

B-655

20/XII-68

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

D15 - 4088



И.Войтковска, В.Евсеев, Т.Козловски, В.Роганов

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ НЕЙТРОНОВ
ИЗ РЕАКЦИИ (μ^+, ν_n) НА ^{32}S И ^{40}Ca

1968

D15 - 4088

И.Войтковска, В.Евсеев, Т.Козловски, В.Роганов

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СПЕКТРЫ НЕЙТРОНОВ
ИЗ РЕАКЦИИ (μ^-, ν_n) НА ^{32}S И ^{40}Ca

Направлено в Phys. Letters



В ряде теоретических работ^{/1-4/} было высказано предположение о том, что большую роль в ядерном захвате мюонов и пионов играет возбуждение коллективных состояний промежуточного ядра. Эти состояния являются изотопическими аналогами состояний гигантского дипольного резонанса, возбуждаемых в фотоядерных и (e, e') реакциях. Косвенным подтверждением этого предположения послужило согласие экспериментальных значений полной вероятности ядерного μ^- -захвата с теоретическими, полученными на основе этого механизма. В соответствии с работами^{/1,4,5/} прямым подтверждением существенной роли резонансного возбуждения промежуточного ядра было бы наблюдение линий в спектре нейтронов от μ^- -захвата.

До настоящего времени спектры нейтронов от μ^- -захвата измерялись с помощью спектрометров, имеющих невысокую разрешающую способность^{/6,7/}.

В настоящей статье изложены предварительные результаты исследования нейтронных спектров от μ^- -захвата в ^{82}S и ^{40}Ca в интервале энергии нейтронов $2\frac{1}{2}$ -13 Мэв с относительно высоким энергетическим разрешением. Эта работа выполнена на чистом мюонном пучке, полученном с помощью мезонного канала^{/8/} синхроциклотрона на 680 Мэв в Дубне.

Расположение аппаратуры показано на рис.1. Внешний мюонный пучок, имеющий импульс 150 Мэв/с, проходил через мониторирующие счетчики 1 и 2, замедлялся в графитовом фильтре и останавливался в мишени

(остановки выделялись путем счета совпадений 1234). Мишени из серы и металлического кальция имели толщину 4 г/см^2 . В качестве детектора нейтронов использовался кристалл стильбена (30 мм диаметром и 20 мм толщиной) с фотоумножителем 56 AVP, Детектор нейтронов был включен на антисовпадения со счетчиками 1 и 4. Для разделения нейтронов и γ -квантов использовался метод дискриминации по форме импульса. Электронная логика была такова, что нейтроны регистрировались в течение 1 мксек, спустя 0,05 мксек после остановки мюонов. В канале выделения остановок мюонов и в канале нейтронного спектрометра использовались схемы блокировки, запрещающие прохождение импульсов, если расстояние между ними во времени было меньше 6 мксек. Совпадения во времени между импульсами нейтронного детектора и импульсами μ^- -остановок запускали многоканальный амплитудный анализатор, с помощью которого одновременно измерялись спектры протонов отдачи и электронов. Фон, измеренный с LiH в качестве мишени, был равен $\approx 3\%$ для энергии протонов $E_p = 2 \text{ Мэв}$ и $\approx 0,4\%$ для $E_p = 12 \text{ Мэв}$. Калибровка нейтронного спектрометра по энергии осуществлялись с помощью стандартных γ -и (Po-Be) - источников. Энергетическое разрешение (ПШПВ) было 0,35 Мэв для $E_p = 2 \text{ Мэв}$ и 0,8 Мэв для $E_p = 12 \text{ Мэв}$. Стабильность коэффициента усиления спектрометра в течение длительного времени была лучше 2%. Зарегистрированный амплитудным анализатором спектр протонов отдачи разбивался на интервалы через 0,25 Мэв. Нейтронные спектры, полученные дифференцированием протонных спектров и исправленные на эффективность нейтронного детектора, показаны на рис.2. Эти спектры имеют сложную линейчатую структуру. Полученные результаты являются первым прямым экспериментальным подтверждением резонансного механизма ядерного μ^- -захвата.

Литература

1. V.V. Balashov, V.B. Belynev, N.H. Kabachnikov, R.A. Kramzhian, *Phys. Lett.*, 9, 168 (1964).
2. J. Barlow, J.C. Sens, P. Duke, M.A.R. Komp. *Phys. Lett.*, 9, 84(1964).

