

Ж. С. ТАКИБАЕВ

**ПЕРЕХОДНЫЕ ЭФФЕКТЫ ДЛЯ СИЛЬНО ИОНИЗУЮЩИХ ЧАСТИЦ
И «ЗВЕЗД», РЕГИСТРИРУЕМЫХ ФОТОЭМУЛЬСИЕЙ
В СТРАТОСФЕРЕ**

(Представлено академиком Д. В. Скобельцыным 29 III 1951)

Большой интерес представляет вопрос о генерации тяжелых частиц и «звезд» космических лучей в плотном веществе. Вопрос этот в настоящее время не может считаться выясненным, особенно в случае медленных частиц, регистрируемых специальными толстослойными фотографическими пластинками средней чувствительности.

Многочисленные опыты (¹⁻⁸), поставленные в горах (высота около 3—4 км) и в стратосфере (высота около 25—27 км), чрезвычайно противоречивы и поэтому не дают ясных представлений о так называемой переходной кривой для ядерных расщеплений («звезды») и одиночных тяжелых частиц, наблюдаемых в фотографических эмульсиях.

Опыты, поставленные на Памире (²), не дали увеличения числа одиночных следов частиц при окружении фотопластинок свинцовыми поглотителями. С другой стороны, результаты просмотра нами большого числа пластинок, экспонированных в горах вблизи Алма-Аты под различными толщинами свинца, дают увеличение числа одиночных следов и «звезд» на 10—15% по сравнению с пластинками, экспонированными без свинца.

Данные просмотра фотопластинок, экспонированных в стратосфере, также неполны и не дают ясных представлений о переходной кривой (^{4, 5, 8}).

Таким образом, результаты одних опытов не обнаруживают какого-либо возрастания (^{2, 3}), тогда как результаты других опытов говорят о наличии значительного возрастания (^{1, 4}) числа одиночных следов и звезд, регистрируемых толстослойными фотопластинками при их окружении плотным веществом.

Ниже мы приводим результаты нашего опыта в стратосфере на высоте около 25 км (установка поднималась на шарах-зондах). Фотопластинки окружались свинцовыми блоками различной толщины. Точное расположение всей установки представлено на рис. 1.

Во всех случаях использовались фотопластинки одного и того же типа и из одного и того же полива, включая самую верхнюю пачку. Верхняя пачка составлялась только из одной фотоэмульсии без стекла, т. е. без подложки, чтобы исключить влияние стекла на число регистрируемых фотоэмульсий одиночных тяжелых частиц и звезд. Передатчик и батареи помещались в нижней части установки, чтобы также уменьшить влияние плотного вещества.

Вся геометрия установки была рассчитана на то, чтобы уменьшить количество вещества вокруг верхней пачки фотоэмульсии (без стекла).

Установка покрывалась чехлом из дуралюминиевого листа толщиной 0,3 мм.

Над верхней частью установки (см. рис. 1) дуралюминиевый чехол был заменен перфолем (для уменьшения количества вещества над фотоэмульсией без стеклянной подложки). Таким образом, верхняя фотоэмульсия практически была отдалена от плотного вещества и была со всех сторон окружена только воздухом, за исключением пространства в пределах небольшого телесного угла снизу, куда было собрано все имеющееся плотное вещество.

За счет нагревания солнечными лучами ($1/4$ поверхности чехла была покрашена черным цветом) температура внутри установки поддерживалась в интервале 0—20°.

Всего пластинки пробыли в стратосфере около 8 час. Сравнение с контрольными пластинками показывает, что влияние явления регрессии скрытого изображения на число следов почти отсутствует.

