

делений, т. е. из 36 тыс. случаев деления не более 700 двойных делений и 2-х делений с вылетом длиннопробежной α -частицы (вероятность образования длиннопробежной частицы на тепловых нейтронах составляет 1 на 300—400 двойных делений) приходится на тепловые и рассеянные нейтроны.

В настоящей работе вероятность сложного деления наиболее тщательно определялась при про-

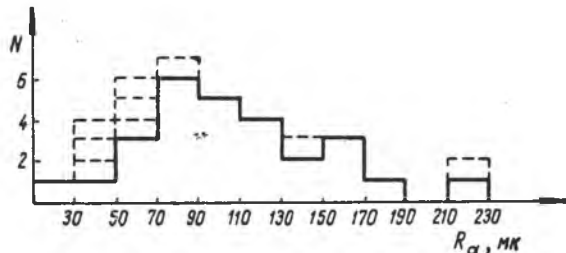


Рис. 1. Распределение по пробегам α -частиц, образовавшихся при делении урана под действием нейтронов с энергией 14 Мэв.

— — — следы, вышедшие из фотослоя.

смотре пластинки типа П-9-0, в которой найдено 8 случаев деления с вылетом α -частицы на 10 тыс. бинарных делений. Из совокупности имеющихся данных можно сделать вывод, что один случай сложного деления ядер урана под действием нейтронов с энергией 14 Мэв приходится на 1000—1300 случаев двойного деления, т. е. что такой процесс в 3—4 раза менее вероятен, чем при делении U^{235} под действием тепловых нейтронов.

Если по найденным 35 случаям судить о других характеристиках процесса деления (распределения α -частиц по углам и пробегам, величина асимметрии пробегов осколков, суммарный пробег осколков), то они заметно не отличаются от соответствующих характеристик деления U^{235} под действием тепловых нейтронов (рис. 1 и 2).

Среднее значение величины асимметрии в пробегах равно 1,31 для тепловых нейтронов и 1,34 для нейтронов с энергией 14 Мэв.

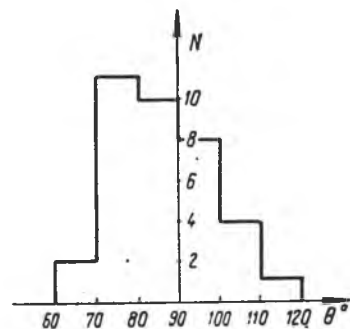


Рис. 2. Угловое распределение α -частиц относительно направления вылета легкого осколка.

Для обнаружения и уточнения возможной разницы необходимо иметь большее число случаев. Кроме того, важно разделить процесс сложного деления на изотопах U^{235} и U^{238} , что и предполагается сейчас проработать.

Поступило в редакцию 10 II 1958 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsien San-Tsiang, Ho-Zah-Wei, Chastel, Vigneron. J. phys. et Radium. 8, 165 (1947).
2. K. W. Allen, J. T. Dewan. Phys. Rev. 80, 181 (1950).
3. Н. А. Перфилов, З. И. Соловьева. Труды Радиового института АН СССР VII, 16 (1956).
4. E. W. Titterton. Phys. Rev. 83, 673 (1951).

Среднее число нейтронов, испускаемых при делении Am^{241} тепловыми нейтронами

В. И. Лебедев, В. И. Калашикова

Среднее число нейтронов ν , испускаемых в одном акте деления Am^{241} тепловыми нейтронами, определено по отношению к величине ν для U^{235} , абсолютное значение которой известно с хорошей точностью [1]. В работе использован метод совпадения импульсов от осколков, возникающих в исследуемом веществе под действием тепловых нейтронов, с быстрыми нейтронами, испускаемыми возбужденными осколками в момент деления. Препарат Am^{241} в виде тонкого слоя помещался в плоскую ионизационную камеру, установленную на оси пучка медленных нейтронов реактора РФТ. Быстрые нейтроны деления регистрировались с помощью детектора из счетчиков BF_3 в парафиновом блоке. Подробное описание методики измерений приведено в работе [2].

Вследствие высокой удельной активности Am^{241} (период полураспада 470 лет) препарат Am^{241} , использованный для определения величины ν , содержал всего 250 мкг вещества. Слой Am^{241} диаметром 7 мм был нанесен на тонкую алюминиевую фольгу. Так как сечение деления Am^{241} тепловыми нейтронами мало ($3,2 \pm 0,2$ барна), то для получения заметного эффекта делений измерения проводились при потоке нейтронов 10^8 см $^{-2}$.сек $^{-1}$.

Ввиду того что в использованном нами пучке присутствовало некоторое количество резонансных и даже быстрых нейтронов, детектор, помимо нейтронов деления, возникающих в Am^{241} , регистрировал значительное число нейтронов, испытавших рассеяние в материале электродов и в газе, наполняю-

щем камеру. Малые размеры слоя Am^{241} позволили уменьшить поперечное сечение пучка до $0,7 \text{ см}^2$. При этих условиях фон случайных совпадений импульсов от осколков с импульсами от рассеянных нейтронов был приблизительно равен эффекту истинных совпадений, число которых составляло 0,3 в секунду (эффективность детектора нейтронов около 5%).

