



CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 02 Issue: 12 | Dec 2021 ISSN: 2660-5317

Ориентация И Локализация Корональных Ярких Точек Двух Типов

Шерданов Чари Тангриевич
Астрономический институт АН РУз

Received 29th Oct 2021, Accepted 29th Nov 2021, Online 22th Dec 2021

Аннотация: Изучены ориентация и локализация корональных ярких точек (КЯТ) двух типов. Показано, что «яркие» КЯТ ориентированы произвольно вдоль экватора. Обнаружено, что «яркие» КЯТ локализованы в большей степени вблизи солнечного экватора, в то время как «тусклые» КЯТ распределены более случайным образом.

Ключевые слово: Солнечная корона, корональные яркие точки, синоптические карты, биполи.

Мелкомасштабные точечные структуры на снимках Солнца в рентгеновском диапазоне, получившие название «ярких рентгеновских точек» (ЯРТ), были обнаружены зондирующей ракетой Aerobee в 1969 [1]. В дальнейшем эти точечнообразные структуры обнаружили в ультрафиолетовом диапазоне солнечной короны и стали именовать корональными яркими точками (КЯТ).

Особый интерес вызывает вопрос связи числа КЯТ с циклом солнечной активности. Golub et al. [2] обнаружили, что число ЯРТ анти коррелирует с числом солнечных пятен в 20-м цикле и предположили, что солнечный цикл может быть охарактеризован как генератор колебаний в пространстве волновых чисел. Sherdanov et al. [3] в своей работе отмечают анти корреляцию числа ЯРТ с числом Вольфа для циклической кривой солнечной активности и интенсивностью рентгеновского фона. Найдена зависимость числа ЯРТ от интенсивности фонового излучения. Отмечено также лишь незначительное изменение в числе ЯРТ с солнечным циклом.

Sattarov et al. [4] для объяснения изменений на циклических кривых числа КЯТ на разных широтных поясах в зависимости от цикла солнечной активности было предложено разделение КЯТ на два типа: КЯТ спокойного Солнца (КЯТ первого типа) и КЯТ, связанных с активными регионами (КЯТ второго типа).

В большинстве случаев вспышки КЯТ вызваны мелкомасштабными (15-20 угловых секунд в диаметре) магнитными биполярными образованиями в фотосфере [5-8]. Изначально изолированные элементарные источники положительного и отрицательного потоков в фотосфере были описаны Фрейзером [9]. Впоследствии на основе более подробного изучения эти маленькие биполярные магнитные структуры, связанные с активными регионами, получили название «элементарных биполей» [10]. Согласно К. Йеда и др., лишь одна четвертая часть КЯТ обусловлена возникновением нового биполя, в то время как остальные – случайным столкновением и аннигиляцией потоков противоположных полярностей [11].

Наша цель изучить ориентацию и локализацию КЯТ и соответствующих им мелкомасштабных магнитных биполей в зависимости от конфигурации магнитных полей в солнечной короне. Как и все наблюдаемые проявления солнечной активности в короне, КЯТ должны быть напрямую взаимосвязаны со структурой и топологией магнитных полей на Солнце. Предполагается, что магнитные поля должны непосредственно влиять на распределение, площадь и ориентацию КЯТ и магнитных биполей.

Используя корональные снимки на длине волны 195 \AA , с инструмента AIA/SOHO, мы исследовали ориентацию осей на центральный солнечный меридиан и пространственное распределение КЯТ двух типов относительно крупномасштабных магнитных полей (КМП) в периоды максимальной и минимальной солнечной активности (СА). В этих целях идентифицированные КЯТ на снимках EIT/SOHO были нанесены на синоптические карты фотосферных магнитных полей Wilcox. Данные взяты за Апрель 2007 (минимум) и за Февраль 2012 (максимум). Работа выполнена полностью автоматически на платформе IDL 6.3, с использованием библиотеки Solar Soft (SSW).

На рис. 1 приведены синоптические карты Wilcox CR 2055 и 2120 для солнечного минимума и солнечного максимума соответственно, с ориентацией осей КЯТ обоих типов на центральный солнечный меридиан. Красным цветом выделены «тусклые» КЯТ первого типа, голубым - «яркие» КЯТ второго типа. Показано, что в период минимальной солнечной активности наблюдается большое количество «тусклых» КЯТ, равномерно распределенных по всем широтам, в то время как КЯТ второго типа представлены единичными случаями (см. рис.1. карта CR 2055).

