

ИНДЕКС 3649

Препринт ЕФИ-1250(36)-90

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE

Ե.Ա.ԱՐԱԿԵԼՅԱՆ, Ա.Ր.ԲԱԳԴՍԱՐՅԱՆ, Դ.Լ.ԲԱՅԵՂԻ,
Դ.Տ.ՎԱՐՏԱՆՅԱՆ, Ա.Ր.ՎՕՏԿԱՆՅԱՆ, Ն.Կ.ԳՐԻԳՐՅԱՆ,
Տ.Դ.ԿՆՅԱՅՈՒՆ, Ա.Տ.ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ, Դ.Դ.ՄԱՐԻԿՅԱՆ,
Ա.Կ.ՍԱՅՅԱՆ

СЕЧЕНИЕ ФОТОДЕЛЕНИЯ ЯДЕР ^{238}U В ОБЛАСТИ
ЭНЕРГИИ МЕЧЕНЫХ ФОТОНОВ (0,3 - 3,5) ГэВ



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЦНИИатоминформ
ЕРЕВАН-1990

Ե.Ա.ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Ա.Ռ.ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ, Հ.Լ.ԲԱՅԱՊՅԱՆ,
Ն.Ղ.ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Ս.Գ.ԿՆՅԱԶՅԱՆ, Ա.Թ.ՄԱՐԳԱՐՅԱՆ,
Գ.Գ.ՄԱՐԻԿՅԱՆ, Ա.Կ.ՊԱՊՅԱՆ, Ա.Ռ.ՈՍԿԱՆՅԱՆ,
Հ.Ս.ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ

²³⁸Ս ՄԻՋՈՒԿՆԵՐԻ ՓՈՏՈՆՈՒՄՄԱՆ ԿՏՐՎԱԾԸ ՆՇՎԱԾ
ՓՈՏՈՆՆԵՐԻ /0,3-3,5/ ԳԷՎ ԷՆԵՐԳԻԱՆԵՐԻ ՏԻՐՈՒՅԹՈՒՄ

Բերված են ²³⁸Ս միջուկի Ֆոտոմեղման կտրվածքները՝ չափված
երֆի-ի արագացուցչի էլեկտրոնային ուղու նշված Ֆոտոնային փնջի վրա:
ճեղքման բեկորները զրանցվել են ցածր մնշման համաձայնակային խցիկով:
Արդյունքները համեմատվել են համանման կտրվածքների հետ միջուկ-
ների վրա: Ցույց է տրված, որ հարա բերական բաժանումը այդ միջուկնե-
րի վիժակազրա կան սխալների սահմաններում բարձր էներգիաների դեպ-
քում նույնն է:

Երևանի Փիզիկայի ինստիտուտ
Երևան 1990

E.A.ARAKELIAN, A.R.BAGHDASSARIAN, G.L.BAYATIAN,
I.K.GRIGORIAN, S.G.KNIAZIAN, A.T.MARGARIAN, G.G.MARIKIAN,
A.K.PAPIAN, G.S.VARTANIAN, A.R.VOSKANIAN

THE ²³⁵U PHOTOFISSION CROSS SECTION IN THE ENERGY RANGE OF
TAGGED PHOTONS 0.3-3.5 GeV

The ²³⁵U photofission cross section measured on the tagged
photon beam of the electron channel of the Yerevan accelerator
is presented. The fission products have been registered by
means of a low-pressure proportional chamber. The results are
compared to the analogous cross sections on the ²³⁵U nuclei. It
is shown that the relative fissibility of these nuclei within
statistical errors at high energies is the same.

Yerevan Physics Institute
Yerevan 1990

УДК 539.172.3:546.791

Е.А.АРАКЕЛЯН, А.Р.БАГДАСАРЯН, Г.Л.БАЯТЯН,
Г.С.ВАРТАНЯН, А.Р.ВОСКАНЯН, Н.К.ГРИГОРЯН,
С.Г.КНЯЗЯН, А.Т.МАРГАРЯН, Г.Г.МАРИКЯН,
А.К.ПАПЯН

СЕЧЕНИЕ ФОТОДЕЛЕНИЯ ЯДЕР ^{236}U В ОБЛАСТИ
ЭНЕРГИИ МЕЧЕННЫХ ФОТОНОВ (0,3 - 3,5) ГэВ

В работе приведены сечения фотоделения ядра ^{236}U , измеренные на меченом фотонном пучке электронного канала ускорителя ЕрФИ. Осколки деления зарегистрированы пропорциональной камерой низкого давления. Результаты сравнены с аналогичными сечениями на ядрах ^{235}U . Показано, что относительная делимость этих ядер в пределах статистических ошибок при высоких энергиях одинакова.