3. L.L. Foldy, J.D. Walecka. *Nuovo Cimento*, 34, 1025 (1964).
4. H. Uberall. *Nuovo Cimento (Suppl.)*, 4, 6761 (1966).
5. F.J. Kelly, H. Uberall. *Preprint* (1968).
6. D.E. Hagge, *Ph. D. Thesis. Univ. of California, UCRL-10516* (1963).
7. D.E. Hagge, *Ph. D. Thesis. Carnegue Inst., of Techn. CAR-882-22* (1967).
8. Ю. Гаршин, Б. Долгошеин, В. Кириллов-Угрюмов, А. Кропин, В. Роганов, А. Самойлов, С. Сомов. *Препринт ОИЯИ, Р-1902, Дубна, 1964.*

Рукопись поступила в издательский отдел
8 октября 1968 года.

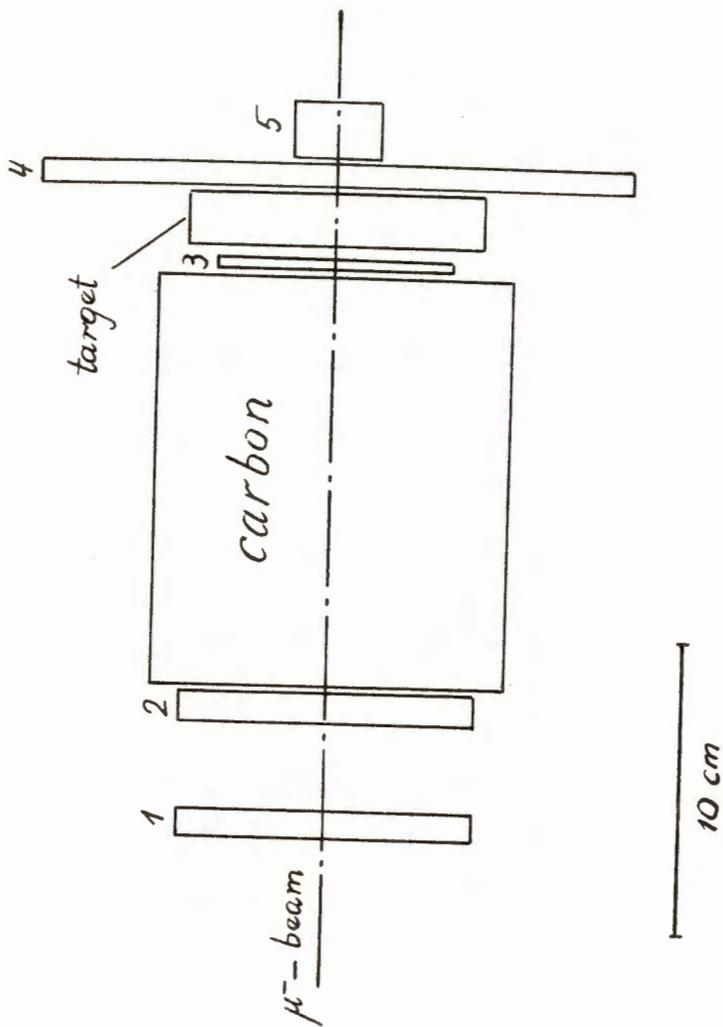


Рис. 1. Схема расположения аппаратуры на пучке.

