

Моделирование распространения ядерно-активной компоненты космических лучей в атмосфере Земли

А. В. Нестеренок

ФТИ им. А. Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет,
Санкт-Петербург, Россия
тел: (812) 292-71-80, эл. почта: alex-n10@yandex.ru

Рассмотрение процессов распространения и взаимодействия частиц космических лучей в атмосфере Земли и в веществе ее поверхности является актуальной задачей. Исследование закономерностей потоков и энергетических спектров частиц космического излучения необходимо для решения таких задач как установления количественных связей между интенсивностью первичных космических лучей и скоростью образования космогенных нуклидов, определения уровня радиационной опасности при полетах высотной авиации, а также во многих других научных и прикладных задачах [1, 2].

Существуют несколько подходов к проблеме расчета потоков частиц космического излучения в атмосфере или в какой-либо мишени. Численно-аналитический метод нахождения дифференциальных и интегральных потоков частиц заключается в решении системы кинетических уравнений для потоков [1]. В уравнениях учитываются энергетические потери частиц, процессы распада и рождения новых частиц.

Другой подход основан на методе статистического моделирования Монте-Карло. Поток частиц для заданного местоположения и направления в мишени рассчитывается в результате численного моделирования каскада первичных и вторичных частиц [2, 3]. Для каждой частицы, входящей в состав каскада, проводится моделирование процессов распространения и взаимодействия. Основным преимуществом статистического моделирования является возможность включения в расчеты большого числа процессов. При этом возрастает необходимость в высоких вычислительных ресурсах. Применение более совершенных теоретических моделей и компьютерных программ позволяет уточнить результаты предшествующих расчетов и выявить новые закономерности.

В данном докладе приводятся результаты статистического моделирования процессов распространения частиц космического излучения в атмосфере Земли

для условий среднего уровня солнечной активности и высоких геомагнитных широт. Проводится сравнение результатов моделирования с результатами других авторов и экспериментальными данными. Полученные в работе результаты могут быть применены для расчета скоростей образования космогенных нуклидов как в атмосфере, так и в полярных льдах.

Литература

1. А.В.Блинов. Научно-технические ведомости СПбГПУ, 4, (2003).
2. Г.И.Васильев. Исследование спектров, высотных, широтных и угловых характеристик протонной, нейтронной и мюонной компонент вторичного космического излучения в атмосфере Земли в энергетическом диапазоне от 20 МэВ до 100 ГэВ на высотах выше уровня гор. Автореф. дис. к. ф.-м. н. Санкт-Петербург, 1992. 14 с.
3. А.В.Нестеренок, В.О.Найденов. Научно-технические ведомости СПбГПУ, 1, (2011).