

ПРОБЕГ ПОГЛОЩЕНИЯ НЕЙТРОНОВ В АТМОСФЕРЕ ПО  
ДАНЫМ СОЛНЕЧНОЙ ВСПЫШКИ 29.09.1989

В. Х. БАБАЯН, Н. Х. БОСТАНДЖЯН, Г. А. МАРИКЯН

Ереванский физический институт

(Поступила в редакцию 25 сентября 1991 г.)

На основе экспериментальных данных нейтронных супермониторов, расположенных в пункте с жесткостью геомагнитного обрезания 7.6 Гв и на высотах 3200 и 2000 метров над уровнем моря, получена величина пробега поглощения нейтронов в атмосфере, генерированных солнечными космическими лучами во время вспышки 29 сентября 1989 г.

В работе [1] показано, что при больших возрастаниях интенсивности космических лучей, вызванных мощными солнечными вспышками, метод определения барометрического эффекта с помощью одного коэффициента, соответствующего пробегу поглощения только галактических космических лучей, уже недостаточен. Дело в том, что во время таких изменений интенсивности космических лучей может существенно меняться энергетический спектр падающих на землю атмосферу частиц, что приводит к изменению свойств вторичной компоненты и, в частности, к изменению барометрического коэффициента. Поэтому для более точного определения вариаций нейтронной компоненты космических лучей в эти периоды необходимо знать также величину пробега для поглощения нейтронов, генерированных солнечной компонентой космических лучей, а так как она зависит от спектра солнечных космических лучей, то, следовательно, величина пробега может меняться от вспышки к вспышке.

Нейтронные супермониторы 18—ни—64, расположенные на высокогорных станциях «Арагац» (3200 м над уровнем моря) и «Нор-Амберд» (2000 м) с жесткостью геомагнитного обрезания 7,6 ГВ, дают уникальную возможность для определения величины пробега для поглощения нейтронов в атмосфере.

Предполагая, что во время солнечной вспышки интенсивность галактических космических лучей не подвергается сколь-нибудь значительным изменениям, и приняв, что поглощение нейтронов в атмосфере происходит по закону  $I_2 = I_1 e^{(-x/L)}$ , где  $x$  — толщина воздушного слоя между станциями,  $I_2$  — интенсивность нейтронов, регистрируемых на станции «Нор-Амберд»,  $I_1$  — интенсивность на станции «Арагац»,  $L$  — пробег для поглощения нейтронов, генерированных солнечными космическими лучами.

Результаты измерений и расчетов величины пробега поглощения приведены в таблице.

Здесь  $T$ —время по Гринвичу;  $I_1/I_2$ —отношение среднечасовых значений интенсивностей нейтронов во время вспышки на высотах 3200 и 2000 метров над уровнем моря;  $\delta I/I_H\%$ —относительное возрастание интенсивности нейтронов в процентах.

ТАБЛИЦА

$T$	$I_1/I_2$	$L, \text{г/см}^2$	АРАГАЦ $\delta I/I_H\%$	НОР—АМБЕРД $\delta I/I_H\%$
11 <sup>50</sup> —12 <sup>45</sup>	2,29	130	88	83
12 <sup>50</sup> —13 <sup>45</sup>	2,19	138	33,7	33,2
13 <sup>50</sup> —14 <sup>45</sup>	2,16	140	11,5	11,5
14 <sup>50</sup> —15 <sup>45</sup>	3,16	140	4	4

Из таблицы видно, что для интервала времени 11<sup>50</sup>—12<sup>45</sup> значение величины пробега для поглощения нейтронов, генерированных солнечной компонентой космических лучей, меньше, чем величина пробега для поглощения нейтронов, генерированных галактическими космическими лучами, значение которой определено из барометрического эффекта и равно 140 г/см<sup>2</sup>. Полученный результат говорит о том, что энергетический спектр солнечных космических лучей более крутой, чем спектр галактических космических лучей.

Точность определения величины пробега для поглощения пропорциональна точности определения интенсивности нейтронов. Точное определение абсолютного потока нейтронов представляет собой значительную трудность [2].