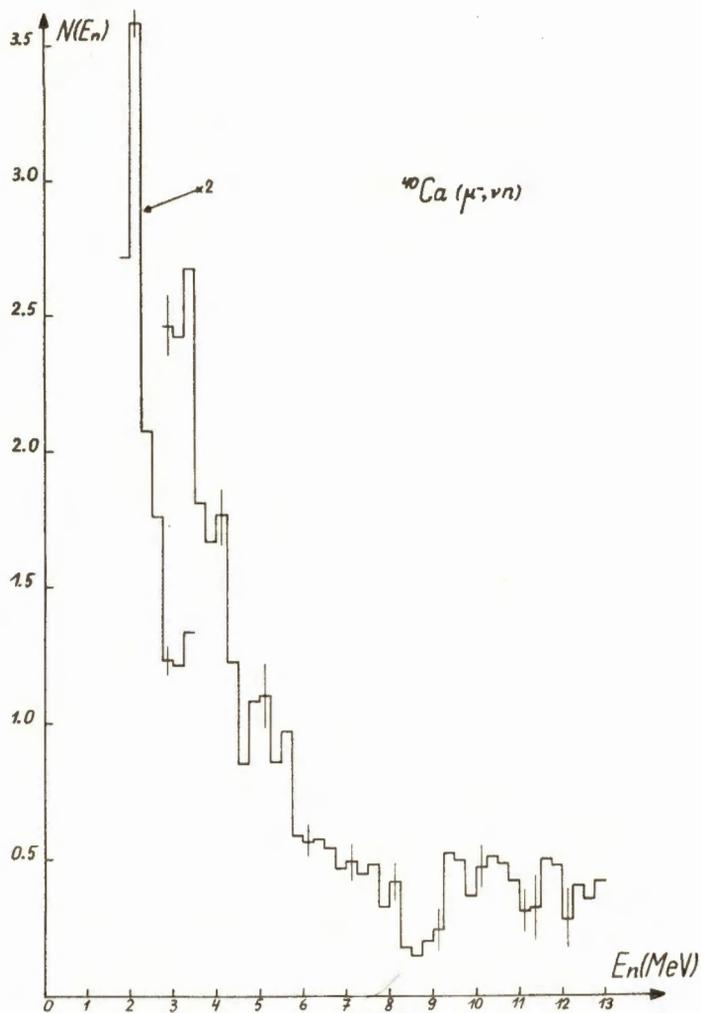


Рис.2а. Энергетические спектры нейтронов (в произвольных единицах) от μ^- -захвата в кальции.

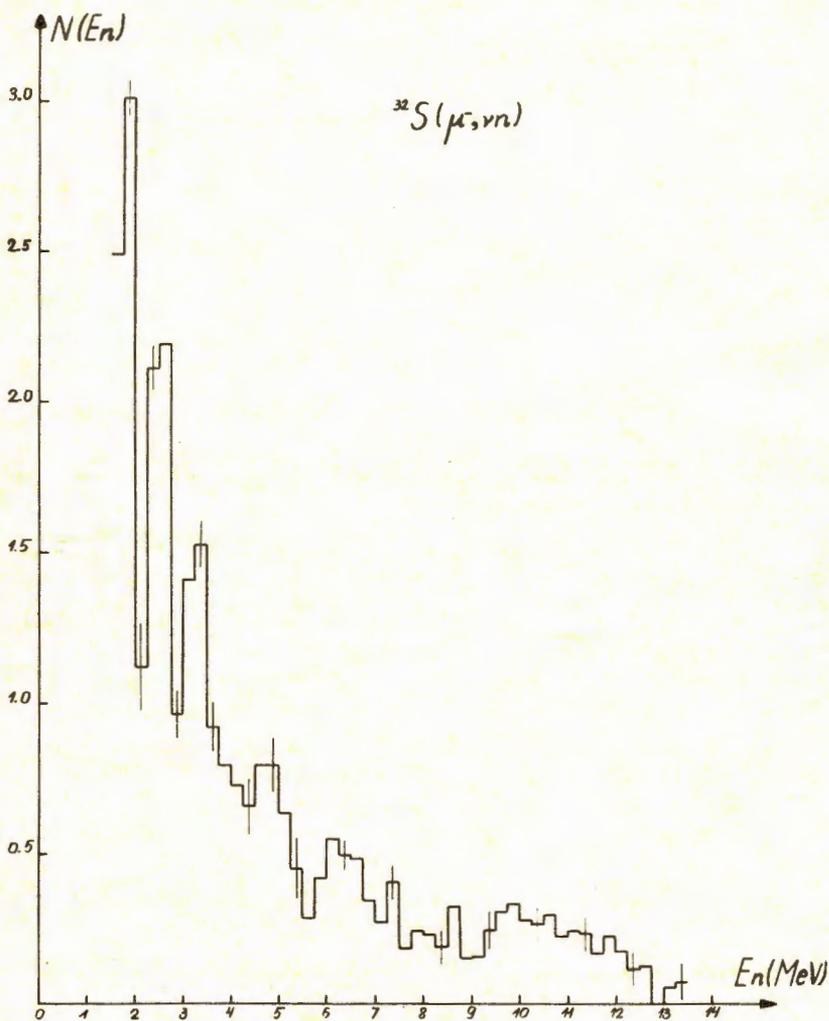


Рис.2 б. Энергетические спектры нейтронов (в произвольных единицах) от μ^- -захвата в сере.