

ЭЛЕКТРООБРАЗОВАНИЕ ПИОНОВ НА ПРОТОНЕ У ПОРОГА И СТРУКТУРА НУКЛОНА

Ю.И.Титов, Н.Ф.Северин, Н.Г.Афанасьев,
Р.В.Ахмеров, С.А.Бывалин, Ю.В.Кулиш, А.С.Омелаенко,
Е.В.Степула, Е.М.Смелов

Сечение электрообразования пионов у порога примечательно доминирующим вкладом борновских членов по сравнению с изобарой Δ_{1235} . На высокую чувствительность сечения в этой области к зарядовому формфактору нейтрона G_{En} впервые указано в работе [1]. Метод алгебры токов в сочетании с гипотезой PCAC [2, 3] также позволяет анализировать сечение у порога. Благодаря установленной связи между сильными, электромагнитными и слабыми взаимодействиями, амплитуда электрообразования оказывается зависящей от аксиального формфактора нуклона F_A .

Нами измерен ряд спектров неупругого рассеяния электронов в области у порога электрообразования. Метод измерений описан ранее [4]. Радиационная поправка к упругому рассеянию и сплошному спектру вводилась по работе [5].

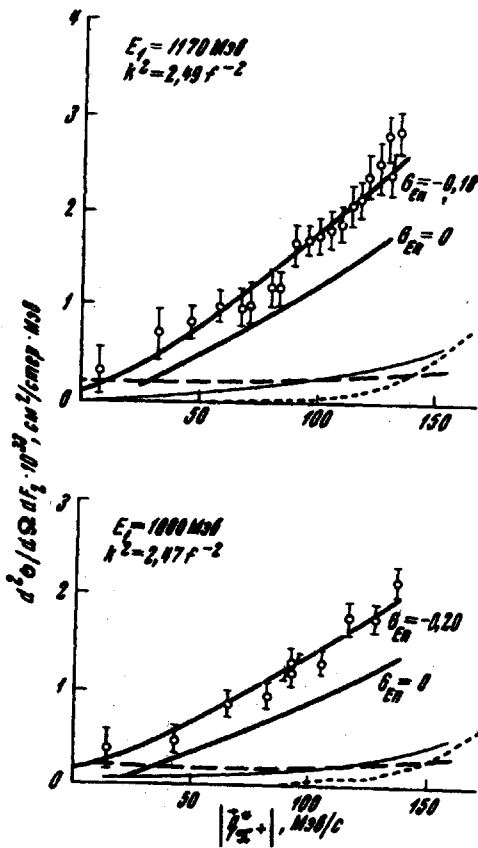


Рис. 1

На рис. 1,2 показаны сечения неупругого рассеяния и у порога в зависимости от 3-импульса пиона q^* в системе центра инерции пиона и нуклона отдачи. Пунктирными кривыми показана величина систематической ошибки, сплошными тонкими кривыми — радиационная поправка, точечными кривыми — вклад резонансного M1-перехода, рассчитанного по изобарной модели [6].

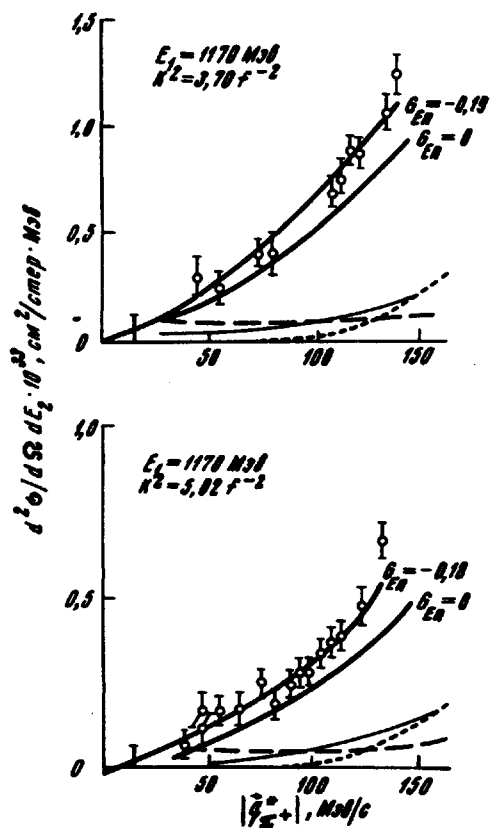


Рис. 2

При анализе сечения по изобарной модели мы учли, что борновское приближение плохо описывает рождение π^0 -мезонов, а параметры, подобранные для области максимума (33)-резонанса, должны быть уточнены у порога. Продольное сечение электрообразования π^0 -мезонов считалось равным нулю, а поперечное сечение нормировалось на полное сечение фотообразования. Результаты определения $G_{E\pi}$ по методу χ^2 показаны на рис. 1, 2, ошибки к $G_{E\pi}$ составляют 0,06. Неопределенность в форм-факторах нуклона и пиона дает дополнительную ошибку 0,04. На этих же рисунках показаны сечения, рассчитанные при $G_{E\pi} = 0$.

