

Аннотация

1. Авторы

Струминский А.Б., Зимовец И.В. (ИКИ РАН)

Кузнецов С.А., Моргачев А.С. (ГАО РАН)

2. Название

Исследование пространственно-временной динамики источников пульсаций жесткого рентгеновского излучения солнечных вспышек

Kuznetsov S.A., Zimovets I.V., Morgachev A.S., Struminsky A.B. *Spatio-temporal dynamics of sources of hard X-ray pulsations in solar flares* // Solar Physics (принята к печати 20/08/2016); doi:10.1007/s11207-016-0981-3

3. Ссылка на публикацию

<http://adsabs.harvard.edu/abs/2016arXiv160806594K>

4. Общая формулировка научной проблемы и ее актуальность

Проблема энергосвободы и ускорения заряженных частиц в солнечных вспышках является одной из ключевых в физике Солнца. Процессы вспышечного энергосвободы сильно нестационарны. Полного понимания этих процессов до сих пор нет.

5. Конкретная решаемая в работе задача и ее значение

Нестационарность процессов вспышечного энергосвободы ярко проявляется в виде пульсаций жесткого рентгеновского (ЖР) излучения, испускаемого во вспышечных областях популяциями ускоренных электронов. Основная задача данной работы - определить наиболее вероятный механизм генерации пульсаций ЖР излучения вспышек.

6. Используемый подход, его новизна и оригинальность

В работе выполнено первое систематическое исследование пространственно-временной эволюции источников пульсаций ЖР излучения относительно линии инверсии магнитного поля (ЛИМП) в большой выборке солнечных вспышек за 2002-2015 гг. Все предыдущие работы носили характер штучных исследований (case study). Используются уникальные данные по вспышкам, полученные солнечным телескопом-спектрометром ЖР излучения RHESSI (с рекордным угловым разрешением 2.23 угл. сек.), совместно с фотосферными магнитограммами космических магнитографов MDI/SOHO и HMI/SDO. Исследование пространственно-временной эволюции вспышечных ЖР источников не является новым, но в применении к ЖР пульсациям оно выполнено впервые.

7. Полученные результаты и их значимость

а) Установлено, что во всех исследованных вспышках наблюдается движение ЖР источников от пульсации к пульсации, обозначающее, что пульсации испускаются из различных вспышечных петель (пучков петель);

б) Показано, что по характеру пространственно-временной эволюции источников ЖР пульсаций все вспышки можно разделить на две условные группы. В первой группе движение источников имеет систематический характер относительно ЛИМП, имеющей простую вытянутую форму. Во второй группе источники движутся более хаотично, ЛИМП имеет сложную форму или же в области движения источников может находиться сразу несколько отдельных ЛИМП;

в) Показано, что большинство (>85%) исследованных вспышек с ЖР пульсациями сопровождаются корональными выбросами массы (КВМ), т.е. являются эруптивными событиями.

На основе полученных наблюдательных результатов сделан вывод, что пульсации ЖР излучения вспышек связаны с актами энерговыделения, происходящими в различных системах магнитных трубок (петель) родительских активных областей. Триггером энерговыделения может являться эруптивный магнитный жгут, взаимодействующий с различными системами петель в различные моменты времени. "Микрофизика" отдельных актов энерговыделения требует дальнейшего изучения.