

МНОГОВОЛНОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ВСПЫШКИ SOL20240601T08:45: УСКОРЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ И НАГРЕВ ВСПЫШЕЧНОЙ ПЛАЗМЫ

Смирнова¹ В.В., Цап¹ Ю.Т., Мельников² В.Ф., Моргачев² А.С., Wu³ Z.

¹ФГБУН Крымская Астрофизическая Обсерватория РАН, пгт. Научный, Крым, Россия

²ФГБУН ГАО РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

³Shandong University, Peoples Republic of China

vvsvid.smirnova@yandex.ru

Согласно стандартной модели солнечных вспышек, следует ожидать, что субтерагерцовое (суб-ТГц) излучение генерируется в хромосфере Солнца в результате ее нагрева ускоренными электронами. При этом, временной профиль суб-ТГц излучения вспышек должен коррелировать с жестким рентгеновским и микроволновым излучением. Однако в некоторых случаях максимум суб-ТГц излучения задерживается на несколько минут относительно пика нетепловой компоненты. При этом суб-ТГц временной профиль сравнительно хорошо коррелирует с мягком рентгеновском и ультрафиолетовым, тем самым указывая на связь источника суб-ТГц излучения с корональными петлями [1]. Это противоречит сделанным ранее выводам о незначительном вкладе корональных петель в суб-ТГц излучение солнечных вспышек [2].

В настоящей работе проведен анализ солнечной вспышки SOL01.06.2024T08:45, рентгеновского класса X1.4 на основе многоволновых наблюдений с целью выявления природы источника суб-ТГц излучения. Как следует из модельных расчетов, рост суб-ТГц (миллиметрового) излучения на послеимпульсной фазе вспышки может быть связан с мягким (gentle) хромосферным испарением “теплой” ($T = 0.01-0.1$ МК) плазмы, заполняющей корональные петли, в результате нагрева хромосферы как ускоренными электронами, так и теплопроводными потоками. Вместе с тем, миллиметровые наблюдения свидетельствуют в пользу существования дополнительных источников энерговыделения на послеимпульсной фазе вспышки. Обсуждается их возможная природа.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ No. 22-12-00308-П (Ю.Т. Цап), и при поддержке Минобрнауки НИР № 122022400224-7 (Ю.Т. Цап, В.В. Смирнова).

Литература

1. I. Skokić, A. O. Benz, R. Brajša, D. Sudar, F. Matković, and M. Bárta, Flares detected in ALMA single-dish images of the Sun, A&A, 2023, V. 669, A156.
2. Tsap, Yu.T., Smirnova, V.V., Morgachev, A.S., et al., On the origin of 140 GHz emission from the 4 July 2012 solar flare, Adv. Space Res., 2016, vol. 57, no. 7, pp. 1449–1455.