

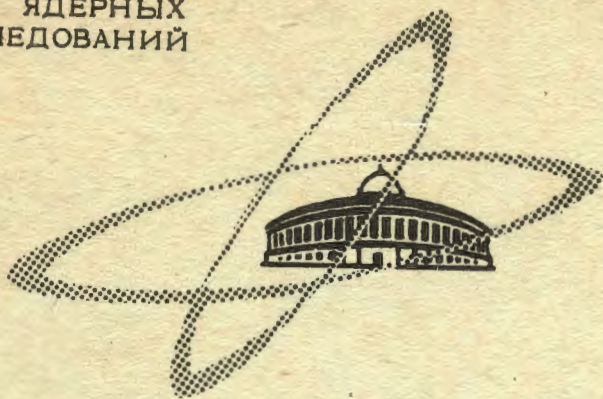
Б-227

ЯФ, 1969, т. 09, кн. 3, IX-68
сп. 150-151

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P1 - 3946



Ю.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидоров,
В.А.Ярба

ДВОЙНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА Π^- -МЕЗОНОВ
ПРИ МАЛЫХ ЭНЕРГИЯХ

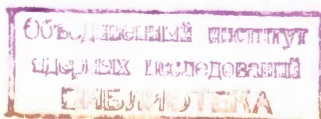
ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1968

P1 - 3946

Ю.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидоров,
В.А.Ярба

ДВОЙНАЯ ПЕРЕЗАРЯДКА Π^- -МЕЗОНОВ
ПРИ МАЛЫХ ЭНЕРГИЯХ



7414/2 нр.

До настоящего времени события двойной перезарядки π^- -мезонов наблюдались лишь при энергиях выше 40 Мэв/1-3/. Известно, что сечение двойной перезарядки π^+ и π^- -мезонов при энергии 40 Мэв на ядрах в фотоэмульсии составляет $\approx 10^{-29}$ см². Теоретические расчёты процессов двойной перезарядки π^- -мезонов при низких энергиях, основанные на построении оптического потенциала^{4,5/} и по теории возмущения^{6/}, дают величину сечения при энергиях 10-40 Мэв в пределах (10-30- 10^{-29}) см².

Экспериментальное исследование реакций двойной перезарядки при малых энергиях представляется интересным с точки зрения изучения механизма этого процесса и, возможно, для обнаружения новых ядер и исследования их структуры.

Мы попытались зарегистрировать процесс двойной перезарядки π^- -мезонов при очень малых энергиях налетающего π^- -мезона. С этой целью проводился просмотр эмульсионной камеры, облученной на синхротроне ЛЯП ОИЯИ π^- -мезонами с энергией 15 Мэв. Было найдено два случая двойной перезарядки. Оценка сечения по этим случаям составляет $(4,6 \pm 3,4) \cdot 10^{-29}$ см². Наблюдение случаев двойной перезарядки π^- -мезонов при столь малой энергии позволяет ставить вопрос о возможности исследования этих процессов при поглощении остановившихся отрицательных мезонов в определенных ядрах.

Существует ряд таких ядер, для которых замена двух протонов двумя нейтронами в ядре приводит к выделению энергии. К таким ядрам относятся, например: ⁵⁸Ni, ⁷⁸Kr, ⁹²Mo, ⁹⁶Ru и т.д. В реакции двойной перезарядки медленных π^- -мезонов при такой замене нуклонов в ядре с большой вероятностью вторичное ядро может остаться в связанном

состоянии. Таким образом, при захвате π^- -мезонов, например, в никеле, в результате двойной перезарядки могут быть образованы ядра железа:



При этом будет выделена энергия, равная 0,9 Мэв. π^+ -мезон с такой энергией имеет возможность проникнуть через кулоновский барьер ядра^{17/} и может быть зарегистрирован в эмульсионной камере. С целью поиска такой реакции (1) в пучке π^- -мезонов облучались две стопки, составленные из эмульсионных слоев, переложенных пластинками никеля. π^+ -мезоны, образованные в никеле по реакции (1), могли попадать в эмульсионные слои. Пробег их в эмульсии должен быть не более 40 μ .

В эмульсионных слоях регистрировались остановки π^+ -мезонов и следы их прослеживались в камере. Было зарегистрировано 34 случая остановок π^+ -мезонов, продолжения следов которых не были обнаружены в соседних эмульсионных слоях. Однако среди них не было зарегистрировано ни одного случая с пробегом π^+ -мезона, меньшим 40 μ . Поэтому все они могут рассматриваться как фон космического излучения.

На основании этого эксперимента получена верхняя граница относительной вероятности реакции (1). Полное число захватов π^- -мезонов в пластинках никеля определялось на основании распределения числа остановок π^- -мезонов в фотоэмульсионных слоях с учётом тормозных способностей никеля и фотоэмульсии. Оно оказалось равным $0,7 \cdot 10^6$.

Верхняя граница относительной вероятности реакции (1) с достоверностью 90% меньше, чем

$$W = \frac{N(\pi^- + {}^{58}\text{Ni} \rightarrow \pi^+ + {}^{58}\text{Fe})}{\text{Полное число захватов } \pi^- \text{-мезонов в Ni}} < 3 \cdot 10^{-6}$$

Л и т е р а т у р а

1. Ю.А.Батусов, С.А.Бунятов, В.М.Сидоров, В.А.Ярба. ЯФ, 6, 998 (1967).
2. L.Gilly, M.Jean, M.Meunier et al. Phys. Lett., 19, 335 (1965).
3. L.Kaufman, B.W.Gauld, V.Perez-Mendez et al. Phys.Lett., 25B, 536 (1967).
4. A.K.Kerman, R.Logan. Bull. Am.Phys.Soc., 9, 627 (1964).
5. D.S.Koltun, A.Reitan. Phys. Rev., 139, B1372 (1965).
6. Т.Кохмура Prog. Theor. Phys., 33, 480(1965); 34, 963 (1965).
7. Н.И.Констанашвили, Г.И.Лебедевич, Д.С.Набичвришвили. ЯФ, 3, 528 (1967).

Рукопись поступила в издательский отдел
26 июня 1968 года.