

Г. Е. БЕЛОВИЦКИЙ и Л. В. СУХОВ

ЗАВИСИМОСТЬ ОБРАЗОВАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ЧАСТИЦ И ПОГЛОЩЕНИЯ ГЕНЕРИРУЮЩЕЙ ИХ КОМПОНЕНТЫ ОТ МАТЕРИАЛА НА ВЫСОТЕ 3860 МЕТРОВ

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

Методом толстослойных фотопластинок получена кривая поглощения в свинце компоненты, генерирующей тяжелые частицы на высоте 3860 м, а также выяснена зависимость образования тяжелых частиц от материала (Pb, стекло).

Опыты по поглощению производились в 1946 г. для 2 толщин Pb (2 см и 12 см Pb) и в 1947 г. для 4 толщин Pb (1,2 см, 6 см, 12 см,

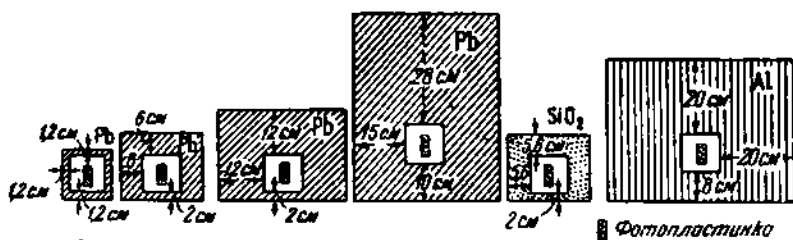


Рис. 1

28 см Pb). Кроме того, было измерено поглощение в 5,6 см SiO и 20 см Al.

Расположение и толщины фильтров показаны на рис. 1 (пластинки закрывались фильтром со всех сторон).

Зависимость образования тяжелых частиц от материала выяснялась для Pb и стекла.

В первом случае использовалась свинцовая пластинка толщиной 0,035 см, которая помещалась между двумя фотопластинками и одной стороной непосредственно прилежала к эмульсии, а другой через слой бумаги 9 мг/см².

Во втором случае использовались две фотопластинки с толщиной стекла 0,1 см каждая, сложенные эмульсионным слоем внутрь. Во всех опытах фотопластинки складывались попарно эмульсионным слоем внутрь и заворачивались в неактивную бумагу, а в 1947 г. такой пакет помещался еще в запаянную жестяную коробочку с толщиной стенок 0,5 мм. Пластины экспонировались в вертикальном положении (поставленными на ребро). Обработка под микроскопом производилась так же, как описано в нашей предыдущей работе (1).

Табл. 1, в которой приведено абсолютное число наблюдаемых следов на равных площадях и при одинаковой экспозиции, дает зависимость образования тяжелых частиц от материала тонких покрытий.

Таблица 1

| Род покрытия | Длина следов в см воздушного эквивалента | | | |
|--|--|-------|-------|------|
| | < 10 см | 10—20 | 20—70 | > 70 |
| Фотоэмульсия, покрытая стеклом 0,1 см (обыкновен. фотопластинка) | 110 | 53 | 66 | 15 |
| Фотоэмульсия, покрытая 0,035 см Рb | 410 | 61 | 48 | 36 |
| Фотоэмульсия, покрытая 0,035 см Рb поверх слоя бумаги 9 мг/см ² | 303 | 86 | 55 | 6 |

В графе первой приведено число следов с пробегом менее 10 см воздушного эквивалента за вычетом радиоактивного фона, который определялся счетом следов (на равной площади) на пластинках, экспонированных на уровне моря (Москва).

Из табл. 1 следует, что только для следов с пробегом меньше 10 см воздушного эквивалента свинец дает рост в 3—4 раза по сравнению со стеклом. Число следов с пробегом больше 10 см под Рb не возрастает.

Полученный результат не противоречит данным Гайтлера (3), который, используя метод фотопластинок, не обнаружил влияния тонкого слоя Рb, что, по видимому, может быть объяснено тем, что считались следы только с пробегом более 10 см воздуха. Исследуя тяжелые частицы, Иванова (4) и Горбунов (5) получили в свинцовом счетчике увеличение числа импульсов в три раза по сравнению с алюминиевым. Однако, ввиду существенного различия методов регистрации частиц, сравнение данных фотопластинки с данными счетчика крайне затруднительно.

