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 обоего 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, удаётся рассчитать средний эффективный потенциал в ядре, зная который, можно найти сечение рассеяния на один нуклеон. Оно получается равным $1{,}7^{+2{,}6}_{-1{,}5}$, 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 $(11\pm5)\cdot10^{-27}$ *см*^{2} для π^-- и $(37\pm8)\cdot10^{-27}$ *см*^{2} для π^+-мезонов, автор подсчитал полное сечение рассеяния мезона на нуклеоне в ядре углерода (число протонов равно числу нейтронов и равно 6) и получил, что оно равно $\left|\frac{1}{2}\left(37^{\frac{1}{2}}+11^{\frac{1}{2}}\right)\right|^2=22\pm5$ (в единицах 10^{-27} *см*^{2}), если предположить псевдоскалярную связь, и $\left|\frac{1}{2}\left(37^{\frac{1}{2}}-11^{\frac{1}{2}}\right)\right|^2=1{,}9\pm1{,}4$, 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.