

РАДИОДИАГНОСТИКА СОЛНЕЧНЫХ ВСПЫШЕК

Мельников В.Ф.

¹ ГАО РАН

В последние годы произошли революционные достижения в методах и средствах радиодиагностики солнечных вспышек. Актуальность этих достижений связана с созданием многочастотных радиогелиографов, а также с новыми методами автоматизированного определения параметров плазмы вспышечных петель, основанными на созданных Флейшманом и Кузнецовым быстрых компьютерных программ расчёта гиротронного излучения, позволяющих фитировать расчётные и наблюдаемые спектры микроволнового излучения вспышек. К настоящему времени начаты наблюдения на Сибирском многочастотном радиогелиографе (СРГ, 3 – 6 ГГц, 6 – 12 ГГц), в 2022г планируется запуск регулярных наблюдений на 12 – 24 ГГц. Построен и ведётся отладка Китайского спектрогелиографа (MUSER, 0.4 – 2 ГГц; 2 – 15 ГГц). Начиная с 2017 г. ведутся наблюдения на 13-элементном американском солнечном интерферометре-спектрометре (EOVSA, 1 – 18 ГГц), являющимся прототипом планируемого крупного спектро-радиогелиографа FASR, близким по характеристикам к СРГ и MUSER.

В данном докладе будут рассмотрены богатейшие возможности для диагностики физических условий во вспышечной плазме по характеристикам частотного спектра микроволнового излучения, которые открывают наблюдения на перечисленных выше радиоинструментах. Традиционно для радиодиагностики параметров энергичных электронов используют данные о континуальном (гиротронном) спектре излучения вспышечных петель. Результаты такой диагностики используются, прежде всего, для исследования физических проблем, связанных с механизмами ускорения и транспорта энергичных частиц. Для радиодиагностики параметров вспышечной плазмы и коронального магнитного поля обычно используют узкополосную компоненту излучения, возникающую на короткое время в ходе вспышки. Однако, в последнее время, в связи с созданием методов автоматизированной диагностики на основе многочастотных наблюдений, ситуация кардинально изменилась. Сейчас стало возможным проводить прямые измерения и детально исследовать динамику магнитного поля в области вспышечного энерговыделения на всём его протяжении на основе данных о континуальном микроволновом излучении вспышки. А это означает, что впервые появилась возможность измерять скорость диссипации свободной магнитной энергии и решать на этой основе ряд фундаментальных физических задач вспышечного энерговыделения.