

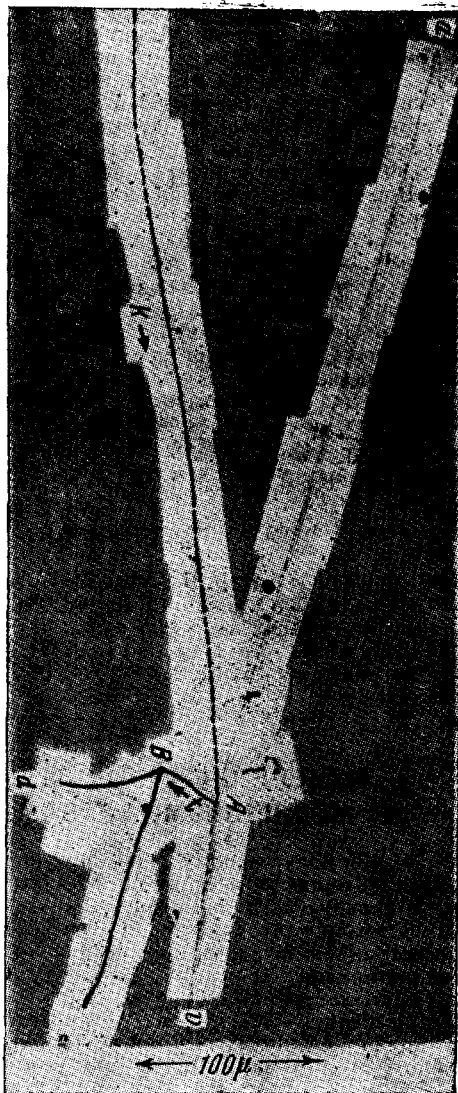
## НАБЛЮДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ФОТОПЛАСТИНОК, ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К ЭЛЕКТРОНАМ

В реферируемой работе<sup>1</sup> в отличие от более ранних работ той же и других лабораторий<sup>2</sup> применены высокочувствительные пластинки, на которых можно наблюдать трэки релятивистских электронов, дающих минимальную ионизацию. После короткого (8—16-дневного) облучения на высоте 11 000 футов (3300 м) под 10 см свинца пластинки немедленно проявлялись. Авторы утверждают, что в этих условиях можно было пренебречь явлением «выцветания» скрытого изображения. Получен ряд интересных результатов.

1) Наблюдались электроны распада  $\mu$ -мезонов (т. е. основной мезонной компоненты с массой покоя около  $200 m_e$ ) для 100 мезонных трэков, кончающихся в эмульсии. В 60% случаев наблюдался один электронный трэк с минимальной ионизацией и большим пробегом. Остальные 40% случаев, когда такой трэк не наблюдался, вполне можно объяснить захватом части отрицательных мезонов ядрами серебра и брома. Ядерные расщепления при таком захвате не наблюдаются, что согласуется с результатами других исследований, но, тем не менее, является весьма удивительным.

2) В шести случаях по величине многократного кулоновского рассеяния, удалось оценить энергию электронов, получающихся от распада  $\mu$ -мезонов. Найдено:  $15 \pm 3$ ;  $25 \pm 5$ ;  $38 \pm 6$ ;  $42 \pm 2$ ;  $44 \pm 4$ ;  $48 \pm 6$  MeV. Отсутствие определённой энергии у электронов распада в последнее время отмечалось рядом авторов, пользовавшихся совсем другой экспериментальной методикой<sup>3</sup>. К сожалению, постоянство масс  $\mu$ -мезонов в данной работе не проконтролировано. Поэтому вывод о том, что при распаде  $\mu$ -мезона мы имеем дело с тремя вторичными частицами (один электрон и две нейтральных), является только весьма вероятным, но не абсолютно неизбежным.

