

Микровсплески УФ излучения в авроральной зоне

Щелканов К.Д.^{1,2}, Климов П.А.¹, Николаева В.Д.¹, Белов А.А.^{1,2}, Козелов Б.В.³,
Мурашов А.С.¹, Ролдугин А.В.³, Сараев Р.Е.^{1,2}, Шаракин С.А.¹

¹*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В.Скобельцына,
Москва, Россия*

²*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
физический факультет, Москва, Россия*

³*Полярный геофизический институт, Мурманск, Россия*

В данной работе представлены результаты измерений микровсплесков УФ-излучения в авроральной зоне, зарегистрированных высокочувствительным изображающим фотометром на полигоне “Верхнетуломский” в период с сентября 2021 года по апрель 2022 года. Показано, что микровсплески возникают сериями с продолжительностью от 10 с до ~1 часа. Каждый импульс имеет сложную структуру с коротким (41 мс) ярким пиком в начале и последующим продолжительным послесвечением. Временной интервал между импульсами непостоянен и варьируется в диапазоне от 100 мс до 5 с. Наблюдаются микровсплески при спокойной геомагнитной активности ($K_p < 3$) на южной границе аврорального овала в вечернем секторе MLT. По камерам всего неба проведен анализ условий наблюдения во время регистрации микровсплесков. События наблюдаются при различных погодных условиях: от плотной облачности до ясного неба. Однако временная структура микровсплесков не зависит от наличия облаков. Пространственная структура событий в поле зрения фотометра разнообразна: от равномерного диффузного свечения (как при наличии облаков, так и без них) до отдельных локальных пятен в поле зрения фотометра. Все возможные антропогенные и инструментальные причины измеренных событий в ходе анализа исключены.

Для зарегистрированных событий проанализированы данные о потоках заряженных частиц со спутников Meteor-M2 и DMSP. Для пролетов спутника над точкой наблюдения показано, что серии УФ-микровсплесков расположены южнее аврорального овала и наблюдаются одновременно с повышенными потоками энергичных электронов (более 100 кэВ).

Вероятным источником регистрируемых событий могут быть микровсплески релятивистских электронов, которые наблюдаются в спутниковых экспериментах (например, SAMPEX) на тех же геомагнитных широтах и имеют схожие временные характеристики: проявляются в виде кластеров или серий резких возрастаний интенсивности потоков. Данная гипотеза обсуждается в докладе, но требует дальнейшего исследования. В частности, после установки второго фотометра в обсерватории Ловозеро в 150 километрах от “Верхнетуломской”, будут проведены стереометрические измерения вертикальной структуры свечения микровсплесков, что позволит оценить энергию электронов, вызывающих свечение.

Работа выполнена при поддержке Российского научного Фонда (грант № 22-62-00010, <https://rscf.ru/project/22-62-00010/>)