

Т. АСАТИАНИ и Н. ШОСТАКОВИЧ

О ПЕРЕХОДНОМ ЭФФЕКТЕ В ВОЗДУШНЫХ ЛИВНЯХ

(Представлено академиком А. И. Алихановым 18 V 1948)

В 1943 г. А. Алиханян и Т. Асатиани ⁽¹⁾, исследуя атмосферные ливни, обратили внимание на то, что в воздухе, кроме ливней Оже, наблюдаются пучки связанных частиц, которые по своим свойствам отличаются от каскадных ливней. В дальнейшем прямыми опытами было доказано, что пучки частиц, названные „узкими ливнями“, не связаны генетически с ливнями Оже. Ряд свойств и большая частота возникновения узких ливней также указывали на то, что механизм генерации этих ливней отличается от обычного каскадного размножения электронов или фотонов большой энергии.

В настоящей заметке мы приводим результаты исследования переходного эффекта для узких ливней, проводившегося на уровне моря.

Установка схематически изображена на рис. 1. Счетчики *A* и *B* составляли примитивный „телескоп“, а счетчики *C* помещались на фиксированном расстоянии $l=20$ см. Регистрировались тройные совпадения *A*, *B*, *C* при разной толщине свинцового экрана, который помещался над счетчиками *C*. Каждая из групп счетчиков *A*, *B* и *C* состояла из двух, соединенных в параллель, медных счетчиков размером 3×20 см.

Система, показанная на рис. 1, практически регистрировала только узкие ливни и лишь в небольшом количестве широкие атмосферные ливни. В этом можно было убедиться, отодвинув счетчики *C* на расстояние $l=150$ см. При этом число совпадений *A*, *B*, *C* составляло около 1,5 в час, тогда как в основном положении ($l=20$ см) число совпадений достигало примерно 12—13 в час.

Таким образом, в основном положении около 90% всех совпадений вызывалось узкими ливнями, и мы вправе были считать, что широкие ливни практически не регистрируются при такой расстановке счетчиков.

Для изучения переходного эффекта, испытываемого ливневой частицей, попадающей из воздуха в свинец, мы пользовались схемой (рис. 1), где полуцилиндрический свинцовый экран покрывал только боковые счетчики. Размеры свинцового экрана были: диаметр — 15 см, длина — 30 см.

Если бы узкие ливни содержали в значительном числе быстрые электроны и фотоны большой энергии, то помещение свинцового

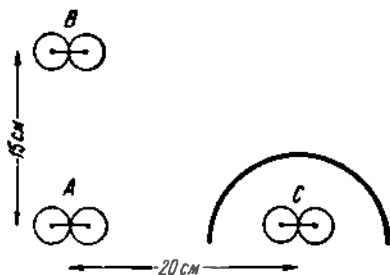


Рис. 1

экрана, размеры которого значительно превосходят размер счетчиков C , должно было, при малых толщинах свинца, несколько увеличить число совпадений A, B, C . Это увеличение числа совпадений A, B, C должно было бы происходить за счет увеличения эффективной поверхности счетчиков группы C . Действительно, фотоны и электроны, ранее проходящие на некотором расстоянии от счетчиков C , при нашем экране могут, размножившись в свинце, задеть счетчики C , что и привело бы к переходному эффекту.

Однако кривая, приведенная на рис. 2, которую мы получили, меняя толщину свинцового экрана, показывает, что никакого переходного эффекта для частиц, входящих в состав узких ливней, наблюдать не удается.

Поскольку величина переходного эффекта зависит от геометрических условий опыта, нам необходимо было убедиться в том, что с помощью нашей схемы

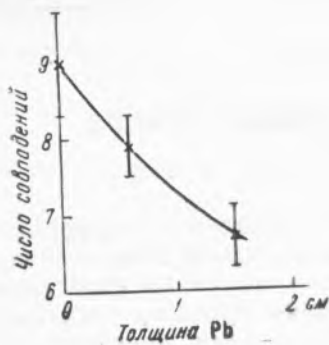


Рис. 2

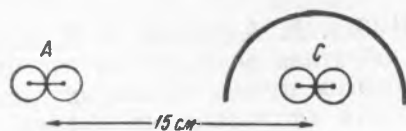


Рис. 3

можно обнаружить переходный эффект. Поэтому мы измерили переходный эффект ливневых частиц, входящих в состав широких атмосферных ливней.

На рис. 3 показана схема, с помощью которой мы регистрировали широкие атмосферные ливни (ливни Оже). Так как на уровне моря частота появления широких ливней очень мала, мы применили простейшую схему и регистрировали двухкратные совпадения. Чтобы исключить случайные совпадения, нам пришлось резко увеличить разрешающую способность радиотехнической схемы и довести ее до $5 \cdot 10^{-7}$ сек.

Двойные совпадения A, C нами регистрировались при фиксированном расстоянии $l=150$ см и при разных толщинах свинцового экрана, помещаемого над счетчиками C . Как и в первом опыте, счетчики A и C представляли собой группы из двух в параллель включенных медных счетчиков размером 3×20 см, а свинцовый экран имел также диаметр 15 см и длину 30 см. Результаты измерений приведены на рис. 4.

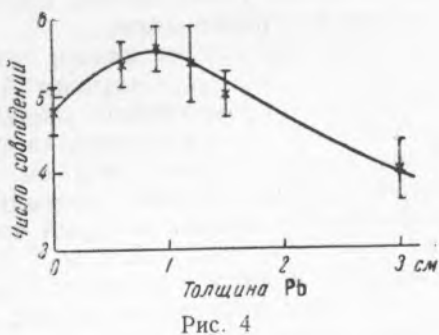


Рис. 4

В противоположность тому, что наблюдалось в узких ливнях, здесь имеет место явный переходный эффект. Можно утверждать, что, во всяком случае, до толщины свинцового экрана, равной 1,5 см, для широких ливней не наблюдается, сколько-нибудь заметно, уменьшения числа совпадений. Больше того, имеется слабо выраженный максимум при толщине свинца $d=1$ см. В то же время для узких ливней мы наблюдали явное уменьшение числа совпадений, причем при толщине свинцового экрана 1,5 см число совпадений уменьшается на 25% по отношению к основному, когда экран отсутствует.

Эти сравнительные измерения переходного эффекта в узких и широких ливнях говорят убедительно в пользу того, что природа частиц в узких и широких ливнях неодинакова. Кроме того, из наших наблюдений следует, что в узких ливнях, наблюдаемых на уровне моря, электроны и фотоны отсутствуют или что, во всяком случае, не они составляют основную часть узких ливней.

Полученные нами данные переходного эффекта в широких ливнях (ливнях Оже) хорошо согласуются с данными, полученными Оже и его сотрудниками⁽²⁾. У них также получался небольшой максимум при толщине экрана около 1 см.

В заключение мы выражаем благодарность А. И. Алиханяну за постоянный интерес к нашей работе.

Институт физических проблем
Академии Наук СССР

Поступило
18 V 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ A. Alichanian and T. Asatiani, *J. of Physics*, **9**, 55 (1945); **9**, 175 (1945). ² P. Auger, P. Erenfest and A. Freon, *J. de Phys. et le Radium*, **10**, 39 (1939).