

С. Н. ВЕРНОВ и А. Н. ЧАРАХЧЬЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ ГОДОСКОПА ЛИВНЕЙ ЧАСТИЦ, ОБРАЗОВАННЫХ В СВИНЦЕ КОСМИЧЕСКИМИ ЛУЧАМИ В СТРАТОСФЕРЕ

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 13 VII 1948)

Для более детального изучения космических частиц в стратосфере был разработан специальный портативный годоскоп, который удовлетворял требованиям подъема в стратосферу на шарах-зондах.

Схема расположения счетчиков в годоскопе дана на рис. 1.

Счетчики I, II, III образуют так называемый телескоп. Одновременный разряд в этих счетчиках выделяет космические частицы, проходящие в вертикальном направлении. Остальные, боковые счетчики (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) расположены вне телесного угла телескопа.

Одновременный разряд в телескопе и в одном или в группе боковых счетчиков означает, что при прохождении частицы через телескоп в пластинке свинца, помещенной между счетчиками I и II, образовался ливень.

Таким образом, было необходимо разработать систему, позволяющую одновременно регистрировать космические частицы, проходящие в любом из боковых счетчиков.

Годоскоп состоял из нужного количества не зависимых друг от друга усилительных каналов, подключенных к каждому из боковых счетчиков телескопа. Усилительные цепи боковых счетчиков обычно заперты, и разряды в каждом из счетчиков не регистрируются, пока в телескопе не произойдет требуемое тройное совпадение.

В этом случае усилительные каналы боковых счетчиков отпирались, и при наличии в это же время разряда в боковых счетчиках происходила регистрация частиц, проходящих через счетчики.

Регистрация производилась следующим образом.

В установке помещался коммутатор с нужным числом контактов и маленький моторчик, на валу которого вращался искатель. Каждый контакт коммутатора подключался к выходу усилителей боковых счетчиков и к усилителю, который регистрирует также совпадения в телескопе.

При наличии разряда в том или ином счетчике на эти контакты попадали посредством соответствующих радиоцепей импульсы напряжений нужной продолжительности и величины. Искатель коммутатора, проходя по контактам, передавал импульсы напряжения в модулятор



Рис. 1

передатчика. Сигналы передатчика принимались на земле приемником, на выходе которого стоял катодный осциллограф.

Изображение импульсов на экране осциллографа фотографировалось на быстро движущейся киноплёнке.

На рис. 1 видно, что счетчик 9 почти полностью перекрывает телесные углы для счетчиков 3 и 4 со стороны свинцовой пластины. Это позволяло нам установить, что ливни частиц образуются именно в свинце.

Из 25 случаев срабатывания счетчика 3 только в одном случае не сработал счетчик 9. То же имело место для счетчика 4. Вес установки 8 кг.

Регистрация числа случаев совпадений в телескопе, сопровождаемых разрядом в каком-либо из боковых счетчиков или группе счетчиков, позволяет оценить число ливнеобразующих частиц.

Зависимость отношения числа ливнеобразующих частиц к полному числу частиц, проходящих через телескоп на различных высотах, дана на рис. 2. Процент ливнеобразующих частиц резко возрастает до 12 км, а далее до 21 км остается почти постоянным.

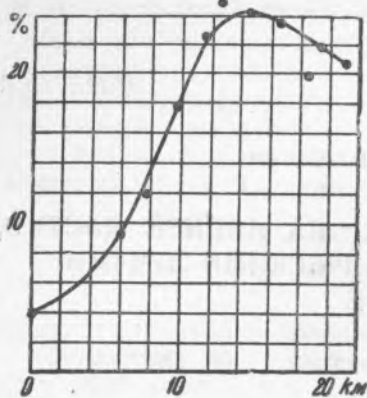


Рис. 2

Число одновременно срабатывающих боковых счетчиков определяет число частиц в ливне. Соответствующая кривая дана на рис. 3. По оси ординат отложено число ливней, а по оси абсцисс — число сраба-

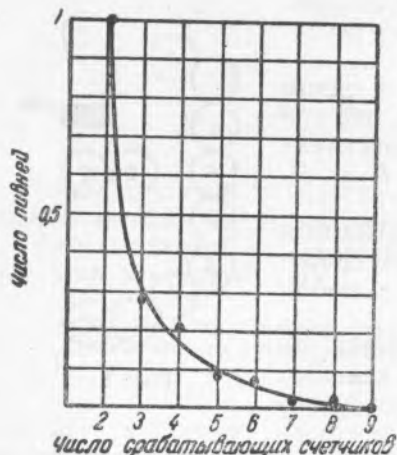


Рис. 3

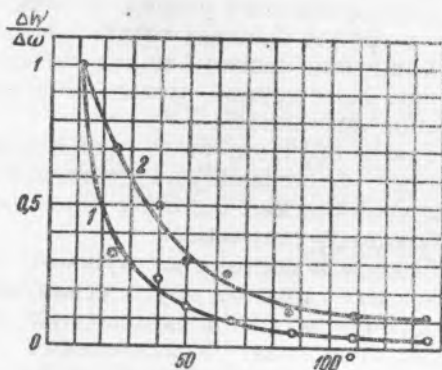


Рис. 4

тывающих счетчиков; в это число входит также нижний счетчик телескопа.

Согласно этой кривой, можно оценить, что число частиц в ливне порядка 2—3. Это соотношение почти не изменяется от 10 до 21 км.

Относительная частота срабатывания разных боковых счетчиков дает возможность определить угловое распределение частиц в ливне. Соответствующая кривая углового распределения частиц в ливне, отнесенная к единице телесного угла, изображена на рис. 4.

Кривая 1 соответствует угловому распределению на высоте 9—10 км, кривая 2 — на высоте 19—22 км. Аналогичные кривые для высот 10—19 км лежат между кривыми 1 и 2.

Измеренное нами угловое распределение частиц в ливне в основном согласуется с расчетами, выполненными С. З. Беленьким⁽¹⁾ для электронных ливней, создаваемых в свинце за счет каскадных процессов. Статистическая точность измерений порядка 8—12%.

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

Поступило
10 VII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ С. З. Беленький, ЖЭТФ, 15, в. 1—2 (1945).