

Д. РАКИТИН и Г. СТАШКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКИ СВЯЗАННЫХ ТОЛЧКОВ
МЕТОДОМ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫХ СЧЕТЧИКОВ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 18 V 1948)

Летом 1947 г. на Памире на высоте 3860 м нами были проведены исследования частиц, вызывающих совпадения разрядов в плоских пропорциональных счетчиках, конструкция которых описана в статье (1).

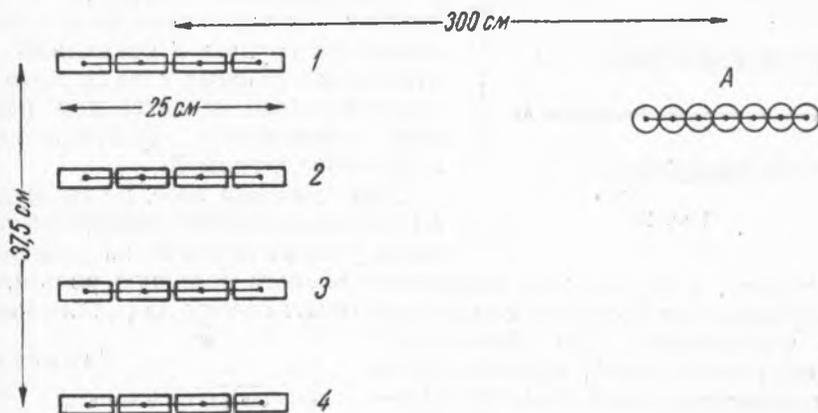


Рис. 1

Четыре группы пропорциональных счетчиков располагались друг над другом в виде „телескопа“. В каждой группе находилось по четыре счетчика, соединенных параллельно.

Абсолютная чувствительность счетчиков определялась по методу, использованному А. И. Алихановым, А. И. Алиханьяном и С. Я. Никитиным (2).

Одновременно измерялось число четверных совпадений (1, 2, 3, 4 группы) и число тройных совпадений (1, 2, 4 группы).

Широкие атмосферные линии выключались группой быстродействующих счетчиков А ($S=700\text{ см}^2$), включенных в канал антисовпадений и находившихся на расстоянии 3 м от телескопа (рис. 1).

Таблица 1

Число совпадений в час		Число пропусков в группе 3	Чувствительность установки (в релятив. частицах)
(1, 2, 4, А)	(1, 2, 3, 4, А)		
$11,5 \pm 1,0$	$6,8 \pm 0,7$	$4,7 \pm 0,6$	Не менее 20
$1,46 \pm 0,2$	$1,20 \pm 0,15$	$0,26 \pm 0,8$	Не менее 30—40

Измерения проводились при пороге чувствительности, соответствующем одновременному прохождению через группу не менее 20 релятивистских частиц (в 1-м случае) и не менее 30—40 частиц (во 2-м случае).

Результаты измерений даны в табл. 1.

Такой же результат получался, если регистрировались совпадения (1, 3, 4) и (1, 2, 3, 4).

Из табл. 1 видно, что примерно в $\frac{1}{3}$ случаев в (1, 2, 4) группах счетчиков регистрировались одновременные разряды в то время, когда в группе 3 разряд зарегистрирован не был.

Зарегистрированные совпадения нельзя приписать широким атмосферным ливням с достаточной плотностью частиц, так как такие ливни выключались антисовпадениями. Кроме того, для ливней из релятивистских частиц отношение тройных совпадений к четверным должно было бы быть равным 1.

Контрольные измерения с повышенной чувствительностью только счетчиков группы 3 показывают, что отношение тройных к четверным совпадениям мало меняется при некотором повышении чувствительности счетчиков группы 3.

Для проверки того, не вызываются ли наблюдавшиеся совпадения плотными узкими ливнями из релятивистских частиц,

в которых по каким-то причинам большую роль играют флуктуации, был проведен следующий опыт: сверху над „телескопом“ были установлены два быстродействующих счетчика А, включенных в канал антисовпадений (рис. 2). Площадь обоих счетчиков 200 см². Площадь четырех пропорциональных счетчиков 600 см². При пороге чувствительности около 20 релятивистских частиц на группу пропорциональных счетчиков получены следующие результаты (табл. 2).

Эти данные показывают, что совпадающие разряды в группах (1, 2, 4) не вызываются узкими ливнями.

Можно предположить, что эти совпадающие разряды вызваны прохождением одной, сильно ионизирующей частицы (протона), а „пропуск“ в группе 3 может быть объяснен флуктуациями ионизации.

Для выяснения этого между коробками 1 и 2 ставилась дополнительная прокладка из Al толщиной в 12 мм. Такая же прокладка ставилась одновременно между коробками 3 и 4 (рис. 2).

Если совпадающие разряды вызваны прохождением сильно ионизирующего протона, то вставление прокладок должно резко изменить число тройных и четверных совпадений. Измерения с прокладками дают следующий результат (табл. 3).

Результаты показывают, что совпадения не могут быть вызваны сильно ионизирующими частицами от ядерных расщеплений.

