

А. И. АЛИХАНОВ, А. И. АЛИХАНЬЯН и М. С. КОЗОДАЕВ

ИЗМЕРЕНИЕ  $e/m_0$  ДЛЯ  $\beta$ -ЧАСТИЦ RaC

(Представлено академиком А. Ф. Иоффе 25 VI 1938)

И. Е. Тамм высказал предположение, что если в космическом излучении имеются электроны с массами, в несколько раз (2—5) превышающими массу электрона, то следовало бы ожидать, что такие электроны будут испускаться и при  $\beta$ -распаде.

Отношение числа тяжелых электронов с массой, в  $k$  раз большей: чем масса электрона, к числу обычных будет определяться формулой

$$n = \left( \frac{W_0 - \sqrt{k^2 + p^2}}{W_0 + \sqrt{1 + p^2}} \right)^{2a}, \quad (1)$$

где по Ферми  $a=1$ , а по Уленбеку-Конопинскому  $a=2$ . Очевидно, что  $n$  будет тем больше, чем больше граница  $\beta$ -спектра  $W_0$  и чем меньше  $p$ -импульс  $\beta$ -частицы.

Исходя из этих соображений, мы измерили  $e/m_0$  для  $\beta$ -частиц RaC в области  $N_p \sim 1\ 200—3\ 000$ . При этом мы не ставили себе задачей точное измерение  $e/m_0^*$ , а намеревались установить наличие тяжелых электронов даже в том случае, если их число составляло бы десятые доли процента от числа обычных электронов.

Для этого в обычном магнитном спектрографе, в котором электроны фокусировались по методу Даниша, устанавливались 2 пластины конденсатора, изогнутые по кругу радиусом 50 см. Направление электрического поля было параллельно направлению магнитного. Сила, действующая на электрон во все время движения электрона в конденсаторе, оставалась перпендикулярной к его траектории, вследствие чего электрон двигался по кругу радиусом 50 см. Одновременно магнитное поле отклоняло электрон по кругу радиусом 10 см, но уже в плоскости, перпендикулярной к направлению электрического поля. Электрон при движении от источника до счетчика первую половину пути подвергался одновременному действию параллельных электрического и магнитного полей, вторую же половину только действию магнитного поля. Такой метод измерения  $e/m_0$  имеет то преимущество, что сохраняет магнитную фокусировку, т. е. дает возможность иметь большую светосилу.

Большим затруднением при решении поставленной задачи являлось рассеяние электронов от пластин конденсатора. Поэтому пластины были

\* Точное измерение  $e/m_0$  для  $\beta$ -частиц RaE произведено Zahn'ом и Spis'ом, Phys. Rev., 53, 365 (1938).

раздвинуты друг от друга на расстояние 6 мм, а в конденсаторе были установлены щели, вырезающие пучок шириной всего 2 мм. Благодаря этому пластины конденсатора почти не освещались прямым пучком электронов, и кроме того рассеянные от пластин электроны только после многократного рассеяния могли попасть в счетчик.

Согласно формуле (1) при  $W_0=3\ 200$  eкV и  $H\rho=1\ 500$

при $a = 1$		при $a = 2$
для $k = 2$	$n = 0.97$	$n = 0.52$
$k = 3$	$n = 0.79$	$n = 0.39$
$k = 4$	$n = 0.51$	$n = 0.14$
$k = 5$	$n = 0.25$	$n = 0.03$

В той области  $\beta$ -спектра, где нами производились измерения  $e/m_0$ , большая часть  $\beta$ -частиц испускается RaВ, между тем приведенные числа дают отношение числа тяжелых электронов к числу электронов RaС. Если это учесть, то

при $a = 1$		при $a = 2$
для $k = 2$	$n = 0.33$	$n = 0.17$
$k = 3$	$n = 0.26$	$n = 0.13$
$k = 4$	$n = 0.17$	$n = 0.047$
$k = 5$	$n = 0.084$	$n = 0.01$

Измерения производились при заданном электрическом поле 3000 V, а изменялась величина магнитного поля. Подобного же рода измерения и с аналогичными результатами были произведены с  $\beta$ -частицами RaЕ. Опыт показал, что если помимо обычных электронов при  $\beta$ -распаде испускаются и тяжелые (с массами от 2 до 5  $m_0$ ), то число их по крайней мере в 200 раз меньше первых. Это отношение во много раз меньше отношений, вычисленных по формуле (1) и приведенных во второй таблице. Повидимому это означает, что электронов с массами 2, 3, 4 и 5  $m_0$  в природе не существует, так как в противном случае трудно себе представить, по какой причине они не испускаются в процессе распада—процессе, в котором величина массы испускаемой частицы не может играть особой роли. В заключение следует отметить, что эти результаты полностью опровергают утверждение Джонсея о существовании непрерывного спектра масс—электронов, испускаемых из RaЕ.

Физико-технический институт.  
Ленинград.

Поступило  
25 VI 1938.