

ФИЗИКА

А. И. Аликханян, действ. чл. АН Арм. ССР, А. Я. Аликханов, академик,
действ. чл. АН Арм. ССР и А. О. Вайсзберг

**О существовании частиц с массой промежуточной между
массой мезотрона и протона**

(Представлено 21 XII 1946)

Исследования, проведенные нами с 1942 г. по 1946 г. (^{1,2}), показали, что на высоте 3250 м в составе мягкой компоненты, наряду с электронами, наблюдаются частицы, по своим свойствам резко отличающиеся от электронов и мезотронов. Существование такой группы частиц было нами непосредственно доказано с помощью ионизационного телескопа и эта группа была названа „третьей компонентой“.

Было обнаружено, что эти частицы ионизуют газ в 2—3 раза сильнее, чем релятивистские частицы, и поглощаются полностью в 4—5 см свинца. Число этих частиц составляет около 15% от интенсивности жесткой компоненты.

Еще в 1945 г. (^{3,4}) на горе Арагац, пропуская узкий пучок космических лучей через сильное и протяженное магнитное поле, мы обнаружили, что в прошедшем пучке остается значительное количество частиц, мало отклоняемых в магнитном поле и поглощаемых в 5 см свинца. Это привело нас к мысли, что эти частицы тяжелее мезотронов и, возможно, являются протонами.

Летом 1946 г. мы продолжали наши опыты с целью выяснить природу этих частиц. Для этого мы построили систему из счетчиков, позволяющую измерить кривизну траектории частиц и одновременно определить их пробег.

Установка представляла собой телескоп, состоящий из 3-х рядов счетчиков. Каждый ряд содержал по 10 счетчиков малого диаметра. Первые два ряда счетчиков, отставленные друг от друга на расстоянии 50 см, помещались над щелью большого постоянного магнита. Третий ряд счетчиков помещался под щелью магнита. Расстояние между полюсами магнита равнялось 8 см. Ширина полюсов—12 см, протяжен-

* В развитии этого метода большое участие принимал С. Я. Никитин.

ность магнитного поля—50 с.м и напряжение поля равнялось 3840 эрстед.

Под третьим рядом помещались блоки свинца различных толщин. Под блоком свинца размещалась четвертая группа счетчиков, соединенных параллельно, позволяющая отмечать частицы, прошедшие через свинец.

Каждый счетчик первых трех групп был присоединен к своей неоновой лампочке, так что, фотографируя вспышки неоновых ламп на кино-ленту, мы могли для каждой отдельной частицы определить координаты. Четвертая группа давала одну отметку на кино-ленте.

Первые две группы счетчиков, расположенные над магнитом, определяли направление проходящей частицы, а третья группа позволяла измерить величину отклонения, которое испытывает частица, проходя магнитное поле.

В наших условиях опыта частица, обладающая импульсом $1 \cdot 10^6$ гаусс·см, отклонялась на 5 см, причем точность определения импульса составляла 20%.

Рассматривая спектр мезотронов, прошедших свинцовую пластинку 5,4 см, мы нашли, что спектр отклонений оканчивается около 10 см отклонения. Это соответствует $H\tau = 0,6 \cdot 10^6$ гаусс·см.

Вычисленное минимальное значение импульса мезотрона, еще способного пройти 5,4 см свинца, оказывается равным $0,58 \cdot 10^6$ гаусс·см, что прекрасно согласуется с наблюдаемым значением.

Анализируя далее результаты, мы обнаружили, что наблюдается большое число частиц, поглощаемых 5,4 см свинца, и при этом слабо отклоняемых магнитным полем. Сопоставляя кривизну траекторий этих частиц с их пробегом, мы обнаружили, что эти частицы обладают массой, заметно большей массы мезотронов. Число таких частиц составляет на высоте 3250 м 10—12% от числа мезотронов.

Изучая природу этих частиц, мы провели большую серию измерений с различным расположением фильтров разных толщин и из разных материалов. Так, например, помещая 2,4 см свинца над 3-й группой счетчиков и 3 см свинца между 3-й и 4-й группами счетчиков, мы видели, что частицы, прошедшие первый фильтр, застревали во втором фильтре.

В этом интервале пробегов 2,4—5,4 наблюдалось заметное число частиц с импульсом от $0,75 \cdot 10^6$ до $1,5 \cdot 10^6$ гаусс·см. Отсюда следует, что масса этих частиц лежит в пределах 600—900 m_0 . Более точно определить массу нам пока не удалось.

