

С. Н. ВЕРНОВ и Т. Н. ЧАРАХЧЬЯН

ИЗУЧЕНИЕ ВЫСОТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЛИВНЕЙ, СОЗДАВАЕМЫХ ПЕРВИЧНЫМИ КОСМИЧЕСКИМИ ЛУЧАМИ В АТМОСФЕРЕ

(Представлено академиком Д. В. Скобелцыным 20 VIII 1949)

С целью более эффективной регистрации ливней, создаваемых проникающими космическими частицами в свинце, была применена специальная установка, измеряющая проникающую компоненту и ливни, создаваемые ею, с помощью телескопа, образованного группой счетчиков 1 и счетчиком 2 (рис. 1).

Жесткая компонента в этом телескопе измерялась путем регистрации двойных совпадений между нижним маленьким счетчиком 2 и тремя запараллеленными верхними счетчиками 1, а ливни измерялись путем регистрации тройных совпадений между этими же счетчиками и нижними четырьмя запараллеленными счетчиками 3.

При такой геометрии телескопа проникающие частицы, создающие ливни в блоке свинца, регистрируются в пределах большего телесного угла, чем телесный угол, определяемый самими счетчиками телескопа (если ливневые частицы расходятся в широком телесном угле). Поэтому интенсивность жесткой компоненты, измеренная такой установкой, будет больше интенсивности жесткой компоненты, определяемой самой геометрией телескопа.

Число двойных совпадений в нашем телескопе можно представить так:

$$N_{12} = N_0 + kN'_D,$$

где  $N_0$  — число частиц, идущих в телесном угле телескопа и не создающих в свинце ливней;  $N'_D$  — число частиц, идущих в телесном угле телескопа и создающих в свинце ливни;  $k$  — некоторый коэффициент, больший 1, зависящий от геометрии установки и характеризующий увеличение числа двойных совпадений за счет ливней.

Нами было произведено три полета описанных приборов на шарах-зондах, достигших высот 19, 25 и 27 км. Результаты измерений, полученных в этих полетах, хорошо согласуются между собой.

На рис. 2 приведены усредненные результаты по всем полетам с указанием величины статистических ошибок. Кривая  $N_2$  дает число

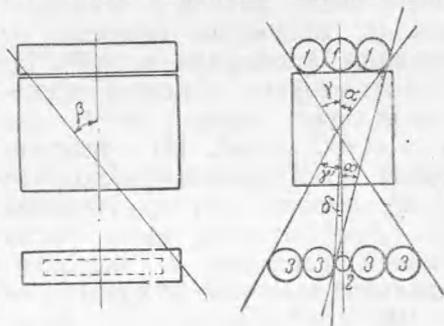


Рис. 1. Расположение счетчиков.  
 $\gamma = 30^\circ$ ,  $\alpha = 35^\circ$ ,  $\gamma' = 27,5^\circ$ ,  $\delta = 3^\circ$ ,  
 $\alpha' = 15^\circ$ ,  $\beta = 31,5^\circ$ . 1 : 3

двойных совпадений в единицу времени за вычетом числа случайных совпадений (8%); кривая  $N_3$  дает число тройных совпадений в единицу времени; кривая  $N_2 - N_3$  дает разность двойных и тройных совпадений. На этом же рисунке приведено вычисленное число  $\delta$ -ливней из свинца на различных высотах. При вычислении принималось, что  $\delta$ -ливни составляют 7% по отношению к жесткой компоненте на всех высотах (7% получены из измерений на уровне моря).

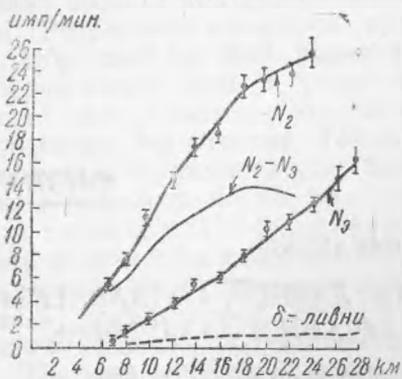


Рис. 2

что ливни, регистрируемые нашей установкой, происходят от первичных космических частиц. По изменению тройных совпадений с высотой можно вычислить поглощение первичных космических частиц в атмосфере.

На рис. 3 приведена кривая роста числа ливней в зависимости от количества вещества от границы атмосферы в  $\text{г/см}^2$ . На том же рисунке нанесена экспоненциальная кривая  $e^{-\mu x}$ , где  $1/\mu = 100 \text{ г/см}^2$ . Из сопоставления этих кривых видно, что ниже высоты, соответствующей  $50 \text{ г/см}^2$ , кривая роста числа ливней совпадает с экспоненциальной кривой  $e^{-\mu x}$  для  $1/\mu = 100 \text{ г/см}^2$ . На высотах выше  $20-22 \text{ км}$  число ливней более резко растет с высотой. Если представить кривую роста ливней на этом участке в виде  $e^{-\mu x}$ , то для  $1/\mu$  получается значение  $50-60 \text{ г/см}^2$ . Расчеты показывают, что указанный рост коэффициента поглощения не может быть объяснен за счет того, что наша установка регистрирует на больших высотах не только первичные частицы, идущие в вертикальном направлении, но также первичные частицы, идущие в наклонном направлении.

Изменение с высотой закона поглощения частиц, вызывающих ливни в больших толщинах свинца, может быть связано с наличием значительного числа  $\alpha$ -частиц в составе первичного космического излучения.

Московский государственный университет  
им. М. В. Ломоносова и  
Физический институт им. П. Н. Лебедева  
Академии наук СССР

Поступило  
8 VIII 1949

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> К. И. Алексеева и С. Н. Вернов, ДАН, 69, № 2 (1949).

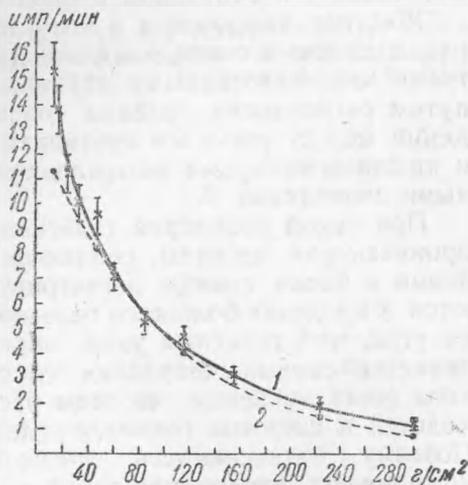


Рис. 3. Тройные совпадения. 1 — экспериментальная кривая, 2 — теоретическая кривая  $e^{-x/100}$