

ИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ЯДЕРНЫЕ РАСЩЕПЛЕНИЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МЕЗОТРОНОВ

Проблема так называемых «звёзд» — многократных ядерных расщеплений — является одной из самых актуальных в физике космических лучей. В частности, значительный интерес представляют «звёзды», образуемые медленными мезотронами, так как изучение их позволяет оценить массу мезотрона (энергия, необходимая для образования «звёзд», черпается за счёт собственной массы мезотрона). Такие расщепления исследовались акад. П. И. Лукирским и Н. А. Перфиловым¹. В двух последних работах тех же авторов^{1,2} сообщаются новые данные, полученные ими методом толстослойных фотопластинок.

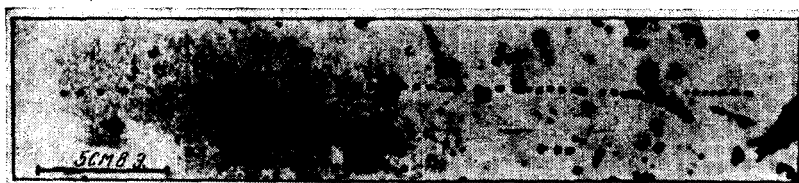
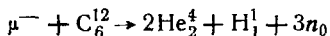


Рис. 1.

В первой работе¹ описывается контрольный опыт, долженствовавший проверить, действительно ли большинство расщеплений вызывается медленными мезотронами. Опыт (производившийся в высокогорной лаборатории на Алагёзе, так как требовалось большое количество «звёзд»), состоял в концентрации медленных мезотронов электрическим полем с последующим измерением числа образовавшихся «звёзд». Для этого толстослойная фотопластинка помещалась в сферический конденсатор с центральным плоским электродом, к которому прикладывался потенциал $+5000$ в (наружный электрод заземлялся). Ясно, что если расщепления вызываются, в основном, медленными мезотронами, то число «звёзд» на пластинке в конденсаторе должно заметно возрасти по сравнению с контрольными пластинками, находящимися в совершенно тех же условиях, только вне поля. Оказалось, что общее число расщеплений в поле равно 119 против 59 в отсутствии поля. Такое резкое различие, по мнению авторов, явно не может быть объяснено статистической флуктуацией, а носит закономерный характер, подтверждая исходное предположение о природе «звёзд». По энергетическому балансу реакции была оценена масса мезотрона, оказавшаяся равной $196,8 m_e$ (m_e — масса электрона), в согласии с ранее найденным значением.

Во второй работе² описываются эксперименты, доказывающие наличие мезотронов с массами, большими $200 m_e$. Рассмотрим сначала рис. 1, на

котором изображены треки четырёх частиц. Анализ плотности проявившихся зёрен эмульсии приводит авторов к заключению, что это расщепление вызвано мезотроном (которому принадлежит длинный трек). Остальные треки принадлежат протону и двум α -частицам. Авторы считают, что на этой фотографии представлена реакция расщепления ядра углерода отрицательным мезотроном



(μ — масса мезотрона). Закон сохранения энергии даёт (в предположении малости кинетической энергии мезотрона при захвате)

$$\mu^- = 96 m_e + \sum_{i=1}^3 E_i$$

где E_i — энергия i -го нейтрона.

Очевидно, что $\sum_{i=1}^3 E_i$ минималь-

на, если все три нейтрона вылетели в одном направлении. Это

значение $\sum_i E_i$ и было вычислено

с помощью закона сохранения импульса по известным импульсам

траекториями. В результате полу-

Рис. 2.

заряженных частиц и углам между их траекториями. В результате получается

$$\mu^- \geq 292 m_e.$$

Другой интересный случай расщепления представлен на рис. 2. Мы имеем здесь симметричный вылет двенадцати заряженных частиц. Эта симметрия заставляет предположить, что реакция идёт за счёт собственной массы падающей частицы, а не за счёт ее кинетической энергии, так как в противном случае более вероятно была бы группировка траекторий осколков в направлении движения первичной частицы. На этом снимке, очевидно,

	Первое предположение	Второе предположение
Бром	640 m_e	400 m_e
Серебро	670 m_e	420 m_e

представлено расщепление ядра серебра или брома. Масса аннигилирующей отрицательной частицы была вычислена для обоих этих случаев в двух альтернативных предположениях: а) одновременно с заряженными частицами вылетают нейтроны; б) нейтроны не вылетают, а получается неустойчивый изотоп, в дальнейшем испытывающий бета-распад.

Результаты расчёта сведены в таблице (стр. 220). Таким образом, заключают авторы, имеются отрицательные мезотроны с массами, значительно превышающими общепринятое значение $200 m_e$. Этот результат подтверждает и дополняет известные исследования акад. А. И. Алиханова и А. И. Алиханяна, производившиеся другим методом. (См., например⁴.)

В. Авербах

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. П. И. Лукирский и Н. А. Перфилов, ДАН, **61**, 257 (1948).
 2. П. И. Лукирский и Н. А. Перфилов, ДАН, **61**, 259 (1948).
 3. П. И. Лукирский и Н. А. Перфилов, ДАН, **54**, 219 (1948).
 4. А. И. Алиханов и А. И. Алиханян, Journ. of Phys., **11**, 97 (1947).
-