

А. И. АЛИХАНЬЯН и С. Я. НИКИТИН

**β -СПЕКТР RaC И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УРОВНИ ВОЗБУЖДЕНИЯ
ЯДРА RaC'**

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 26 VII 1938)

Как впервые было предположено Эллисом и Моттом⁽¹⁾, непрерывный β -спектр RaC является сложным и состоит из нескольких элементарных β -спектров с различными значениями граничной энергии. Анализируя спектр β -лучей, испускаемых при переходе RaC · C', Эллис и Мотт пришли к выводу, что β -распад RaC происходит не на основной уровень, а на следующие уровни возбуждения ядра RaC' (см. таблицу).

Каждому из этих переходов соответствует элементарный β -спектр, входящий в состав непрерывного β -спектра RaC, который состоит таким образом из пяти элементарных спектров со значениями граничной энергии, приводимых в таблице.

Энергия возбуждения в MeV	Вероятность возбуждения	Граничная энергия элементарных спектров	% содержания электронов
0.610	0.58	3 200	58
1.670	0.06	2 140	6
2.140	0.06	1 670	6
2.700	0.12	1 110	12
2.880	0.18	930	18

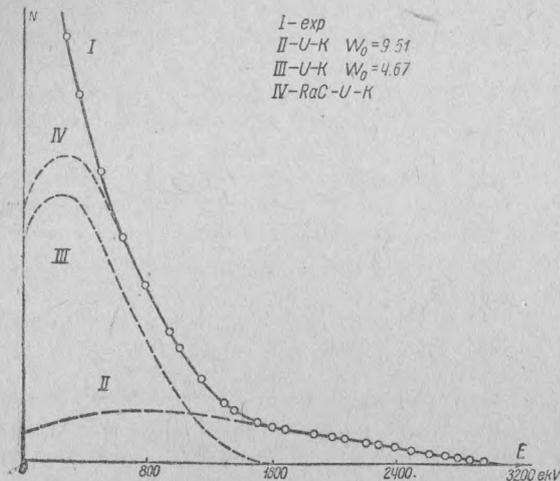
При построении суммарного β -спектра RaC Эллис и Мотт предположили, что форма элементарного β -спектра имеет универсальный характер и подобна форме спектра RaE, распад которого не сопровождается γ -излучением. Пользуясь весьма грубыми измерениями β -спектров, произведенными в частности Саргентом методом поглощения, Эллис и Мотт пришли к заключению, что построенный таким образом β -спектр RaC согласуется с экспериментальным, подтверждая правильность построенной Эллисом схемы уровней ядра RaC'.

Нам представляется, что такой метод анализа не может дать сколько-нибудь правильной формы β -спектров и необходимо поэтому произвести заново анализ спектра RaC, пользуясь спектральными кривыми, полученными более надежным методом.

Для этой цели в настоящей работе исследовался β -спектр RaC от 300 eKV до 3 175 eKV методом магнитной фокусировки. Результат исследо-

вания приведен на фиг. 1. Как видно из фиг. 1, начиная приблизительно с 1 600 экВ, наблюдается резкое замедление убывания ординат кривой с ростом энергии.

При разложении спектра RaC на ряд элементарных спектров мы воспользовались тем обстоятельством, что форма кривой β -спектра, как это

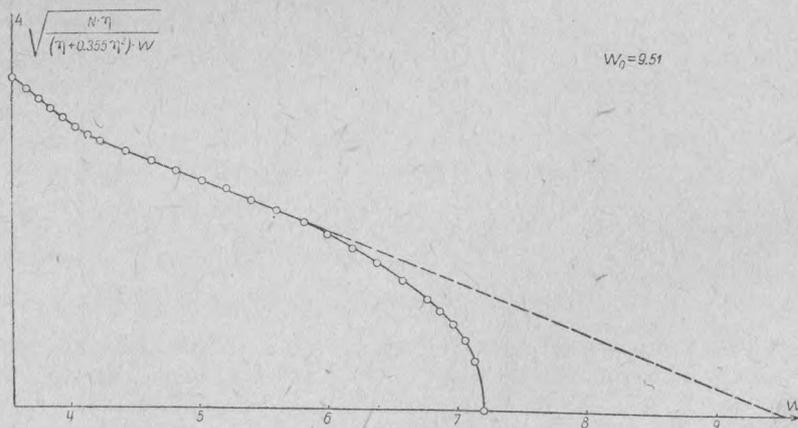


Фиг. 1.

