## ТЯЖЁЛЫЕ МЕЗОНЫ В ПРОНИКАЮЩИХ ЛИВНЯХ

Известно, что в последние годы в фотоэмульсиях были обнаружены так называемые  $\tau$ -мезоны — частицы с массой  $\sim 1000~m_e$ , распадающиеся на три заряженные частицы (вероятнее всего  $\pi$ -мезоны), и K-мезоны с массой  $\sim 1200~m_e$ , при распаде которых возникает одна заряженная частица (повидимому,  $\mu$ -мезон) и, вероятно, несколько нейтральных  $\stackrel{*}{\sim}$ ).

<sup>\*)</sup> См. опубликованную в предыдущем выпуске статью Батлера, а также реферат, помещённый в УФН, 46, вып. 1, 118 (1952).

Интересные данные о тяжёлых мезонах получены недавно при изучении проникающих ливней в камере Вильсона, помещённой в магнитное

поле 5000 гаусс.

Авторы  $^1$  обнаружили в камере частицы, которые распадались на лету на три заряженные частицы — подобно  $^\tau$ -мезонам, или одну частицу— подобно  $^\kappa$ -мезонам. Эти случаи привлекли внимание и были специально исследованы.

На рис. 1 виден след частицы, пересекающей свинцовую пластину толщиной 2,5 см (без заметного изменения направления движения) и

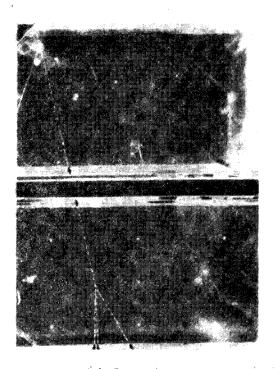


Рис. 1. Распад т-мезона.

распадающейся в нижней части камеры на три частицы. Измерение кривизны следов показало, что при распаде соблюдается закон сохранения заряда.

Оказалось возможным оценить ионизующую способность и, по кривизне следов, импульсы первичной и всех вторичных частиц. Полученные

данные сведены в таблицу I.

В графе 3 этой таблицы приведены массы вторичных частиц, оценённые по импульсу и ионизации; по мнению авторов, вероятнее всего, что

все вторичные частицы π-мезоны.

Три  $\pi$ -мезона являются, повидимому, единственными продуктами распада, так как в пределах точности измерений соблюдается закон сохранения импульсов частиц; принимая для вторичных частиц точное

Таблица І

	Первичная частица	Вторичная частица № 1	Вторичная частица № 2	Вторичная частица № 3
1. Импульс в <u>Мэв</u>	600 ± 100	150 <u>+</u> 30	350 <u>+</u> 75	210 ± 50
2. Ионизующая спо- собность в еди- ницах минималь- ной ионизующей способности	~ 1	1,4—2,2	~ 1	~ 1
3. Масса в <i>те</i>	975	350 <u>+</u> 75	меньше чем 600	меньше чем 300

значение массы  $\pi$ -мезона и зная импульсы, легко оценить массу первичной частицы. Она оказалась равной 975  $m_e$ . Таким образом, с большой достоверностью можно утверждать, что распадающаяся на лету частица есть  $\tau$ -мезон. Наблюдался ещё один распад  $\tau$ -мезона, но массы частиц определены менее точно, так как в этом случае импульсы велики и оценены с большей ошибкой.

Существенным является замечание авторов, что  $\tau$ -мезоны до момента распада проходили в камере больший путь, чем V-частицы и что время жизни их поэтому, вероятно, значительно больше, чем V-частиц, — возможно  $10^{-9}$  сек или ещё больше.

Другой тип распада представлен на рис. 2. В верхней части камеры видна «вилка», образованная следами двух частиц; один след жирный, а другой — очень тонкий \*\*\*).

На первый взгляд, этот случай не отличается от обычного V-распада. Однако авторы обратили внимание на то, что любая из двух частиц, образующих «вилку», прошла большое расстояние от возможного места своего зарождения до вершины «вилки» и поэтому время жизни этих частиц, повидимому, больше, чем известных V-частиц.

