более 8% [3].

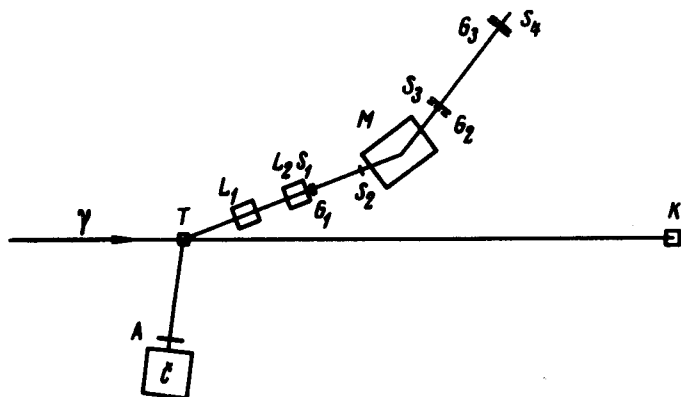


Рис. 1. Экспериментальная установка: L_1, L_2 — магнитные линзы, M — отклоняющий магнит, $S_1 + S_4$ — триггерные счетчики, C — черенковский счетчик полного поглощения, K — квантометр

Полученные результаты асимметрии сечений

$$\Sigma \equiv \frac{\sigma_{\perp} - \sigma_{\parallel}}{\sigma_{\perp} + \sigma_{\parallel}} = \frac{1}{P_\gamma} \frac{C_{\perp} - C_{\parallel}}{C_{\perp} + C_{\parallel}}$$

приведены в табл. 1, C_{\perp} и C_{\parallel} — числа совпадений в случае фотонов, поляризованных перпендикулярно и параллельно плоскости рождения мезонов. Ошибки в величине асимметрии включают статистическую ошибку определения величин C_{\perp} и C_{\parallel} , а также ошибку ($\sim 10\%$) в величине эффективной поляризации фотонов (\bar{P}_{γ}).

Т а б л и ц а 1

$E_{\gamma}, \Gamma \text{эв}$	Σ		
	$\theta_{\pi}^{\text{СЦМ}} = 90^{\circ}$	$\theta_{\pi}^{\text{СЦМ}} = 110^{\circ}$	$\theta_{\pi}^{\text{СЦМ}} = 130^{\circ}$
0,90	—	$-0,22 \pm 0,07$	—
1,05	—	$-0,616 \pm 0,082$	—
1,20	—	$-0,44 \pm 0,085$	—
1,35	—	$0,056 \pm 0,056$	—
1,50	$0,52 \pm 0,05$	$0,295 \pm 0,063$	$0,71 \pm 0,07$
1,65	—	$0,48 \pm 0,06$	—

Используя величины C_{\perp} и C_{\parallel} , известный акцептант и эффективность детекторов вторичных частиц, вычислялись дифференциальные сечения для неполяризованных фотонов,

$$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \frac{1}{2} \left(\frac{d\sigma}{d\Omega}_{\perp} + \frac{d\sigma}{d\Omega}_{\parallel} \right).$$

Результаты представлены в табл. 2, где ошибки только статистические (мы получили суммарную систематическую ошибку равной 15%). Наши данные по поперечным сечениям фоторождения π° -мезонов находятся в согласии с ранее опубликованными измерениями поперечных сечений неполяризованными фотонами [6].

Т а б л и ц а 2

$E_{\gamma}, \Gamma \text{эв}$	$(d\sigma/d\Omega)_{\perp}$ (мкб/стерад)
0,90	$1,86 \pm 0,074$
1,05	$1,34 \pm 0,054$
1,20	$0,5 \pm 0,024$
1,35	$0,55 \pm 0,022$
1,50	$0,61 \pm 0,02$
1,65	$0,37 \pm 0,015$

На рис. 2 приведена энергетическая зависимость асимметрии в интервале энергий 0,9 — 1,65 Гэв при $\theta_{\circ} = 110^{\circ}$ в СЦМ. В этой области энергий преобладают резонансы F_{15} (1690), D_{15} (1670) и F_{37} (1950). В случае резонанса F_{15} (1690) при $E_{\gamma} = 1,05$ Гэв кварковая модель предсказывает

асимметрию, равную нулю [1]. Как и в случае $\theta_{\pi^0} = 90^\circ$ [7] и 130° [3] в СЦМ, наши результаты обнаруживают структуру, которая требует для своего объяснения сильную интерференцию. На этом же рисунке приведены предсказания модели Волкера [1] вместе с кривыми из работ группы Беркли [2] и [8].