было неоднократно показано, прекрасно описывается известной формулой Уленбека и Конопинского, если только за энергию верхней границы принимается экстраполированное значение, полученное методом Кюри, Ричардсона и Пакстона. По полученным экспериментальным данным был построен график $U-K$ (фиг. 2), из которого получено значение $W_0=9.51$. Пользуясь найденным значением W_0 , был построен теоретический спектр (фиг. 1, кривая II).

Полученный теоретический спектр вычитался из экспериментального, в результате чего был получен

остаточный спектр с верхней границей, равной $E_0=1\ 600$ экВ. Аналогичный анализ остаточного спектра показал, что он состоит из двух спектров с верхними границами: $E_{01}=1\ 600$ экВ и $E_{02}=680$ экВ.



Фиг. 2.

Последний из этих спектров представляет собой β -спектр RaB. Таким образом этот анализ показал, что β -спектр RaC состоит из двух элементарных спектров с границами 3 175 экВ и 1 600 экВ, причем на долю жесткого спектра приходится 32.5% всех электронов, а остальные 67.5% принадлежат β -спектру, имеющему верхнюю границу 1 600 экВ. В противоположность этому по Эллису и Мотту имеет место обратное соотношение: на жесткие спектры приходится 65% всех распадов RaC и 35% на остальные три β -спектра.

Таким образом утверждение Эллиса и Мотта о том, что β -распад RaC происходит на уровнях: 1.67, 2.70 и 2.88 MeV не подтверждается настоящей работой.

Боте и Майер-Лейбниц⁽²⁾, исследовавшие совпадения между γ -лучами и электронами, испускаемыми RaC, также не установили существования уровня 1 670 экВ; кроме того они не обнаружили существование уровня 0.61 MeV; на основании последнего они сделали вывод, что распад RaC может происходить на основной уровень, что соответствует β -спектру с граничной энергией 3 175 экВ.

Далее эти авторы отмечают резкое изменение хода кривой спектра около 1 600 экВ, что находится в согласии с результатами, полученными в настоящей работе.

Таким образом как непосредственное наблюдение совпадений γ -лучей с отдельными участками β -спектра RaC, так и анализ этого β -спектра приводят к противоречию со схемой уровней RaC', построенной Эллисом на основании весьма большого числа γ -линий и длиннопробежных α -частиц, испускаемых этим ядром.

Этот вывод нам кажется тем более удивительным, что кроме известных ранее γ -линий так же и вновь обнаруженные А. Алихановым и Г. Латышевым жесткие γ -линии удовлетворительно укладываются в схему Эллиса.

В дополнение к этому мы исследовали спектральное распределение вблизи конца спектра RaC и нашли, как и в спектрах RaE и ThC, резкое отступление от распределения Уленбека-Конопинского. На фиг. 2 приведен график $Y-K$ конца спектра RaC, из которого видно, что, начиная от энергии $5.8 m_0 c^2$, число электронов убывает значительно резче, чем это следует из формулы Уленбека-Конопинского при $\mu=0$.

Попытка приписать нейтрину конечную массу приводит, как нами указывалось в предыдущей работе^(3,4), к парадоксальному результату. В то время как из спектра RaE $\mu \approx 0.3 m_0$, а из ThC $\mu \approx 0.8 m_0$, в случае RaC предварительная оценка дает $\mu \approx 2 m_0$.

Физико-технический институт.
Ленинград.

Поступило
7 VIII 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ C. D. Ellis a. N. Mott, Proc. Roy. Soc., 141, 502 (1933). ² W. Bothe u. H. Maier-Leibnitz, ZS. f. Phys., 104, 604 (1937). ³ A. I. Alichanian, A. I. Alichanowa a. B. S. Dželepov, Phys. Rev., 53, 766 (1938); ДАН, XIX, № 5, 375 (1938). ⁴ A. I. Alichanian a. S. J. Nikitin, Phys. Rev., 53, 767 (1938); ДАН, XIX, № 5, 377 (1938).