Удалось измерить импульс и ионизацию обеих частиц и оценить, таким образом, их массы. Полученные данные приведены в таблице II.

На основании полученных значений масс частиц авторы высказывают правдоподобное предположение, что в данном случае, вероятно, наблюдается распад K-мезона на лету \*\*\*).

<sup>\*\*)</sup> Это значение соответствует выделенной энергии 75 Мэв:

\*\*\*) Направления следов указаны стрелками.

\*\*\*\*\*) Кинетическая энергия вторичной частицы (принимая, что это инферерации) в системе центра масс равна 82 Мэв.

Таблица II

	Сильно ионизую- щая ча- стица	Слабо ионизую- щая ча- стица
1. Импульс в <u>Мэв</u>	185 <u>+</u> 20	150 <u>+</u> 15
2. Ионизация в единицах минимальной ионизации	6 — 10	1,2-1,6
3. Масса частицы в $m_e$	1200 ± 300	250 ± 50

Не исключено, однако, что наблюдаемая «вилка» обусловлена распадом  $V^0$ -частицы, идущей снизу вверх. Интересно, что из наблюдённых более

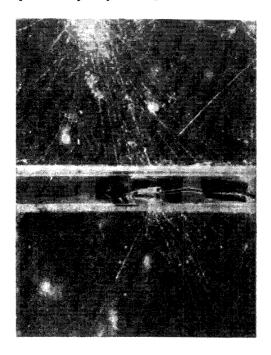


Рис. 2. Распад К-мезона.

чем 150  $V^0$ -распадов только один приведённый случай согласуется с допущением, что частица двигалась вверх.

Авторы, кроме распадов, исследовали сильно ионизующие частицы в проникающих ливнях и оценивали их массы. Таким методом они

также обнаружили заметное количество т- и К-мезонов; по предварительной оценке поток т- и К-мезонов, вероятно, весьма велик; возможно,

что он значительно больше, чем поток У-частиц.

Предварительные данные приводят авторов, кроме того, к заключению о возможном существовании частиц с массой  $400-600~m_e$ ; наблюдались три частицы с импульсами  $180 \pm 20 \frac{M_{98}}{c}$ ,  $100 \pm 15 \frac{M_{98}}{c}$  и  $135 \pm 15 \frac{M_{98}}{c}$ 

и ионизацией в 2-3, 3-6 и 4-8 раз большей, чем минимальная.

Соответственно, для масс частиц получены значения  $550 \pm 150~m_{ex}$  $450\pm150~m_e$  и  $750\pm150~m_e$ . Лишь с большм трудом, как указывается, можно допустить, что

первые две частицы т- или т-мезоны, а третья - т-мезон.

Впервые Алиханяном, Алихановым и их сотрудниками на основании ряда экспериментальных работ высказано утверждение о существовании частиц с массами  $500-600~m_e$  и  $900-1000~m_e$ . Эти работы в настоящее время (июль 1952 г.) дискутируются на страницах «Журнала экспериментальной и теоретической физики» 2.

Пока преждевременно, ввиду краткости сообщения, производить количественное сопоставление данных работы 1 с работами Алиханяна

и Алиханова.

Следует, однако, отметить, что наблюденные в работе 1 частицы с массой  $\sim 1000~m_e$  обладают сравнительно большим временем жизни и, следовательно, могут регистрироваться протяжённой аппаратурой типа масс-спектрометра Алиханяна и Алиханова. Можно предполагать, что время жизни частиц, коим приписаны массы  $400-650~m_e$ , также сравнительно велико, иначе невозможно было бы определить их импульсы и ионизацию с указанной степенью точности. Однако в заметке прямых указаний о времени жизни таких частиц не приведено.

М. Д.

## ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. R. B. Leighton and S. D. Wanlass, Phys. [Rev., 386, 186 3, 426

2. ϰθτΦ, 21, 1023 (1951); 21, 1062 (1951); 22, 499 (1952).3