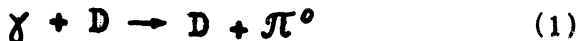


УПРУГОЕ ФОТОРОЖДЕНИЕ π^0 МЕЗОНОВ НА ДЕЙТЕРИИ ПРИ ЭНЕРГИЯХ ОТ 350 ДО 635 МЭВ

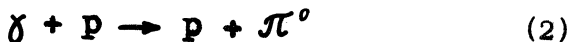
В.П. Андреев, И.Н. Усова

На синхротроне ФИАН с максимальной энергией 650 мэв выполнены измерения сечения упругого фоторождения π^0 - мезонов на дейтерии в области энергий от 350 до 635 мэв и углов вылета π^0 в с.ц.и. $\bar{\theta}_{\pi^0}$ от 5° до 50° со статистической точностью порядка $\pm 10\%$. Целью работы являлось изучение изотопической структуры 2-го резонанса πN системы $N_{1/2}$ (1525).

Так как изоспин 2-го резонанса πN системы $T = \frac{1}{2}$, процесс фоторождения пионов на нуклонах может идти как через изовекторную, так и через изоскалярную части амплитуды фоторождения. При упругом фоторождении π^0 на дейтерии ($T_{D_2} = 0$) изоскалярные части матричного элемента на нуклоне не дают вклада в сечение и процесс



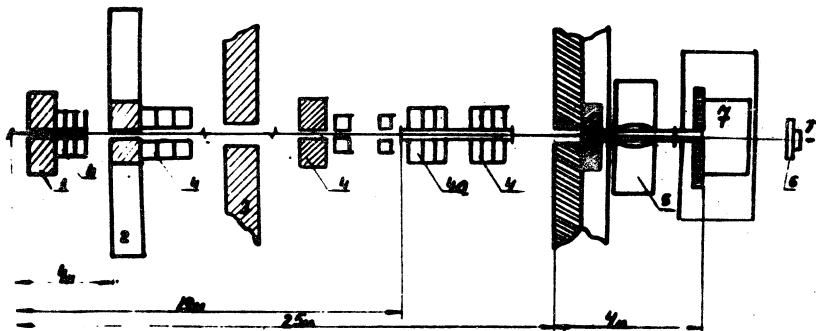
в отличие от процесса



идёт только через изовекторную часть амплитуды фоторождения.

Следовательно, сравнение результатов, полученных при изучении процессов (1) и (2) в области 2-го резонанса даёт возможность определить вклад отдельно

изовекторной и изоскалярной компонент амплитуды фоторождения. Экспериментальный материал по изучению реакции (2) в области 2-го резонанса достаточно обширен (см. например¹⁻⁵). Вместе с тем экспериментальные данные по реакции (1) практически отсутствуют в связи с трудностью идентификации упругого про-



Р и с. 1. Геометрия расположения камеры Вильсона в γ -пучке синхротрона

1, 2 - коллиматоры, 3 - ужестчитель, 4 - очищающие магниты, 5 - свинцовый куб с рабочим коллиматором, 6 - относительный монитор, 7 - камера Вильсона.

Размеры указаны в метрах.

цесса при таких энергиях. Имеется только работа японской группы, выполнившей измерения под углом $\tilde{\theta}_{\gamma^0} \approx 60^\circ$ со статистической точностью порядка $\pm 20\%$ 6,7.

В настоящей работе реакция $\gamma + D_2 \rightarrow D_2 + \pi^0$ регистрировалась по дейтронам отдачи. Детектором-мишенью служила камера Вильсона, расположенная в магнитном поле, наполненная дейтерием до 2 ата и работающая в режиме сверхсжатия с циклом 12 сек. Геометрия установки показана на рис. 1.

