

Письма в ЖЭТФ, том 13, стр. 341 – 343

5 апреля 1971 г.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА СИЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЬ
И ДЛИНЫ СВОБОДНОГО ПРОБЕГА π^0 -МЕЗОНА
В ЯДЕРНОЙ МАТЕРИИ**

В.И.Крышкин, А.Ф.Поташов, А.Ф.Стерлигов, Ю.П.Усов

В работах [1 – 3] было показано, что основной вклад в процесс фоторождения π^0 -мезонов на ядрах в области высоких энергий при малых углах вылета мезонов обусловлен кулоновским рождением и когерентным

рождением. Отсутствие интерференции между этими процессами позволяет отделить когерентное рождение от кулоновского и записать сечение когерентного рождения π^0 -мезонов в виде

$$d\sigma/d\Omega = CA^2 |F(q)|^2 \sin^2\theta, \quad (1)$$

где A – массовое число ядра мишени, $F(q)$ – формфактор ядра, θ – угол вылета π^0 -мезона, $C \sin^2\theta$ – квадрат амплитуды рождения π^0 -мезона на нуклоне, не зависящий от спина и изоспина.

В настоящей работе анализируются результаты наших исследований фоторождения π^0 -мезонов на ядре свинца при энергии первичных фотонов $1,1 \text{ ГэВ}$ [4] с целью получения параметров распределения нуклонов в ядре и определения длины пробега π^0 -мезона в ядерной материи.

Было произведено сравнение экспериментально измеренного сечения с результатами расчета по формуле (1). Формфактор $F(q)$ рассчитывался по методу, развитому в работе [1], с учетом взаимодействия π^0 -мезонов в конечном состоянии с ядром. В качестве функции плотности распределения нуклонов в ядре использовалась однородная модель и модель Вудса – Саксона. Однородная модель характеризуется радиусом R , модель Вудса – Саксона описывается радиусом R и параметром $a = 0,545 \phi$. Пробег π^0 -мезона в ядре λ и величина R являлись параметрами, которые отыскивались путем минимизации следующей суммы:

$$\sum_{i=1}^{13} \frac{d\sigma_i/d\Omega - d\sigma_i^T/d\Omega}{\sigma_i^2}, \quad (2)$$

где $d\sigma_i/d\Omega$ – экспериментально полученное дифференциальное сечение, $d\sigma_i^T/d\Omega$ – теоретическое сечение, σ_i – ошибки измерений.

Результаты анализа экспериментальных данных приведены в табл. 1. Из таблицы видно, что обе модели одинаково хорошо согласуются с экспериментальными данными.

Т а б л и ц а 1

Модель распределения нуклонов	R, ϕ	λ, ϕ	χ^2	Число степеней свободы	$P(\chi^2)$
Однородная	$7,10_{-0,08}^{+0,10}$	$3,10_{-0,13}^{+0,11}$	1,11	11	~ 1
Вудса – Саксона	$7,45_{-0,10}^{+0,12}$	$4,92_{-0,14}^{+0,12}$	0,99	11	~ 1

Записывая радиус ядра в виде $R = r_0 A^{1/3}$, можно сравнить результаты данной работы с результатами других экспериментов, в которых измерялся радиус сильного взаимодействия ядер (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Метод	Модель распределения нуклонов	r_0, ϕ	Литература
Фоторождение π^0 -мезонов на ядрах	однородная	$1,22 \pm 0,03$	[5]
	трапецидальная	$1,15 \pm 0,03$	
Фоторождение π^0 -мезонов на ядрах	однородная	$1,23^{+0,04}_{-0,03}$	[6]
Фоторождение ρ -мезонов на ядрах	Вудса – Саксона	$1,12 \pm 0,02$	[7]
Фоторождение π^0 -мезонов на ядрах	однородная	$1,20^{+0,02}_{-0,01}$	данная работа
	Вудса – Саксона	$1,26^{+0,02}_{-0,01}$	

Полученные значения λ находятся в качественном согласии со значениями, вычисленными из полных сечений πN -рассеяния [8, 9].

Институт ядерной физики,
электроники и автоматики
Томского
политехнического института

Поступила в редакцию
24 февраля 1971 г.

Литература

- [1] С.А.Engelbrecht. Phys. Rev., 133, 988, 1964.
- [2] G.Morpurgo. Nuovo Cim., 31, 569, 1964.
- [3] G.Bellettini, C.Bemporad, P.L.Braccini, L.Foa. Nuovo Cim., 40, 1139, 1965.
- [4] В.Крышкин, А.Стерлигов, Ю.Усов. ЖЭТФ, 57, 1917, 1969.
- [5] Б.Б.Говорков, С.П.Денисов, Е.В.Минарик. ЖЭТФ, 44, 1780, 1963.
- [6] G.Bellettini, C.Bemporad, P.L.Braccini, C.Bradaschia, L.Foa. Preprint DESY 69/48, 1970.
- [7] H.Alvensleben, U.Becker, William K.Bertram, M.Chen, K.J.Cohen, T.M.Knasel, R.Marshall, D.J.Quinn, M.Rogde, G.H.Sanders, H.Schubel, Samuel C.C.Ting. Preprint DESY 70/6, 1970.
- [8] J.W.Cronin, R.Cool, A.Abashian. Phys. Rev., 107, 1121, 1957.
- [9] J.W.Cronin. Phys. Rev., 118, 824, 1960.