

Л. ПАЛГИ

### К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ МАССЫ ПОКОЯ НЕЙТРИНО ПО ИЗМЕРЕНИЯМ $\beta$ -СПЕКТРА ТРИТИЯ

L. PALGI. NEUTRINO SEISUMASSI HINDAMISEST TRITIUMI  $\beta$ -SPEKTRI MOOTMISE ABIL  
 L. PALGI. ON NEUTRINO REST MASS ESTIMATE FROM MEASURED  $\beta$ -SPECTRUM OF TRITIUM

(Представил К. К. Ребане)

Результаты измерения верхнего края  $\beta$ -спектра трития, введенного в молекулу валина, впервые дали ограничение снизу на массу покоя антинейтрино. Согласно [1-3], доверительный интервал на массу покоя нейтрино

$$14 \leq m_{\nu_i} \leq 46 \text{ эВ.}$$

Границы этого интервала существенно зависят от вероятности перераспределения энергии при  $\beta$ -распаде на электронные степени свободы. Авторы [1-3] провели обработку своих экспериментальных данных с учетом только атомных эффектов. Учет влияния молекулярной структуры источника на измеряемый  $\beta$ -спектр проведен И. Г. Капланом с соавторами [4, 5]. При этом была использована разность атомных масс

$$[M(\text{T}) - M(^3\text{He})] = (18573 \pm 7) \text{ эВ,} \quad (1)$$

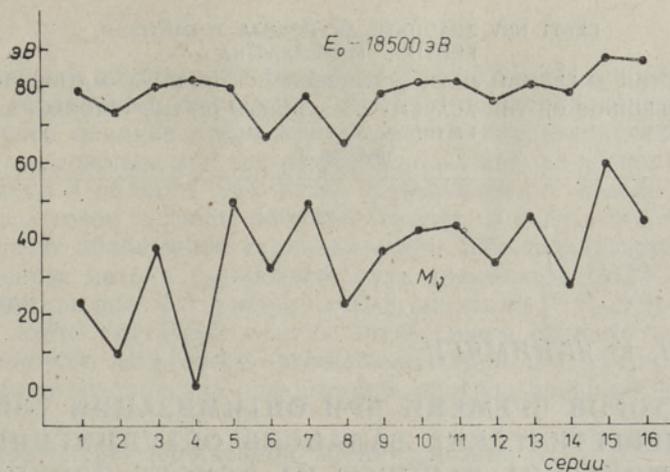
измеренная при помощи масс-спектрометра [6]. Была вычислена величина точки окончания  $\beta$ -спектра трития, введенного в молекулу валина, при нулевой массе нейтрино

$$E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{теор}} = (18553 \pm 10) \text{ эВ.} \quad (2)$$

При обработке данных в [1-3] были определены параметры  $M_\nu$  и  $E_0$ , которые имели следующий физический смысл:  $M_\nu$  — масса нейтрино и  $E_0$  — энергия  $\beta$ -перехода. Всего было проведено 16 серий измерений, каждая из которых представляет собой независимый полный опыт. Результаты, полученные для  $M_\nu$  и  $E_0$  при обработке данных всех 16 серий измерений и изложенные в таблице в [3], изображены нами на рисунке. В настоящей работе мы использовали эти данные для определения истинной точки окончания  $\beta$ -спектра

$$E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{эксп}} = E_0 - M_\nu, \quad (3)$$

которые вместе с теоретической оценкой (2) могут быть применены для вычисления массы нейтрино



$$m_{\nu_1} = E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{теор}} - E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{эксп}} \quad (4)$$

Из рисунка видно, что во всех сериях (за исключением серии 4) параметры  $M_\nu$  и  $E_0$  увеличиваются или уменьшаются вместе. Вычисляем  $E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{эксп}}$  для каждой серии отдельно и получаем, не учитывая серии 4, арифметическое среднее (ошибка является среднеквадратичной по отдельным сериям и не учитывает систематических ошибок)

$$E_{\beta, \text{ макс}}^{\text{эксп}} = (18541 \pm 3) \text{ эВ}. \quad (5)$$

Учет серии 4 увеличил бы эту величину на 2 эВ.

При помощи (2), (4) и (5) получаем для массы нейтрино более низкое значение

$$m_{\nu_1} = (12 \pm 13) \text{ эВ}.$$

По утверждению авторов [4, 5], точность их вычислений превышает 3 эВ, так как точность оценки (2) и массы нейтрино зависит главным образом от точности измерения разности атомных масс.

Приведенная оценка массы нейтрино подчеркивает важность проведения прямых измерений разности атомных масс трития и гелия-3 в дальнейших экспериментах.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Козик В. С., Любимов В. А., Новиков Е. Г., Нозик В. З., Третьяков Е. Ф. Ядер. физика, **32**, вып. 1, 301—303 (1980).
2. Lyubimov, V. A., Novikov, E. G., Nozik, V. Z., Tretyakov, E. F., Kosik, V. S. Phys. Lett., **B94**, № 2, 266—268 (1980).
3. Любимов В. А., Новиков Е. Г., Нозик В. З., Третьяков Е. Ф., Козик В. С., Мясоедов Н. Ф. Ж. эксперим. и теор. физ., **81**, вып. 4, 1158—1181 (1981).
4. Каплан И. Г., Смутный В. Н., Смелов Г. В. Докл. АН СССР, **262**, № 5, 1127—1130 (1982).
5. Kaplan, I. G., Smutny, V. N., Smelov, G. V. Phys. Lett., **B112**, № 4—5, 417—420 (1982).
6. Smith, L. G., Koets, E., Wapstra, A. H. Phys. Lett., **B102**, № 2—3, 114—115 (1981).

Институт физики  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
4/III 1983