

УДК 523. 985.3, 52-14

Формирование постэруптивной аркады в активном событии на лимбе 31 июля 2004 г. по микроволновым наблюдениям на РАТАН-600

И.Ю. Григорьева¹, В.Н. Боровик¹, М.А. Лившиц², Л.К. Кашапова³

¹ Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория РАН, Российская Федерация, Санкт-Петербург

² ИЗМИРАН, Российская Федерация, Московская обл., Троицк

³ Институт Солнечно-Земной Физики СО РАН, Российская Федерация, Иркутск

Поступила в редакцию 20 октября 2009 г.

Исследована эволюция микроволновых характеристик формирующейся постэруптивной аркады в активном событии на западном лимбе 31 июля 2004 г. В зашедшей за лимб активной области AR 10652 произошли две последовательные вспышки C8.4 и C5.3 (GOES) с длительной фазой затухания (LDE). На LASCO/C2 был зарегистрирован CME, двигавшийся со скоростью 1190 км/сек. Процесс подъема петель постэруптивной аркады наблюдался по данным SOHO/EIT (195 Å) в течение 15 часов.

На радиотелескопе РАТАН-600 наблюдения проводились в пяти азимутах с интервалом в 1 час. Регистрировалось радиоизлучение Солнца (параметры Стокса “Т” и “V”) на ряде волн сантиметрового диапазона. Первое наблюдение было выполнено через 24 мин после максимума первой вспышки. Микроволновое излучение радиоисточника над западным лимбом, отождествленного с верхней частью постэруптивной аркады, было интенсивным на начальной стадии развития аркады и затем постепенно уменьшалось по мере подъема аркады. Яркостная температура источника даже на начальной фазе была небольшой $T_b = 1.5 \times 10^6$ К. По данным RHESSEI, в ходе эруптивного события было отмечено возрастание рентгеновского потока в каналах 3–6, 6–12, 12–25 кэВ, максимум которого совпал с импульсной фазой вспышки. Более жесткого излучения не наблюдалось. Спектр рентгеновского излучения и наличие в нем линий водородо- и гелиеподобных ионов железа в области 1.86 Å свидетельствуют о тепловой природе источника мягкого рентгеновского излучения. Спектры полного потока радиоизлучения аркады в диапазоне 1.8–5.0 см свидетельствовали о преимущественно тепловом тормозном излучении оптически тонкой плазмы на ранней стадии развития аркады с незначительным вкладом нетеплового излучения. По мере формирования постэруптивной аркады интенсивность микроволнового излучения падала, и на более поздней фазе стало проявляться нетепловое излучение, обусловленное, по-видимому, ускоренными частицами.

Рассматриваемое событие было близко по своей физической природе к ранее исследованному эруптивному событию на восточном лимбе 25 января 2007 г. (Grigoryeva et al., 2009. Sol. Phys. DOI 10.1007/s11207-009-9426-6). Микроволновые характеристики аркады, формирующейся после CME, и вспышки C6.3 25.01.07 также свидетельствовали о преобладании теплового излучения на ранней стадии развития аркады (30 мин – 1 час после пика вспышки). Тепловой источник в 2007 г. был более мощным, с $T_b = 5.2 \times 10^6$ К и плотностью $N_e = 2.3 \times 10^{10} \text{см}^{-3}$ в начале формирования аркады (для случая 31.07.2004 г. плотность $N_e = 5.1 \times 10^9 \text{см}^{-3}$).