

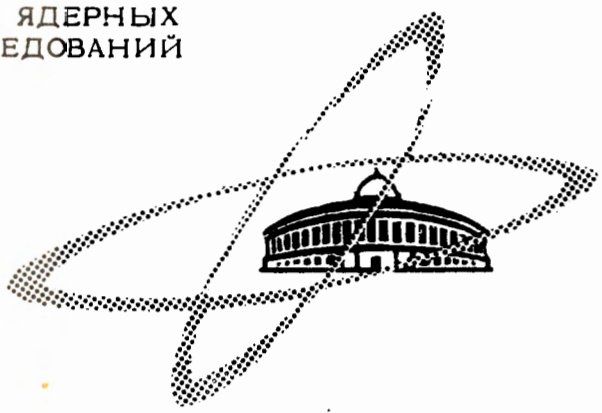
С 341.3Г
К-891

ЯФР, 1966, т. 4, № 1, с 99-
- 101.

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P-2499



В.И. Кузнецов, Н.К. Скобелев, Г.Н. Флеров

ОБНАРУЖЕНИЕ СПОНТАННО ДЕЛЯЩЕГОСЯ
ИЗОМЕРА С $T_{1/2} = 2,6$ МИН
В ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ $U^{238} + B^{11}$ И $U^{238} + B^{10}$

АБСОЛЮТНО ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

1965

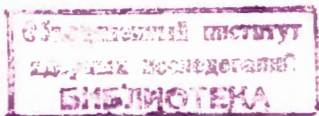
P-2499

3928/3
49

В.И. Кузнецов, Н.К. Скобелев, Г.Н. Флеров

ОБНАРУЖЕНИЕ СПОНТАННО ДЕЛЯЩЕГОСЯ
ИЗОМЕРА С $T_{1/2} = 2,8$ МИН
В ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЯХ $U^{238} + V^{11}$ И $U^{238} + V^{10}$

Направлено в журнал "Ядерная физика"



В работе /1/ сообщалось о спонтанном делении из изомерного состояния одного из легких изотопов Np с периодом полураспада 60 сек.

Нами были проведены поиски новых нейтронодефицитных спонтанно делящихся ядер. С этой целью на циклотроне МЗИ Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ ионами V^{10} и V^{11} облучался легкий изотоп урана-233, нанесенный на наклонную мишень /1,2/. При этом поток ионов бора достигал $\sim 10^{14}$ частиц/сек. Пробег ионов в урановой мишени составлял $4,5 \text{ мг/см}^2$.

При энергиях ионов V^{11} , больших 75 мэв, в реакции $\text{U}^{233} + \text{V}^{11}$ наблюдались спонтанно делящиеся продукты. Кривая распада этих продуктов представляла собой сумму двух экспонент, которым соответствовали периоды полураспада (5 ± 1) сек и $(2,8 \pm 0,2)$ мин. Нами изучался только долгоживущий спонтанно делящийся излучатель. Чтобы исключить эффект, обусловленный короткоживущей компонентой, была введена задержка регистрации осколков деления продуктов реакции (детекторы подходили к мишени спустя 33 сек после окончания цикла облучения).

Функция возбуждения этого излучателя изучалась на мишени с "эффективной" толщиной $\text{U}^{233} - 1,3 \text{ мг/см}^2$, что соответствовало потерям энергии ионов V^{11} в этой области энергий ~ 1 мэв.

Для каждого значения энергии ионов кроме измерения выхода долгоживущих продуктов снимались кривые их распада (рис. 1). Эти кривые распада указывали, что в широком интервале энергии в реакции $\text{U}^{233} + \text{V}^{11}$ образуется один спонтанно делящийся излучатель с $T_{1/2} = (2,8 \pm 0,2)$ мин.

Вид функции возбуждения этой реакции представлен на рис. 2.

Оценка сечения образования этого излучателя при энергии, соответствующей максимуму функции возбуждения, дает величину $\sim 2 \cdot 10^{-33} \text{ см}^2$.

Следует отметить, что при облучении толстой мишени из U^{235} ($4,5 \text{ мг/см}^2$) ионами V^{11} с энергиями на слой 74 мэв и 82 мэв не были замечены продукты спонтанного деления с минутными временами жизни.

Не наблюдались они и в реакциях $U^{235} + B^{10}$ и $Th^{232} + B^{10}$ для $E_{B^{10}} = 60$ мэв. При облучении U^{233} ионами B^{10} с энергией 60 мэв был снова зарегистрирован долгоживущий продукт с периодом полураспада $T_{1/2} = 2,6$ мин (рис. 1) и с выходом, близким к максимальному в реакции $U^{233} + B^{11}$.

К сожалению, детально функция возбуждения этого продукта в реакции $U^{233} + B^{10}$ не исследовалась.

