

**ПУЛЬСИРУЮЩИЕ РЕНТГЕНОВСКИЕ И УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫЕ
ПРЕДВЕСТНИКИ МОЩНОЙ СОЛНЕЧНОЙ ВСПЫШКИ: СВИДЕТЕЛЬСТВА
КВАЗИПЕРИОДИЧЕСКОГО ПЕРЕСОЕДИНЕНИЯ, ПРИВОДЯЩЕГО К ЭРУПЦИИ**

Зимовец И.В., Низамов Б.А., Шарыкин И.Н., Gan W.Q.

ИКИ РАН, ГАИШ МГУ, РМО CAS

ivanzim@cosmos.ru

У солнечных вспышек и эрупций наблюдаются разнообразные предвестники. Особым подклассом предвестников являются квазипериодические пульсации или осцилляции, наблюдаемые перед значительной частью вспышек в микроволновом и мягком рентгеновском диапазонах. Механизмы их возникновения пока не установлены. Изучение предвспышечных пульсаций важно для диагностики магнитоплазменных структур в активных областях (АО) и понимания процессов их перехода из стабильного в нестабильное состояние, триггеров мощных вспышек и эрупций. В свою очередь это необходимо для разработки методов прогнозирования таких событий.

Мы представляем анализ многоволновых наблюдений с пространственным разрешением рентгеновских и ультрафиолетовых источников КПП с периодом $P \approx 6.7 \pm 1.6$ мин и возрастающей амплитудой перед мощной эруптивной вспышкой X2.8 SOL2023-12-14T16:47 в квазидипольной АО NOAA 13514. Показано, что предвспышечные пульсации были проявлением последовательных эпизодов энерговыделения с нагревом плазмы до высоких температур порядка 30 МК (и/или ускорением электронов по крайней мере до десятков кэВ) в сложной системе скрещенных и скрученных магнитных трубок с большим широм внутри крупной (длина ~ 100 Мм) аркады петель, оставшихся от предыдущей вспышки. Эти последовательные эпизоды энерговыделения, сопровождаемого локальным уменьшением беззнакового магнитного потока на фотосфере под источниками пульсаций, привели к исчезновению филамента из-за нагрева плазмы и/или подъема, формированию неустойчивого магнитного жгута и его эрупции, связанной с началом импульсной фазы основной вспышки.

Обсуждаются различные возможные сценарии наблюдаемых процессов. Приводятся аргументы в пользу гипотезы о том, что предвспышечные пульсации являются проявлением квазипериодического режима магнитного пересоединения как циклического процесса трансформации свободной магнитной энергии в предвспышечных токовых слоях в сложной магнитоплазменной системе АО. Эти локальные эпизоды пересоединения могут являться не просто вторичными (сопутствующими) процессами в эволюционирующей АО, но служить триггером эрупции и вспышки.

Работа выполнена за счет средств гранта РФФИ № 20-72-10158.