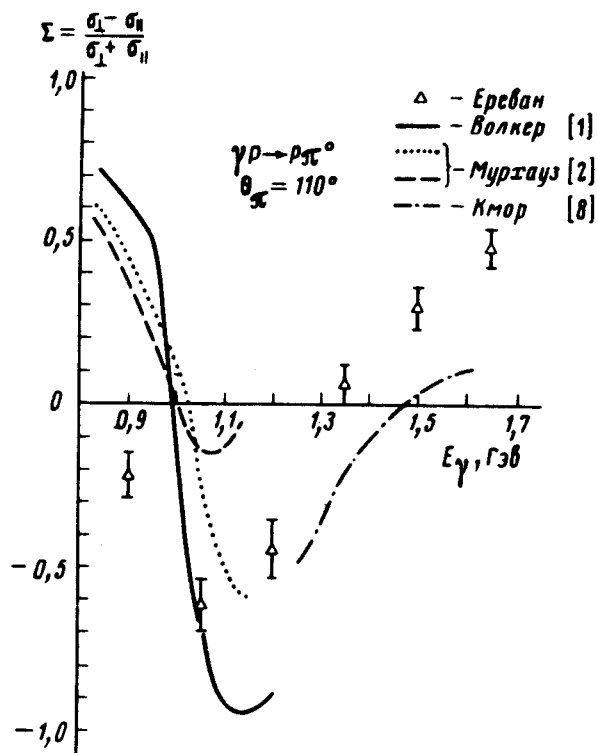


Рис. 2. Энергетическая зависимость асимметрии сечения реакции $\gamma P \rightarrow P \pi^0$ при $\theta_{\pi^0} = 110^\circ$ в СЦМ

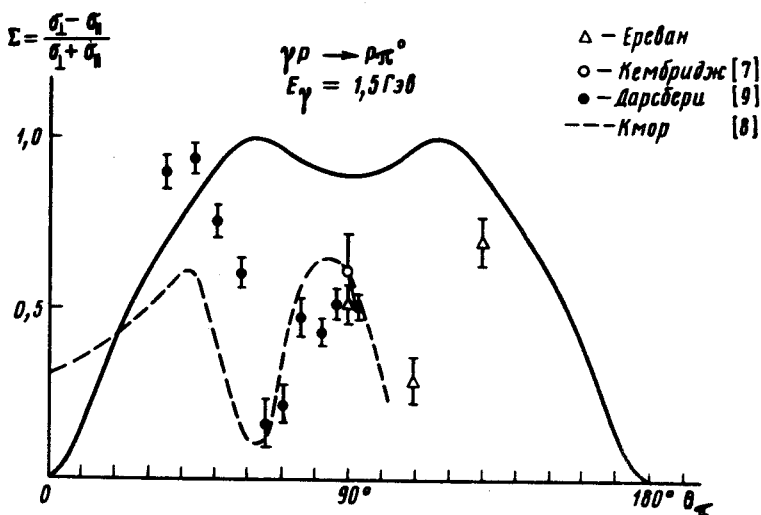


Рис. 3. Угловая зависимость асимметрии сечения реакции $\gamma P \rightarrow P \pi^0$ для $E_\gamma = 1,5 \text{ ГэВ}$. Сплошная кривая соответствует предсказанию асимметрии Σ в случае резонанса F_{37} (1950) при чисто магнитном возбуждении M_{3+}

На рис. 3 показано угловое распределение асимметрии при энергии $E_\gamma = 1,5 \text{ Гэв}$ вместе с экспериментальными данными работы [9]. Когда энергия фотонов E_γ близка к $1,5 \text{ Гэв}$, ожидается образование резонанса $F_{37}(1950)$. В этом случае нерелятивистская кварковая модель предсказывает для резонанса F_{37} чисто магнитное возбуждение M_{3+} [3]. Наши данные по асимметрии, а также экспериментальные результаты работы [9] не подтверждают предсказание кварковой модели, если при энергии $1,5 \text{ Гэв}$ возбуждается чисто резонанс $F_{37}(1950)$

Поступила в редакцию
2 марта 1976 г.

Литература

- [1] R.L.Walker. Phys. Rev. 182, 1729, 1969.
 - [2] R.G.Moorhouse, H.Oberlack, A.H.Rosenfeld. Preprint LBL-1950, 1973; Phys. Lett., 43B, 44, 1973.
 - [3] L.Abrahamian et al. Phys. Lett., 48B, 463, 1974.
 - [4] L.Abrahamian et al. Phys. Lett., 38B, 544, 1972.
 - [5] L.Abrahamian et al. Phys. Lett., 44B, 301, 1973.
 - [6] P.S.L.Booth et al. Preprint DL/P 208, 1974.
 - [7] J.Alspector et al. Phys. Rev. Lett., 28, 1403, 1972.
 - [8] G.Knies et al. Preprint LBL-2673, 1974.
 - [9] Annual Report, Daresbury, 1974 and Rapporteur's Talk of J.G.Rutherglen to XVII International Conference on High Energy Physics, London 1974.
-