На основании полученных экспериментальных данных можно сделать следующие выводы:

1. В реакциях $U^{233} + B^{11}$ и $U^{233} + B^{10}$ наблюдается один и тот же спонтанно делящийся излучатель с $T_{1/2} = (2,6 \pm 0,2)$ мин.

2. Вид функции возбуждения этого продукта в реакции $U^{233} + B^{11}$ исключает испарительные реакции типа $U^{233}(B^{11}, m)$; вероятнее всего, спонтанно делящийся продукт образуется в реакциях типа $U^{233}(B^{11}, \alpha xn)Am^{240-x}$. Нельзя также исключить более сложные реакции передачи. Среди реакций $(B^{11}, \alpha xn)$ наиболее вероятными, если нет смещения функций возбуждения для изомерных состояний ядер-продуктов реакций, следует считать $(B^{11}, \alpha n)$ и $(B^{11}, \alpha b n)$.

3. Таким образом, наблюдаемый нами эффект, по-видимому, обусловлен аномальным спонтанным делением одного из легких ядер америция или другого более легкого элемента с массовым числом $A \leq 236$.

Авторы выражают благодарность К.А. Гаврилову и сотрудникам его группы за приготовление мишеней, Б.В. Шитову за помощь в работе. Авторы весьма признательны С.М. Поликанову и В.А. Друину за полезные советы при проведении экспериментов и ценную дискуссию, С.П. Третьяковой и Т.И. Рыбаковой, выполнившим большую работу по обработке детекторов.

Л и т е р а т у р а

1. В.И. Кузнецов, Н.К. Скобелев, Г.Н. Флеров. Препринт ОИЯИ, Р-2435, Дубна 1965.
2. В.А. Друин, Н.К. Скобелев, Б.В. Фефилов, Г.Н. Флеров. Препринт ОИЯИ Р-1580, Дубна, 1964.

Рукопись поступила в издательский отдел
17 декабря 1965 г.