Уменьшение числа фоновых электронов в рабочем объеме в результате применения ужестчителя (2,5 м **ЛН**)

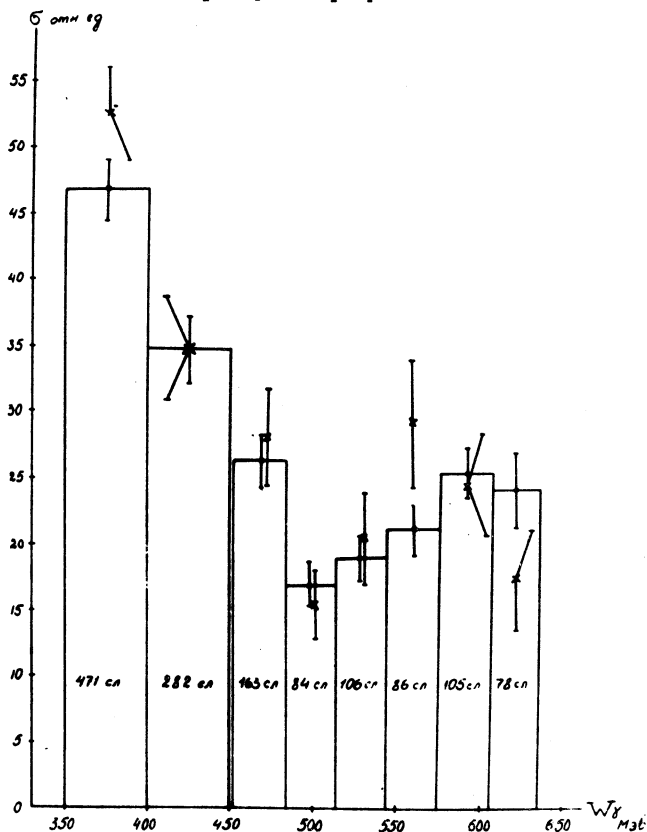
и специальных мер по очистке γ -пучка, а также работа камеры в режиме дискриминации электронных следов позволили увеличить пропускаемую через камеру интенсивность до $3 \cdot 10^7$ фотонов в импульсе^{8,9}.

К настоящему времени получено и обработано около 130 000 стереофотографий. Отобранные после двойного просмотра случаи обрабатывались на стереорепроекторе. Проектирование производилось тем же фотоаппаратом, что и съёмка. Каждый случай, попадающий в рабочую область по углам вылета и энергиям дейтронов отдачи, обрабатывался дважды, причём импульс дейтрона измерялся по радиусу кривизны двумя способами: лекальным и по стреле прогиба. Точность измерения угла вылета — не хуже $\pm 0,5^0$, точность измерения энергии дейтрона — $\pm (3-5)\%$. В случае остановки дейтрона в камере определялся также его пробег. Идентификация остановившихся дейтронов осуществлялась из сравнения данных по измерению энергии по радиусу кривизны и из соотношения пробег-энергия. Для сомнительных случаев и для случая частиц, выходящих за пределы рабочего объёма камеры (примерно 30% от всех случаев) производилось дополнительно фотометрирование следа.

Таблица 1

Области энергии, мэв	Число случаев	$\overline{R^2}_{eff} (q)$	$\sigma_{экон}$ отн. ед.	$ \Delta_n + \Delta_p ^2$ отн. ед.
350-450	471	0,91	$46,7 \pm 2,2$	51,3
450-500	282	0,86	$34,7 \pm 2,1$	40,3
455-485	163	0,845	$26,2 \pm 2,0$	31,0
285-515	84	0,830	$14,6 \pm 1,6$	17,6
515-545	106	0,82	$18,0 \pm 1,8$	23,2
545-575	86	0,82	$21,1 \pm 2,3$	26,1
575-605	105	0,81	$25,6 \pm 2,5$	31,6
605-635	78	0,81	$24,5 \pm 2,8$	30,6

В итоге получено 1376 случаев изучаемой реакции в интервале энергий от 350 до 635 Мэв. Сечения для $5^{\circ} \leq \bar{\theta}_{\pi^0} \leq 50^{\circ}$ представлены на рис. 2 в виде гистограммы, а также даны в четвёртом столбце табл.1. Указанные ошибки – статистические. На рис. 2 приведены также предварительные данные, полученные после обработки 60 000 стереофотографий 10° .