Ереванский физический институт
Ереван 1990

Измерения полного сечения на изотопах урана, проведенные на монохроматичном пучке фотонов в области энергии (20-110) МэВ в Сакле [1] и (120-460) МэВ в Бонне [2], показали, что сечение фотоделения для $E_\gamma > 40$ МэВ совпадают с сечениями адронного фотопоглощения, т.е. делимость изотопов урана для энергии фотонов выше 40 МэВ равняется единице. В работе [3] приводятся данные, противоречащие этим результатам, т.е. для ядра ^{236}U величина делимости равна единице, а для ^{235}U - 1,3, что объясняется возможностью деления ^{235}U также и при образовании e^+e^- -пар.

Одновременное измерение сечений фотоделения ядер ^{235}U и ^{236}U в широкой области энергий, особенно при высоких энергиях, представляет определенный практический интерес. В случае подтверждения единичной делимости изотопов урана открывается возможность использования процесса фотоделения для определения полного сечения фотопоглощения ядра урана, прямое измерение которого затруднено большим вкладом электромагнитных случаев.

Полученные в работах [4-6] сечения фотоделения от всего тормозного фотонного спектра в области энергии электронного

пучка (1-4,5) ГэВ показывают, что с увеличением энергии отношение фотывыходов делений ^{235}U и ^{238}U уменьшается, что также является указанием на равенство делимостей для этих ядер при высоких энергиях. Прямое измерение сечений фотоделения этих ядер для данной энергии фотонов, т.е. использование для деления ядер меченого фотонного пучка [7] вместо сплошного тормозного спектра, позволяет избавиться от вклада в сечения малоэнергичных фотонов, в основном ответственных за отличие величин фотывыходов делений изотопов урана.

Измерение сечения фотоделения ядра ^{236}U проведены на меченом фотонном пучке электронного канала ускорителя ЕРФИ параллельно с измерением фотоделения ^{235}U [6] на той же установке с использованием камеры низкого давления (КНД), в которую вмонтирована мишень из 40 слоев ^{236}U общей толщиной 40 мг/см². Методика эксперимента аналогична методике работы [6]. Измерения проведены для четырех значений энергии в области (0,3-3) ГэВ с энергетическими разрешениями (5-15) %. В таблице приведены значения полного сечения фотоделения ^{236}U и соответствующие им диапазоны энергии фотонов. В приведенных сечениях учтены поправки, связанные с эффективностью ЛД при определении числа фотонов, падающих на мишень, а также с эффективностью КНД относительно регистрации тяжелых осколков деления после их выхода из мишени. Учтен также вклад случайных совпадений сигналов КНД и каналов системы мечения. Приведенные в таблице ошибки статистические.

На рис.1 приведены значения полного сечения фотоделения ^{236}U совместно с аналогичными данными ядра ^{235}U , усреднен-

ными в областях энергий фотонов, соответствующих измерениям на ^{236}U . Видно, что эти сечения в пределах ошибок совпадают, так что их отношение, как видно из рис.2, близко к единице. В области энергии (0,3-3) ГэВ оно имеет значение $0,99 \pm 0,06$. Таким образом, проведенные измерения показывают, что относительная делимость этих ядер в пределах статистических погрешностей при высоких энергиях одинакова. Это позволяет получить значения полного сечения фотообразования адронов на ядрах урана методом измерения их фотоделения. В области энергии $\geq 1,5$ ГэВ результаты измерения на ядрах ^{236}U , как и на ^{235}U , показывают экранирование в поведении полного сечения фотообразования адронов. Это видно из рис.3, на котором совместно с нашими данными на ^{235}U и ^{238}U [8], полученными с реальными фотонами, и на ^{236}U , полученными с виртуальными фотонами [9], приведены также аналогичные результаты, полученные в Корнелле на ядре ^{238}U [10].

Таблица

Энергия фотонов	0,31-0,44	0,55-0,69	1,65-1,98	2,25-2,61
Сечение фотоделения	$57,67 \pm 3,7$	$44,6 \pm 3,9$	$26,7 \pm 5,7$	$25,0 \pm 5,5$