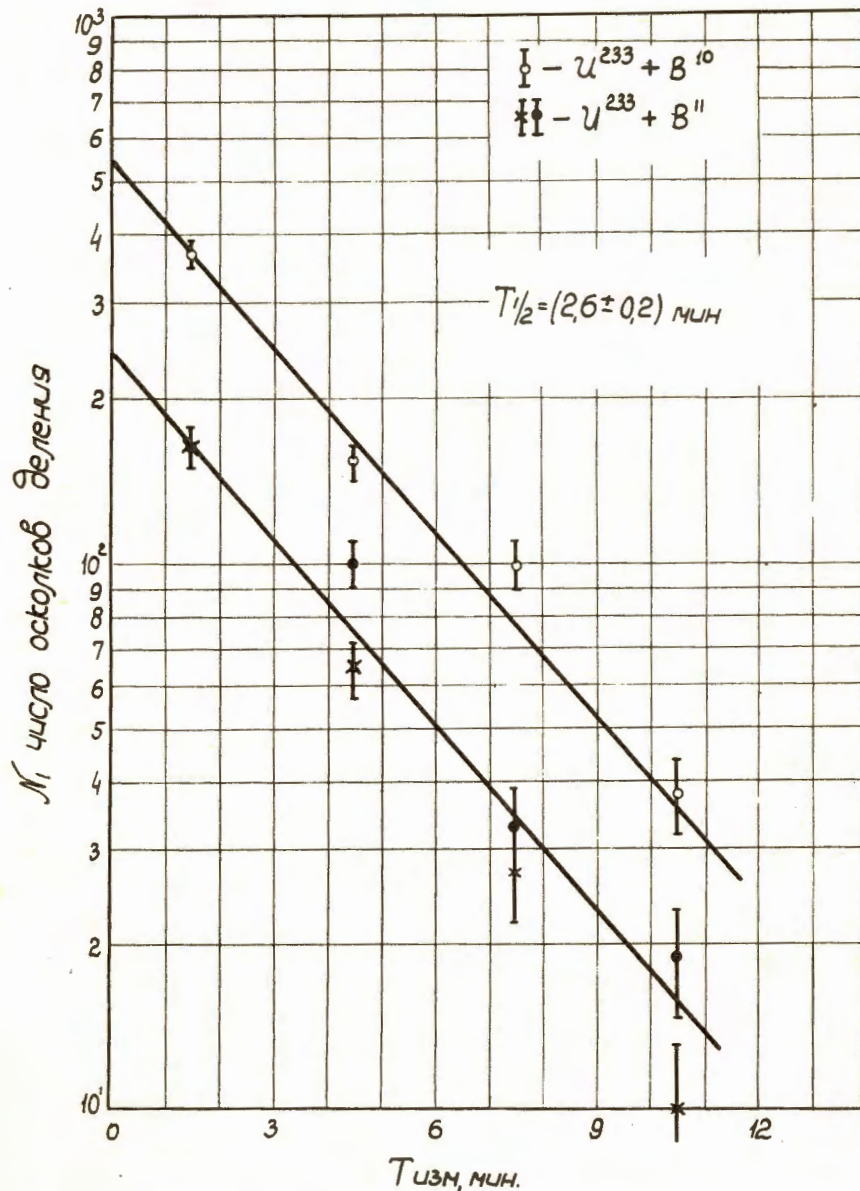


Рис. 1. Кривые распада спонтанно делящихся продуктов, образующихся в ядерных реакциях $U^{233} + B^{10}$ (\circ - для $E_{B^{10}} = 60$ мэв) и $U^{233} + B^{11}$ (\times - для $E_{B^{11}} = 75$ мэв и \times - для $E_{B^{11}} = 80$ мэв).

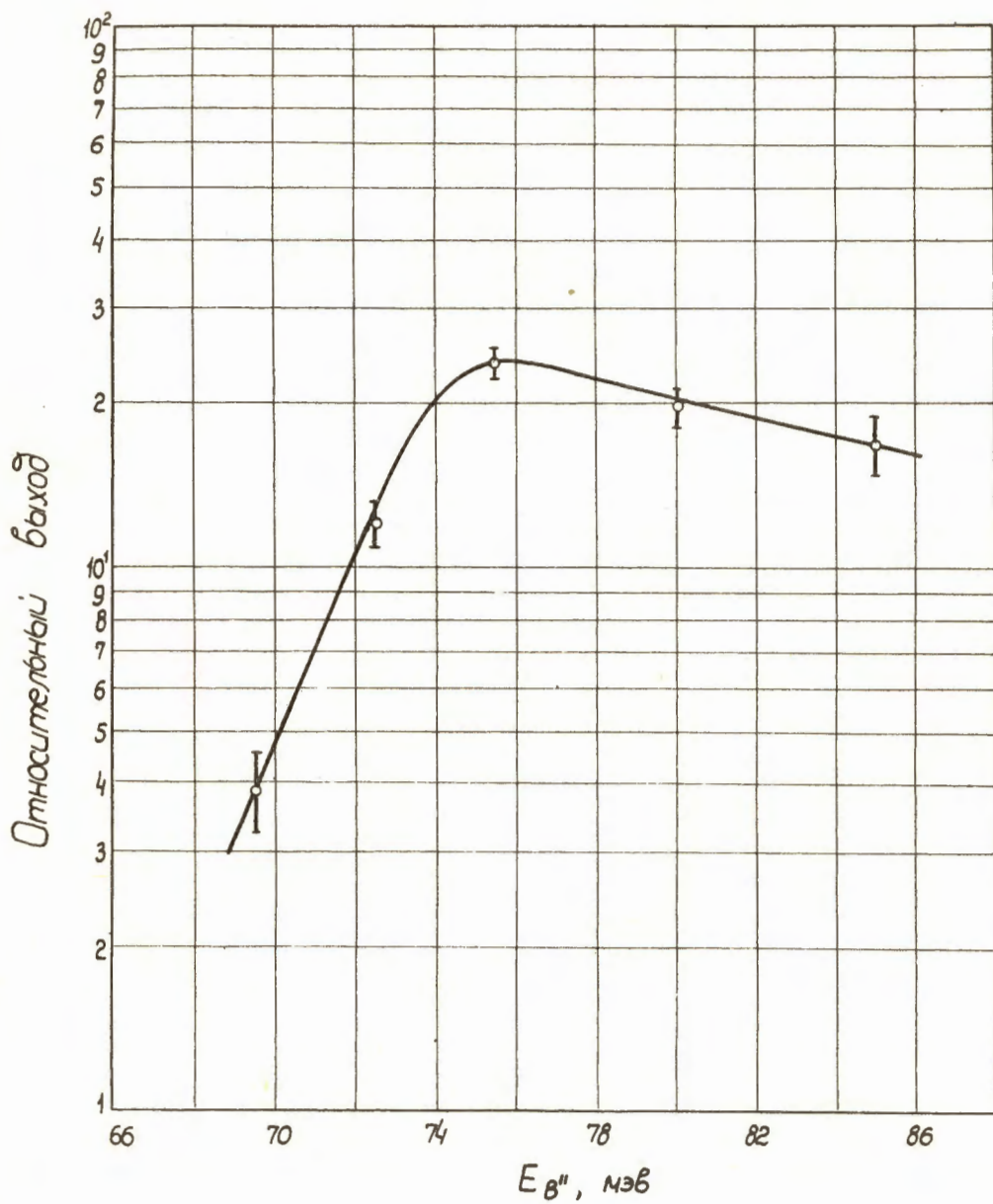


Рис. 2. Функция возбуждения спонтанно делящегося изомера в реакции $U^{233} + B^{11}$