Анализ сечений у порога по расчетам работы [1] также дает отрицательную величину $G_{E\pi}$ в интервале $-(0,31 + 0,39)$. Учет вклада Δ_{1236} приближает эту величину к результатам анализа по изобарной модели.

Сечение электрообразования пионов у порога при квадрате переданного 4-импульса $r^2 = 5,02 \text{ ф}^{-2}$ мы сравниваем с результатами расчета по методу алгебры токов и предположения PCAC. В работе [2] сечение у порога рассчитано в приближении мягких пионов. В настоящей работе (Ю.Кулиш) получено сечение для реальной массы пиона путем электрополяризации неборновской части

амплитуды к точке $q_{\mu} = 0$. Этот метод ранее был применен [7] к фотообразованию пионов.

В вычислениях сечения работы [2] был допущен ряд ошибок. Мы повторили вывод формул, результаты этого расчета показаны пунктирными кривыми на рис. 3. Аксиальный формфактор нуклона был задан в виде:

$$F_A = 1 / (1 + k^2 / M_A^2)^2 .$$

Нижняя пунктирная кривая рассчитана для $M_A = 1,05 \text{ Гэв}$, что соответствует данным последнего нейтринного эксперимента [8]. Верхняя пунктирная кривая соответствует $F_A = 1$.

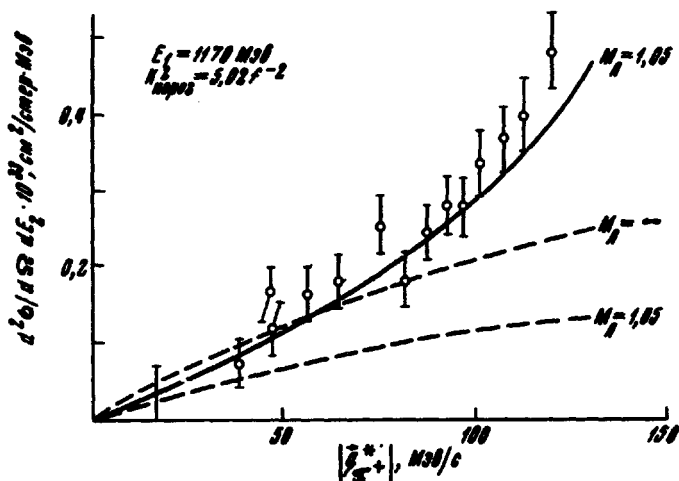


Рис. 3

Сплошная кривая на рис. 3 результат расчета по настоящей работе. Для возможности сравнения с экспериментальными данными вдали от порога феноменологическим путем введена амплитуда резонансного M_1 -перехода. Как видно из рис. 3, согласие последнего расчета и эксперимента хорошее.

Авторы благодарны М.П.Рекало, А.П.Ключареву, П.В.Сорокину и И.И.Миросниченко за внимание к работе и полезную дискуссию.

Поступила в редакцию
15 июля 1970 г.

Литература

- [1] B. de Tollis, F.Nicolo. Nuovo Cim., 48A, 281, 1967.
- [2] A.M.Gleeson, M.G.Gundzik, J.G.Kuriyan. Phys. Rev., 173, 1708, 1968.
- [3] А.И.Вайнштейн, В.И.Захаров. УФН, 100, 225, 1970.
- [4] Ю.И.Титов, Н.Ф.Северин, Р.В.Ахмеров и др. ПТЭ, №2, 69, 1970.
- [5] L.W.Mo, J.S.Tzai. Rev. Mod. Phys., 41, 193, 1969.
- [6] Ph. Salin. Nuovo Cim., 32, 521, 1964.

[7] M.S.Bhatia, Narayanaswamy. *Phys. Rev.*, **172**, 1742, 1968.

[8] R.L.Kustom, D.E.Lundquist, T.B.Novey et al. *Phys. Rev. Lett.*, **22**, 1014, 1969.
