Субсекундные импульсы в микроволновом излучении солнечных вспышек

А.Т. Алтынцев, В.В. Гречнев, С.В. Лесовой

Институт солнечно-земной физики, Иркутск

Изучение тонкой временной структуры радиоизлучения вспышек перспективно для исследования параметров нетепловых электронов и фоновой плазмы в области генерации излучения, механизмов его генерации и условий распространения. Субсекундные импульсы (ССИ) в микроволновом излучении вспышек являются мощным средством диагностики параметров плазмы и нетепловых электронов во вспышечных петлях.

С 1992 г. на Сибирском солнечном радиотелескопе (5,7 ГГц) и Радиогелиографе Нобеяма (17 ГГц) ведутся наблюдения вспышек с высоким временным разрешением. Микроволновое излучение в 15% зарегистрированных вспышек на 5,7 ГГц и в 7–10% событий на 17 ГГц имело тонкую временную структуру. В самое последнее время стали возможными также совместные исследования с комплексом спектрополяриметров Пекинской астрономической обсерватории. Обсуждаются характеристики зарегистрированных микроволновых ССИ.

Выделены два класса событий. В событиях первого класса наблюдается высокая степень корреляции между временными профилями микроволнового излучения и жесткого рентгеновского излучения. Для этих событий характерны более жесткие спектры рентгеновского излучения; микроволновое излучение генерируется в компактных областях высыпания ускоренных электронов в переходной зоне солнечной атмосферы размерами менее $5''$. Предпочтительный механизм генерации — гиросинхротронное излучение из оснований вспышечных петель со сравнительно большими значениями магнитного поля.

В событиях второго класса эта корреляция на масштабах времени менее секунды отсутствует. Источники излучения могут наблюдаться на значительных высотах в короне, в некоторых случаях — более 30 тыс. км. Обосновывается вывод о плазменном механизме их генерации.

Настоящее исследование поддержано грантами РФФИ 00-02-16819, 99-07-90038, 00-15-96710 и программой “Астрономия”.