

2  
-24

2.3

# ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Лаборатория теоретической физики

P-277  $e(\nu_{\mu})$

В.С. Барашенков, Хуан Нянь-нин

## СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НУКЛОНОВ ПРИ ЭНЕРГИИ 9 БЭВ *Ж.ЭФ, 1959, т36, в4, с1319-1321.*

P-277

В.С. Барашенков, Хуан Нянь-нин

СЕЧЕНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
НУКЛОНОВ ПРИ ЭНЕРГИИ 9 БЭВ

Объединенный институт  
ядерных исследований  
БИБЛИОТЕКА

В работе [1] получено для полного эффективного сечения ( $\mathcal{N}\mathcal{N}$ ) - взаимодействия при  $E = 9$  Бэв значение  $\bar{\sigma} \approx 40 \text{ мб}$ . Однако можно получить более точное значение  $\bar{\sigma}$ , если использовать экспериментальное значение среднего пробега протона в фотоэмульсии.

Рассмотрим прежде средний пробег протона в фотоэмульсии *Ilford G-5* при  $E = 5,7$  Бэв [2]. Теоретическое значение этого пробега, вычисленное на основе оптической модели, хорошо согласуется со средним экспериментальным значением  $L = 37,6 \text{ см}$ , если распределение плотности нуклонов в ядрах взять из опытов по рассеянию быстрых электронов на ядрах [3], а для сечения взаимодействия налетающего нуклона с нуклоном в ядре выбрать значение  $\bar{\sigma} \approx 32 \text{ мб}$ , что также хорошо согласуется с экспериментальным значением  $\bar{\sigma} = /31,3 \pm 1,5/ \text{ мб}$  при  $E = 6,15$  Бэв [4]. Подробные расчеты выполненные нами на основе оптической модели для других случаев [5], также показали, что в области энергий  $E \gtrsim 1$  Бэв возможно получить хорошее согласие с опытом, если распределение плотности нуклонов в ядрах взять из опытов по рассеянию быстрых электронов на этих ядрах. При этом с точностью до нескольких процентов  $\bar{\sigma} = \bar{\sigma}$ , где  $\bar{\sigma}$  - сечение взаимодействия свободных нуклонов [6]. К таким же выводам пришли авторы работ [7].

Естественно предположить, что эти выводы остаются справедливыми и при  $E = 9$  Бэв. На рис. 1 приведены рассчитанные значения среднего свободного пробега  $L = L(\bar{\sigma})$  девятибэвного протона в фотоэмульсии НИКФИ - Р при  $\bar{\sigma} = \bar{\sigma}$  [1]. Как показали расчеты, эта кривая всего лишь на несколько процентов отличается от аналогичной кривой  $L = L(\bar{\sigma})$ , рассчитанной для случая  $\bar{\sigma} = 30 \text{ мб}$ .

Теоретическое значение пробега равно экспериментальному значению  $L = /37,1 + 1,0/ \text{ см}$  [1], если  $\bar{\sigma} = \bar{\sigma} = /30 \pm 0,5/ \text{ мб}$ . Для более грубого экспериментального значения  $L = /34,7 + 1,5/ \text{ см}$  из работы [8] из рис.1 следует значение протон-нуклонного сечения  $\bar{\sigma} = \bar{\sigma} = /33 \pm 3/ \text{ мб}$ . Полученные значения  $\bar{\sigma}$  близки к полному сечению протон-протонного взаимодействия при  $E = 6,15$  Бэв [4].

Вычисленные сечения  $\sigma_{in}$  для элементов  $C, N, O, Be, Ag$  при  $E = 9$  Бэв равны, соответственно: 240, 260, 290, 900, 1070 / в миллибарнах / / о сечениях  $\sigma_{in}$  и  $\sigma_{el}$  для водорода см. [1], [6], [9].

1/ При расчетах мы исходили из следующего состава фотоэмульсии /число атомов  $N \cdot 10^{-22}$  в см<sup>3</sup>/  $N_H = 3,37; 2,93; N_C = 1,36; 1,39; N_N = 0,29; 0,37; N_O = 1,02; 1,06; N_{Be} = 1,02; 1,02; N_{Ag} = 1,02; 1,02$  для *Ilford G-5* и НИКФИ-Р соответственно.

Таким образом, полученные результаты вместе с результатами работы<sup>[9]</sup> показывают, что оптическая модель может быть с успехом применена для описания взаимодействия элементарных частиц в области энергий  $E > 1$  Бэв.

Отметим, что при энергии  $E \gg 1$  Бэв сечения взаимодействия нуклона с ядрами оказываются чувствительными к форме диффузности ядерной границы. В этом случае основной вклад дают взаимодействия с параметром удара порядка радиуса ядра. Это открывает новые возможности для экспериментального изучения диффузного ядра.

Мы благодарны П.Маркову, К.Толстову, Э.Цыганову и М.Шафрановой за многочисленные обсуждения экспериментов с фотоэмульсиями. Мы благодарны также Н.Богачеву за ценные замечания.

Работа поступила в издательский отдел 30.XII.1958 года.

#### Л и т е р а т у р а

1. Н.П.Богачев, С.А.Бунятов, Ю.П.Мереков, В.М.Сидоров. ДАН, 121, 615 /1958/.
2. R.E. Cavanaugh, D.M. Haskin, M. Schein, Phys.Rev., 100, 1263, 1955.
3. R. Hofstadter, Annual Review of Nucl. Science, v. 7, 1957.
4. B. Coork, A. Wentzel, W. Causey, Phys.Rev., 107, 859, 1957.
5. A.E. Brenner, R.W. Williams, Phys.Rev., 106, 1020, 1957.  
T. Coor et al Phys.Rev., 98, 1369, 1955.  
W.O. Look et al, Proc.Roy.Soc., A 230, 215, 1955.  
L.W. Smith et al Phys.Rev. 92, 851, 1953.  
T. Bowen et al; Nuovo Cim. 9, 908, 1958
6. В.С.Барашенков "Оптический анализ взаимодействия быстрых нуклонов и пионов с нуклонами и ядрами"; материалы конференции в Ужгороде 2-8 октября 1958 г. /в печати/.
7. L.R.V. Elton; Rev. Mod. Phys., 30, 557, 1958.  
Р.Б.Баженов; ЖЭТФ, 34, 777, 1958 и др.
8. Н.П.Богачев и др. Атомная энергия 3, 281, 1958.
9. В.С.Барашенков и Хуан Нянь-нин; "Неоднозначность фазового анализа протон-протонных столкновений", ЖЭТФ /в печати/.

