

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет радиофизики и компьютерных технологий

Кафедра физики и аэрокосмических технологий

Аннотация к дипломной работе

«Моделирование электромагнитных высокоэнергетических каскадов в верхней атмосфере в условиях пробоя на убегающих электронах и степень их воздействия на летательные аппараты»

Морозова Анна Павловна

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник Ю. А. Целков

Минск, 2014

РЕФЕРАТ

Дипломная работа содержит 67 страниц, 51 рисунок, 3 таблицы, библиография содержит 39 наименований.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОРАЗРЯДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ВЕРХНЕЙ АТМОСФЕРЫ, ПРОБОЙ НА УБЕГАЮЩИХ ЭЛЕКТРОНАХ, ЛАВИНА РЕЛЯТИВИСТСКИХ УБЕГАЮЩИХ ЭЛЕКТРОНОВ, ЗЕМНЫЕ ГАММА ВСПЛЕСКИ.

Целью дипломной работы является моделирование каскадов в верхней атмосфере в условиях пробоя на убегающих электронах и выявление основных спектральных и пространственных характеристик процесса, а также оценка степени их воздействий на летательные аппараты.

В результате численного моделирования развития как компактного, так и протяжённого каскада элементарных частиц, образующихся в верхней атмосфере в ходе пробоя на убегающих электронах в условиях неоднородной атмосферы, получены пространственные и спектральные характеристики жестких излучений на различных высотах атмосферы Земли. Получены оценки возможного радиационного воздействия на летательные аппараты. Показано, что учет обратных связей в развитии релятивистского каскада, порождаемых гамма-квантами и позитронами, существенно усиливает возможное радиационное воздействие.

Полученные результаты представляют значительный научный интерес, т.к. до сих пор не установлены многие особенности распределения полей излучения, генерируемых при высотных пробоях в режиме убегающих электронов над грозовыми комплексами.

ABSTRACT

Diploma thesis contains 67 pages, 51 figure, 3 tables, bibliography contains 39 references.

Keywords: ELECTRIC DISCHARGE PHENOMENA IN THE UPPER ATMOSPHERE, THE RUNAWAY BREAKDOWN, RELATIVISTIC RUNAWAY ELECTRON AVALANCHES, TERRESTIAL GAMMA FLASHES.

The aim of the thesis is the simulation of cascades in the upper atmosphere in conditions of the runaway breakdown and the identification of the main spectral and spatial characteristics of the process, as well as assessment of their effects on aircraft.

As a result of the numerical simulation of the development of the compact and extended cascade of elementary particles formed in the upper atmosphere during the runaway breakdown in inhomogeneous atmosphere conditions, spatial and spectral characteristics of high-energy radiation at different heights in the atmosphere have been obtained. Impact assessments of the possible radiation effects on aircraft have been also obtained. It has been demonstrated that the inclusion of feedback in the development of relativistic cascade generated by gamma rays and positrons greatly enhances the possible radiation exposure.

This result is of considerable scientific interest because still not been established, many features of the distribution of the radiation fields generated during high-altitude breakout mode runaway electrons above thunderstorms complexes.

Obtained results have a considerable scientific interest because many features of the distribution of the radiation fields generated during high-altitude breakdowns in mode of runaway electrons above thunderstorms complexes haven't been established yet.