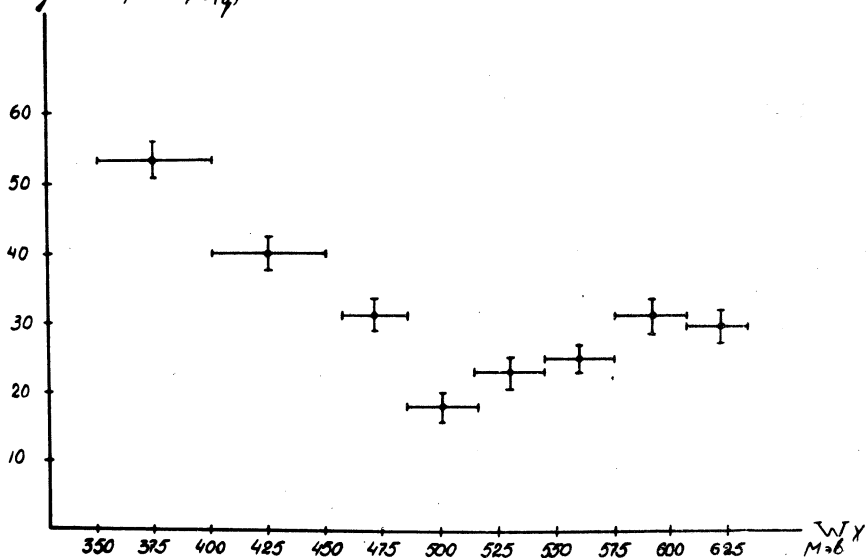
Р и с. 2. Экспериментальные данные по упругому фоторождению π^0 на D_2
 $\bar{\sigma}$ – результаты обработки 1967 г.
 σ – результаты 1969 г.

В пятом столбце табл.1 и на рис.3 приведена величина

$$\left| A_n + A_p \right|^2 \approx \frac{B_{\text{эксп}}}{F_{\text{эфф}}^2(q)}$$

где A_n и A_p — амплитуды фоторождения на нейтроне

отн. ед. $[A_n \cdot A_p]^2 = \frac{B_{\text{эксп}}}{F_{\text{эфф}}^2(q)}$



Р и с. 3. Зависимость величины $\left| A_n + A_p \right|^2$ от энергии фотонов W_γ .

и протоне. Значения формфактора дейтрона взяты из работ^{11, 12}. Как видно из рис. 2 и 3, полученные данные указывают на наличие максимума в сечении в области, соответствующей 2-му резонансу, что согласуется с данными работ^{6, 7}. Наличие этого максимума служит указанием на то, что процесс фотообразования пионов на нуклонах в области 2-го резонанса преимущественно идёт через изовекторную часть матричного элемента.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Vette J.I. Phys. Rev. 111, 622 (1958).
2. Berkelman K., Waggoner J.A. Phys. Rev. 117, 1364 (1960).
3. Diebold R. Phys. Rev. 130, 2089 (1963).
4. De Staebler H., Jr, Erickson E.F., Hearn A.C. and Schaeerb C. Phys. Rev. 140, 3368 (1965).
5. Bellettini G., Bemporad C. and Braccini P.L., Nuovo cim. 29, 1195 (1963). Nuovo cim. 44, 239 (1966).
6. Miyake K., Baba K., Hotano S. et al. J. Phys. Soc. Jap. 20, 1749 (1965).
7. Nakamura T. et al. J. Phys. Soc. Jap., 24, 698 (1968).
8. Андреев В.П., Иванов Ю.С., Макаров Р.Н., Жуков В.Г., Охотин В.Е., Усова И.Н. Труды ФИАН. 40, 192 (1968).
9. Андреев В.П., Ковалева Т.И., Усова И.Н. Труды ФИАН, 40, 215 (1968).
10. Андреев В.П., Усова И.Н. Труды Международной конференции по электромагнитным взаимодействиям при низких и средних энергиях. Дубна, 1967 г., стр. 157.
11. Лебедев А.И., Тамм Е.И. Труды ФИАН, 34, 3 (1966).
12. Friedman J.I., Kendal H.W. Phys. Rev., 129, 2802 (1963).