

ТОПОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОРОНАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ МАССЫ – НЕВИДИМОК

Думин Ю.В.

ГАИШ МГУ, ИКИ РАН (Москва, Россия), E-mail: dumin@yahoo.com

Одной из актуальных проблем физики Солнца является поиск физического механизма и критериев прогнозирования так называемых корональных выбросов массы – невидимок (stealth CME). Под термином “невидимка” здесь подразумевается такой корональный выброс, который не ассоциируется с какими-либо заметными явлениями энерговыделения в нижней короне Солнца, прежде всего, с солнечными вспышками [1]. Проблема предсказания таких событий особенно важна, очевидно, в контексте прогноза “космической погоды”.

Цель настоящей работы – показать, что одним из наиболее перспективных подходов к объяснению КВМ-невидимок является “топологическая” модель магнитного пересоединения [2], в которой нулевая точка магнитного поля создаётся не локальными токовыми системами, а специфической суперпозицией возмущений от удалённых источников. Эта модель применялась нами ранее для описания некоторых типов микровспышек [3]. Интересно, что она же даёт естественное объяснение и всех основных свойств КВМ-невидимок:

1) ввиду отсутствия заметных электрических токов в месте пересоединения отсутствуют и процессы их диссипация и нагрева плазмы, т.е. солнечная вспышка;

2) типичным свойством “топологического” механизма являются сильно изогнутые траектории эрупции плазмы (см. левые панели на Рис. 1), что даёт возможность наблюдения КВМ, инициированных на обратной стороне Солнца;

3) по-видимому, самым нетривиальным предсказанием “топологической” модели является то, что эрупция может зарождаться достаточно далеко от области источников магнитного поля (солнечных пятен), как показано на правой нижней панели Рис. 1. Таким образом, эти КВМ на первый взгляд кажутся не связанными с активными областями.

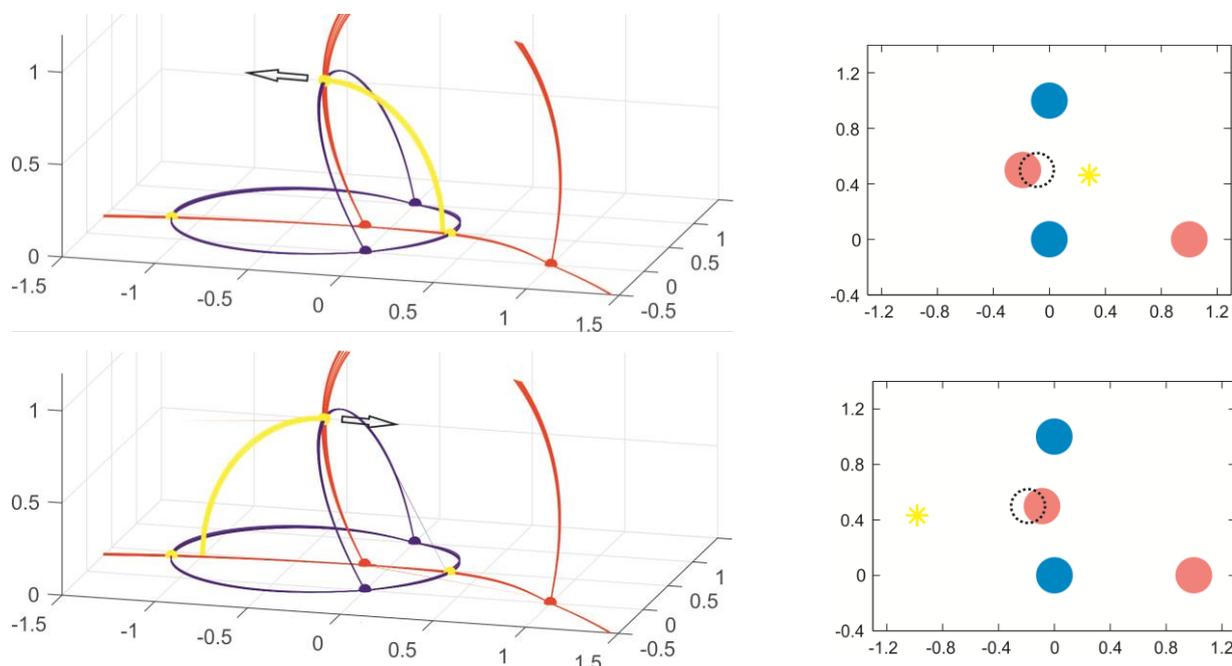


Рис. 1. Слева: Топологические “скелеты” (красные и синие кривые) и траектории эрупции (жёлтые кривые) для двух различных конфигураций источников. Справа: положения точек эрупции (жёлтые звёздочки) в плоскости источников (красные и синие кружки).

[1] Howard T.A., Harrison R.A. *Solar Phys.*, v.285, p. 269 (2013).

[2] Горбачев В.С. и др. *Астрон. журн.*, т.65, с.601 (1988).

[3] Dumin Yu.V., Somov B.V. *MNRAS Lett.*, v.528, p. L15 (2024).