

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ π -МЕЗОНОВ С ЯДРОМ УГЛЕРОДА *)

Большинство накопленных сейчас опытных данных, относящихся к взаимодействию π -мезонов (как заряженных, так и нейтральных) с нуклеонами, а также опыты по фоторождению π -мезонов на нуклеонах **), повидимому, свидетельствуют в пользу предположения, что π -мезоны являются псевдоскалярными с псевдовекторным типом связи (это означает, что в член взаимодействия мезонов с нуклеонами в гамильтониане входят производные от волновой функции мезона). Реферируемая статья, в которой изучалось взаимодействие π -мезонов обоого знака с ядрами углерода, проливает дополнительный свет на этот вопрос. Необходимо, однако, подчеркнуть, что вследствие малой статистики результаты имеют, в основном, лишь качественный характер.

π -мезоны генерировались с помощью бетатронного тормозного излучения с верхней границей 320 Мэв. Затем пучок π -мезонов фокусировался в постоянном магнитном поле и направлялся в камеру Вильсона, содержащую девять пластинок из углерода. Энергия мезонов, падающих на камеру, равнялась 65 ± 5 Мэв. Их энергия в камере составляла в среднем 48 Мэв. Всего было обработано 9443 трека, причём отбирались лишь такие мезоны, энергия которых лежала в пределах от 35 до 60 Мэв.

Учитывая возможные ошибки, связанные главным образом с π - μ -распадом и загрязнением начального пучка μ -мезонами (за счёт распада π -мезонов на лету) и электронами, было подсчитано сечение ядерного взаимодействия и сечение упругого рассеяния π -мезонов на ядре углерода (см. табл.).

Таблица

Сечение ядерного взаимодействия		Сечение упругого рассеяния (в 10^{-27} см ²)
π^+	214 ± 37	78 ± 23
π^-	240 ± 54	96 ± 34
Полное	223 ± 32	84 ± 19

Из таблицы видно, что сечения взаимодействия π^+ - и π^- -мезонов оказываются равными в пределах статистических ошибок. Это согласуется с результатами других, более ранних экспериментов.

Исходя из этих данных, при определённых допущениях о характере взаимодействия π -мезонов с ядром, удастся рассчитать средний эффективный потенциал в ядре, зная который, можно найти сечение рассеяния на один нуклеон. Оно получается равным $1,7_{-1,5}^{+2,6}$, если радиус нуклеона считать равным $1,47 \cdot 10^{-13}$ см.

Принимая, далее, во внимание, что амплитуды рассеяния псевдоскалярного π -мезона на протоне и нейтроне имеют одинаковые или противоположные знаки в зависимости от того, является ли связь псевдоскалярной или псевдовекторной, и учитывая другие данные, согласно кото-

*) A. M. Shapiro, Phys. Rev. **84** (№ 1), 1063—64 (1951).

**) См. обзор А. Балдина и В. Михайлова, УФН, XLIV, стр. 200 (1951).

рым полное сечение рассеяния π -мезонов с энергией 50 Мэв на протонах равняется $(11 \pm 5) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$ для π^- -и $(37 \pm 8) \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$ для π^+ -мезонов, автор подсчитал полное сечение рассеяния мезона на нуклоне в ядре углерода (число протонов равно числу нейтронов и равно 6) и получил, что оно равно $\left| \frac{1}{2} \left(37^{\frac{1}{2}} + 11^{\frac{1}{2}} \right) \right|^2 = 22 \pm 5$ (в единицах

10^{-27} см^2), если предположить псевдоскалярную связь, и $\left| \frac{1}{2} \left(37^{\frac{1}{2}} - 11^{\frac{1}{2}} \right) \right|^2 = 1,9 \pm 1,4$, если связь считать псевдовекторной. Сравнивая эти значения с результатами своих измерений, автор приходит к заключению, что амплитуды взаимодействия π -мезонов с протонами и нейтронами имеют противоположные знаки и что связь является, повидимому, псевдовекторной.

В. Ф.