

А. ЖДАНОВ

О РАСЩЕПЛЕНИИ ЯДЕР КОСМИЧЕСКИМИ ЛУЧАМИ НА ВЫСОТАХ, ПО НАБЛЮДЕНИЯМ С ПОМОЩЬЮ ФОТОПЛАСТИНОК С ТОЛСТЫМ СЛОЕМ*(Представлено академиком В. И. Вернадским 10 VII 1938)*

За последние два года для изучения тяжелых частиц космической радиации кроме камеры Вильсона были применены также и фотопластинки. Вилькинс и Хеленс ⁽¹⁾ на пластинках, поднятых в стратосферу, наблюдали след, содержащий около 350 зерен и приписываемый ими α -частице с энергией в 100 MEV. В опытах Румбауха и Лбчера ⁽²⁾, а также Шоппера ⁽³⁾ были сделаны попытки использовать фотопластинки для обнаружения нейтронов в космических лучах. Несколько интересных случаев расщепления ядер под действием космических лучей было наблюде-но Блау и Вамбахер ⁽⁴⁾ в пластинках, находившихся на высоте 2 300 м.

В работе ⁽⁵⁾, произведенной автором совместно с И. И. Гуревич и А. Н. Филиповым, было наблюде-но и изучено методом толстослойных фотопластинок ⁽⁶⁾ большое число ($\sim 10\ 000$) случаев расщепления ядер космическими лучами на уровне моря. Большая часть наблюденных в этой работе расщеплений представляется в виде тройных вилок, реже в виде вилок из 4 и как единичные случаи из 5 компонент. Кроме того были установлены случаи расщеплений в виде «ливней» из трех-четырех частиц с компонентами, принадлежащими протонам и «полутяжелым» частицам.

Аналогичные случаи ядерных расщеплений были позднее наблюде-ны Броуде и Старром ⁽⁷⁾ в камере Вильсона.

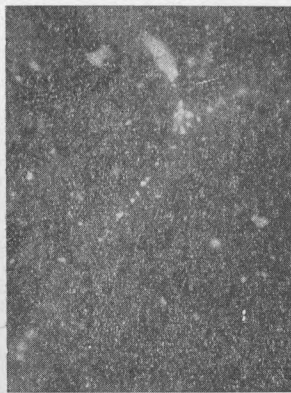
Недавно мной были проделаны опыты по изучению ядерных расщеплений космическими лучами на высотах с помощью толстослойных фотопластинок, поднятых на самолетах. Пластинки поднимались на высоты до 9 000 м; средняя высота составляла 4 500 м за 18 летних часов.

Предварительное изучение нескольких пластинок (как поднятых на высоты, так и находившихся за это время только на земле) под микроскопом позволяет уже сделать некоторые выводы, а именно: на пластинках, экспонированных на высоте, наблюдается большее число расщеплений, чем на пластинках, находившихся все время на земле. Значительно бо-льшая часть расщеплений в этих пластинках приходится на вилки из 5 и 4 компонент. Это может служить подтверждением вывода теории Бора ⁽⁸⁾ о том, что с возрастанием энергии возбуждения ядра более вероятно выбрасывание из него нескольких частиц.

Представляет также интерес отметить, что среди вилок из 5 компонент наряду с более или менее беспорядочным распределением выброшенных частиц часто встречаются вилки, у которых 4 более короткие компоненты направлены пучком примерно в одну сторону, а 5-я, значительно более длинная,—в противоположную («хвостатые» вилки). Пример такой вилки приведен на фиг. 1. Пробеги частиц в ней при пересчете на воздух составляют (снизу вверх против часовой стрелки) 16; 6; 6; 4 и 5 см. Исходя из среднего расстояния между зернами вдоль треков, вторую компоненту можно приписать α -частице; первую и третью—протонам, а четвертую

и пятую—частицам, повидимому более слабо ионизирующим, чем протоны (на фигуре концы первого и второго трэков выходят из плоскости фокусировки микроскопа, а конец пятого трэка кончается немного выше выпавшего комка AgBr).

В пластинках, экспонированных на высоте, найдены также «ливни», состоящие из 5 и 6 частиц (отдельные компоненты которых следует приписать как протонам, так и «полутяжелым» частицам). На фиг. 2 приведен пример «ливня» из 5 частиц с пробегами в 2.5; 7; 10; 5 и 9 см воздуха; здесь только 4-й трэк можно приписать протону, а остальные — «полутяжелым» частицам. При упомянутых расщеплениях вероятно также испускание как неионизирующих, так и легких заряженных частиц, которые фотографическим методом пока не регистрируются.



Фиг. 1. $\times 330$.

Что касается одиночных следов, то нельзя сказать повидимому о резком увеличении числа их на пластинках, экспонированных на высотах. Среди них пока наблюден трэк длиной около 6 м воздуха (что соответствует по меньшей мере 20 MEV в случае протона), а из более коротких некоторые как будто следует приписать «полутяжелым» частицам.

В работе Тейлора (9), Фрезера и Дабхолькара отмечено, что в пластинках, находившихся в Казмире (высота 8 000 футов, широта 34° сев. ш.) и содержавших большое число комков выпавшего AgBr, часто наблюдаются около этих комков группы беспорядочно направленных одиночных трэков — «рои» (cluster).

В моих опытах в эмульсии пластинок было также повышенное содержание комков AgBr (в виду того, что пластинки и работа с ними производились уже в теплую погоду), но присутствие «роев» пока замечено не было. Хотя положение пластинок в этих опытах было ориентировано, но из предварительного просмотра нельзя сказать что-либо о каком-нибудь преимущественном направлении выбрасываемых частиц. Для решения этого вопроса необходимо подробное статистическое изучение материала продолжающихся опытов.



Фиг. 2. $\times 330$.

Радиевый институт.
Академия Наук СССР.

Поступило
15 VII 1938.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ R. Wilkins a. H. St. Helens, Phys. Rev., **49**, 649 (1936). ² L. H. Rumbaugh a. G. L. Locher, Phys. Rev., **49**, 855, 889 (1936). ³ E. Schopper, Naturwiss., **25**, 557 (1937). ⁴ M. Blau a. H. Wambacher, Nature, **140**, 585 (1937). ⁵ И. И. Гуревич, А. П. Жданов и А. Н. Филиппов, ДАН, XVIII, № 3 (1938). ⁶ A. Jdanoff, Journ. Phys. et Rad., (7), **6**, 233 (1935); А. П. Жданов, Тр. рад. ин-та, **3**, 7 (1937). ⁷ R. V. Brode a. M. A. Starr, Phys. Rev., **53**, 3 (1938). ⁸ N. Bohr, Nature, **137**, 344 (1936); Science, № 5, 86, 161 (1937). ⁹ H. J. Taylor, D. Fräsera. V. D. Dabholkar, Nature, **141**, № 3567 (1938).