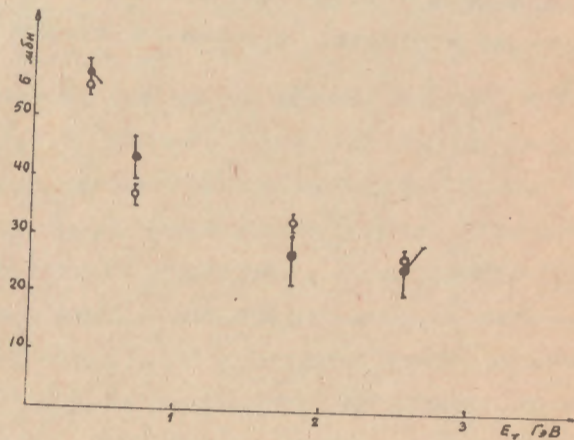


Рис. I

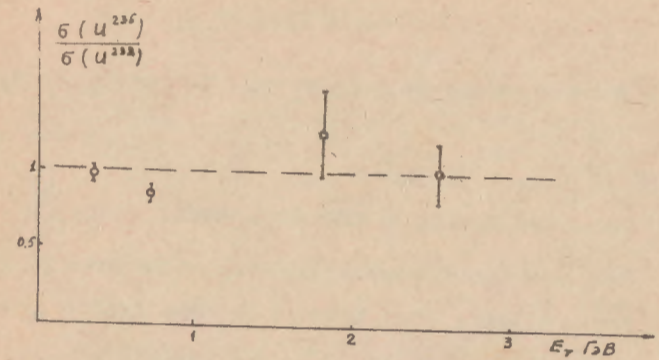


Рис.2

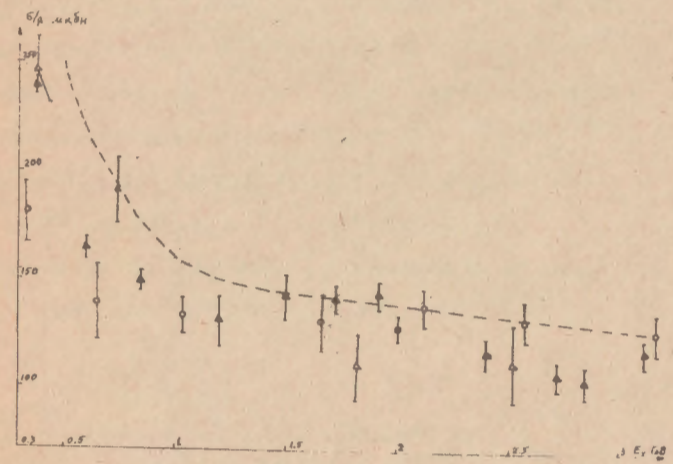


Рис.3

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 Энергетическая зависимость полного сечения фотоделения:

ϕ - ^{238}U
 ϕ - ^{235}U [8]

Рис.2 Отношение полных сечений фотоделения ядер ^{235}U и ^{238}U

Рис.3 Энергетическая зависимость полного сечения фотообразования адронов, приведенного на один нуклон:

\uparrow - ^{238}U } для реальных фотонов
 \uparrow - ^{235}U [8] }
 \circ - ^{238}U [9] } для виртуальных фотонов
 \circ - ^{235}U [10] }

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Leprete A., Bergere R., Bourgeois P. et al.
Nuclear Physics, A 472, 1978, p. 533.
2. Ahrens I., Arends I., Bourgeois P. et al. Phys. Lett. 146B, 1984, n5, p.303.
3. Александров Б.М., Кривохотский А.С., Кузнецов В.Л. и др.
ЯФ, 1978, т.28, с.1165.
4. Казаков А.А., Кезерашвили Г.Я., Лазарева Л.Е. и др.
Письма в ЖЭТФ, 40, 1964, т.10, с.445.
5. Вартапетян Г.А., Демехина Н.А., Касилов В.И. и др.
ЯФ, 1978, т.14, с.65.
6. Аракелян Е.А., Баятян Г.Л., Григорян Н.К. и др.
ЯФ, 1969, т.49, вып.5, с.1253.
7. Аракелян Е.А., Баятян Г.Л., Вартанян Г.И. и др.
Научное сообщение ЕФИ-733(48)-84, Ереван, 1964.
8. Аракелян Е.А., Багдасарян А.Р., Баятян Г.Л. и др.
Научное сообщение ЕФИ- 1249(35)-90, Ереван 1990.
9. Аракелян Е.А., Багдасарян А.Р., Баятян Г.Л. и др.
ЯФ, 1969, т.49, вып.6, с.1651.
10. Michalowski S., Andrews D., Eickmeyer I. et al.
Phys. Rev. Lett., 1977, v. B 41, p. 445

Рукопись поступила 24 апреля 1990 г.

Е.А.АРАКЕЛЯН, А.Р.БАГДАСАРЯН, Г.Л.БАЯТЯН, Г.С.ВАРТАНЯН,
А.Р.ВОСКАНЯН, Н.К.ГРИГОРЯН, С.Г.КНЯЗЯН, А.Т.МАРГАРЯН,
Г.Г.МАРИКЯН, А.К.ПАЛЯН

СЕЧЕНИЕ ФОТОДЕЛЕНИЯ ЯДЕР ^{236}U В ОБЛАСТИ ЭНЕРГИИ
МЕЧЕННЫХ ФОТОНОВ (0,3 - 3,5) ГэВ

Редактор Л.П.Мукаян

Технический редактор А.С.Абрамян

Подписано в печать 25/ХП-90г. Формат 60x84/16

Офсетная печать. Уч. изд. л. 0,5 Тираж 299 экз. Ц. 8 к.

Зак. тип. № 315 Индекс 3649

Отпечатано в Ереванском физическом институте
Ереван 36, ул. Братьев Алиханян, 2

The address for requests:
Information Department
Yerevan Physics Institute
Alikhanian Brothers 2,
Yerevan, 375036
Armenia, USSR