Влияние различных толстых фильтров видно из табл. 2, где приведено общее число наблюдаемых слоев, сочитанных на одинаковой площади при одной экспозиции.

Таблица 2

| Число следов | Без фильтра | С в и н е ц | | | | SiO ₂ 5,6 см | Al 20 см |
|------------------------|-------------|-------------|------|-------|-------|----------------------------|----------|
| | | 1,2 см | 6 см | 12 см | 28 см | | |
| 4—10 см в экв. | 54 | 55 | 50 | 42 | 48 | 33 | 35 |
| > 10 см в экв. | 82 | 58 | 64 | 45 | 36 | 65 | 59 |

На рис. 2 приведена кривая поглощения в свинце для частиц генерирующей компоненты. Кривая 1 — данные 1946 г., кривая 2 — 1947 г. Для сравнения приведена кривая 3, полученная Гайтлером (3). По оси абсцисс отложена толщина свинца в см, по оси ординат число тяжелых частиц.

Полученная нами переходная кривая под свинцом не дает максимума, наблюдаемого для мягкой компоненты.

Поэтому остается непонятным результат, полученный Гайтлером, который для пластинок, помещенных под 1,2 см Рb, получил увели-

чение числа тяжелых частиц в 1,5 раза, т. е. получил переходную кривую, аналогичную кривой Росси.

Для больших толщин свинца наши данные и данные Гайтлера находятся в хорошем согласии.

Кривая поглощения в свинце, полученная нами, позволяет высказать предположение о том, что компонента, генерирующая тяжелые частицы на высоте 3860 м, состоит из двух частей. Первая из них

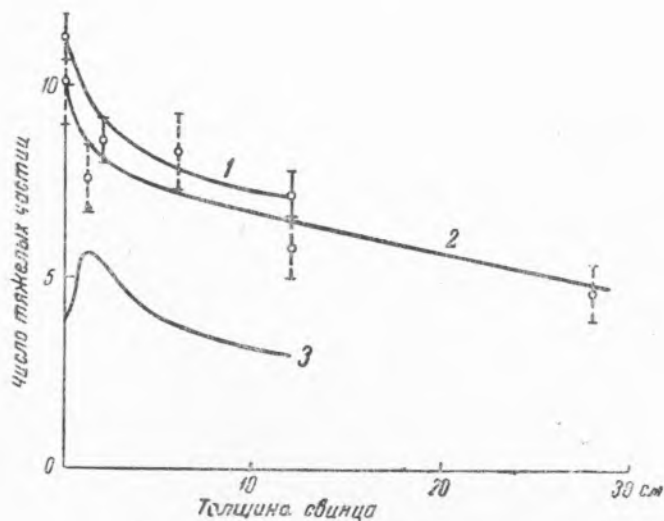


Рис. 2

сильно поглощается 1—2 см Pb с эффективным сечением для поглощения $\sim 8 \cdot 10^{-24}$ см². Вторая — слабо поглощаемая, с пробегами в десятки см Pb, и эффективным сечением для поглощения $\sim 6 \cdot 10^{-25}$ см².

Из табл. 2 можно также получить примерное эффективное сечение для поглощения генерирующей компоненты в Al, равное $\sim 0,9 \cdot 10^{-25}$ см². Сравнение эффективного сечения для Al с ранее полученным для воздуха $1,4 \cdot 10^{-25}$ см² (1) позволяет высказать предположение о наличии распада компоненты, генерирующей тяжелые частицы.

В заключение авторы выражают благодарность И. М. Франку и Н. А. Добротину за постоянный интерес к работе и ряд ценных указаний.

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

Поступило
5 VII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Г. Е. Беловицкий и Л. В. Сухов, ДАН, 62, № 2 (1948). ² A. Widhalm, Z. f. Phys., 115, 481 (1940). ³ W. Heitler, Phys. Rev., 54, 873 (1938). ⁴ Н. С. Иванова, ДАН, 52, 767 (1946). ⁵ А. Н. Горбунов, ЖЭТФ, 18, 275 (1948).