Можно предположить, что наблюдаемые совпадения вызываются тяжелыми мезонами (³, ⁴), возникающими в верхней группе и вызыва-

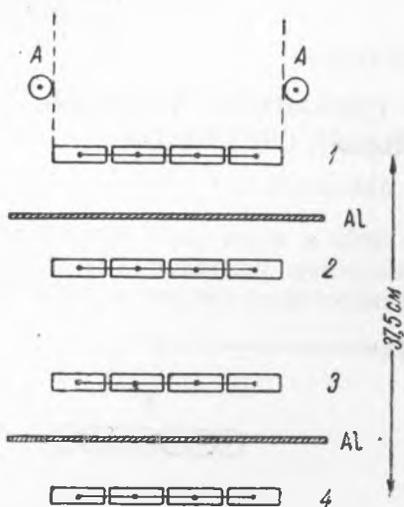


Рис. 2

Таблица 2

Число совпадений в час с выключенными узкими ливнями		N ₃ - N ₄
(1, 2, 4)	(1, 2, 3, 4)	
9,0 ± 0,5	6,9 ± 0,5	2,1 ± 0,2

ющими новое ядерное расщепление в нижней группе. Однако вставка прокладок толщиной 24 мм Al должно и в этом случае резко изменить число совпадений.

Таблица 3

	Число совпадений в час		$N_3 - N_4$
	(1, 2, 4, A)	(1, 2, 3, 4, A)	
Без прокладок . . .	$9,0 \pm 0,5$	$6,9 \pm 0,5$	$2,1 \pm 0,3$
С прокладками . . .	$9,4 \pm 0,5$	$6,9 \pm 0,5$	$2,5 \pm 0,3$

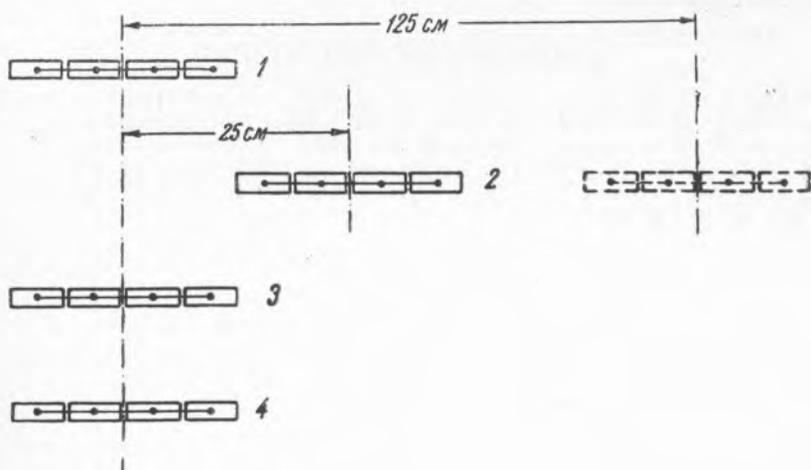


Рис. 3

Для выяснения пространственного распределения частиц, вызывающих совпадения, были проделаны опыты с выдвижением группы счетчиков 2 на 25 и 125 см от оси телескопа (рис. 3). Широкие ливни попрежнему выключались группой быстродействующих счетчиков А, отнесенных в сторону от телескопа, и группы счетчиков 2 на 2,5 м.

Регистрировались тройные (1, 2, 4) и четверные (1, 2, 3, 4) совпадения (табл. 4).

Выдвижение счетчиков группы 2 уменьшает, но не уничтожает эффект. Это показывает, что совпадающие разряды вызываются прохождением не одной, а нескольких частиц, генетически между собой связанных и образующих узкие „пучки“.

Для выяснения проникающей способности частиц, вызывающих совпадающие разряды, между коробками 3 и 4 ставился фильтр в 14 см Рb. Число тройных и четверных совпадений при наличии этого фильтра уменьшалось в 5 раз.

Из опытов по поглощению широких и узких ливней под большими толщинами Рb (3) следует, что электронно-фотонная компонента как узких, так и широких ливней поглощается таким фильтром в десятки раз.

Таблица 4

d , см	Число совпадений в час		$N_3 - N_4$
	(1, 2, 4, A)	(1, 2, 3, 4, A)	
0	$11,5 \pm 1,0$	$6,8 \pm 0,7$	$4,7 \pm 0,6$
25	$1,65 \pm 0,2$	$1,07 \pm 0,2$	$0,58 \pm 0,1$
125	$0,66 \pm 0,13$	$0,50 \pm 0,1$	$0,16 \pm 0,06$

Следовательно, частицы, вызывающие совпадения, не являются электронами или фотонами. Можно отметить, что найденное нами поглощение приблизительно соответствует поглощению, определяемому геометрическим сечением ядра свинца.

Таким образом, полученные нами данные можно объяснить только на основании предположения о существовании плотных пучков частиц из неионизирующих частиц, генерирующих ядерные расщепления, или генетически связанных ядерных расщеплений. На существование таких процессов было указано в работе Н. Добротина и В. Цырлина⁽⁶⁾.

В заключение выражаем благодарность Н. А. Добротину, под руководством которого была выполнена эта работа.

Физический институт
им. П. Н. Лебедева
Академии Наук СССР

Поступило
13 V 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. Белли и В. Векслер, ЖЭТФ, **17**, 170 (1947). ² А. Аличанян, А. Аличанов and С. Nikitin, J. of Physics, **9**, 167 (1945). ³ А. Алиханян, А. Алиханов и А. Вайсенберг, ЖЭТФ, **18**, 301 (1948). ⁴ С. М. G. Lattes, G. P. S. Occhialini and С. F. Powell, Nature, **160**, 453 (1947); **160**, 486 (1947). ⁵ С. А. Кучай и И. Л. Розенталь, ДАН, **60**, № 9 (1948). ⁶ Н. Добротин и В. Цырлин, ДАН, **57**, № 5 (1947).