

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА

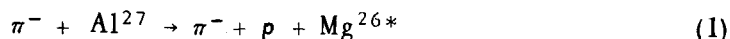
РЕАКЦИИ (π^- , π^-p) НА ЯДРЕ Al^{27}

ПРИ МАЛЫХ ПЕРЕДАННЫХ ЯДРУ ИМПУЛЬСАХ

Ю. Д. Баюков, Л. С. Воробьев, В. М. Колыбасов,

Г. А. Лексин, В. Л. Столин, В. Б. Федоров.

Продолжая цикл исследований по изучению механизма реакций выбивания протонов из ядер π^- -мезонами с импульсом 1 Гэв/с [1–4], мы измерили характеристики реакции



в области переданных ядру импульсов $q \ll \sqrt{2M\epsilon}$, где ϵ – энергия связи протона в ядре, M – приведенная масса протона и ядра остатка.

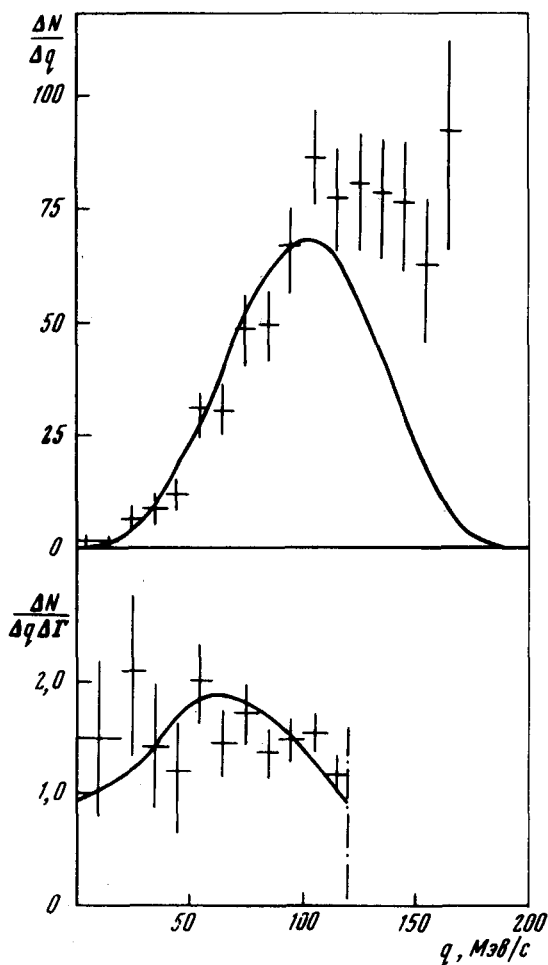


Рис. 1. а) Распределение по импульсу остаточного ядра, б) то же, деленное на фазовый объем

Постановка задачи и аппарата полностью аналогичны ранее описанному [1]. Достигнутое в ранее проводившихся экспериментах разрешение ($\Delta\epsilon_{\text{воз}} \approx \pm 20 \text{ Мэв}$, $\Delta q \approx \pm 10 \text{ Мэв/с}$), не позволяющее выделить

по спектру энергии возбуждения уровни ядра-остатка, предопределило выбор изучаемого ядра. Ранее изучавшаяся реакция (π^- , π^-p) на Li^6 , C^{12} приводила к образованию остаточного ядра в основном и низко возбужденных состояниях. Интересным было выяснить, не меняется ли механизм реакции, если ядро образуется только в возбужденных состояниях. Выбор Al^{27} обусловлен тем, что, как видно из работ по квазиупругому выбиванию протонов, т. е. при изучении реакции (p , $2p$) на Al^{27} , у остаточного ядра Mg^{26} основное состояние практически не возбуждается. Экспериментально измеренные в работе [5] пики по шкале энергий возбуждения имеют положения: $\epsilon_{\text{воз}} \sim 5,8 \text{ Мэв}$ ($\ell = 0$) с шириной $5,5 \text{ Мэв}$ и $\epsilon_{\text{воз}} \sim 11,3 \text{ Мэв}$ ($\ell \neq 0$) с шириной 9 Мэв . Полученный в данной работе спектр по энергии возбуждения остаточного ядра Mg^{26*} согласуется с данными работ [5 - 6].

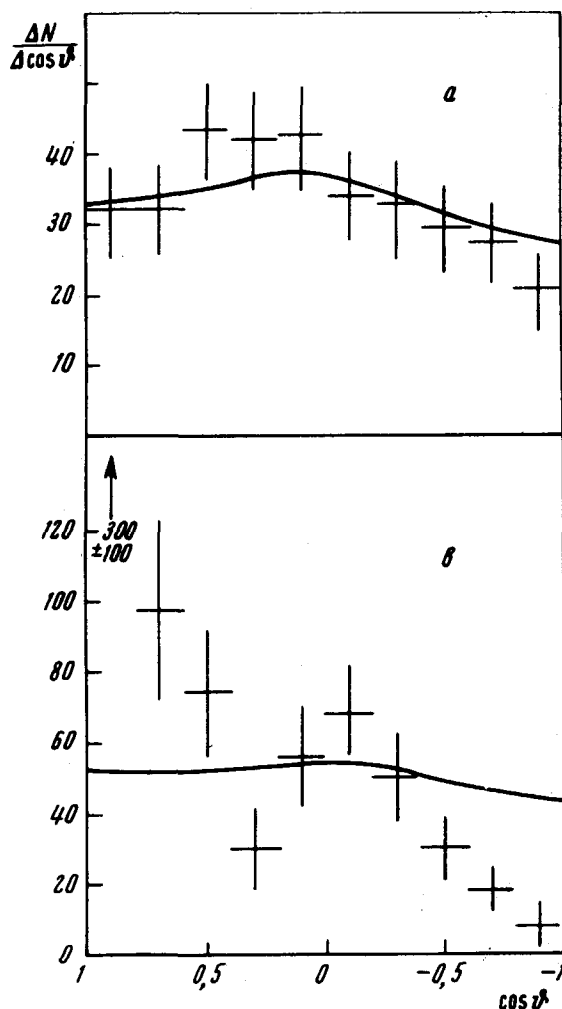


Рис. 2. Распределение по косинусу полярного угла ядра отдачи: а) при $0 < q < 120 \text{ Мэв/с}$, б) при $120 < q < 170 \text{ Мэв/с}$

