

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ МИКРОВОЛНОВЫМИ И МЕТРОВЫМИ ВСПЛЕСКАМИ ВО ВРЕМЯ СОЛНЕЧНОЙ ВСПЫШКИ 3 ИЮНЯ 2021 ГОДА

*Шамсутдинова Ю.Н., Жданов Д.А., Кашанова Л.К.
ИСЗФ СО РАН, г. Иркутск, Россия, yulia@iszf.irk.ru*

Солнечные вспышки — это события, возникающие в результате быстрого высвобождения энергии в магнитных структурах активных областей и излучающие волны в широком диапазоне электромагнитного спектра от радио до гамма-лучей, а также тесно связанные с ускорением частиц в межпланетное пространство и с корональными выбросами массы. Существует так называемая стандартная модель, согласно которой ускорение частиц во время вспышки происходит в короне. Далее из места первичного выделения энергии ускоренные электроны с высокими энергиями начинают двигаться в противоположные направления вдоль линий магнитного поля. Часть электронов проникает в нижние слои солнечной атмосферы, где генерируют микроволновое и рентгеновское излучения. Другая часть электронов движется вверх в корону, далее в межпланетное пространство и становится источником радиовсплесков III типа. Наличие общего источника электронов должно проявляться в согласии временных профилей микроволнового и метрового излучения, несмотря на различные механизмы формирования этих видов излучения. Часто различие между временными профилями объясняют наличием многочисленных дополнительных процессов в нижних слоях атмосферы Солнца, накладывающихся на основную картину энерговыделения.

Исследуемое событие произошло 01:36 UT 3 июня 2021 года и наблюдалось одновременно в метровом радиодиапазоне спектрографами сети E-Callisto в диапазоне 15-87 МГц и на Сибирском Радиогелиографе (СРГ) в диапазоне 3-6 ГГц, а также на Бадарском широкополосном спектрополяриметре 4-8 ГГц. Временные профили в микроволновом диапазоне показали короткий (менее 1 минуты) всплеск простой формы. В то же время анализ динамических спектров в метровом диапазоне выявил, что событие состоит из серии радиовсплесков III типа и J типа (подтип всплесков III типа). При этом во временных профилях рентгеновского диапазона (GBM/FERMI) выявлен только один всплеск. Этот всплеск согласуется со всплеском в микроволновом диапазоне и соответствует самому мощному радиовсплеску III типа. Результаты анализа спектральных свойств микроволнового и рентгеновского излучения указывают на наличие ускоренных электронов и общую природу излучения в этих диапазонах.

Анализ пространственно разрешённых наблюдений СРГ в микроволновом диапазоне 2.8-5.6 ГГц выявило существование двух источников излучения с различной динамикой. Удалось отождествить несколько всплесков в метровом диапазоне, что было невозможно при использовании средних временных профилей. Сравнение временных профилей СРГ, полученных для двух источников, позволило найти и проанализировать задержки между микроволновым и метровым излучением в диапазоне 75-79 МГц. Обсуждается возможный сценарий данного события.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Лондонского Королевского Общества 21-52-10012 КО-а.