Поскольку сечение деления Am^{241} тепловыми нейтронами мало, существенную опасность представляло загрязнение препарата изотопами плутония и Am^{242} , имеющими большие сечения деления. Поэтому препарат Am^{241} был тщательно очищен от следов плутония хроматографическим методом. При этом же в нем изотопа Am^{242} исключалось, так как Am^{241} был получен из химически чистого плутония, в котором он образовался в результате β -распада Pu^{241} .

Измерения с Am^{241} и U^{235} проводились в течение длительного времени несколькими сериями. В результате измерений было получено отношение средних чисел нейтронов на один акт деления Am^{241} и U^{235} :

$$\frac{\nu(\text{Am}^{241})}{\nu(\text{U}^{235})} = 1,27 \pm 0,01.$$

Применение терфенила для β -счета

Р. В. Симова

Растворы терфенила в некоторых органических растворителях имеют высокую эффективность счета γ -квантов [1], поэтому они широко применяются для регистрации малых потоков γ -излучения. Измерения радиоактивных излучений большой интенсивности выполняются при помощи твердых растворов терфенила в полистироле [2]. Однако эффективность таких пластмассовых сцинтилляторов для регистрации β -излучения мала [3], а методика их приготовления довольно сложна [4]. Известно, что сцинтиллирующие пленки на основе полистирола с содержанием терфенила от 1 до 10% обладают высокой эффективностью при регистрации осколков деления и тяжелых заряженных частиц [5]. Эффективность таких пленок при регистрации β -излучения $\text{Sr}^{90} \rightarrow \text{Y}^{90}$ составляет всего лишь 2%, так как содержание терфенила в пленке ограничивается растворимостью терфенила в полистироле.

Нами изготовлены сцинтилляторы с большой эффективностью счета β -частиц, содержащие до 90—95% терфенила. Полистирол применялся только в качестве связующего материала для получения однородного и прочного слоя. Ввиду того что изучалась возможность применения тонкого слоя терфенила для регистрации слабых β -активностей, сцинтилляторы изготавливались диаметром 100 мм путем осаждения на поверхность стеклянной пластинки толщиной 1—2 мм избытка терфенила из насыщенного раствора терфенила в бензоле с добавкой 5—8% полистирола. Для приготовления сцинтилляторов толщиной 5—10 мг/см^2 и диаметром 100 мм требуется 0,5—1 г порошка терфенила на 200 см^3 насыщенного раствора. Подбирая соответствующим образом время взмучивания и осаждения порошка, можно получать сцинтилляторы требуемой плотности.

Используя принятое сейчас в литературе значение $\nu(\text{U}^{235}) = 2,47 \pm 0,03$, получаем $\nu(\text{Am}^{241}) = 3,14 \pm 0,05$.

Поправка на эффект деления Am^{241} быстрыми нейтронами не вводилась, так как при перекрывании пучка нейтронов фильтром из бора толщиной 3 г/см^2 измеряемые эффекты составляли всего около 1,5% от эффектов в открытом пучке, что при учете небольшого возрастания величины ν при переходе от тепловых нейтронов к быстрым дает ошибку, лежащую далеко за пределами точности эксперимента.

Поступило в редакцию 17 V 1958 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. D. J. Hughes, R. B. Schwartz. Neutron Cross Sections, BNL-325; Suppl. No. 1, January 1, 1957, p. 5.
2. В. И. Калашникова, В. П. Захарова, А. В. Краснушкин, В. И. Лебедев, М. И. Певзнер. Сессия АН СССР по мирному использованию атомной энергии (заседания отд. физ.-мат. наук). Изд. АН СССР, 1955, стр. 161.

Относительная эффективность терфенила при облучении его β -частицами

Толщина слоя, мг/см^2	Эффективность регистрации, %			
	пара-терфенил		мета-терфенил	
	Cs137	Sr90—Y90	Cs137	Sr90—Y90
1,73	10,00	8,83	—	3,97
3,00	26,2	22,6	25,4	19,6
4,40	33,2	31,7	34,8	27,2
7,06	58,0	54,8	37,5	35,3
10,0	58,4	58,4	41,0	34,0
14,2	75,0	76,0	39,2	36,4
18,5	72,2	89,0	31,8	31,2
23,4	72,1	93,0	27,4	33,2
29,2	71,0	97,0	—	—
39,7	66,2	94,2	—	—
51,3	56,4	87,0	—	—
70,4	41,0	74,2	—	—

Из приведенной таблицы видно, что эффективность регистрации β -излучения зависит от толщины слоя терфенила. Концентрация полистирола во всех случаях составляла 8% по отношению к терфенилу в насыщенном растворе.

Относительная эффективность каждого сцинтиллятора определялась в геометрии 2π при одном и том же напряжении (2000 в) на фотоэлектронном умножителе типа ФЭУ-Б. Исследовались сцинтил-