Постановка эксперимента в некопланарной геометрии позволила получить распределение по импульсу остаточного ядра, а также распределения по углу Треймана-Янга и по полярному углу вылета ядра для различных диапазонов q . Эти распределения с учетом геометрической эффективности установки, как наиболее чувствительные к механизму реакции [2 - 3] и будут обсуждаться ниже.

На рис. 1,а представлено распределение числа случаев по q -импульсу остаточного ядра. На рис. 1,б дано тоже распределение, деленное на фазовый объем. Сплошная кривая – результат расчета по полюсной диаграмме с учетом выбивания s - и p -протонов. В расчетах брались батлеровский форм-фактор и допускалось варьирование радиусов и интенсивностей обоих каналов. Видно, что согласие расчета с экспериментом наблюдается в области $q < 120$ Мэв/с, при выбранных радиусах каналов 4ϕ .

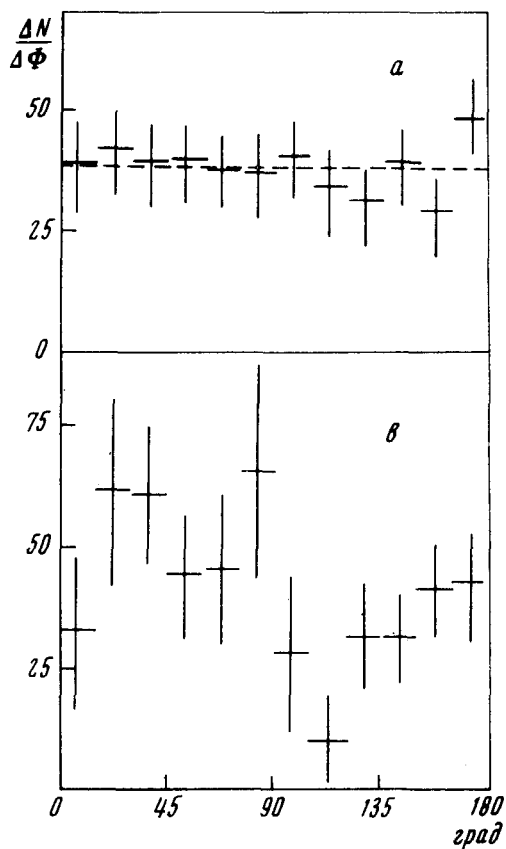


Рис. 3. Распределение по углу Треймана – Янга: а) при $0 < q < 120$ Мэв/с, б) при $120 < q < 170$ Мэв/с

На рис. 2, 3 приведены распределения по полярному углу ядра отдачи и по углу Треймана – Янга для областей $0 < q < 120$ Мэв/с и $120 < q < 170$ Мэв/с. Сплошные кривые на рис. 2 – результат расчета в полюсном приближении для двух выбранных областей q . Распределение по углу Треймана – Янга, представленное для указанных областей q на рис. 3, сравнивается с изотропным. Видно, что для обоих распределений рис. 2 и 3 в области $q < 120$ Мэв/с наблюдается хорошее согласие предсказаний полюсного механизма с экспериментом. Полученные для ядра со средним весом (Al^{27}) результаты подтверждают ранее сделанные выводы из экспериментов на ядрах Li^6 и C^{12} об определяющем вкладе полюсной диаграммы при малых q . С ростом q становится существенным вклад других диаграмм.

Так как переход происходит в возбужденное состояние ядра Mg^{26*} можно предположить, что механизм реакции (π^-p) не зависит от сос-

тояния остаточного ядра. Анализ приведенных распределений по полярному углу вылета ядра и углу Треймана – Янга и сравнение с ранее полученными распределениями на ядрах C^{12} и Li^6 в области больших q показывает, что характер отклонения от полюсного приближения также в основном не зависит от выбора ядра-мишени.

Институт теоретической
и экспериментальной физики

Поступила в редакцию
26 февраля 1973 г.

Литература

- [1] A. O. Aganyants, Yu. D. Bayukav et. al. Phys. Lett., 27B, 590, 1968; Nucl. Phys., B11, 79, 1969.
 - [2] Yu. D. Bayukav, V. B. Fedorov et al. Phys. Lett. 33B, 416, 1970.
 - [3] Ю. Д. Баюков, Л. С. Воробьев и др. Сб. "Проблемы современной ядерной физики", М., изд. Наука, 1971, стр. 410.
 - [4] Г. А. Лексин. Обзорный доклад на IV Международной конференции по физике высоких энергий и структуре ядра (Дубна, сентябрь 1971 г.).
 - [5] G. Tibell, O. Sundberg, P. U. Remberg Ark. Fys.; 25, 433, 1963.
 - [6] H. Tyren, S. Kullander, O. Sundberg et al. Nucl. Phys., 79, 321, 1966.
-