

ОБ НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ СВИДЕТЕЛЬСТВАХ ПЕРЕСТРОЙКИ МАГНИТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ В ТЕПЛОМ/НЕТЕПЛОМ ИЗЛУЧЕНИИ

И.Ю. Григорьева¹, А.Н. Шаховская²

¹ГАО РАН, Санкт-Петербург, Россия

²КрАО РАН, Республика Крым, г.т. Научный, Россия

e-mail: irina.2014.irina@mail.ru

Мощные солнечные вспышки, сопровождающиеся, например, межпланетными корональными выбросами массы (МКВМ) и ускорением протонов до релятивистских энергий (событиями GLE), практически всегда оказываются неожиданными, всё происходит «внезапно и сразу». Очевидно, что ключевая проблема – это обнаружение предвестников таких явлений. Кроме того, возникает вопрос, можно ли наблюдать сам процесс накопления необходимой энергии и сколько требуется времени для перехода системы в критическое состояние (для возникновения мощных нестационарных процессов).

Мы предполагаем, что процесс накопления в активной области (АО) большого количества энергии, необходимой для одной или серии мощных солнечных вспышек, должен сопровождаться повышением общего фонового излучения Солнца. Это может быть связано с тем, что увеличение магнитного потока в пределах АО приводит к перестройке её первоначальной магнитной конфигурации и, следовательно, к выделению энергии, которое можно регистрировать в виде слабых всплесков мягкого рентгеновского (SXR) излучения в АО, приводящих к росту общего SXR фона. Здесь мы исследуем ретроспективу теплового рентгеновского (SXR) и нетеплового (M(DM)CM) радиоизлучения, предшествующего двум вспышкам X7.1 (20.01.2005) и M5.7 (17.05.2012), связанным с быстрыми массивными МКВМ и событиями GLE69 и GLE71. В контексте идеи заблаговременной подготовки АО (накопления энергии магнитного поля в АО, см. обзор (Toriumi & Wang, 2019)) представлен анализ вспышечного излучения соответствующих АО за неделю до указанных вспышек по данным GOES и RSTN. Информация взята из сводных отчетов службы центра предсказания космической погоды (Dept. of Commerce, NOAA, Space Environment Center, USA), вычисляемые величины получены в стандартном пакете *SolarSoft*.

Зарегистрированное излучение M(DM)CM-диапазона демонстрирует доминирующее присутствие 4995МГц, 8800МГц, 15400МГц частот RSTN во вспышках периода 13-20.01.2005 и эпизодическую регистрацию их во вспышках периода 10-17.05.2012. Ретроспектива SXR излучения показывает уменьшение максимальных вспышечных значений интенсивности и интегрального потока на порядок к концу выбранного периода до родительской вспышки события GLE 2005 года, а до события GLE 2012 года – более чем на порядок в соответствующих АО. Максимальные вспышечные значения меры эмиссии в случае 2005 года уменьшились на 2/3, а в случае 2012 года – более чем в 30 раз. Максимальные значения вспышечной температуры показали примерно одинаковый спад на 1/3. А фоновые значения интенсивности SXR излучения показали небольшое увеличение в случае 2005 года и спад для выбранного периода 2012 года, но все в пределах одного порядка. Это объясняется большим количеством общего числа вспышек в выбранный период 2005 года, чем в период 2012 года и согласуется с выводами по радиоизлучению.

Такое соотношение характеристик излучения в SXR- и M(DM)CM-диапазоне можно интерпретировать как вовлечение сильных магнитных полей в нестационарные процессы событий января 2005 года и, напротив, участие магнитного поля с умеренными величинами в событиях мая 2012.