Частицы с такой массой, обладающие импульсом в указанном интервале, должны обладать удельной ионизацией в 2—3 раза больше, чем у релятивистских частиц. В первоначальных опытах с ионизационным телескопом мы как раз и наблюдали в мягкой компоненте частицы с удельной ионизацией 2—3, что хорошо подтверждает результаты магнитного анализа.

Чтобы исключить возможное искажение результатов, вносимое быстрыми электронами, присутствующими в воздухе в небольшом ко-

личестве, был проделан опыт с установкой свинцовой пластинки в 2,4 см над второй группой счетчиков, в начале магнитного поля.

Легко показать, что то небольшое число электронов с импульсом $0,6-2 \cdot 10^6$ гаусс·см, которое присутствует в воздухе, проходя через пластинку, в подавляющем большинстве случаев настолько замедляется, что будет отсеяно магнитным полем. Л. Ландау показал, что количество электронов в интересующем нас диапазоне импульсов, от введения такой пластинки уменьшится, по крайней мере, в 10—12 раз. Опыт показал, что наблюдаемые нами слабо отклоняемые частицы практически не изменились в числе. Это окончательно убеждает в том, что наблюдаемые частицы — не электроны. Кроме того, в опыте, где пластинка 2,4 см лежала над третьей группой счетчиков, мы обнаружили, что эти частицы в подавляющем большинстве случаев проходят ее без размножения.

Были также приняты предосторожности, исключающие искажения от рассеяния от полюсов магнита, попадания посторонних частиц и т. п.

Из совокупности полученных данных мы приходим к заключению, что в составе космических лучей существуют частицы, масса которых больше массы мезотронов и меньше протонов. Мы предлагаем назвать эти частицы *баритронами*.

В общей сложности, нами было наблюдено более 4000 баритронов, причем количество положительных баритронов, оказывается в 1,7 раза больше, чем отрицательных.

На высоте 3250 м над уровнем моря число баритронов составляет 10% от числа мезотронов.

Подробно работа будет опубликована в Journ. of Physics.

В заключение приносим благодарность нашим сотрудникам В. Харитонову и М. Дайону, принимавшим деятельное участие в этой работе.

Институт физических проблем
Академии Наук СССР
Институт физики
Академии Наук Армянской ССР
Москва, 1946, декабрь.

Ա. Ի. ԱԼԻՍԱՆՅԱՆ, Ա. Ի. ԱԼԻՍԱՆՈՎ, Ա. Օ. ՎԱՅՍԵՆԲԵՐԳ

Մի մասնիկի մասին, որի մասսան մեզոտրոնի եւ պրոտոնի
մասսաների միջանկյալն է.

Արագածի բարձրութեան վրա (ծովի մակերևութից 3250 մ բարձր) փափուկ կոմ-
պոնենտի մագնիսական դաշտում անցած ճանապարհների կորութեան համադրումը նրանց
վազքի երկարութիւններին՝ մեզ բերեց այն եզրակացութեան, որ մասնիկների մի մասի
մասսան մոտավորապէս հավասար է 800—900 m_0 ։ Այդ նոր մասնիկները, որոնց մենք քա-
րիտրոն անվանեցինք, իրենց քանակով կազմում են այդ նույն բարձրութեան վրա եղած
մեզոտրոնների թվի մոտավորապէս 10 տոկոսը։

On the Existence of Particles with the Mass Intermediate between the Masses of Mesotron and Proton

When confronting the curvature of the path of the soft component particles in a magnetic field on the 3250 m altitude above sea level (mount Aragatz) with the length of their range, a portion of the particles was found to possess a mass, approximately equal to 600–900 m_0 .

The number of these particles (named *baritrons* by us) is of the order of 10 per cent of the number of the mesotrons, existing on the same altitude.

ЛИТЕРАТУРА

1. A. Alichanow a. A. Alichanian. Journ. of Phys., 8, 314, 1945.
2. A. Alichanian, A. Alichanow a. S. Nikitin. Journ. of Phys., 9, 167, 1945.
3. A. Alichanian, a. A. Weisenberg. Journ. of Phys., 3, 293, 1946.
4. A. Alichanian, A. Alichanow, S. Nikitin a. A. Weisenberg. Journ. of Phys., 3, 294, 1946.