Из точно такого же сравнения с

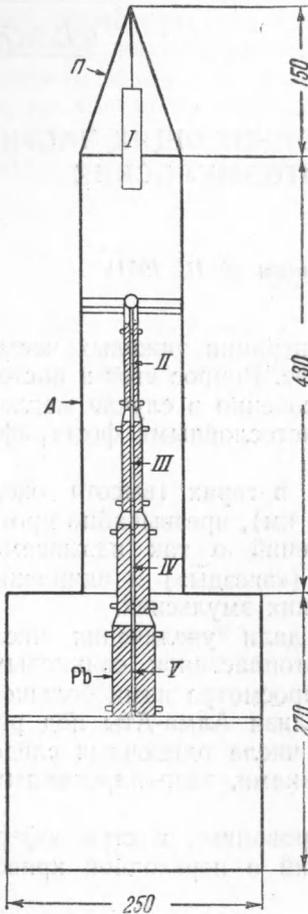


Рис. 1. I—V—фотопластинки, II—перфолевое покрытие, A—дуралюминиевое покрытие

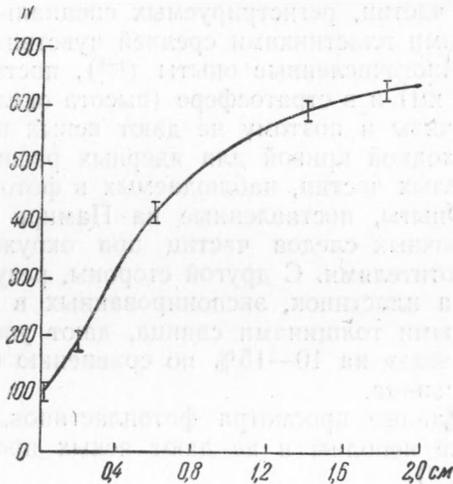


Рис. 2

контрольными пластинками вытекает, что число следов частиц радиоактивных веществ настолько мало, что можно вполне ими пренебречь.

Эмульсия без подложки обрабатывалась следующим образом. После полета она, с определенными предосторожностями, проявлялась вместе со всеми остальными пластинками и только после долгой промывки в воде осторожно накладывалась на стекло, на поверхность которого предварительно наносился очень тонкий слой горячей желатины.

Результаты просмотра приблизительно одинаковой площади каждой из пяти пачек приведены в табл. 1.

Окончательные результаты нашего наблюдения приводятся графически на рис. 2. По оси абсцисс отложена толщина свинцового поглотителя, а по оси ординат — число одиночных следов на единицу площади фотоэмульсии.

Таблица 1

	Толщина поглотителя (свинца) в см				
	Эмульсия без стекла	0,2	0,6	1,4	1,8
Числа* одиночных следов (включая и короткие) на единицу площади (при одинаковой толщине фотоэмульсии)	100 ± 14	180 ± 16	410 ± 24	597,4 ± 18	613 ± 17
	107 ± 14	185 ± 17			

* В таблице указаны статистические ошибки при измерении числа следов. Во второй строчке даются результаты повторного измерения.

Из этого графика следует, что результаты нашего опыта достаточно определенно указывают на наличие значительного переходного эффекта. Обработка этих же фотопластинок показывает, что число звезд, образованных в эмульсии, почти в два раза больше под свинцовым поглотителем толщиной 1,8 см, чем без поглотителя.

В заключение автор выражает благодарность проф. С. Н. Вернову за ряд замечаний и его сотрудникам, оказавшим помощь в организации полетов в стратосферу. Выражаю также благодарность М. П. Остякову и Ю. Т. Лукину, участвовавшим в организации полета.

Физико-технический институт
Академии наук Каз.ССР

Поступило
25 III 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ W. Heitler, S. Powell and H. Heitler, *Nature*, **146**, 65 (1940). ² А. П. Жданов и Ю. Н. Подкопаев, *ДАН*, **64**, 313 (1949). ³ G. Bernardini, G. Cortini and A. Manfredini, *Phys. Rev.*, **74**, 845 (1948); **74**, 1878 (1948). ⁴ P. Freier and F. Oppenheimer, *ibid.*, **75**, 1451 (1949). ⁵ I. Lord and M. Schein, *ibid.*, **75**, 1956 (1949); **75**, 340 (1949). ⁶ Г. Беловицкий и Л. В. Сухов, *ДАН*, **62**, 757 (1949). ⁷ S. Lattimore, *Phil. Mag.*, **41**, 819 (1950). ⁸ M. Blaiz, J. Nafe and H. Bramson, *Phys. Rev.*, **78**, 320 (1950).