3) Наиболее интересной является микрофотография, приведённая на рисунке, которую авторы интерпретируют как указание на существование нестабильного мезона с массой  $\sim 1000 m_e$ , распадающегося на три заряженных мезона меньше массы. Масса первичной частицы  $k$  оценивалась по методу счёта проявленных эмульсионных зёрен. Строились графики для числа зёрен, попадающих на  $10\mu$  трэка, в функции расстояния до конца трэка для протонов,  $\mu$ -мезонов и данной частицы. Кривая для частицы  $k$  легла несколько ниже кривой для протонов, откуда её масса равна  $1080 \pm 160 m_e$ . В связи с обсуждением вопроса о точности метода счёта зёрен авторы сообщают, что они повторили по этому методу определение отношения массы  $\pi$ -мезона (тяжёлого мезона, способного производить при захвате ядром ядерные расщепления) к массе  $\mu$ -мезона и получили  $1,33 \pm 0,05$  в согласии с полученными на фазотроне в Беркли данными, в отличие от неточного, ранее опубликованного результата  $1,65 \pm 0,11$ . (Это ошибочное отношение, как известно, привело авторов в своё время к выводу о том, что второй компонентом распада  $\pi$ -мезона на  $\mu$ -мезон является нейтральный мезон конечной массы. Теперь этот вывод не является более обязательным.) По мнению авторов, ошибка в старых опытах была обусловлена «выцветанием». Определение массы первичной частицы по величине многократного рассеяния дало  $1800 \pm 400 m_e$ . В связи с большой статистической ошибкой авторы не учитывают в дальнейшем это определение. Предполагается, далее, что вторичная частица  $i$ , которая производит ядерное расщепление в точке  $B$ , есть  $\pi$ -мезон с массой 286. (Согласно определениям, произведённым на фазотроне в Беркли, такова масса мезонов, вызывающих основную часть ядерных расщеплений.) Энергия и импульс её могут быть точно определены по величине пробега. Было произведено тщатель-



ное изучение геометрического расположения трэков  $t$ ,  $a$  и  $b$ , возникших при предполагаемом распаде частицы  $k$  в точке  $A$  (с учётом деформации эмульсионного слоя при фотоманипуляциях). Все три трэка лежат в одной плоскости, что подтверждает предположение о спонтанном распаде без участия каких-либо невидимых частиц (ядро отдачи, нейтральные частицы). Векторная сумма трёх импульсов должна быть равна нулю, откуда (с использованием известного импульса  $t$ ) можно найти импульсы частиц  $a$  и  $b$ . Кроме того, эти импульсы независимо могут быть оценены по методу счёта зёрен или по методу многократного рассеяния для каждого возможного предположения об их массах.

Все три способа определения дают согласные результаты, если предположить, что частицы  $a$  и  $b$  суть мезоны ( $\mu$  или  $\pi$ —с уверенностью сказать нельзя, но более вероятно последнее).

В заключение авторы сопоставляют свои результаты с другими работами (Лепренс-Ринге, Рочестер и Батлер, Алиханян, Алиханов и Вейсенберг—авторы цитируют лишь одну из последних статей советских авторов,—Брадт и Петерс—устное сообщение). Авторы считают возможным, что они наблюдают положительный аналог отрицательного тяжёлого мезона Лепренс-Ринге (у этого автора наблюдалась звезда с образованием  $\pi$ -мезона). Мезоны  $a$  и  $b$  при этом предположении оба положительные. Предположение о том, что распад на три частицы идёт в две стадии (например, через посредство нейтрального тяжёлого мезона, подобного постулированному Рочестером и Батлером), авторы считают маловероятным, так как при этом требуется время жизни нейтрального мезона порядка  $10^{-14}$  сек. (иначе начала трёх трэков не выходила бы из одной точки с такой большой точностью).

*А. Сахаров.*

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. С. Ф. Поуелл, Р. Броун, У. Камерини, Р. Фоулер, Х. Мюрхед, Д. М. Ритсон, *Nature* **163**, 47, 82 (1949).
2. См. перевод работы Поуелла и др. УФН, XXXIV, вып. 3, 370 (1948).
3. Г. Жданов и Хайдаров, ДАН, LXV, № 3, 287 (1949). Реферат аналогичных работ, см. УФН, XXXVII, 255 (1949).