Эта трудность в наших расчетах преодолевается тем обстоятельством, что на обеих установках регистрация нейтронов происходит практически с одинаковой ошибкой, так как установки идентичны. Для определения же величины пробега поглощения используется не сама интенсивность нейтронов, а их отношение.

Поправки на просчеты, связанные с мертвым временем, учтены при обработке экспериментальных данных. Статистическая ошибка равна ~0,1%.

В заключение приведем некоторые данные по вспышке 29.09.89 г. Из пятиминутных данных нейтронного супермонитора, расположенного на высоте 3200 метров, видно, что начало вспышки приходится на интервал между 11<sup>45</sup>—11<sup>50</sup> по Гринвичу. В это время возрастание интенсивности составило 2,5%, а в 12<sup>10</sup> достигло своего максимального значения—131%. Спад интенсивности в первые четыре часа происходил по экспоненциальному закону с постоянной времени  $T_0=54$  мин.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дорман Л. И., Мирошниченко Л. И. Солнечные космические лучи. Москва, Изд. наука, 1968, стр. 29.
2. Хаякава С., Физика космических лучей. Москва, Изд. Наука, 1973, ч. 1, стр. 285.

**ՄԹՆՈՂՈՐՏՈՒՄ ՆԵՅՏՐՈՆՆԵՐԻ ԿԼԱՆՄԱՆ ՎԱՋՔԸ՝  
29.09.1989 ԹՎԱԿԱՆԻ ԱՐԵԳՍԱԿՆԱՅԻՆ ԲՈՆԿՄԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐՈՎ**

Վ. Խ. ԲԱԲԱՅԱՆ, Ն. Խ. ԲՈՍՏԱՆՉՅԱՆ, Գ. Ա. ՄԱՐԻԿՅԱՆ

Ստացվել է մթնոլորտում նեյտրոնների կլանման վազքի մեծությունը ծովի մակերևույթից 3200—2000 մետր բարձրությունների վրա, նեյտրոնային սուպերմոնիտորների փորձարարական սվյալների հիման վրա, որոնք տեղադրված են 7,6 ԳՎ երկրամագնիսական կարծրության կրտրումով կետում: Նեյտրոնները առաջացել են արեգակնային տիեզերական ճառագայթների 1989 թվականի սեպտեմբերի 29-ի բռնկման ժամանակ:

**THE NEUTRON ABSORPTION PATH IN ATMOSPHERE ACCORDING  
TO DATA ON SEPTEMBER 29, 1989 SOLAR FLARE**

V. Kh. BABAYAN, N. Kh. BOSTANJIAN, G. A. MARIKIAN

On the basis of experimental data from neutron supermonitors set in a location with geomagnetic rigidity cutoff 7.6 GV at 3200 and 2000 m altitude the absorption path in atmosphere of neutrons generated by solar cosmic rays from the September 29, 1989 solar flare is obtained.

Изв. НАН Армении, Физика, т. 28, № 1, 37—40 (1993)

УДК 539.186.22:546.32

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

**ИЗЛУЧЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ЛИНИИ 344,6 НМ АТОМА  
КАЛИЯ ПРИ НАЛИЧИИ БУФЕРНЫХ ГАЗОВ АРГОНА И ГЕЛИЯ**

А. Д. ГУКАСЯН, Г. С. САРКИСЯН

Институт физических исследований НАН Армении

(Поступила в редакцию 20 июля 1992 г.)

Исследовано излучение на  $\lambda = 344,6$  нм переходов  $6P \rightarrow 4S$  атома калия в присутствии буферных газов гелия и аргона. Исследованы зависимости интенсивности этого излучения от плотности атомов калия, давления буферного газа и интенсивности излучения рубинового лазера.

Исследование параметрических процессов в парах щелочных металлов представляет большой интерес для проблемы преобразования ИК излучения и изображений в УФ область. Оптические столкновения активных атомов с атомами буферных газов существенно влияют на параметрические процессы. Поэтому в настоящее время широко исследуются нелинейные оптические процессы в парах щелочных металлов при наличии различных буферных газов.

Ранее нами было получено и исследовано УФ излучение с длиной волны 321,7; 344,6; 383,4 нм, возникающее в парах калия при облучении его лазерным излучением в присутствии гелия [1—3].