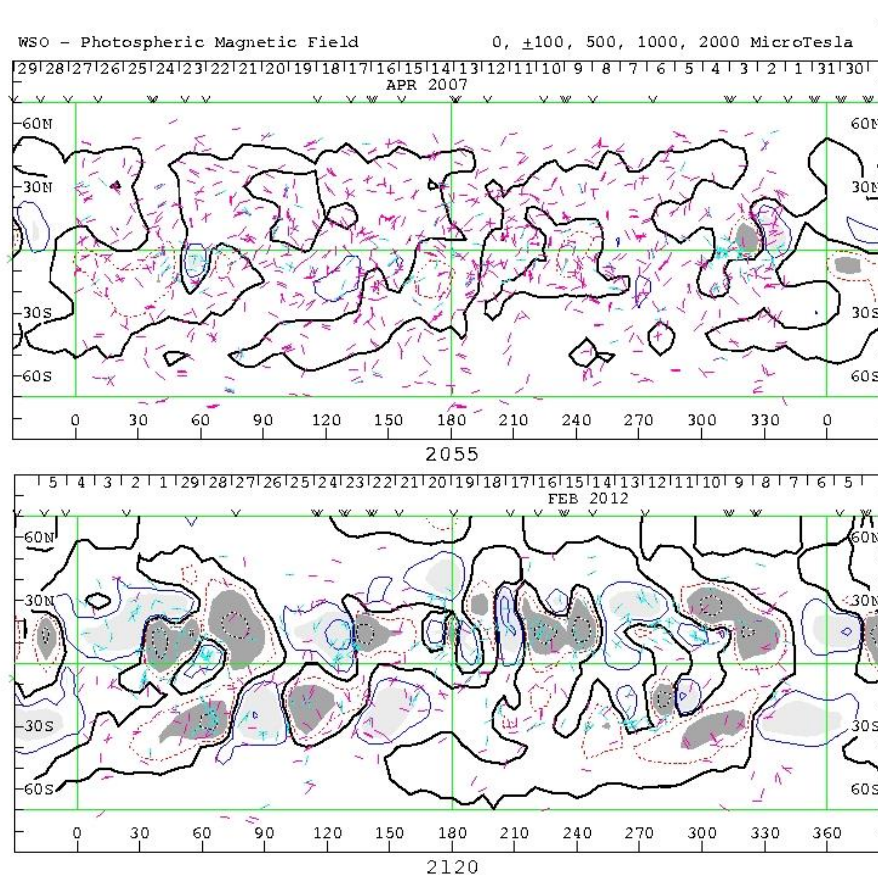


Рис. 1. Ориентация осей КЯТ двух типов на синоптических картах Wilcox CR 2055 и 2120

Видимо, КЯТ второго типа, на высоких широтах (более 30 градусов) больше ориентированы вдоль солнечного экватора, в то время как вблизи него они ориентированы более случайно. В основном (см. рис. 1.) «яркие» КЯТ располагаются на крупномасштабных магнитных полях (КМП) хвостовой полярности, в то время как «тусклые» в КМП лидирующей полярности. Данный результат впервые отмечен и подробно представлен в работе [12].

Рассматривая локализацию для КЯТ обоих типов, было найдено, что «тусклые» КЯТ вблизи минимума солнечной активности (далее СА) наблюдаются равномерно на всех широтах солнечного диска, и только к максимуму СА картина слегка изменяется, т.е. КЯТ этого типа представлены по всему диску за исключением хвостовой полярности.

Для «ярких» КЯТ отмечается более интересная картина, т.к. они располагаются не только на КМП хвостовой полярности, но и наблюдается довольно большой процент КЯТ данного типа вблизи линии раздела полярности в минимуме СА (рис.2., карта CR 2055). В максимуме СА наблюдается более хаотичная картина, т.к. локализация КЯТ второго типа затрагивает обе полярности, но большинство «ярких» КЯТ наблюдается в экваториальной зоне (рис.2., карта CR 2120). Также отмечено, что большинство «ярких» КЯТ располагаются именно в северном полушарии 23 цикла.

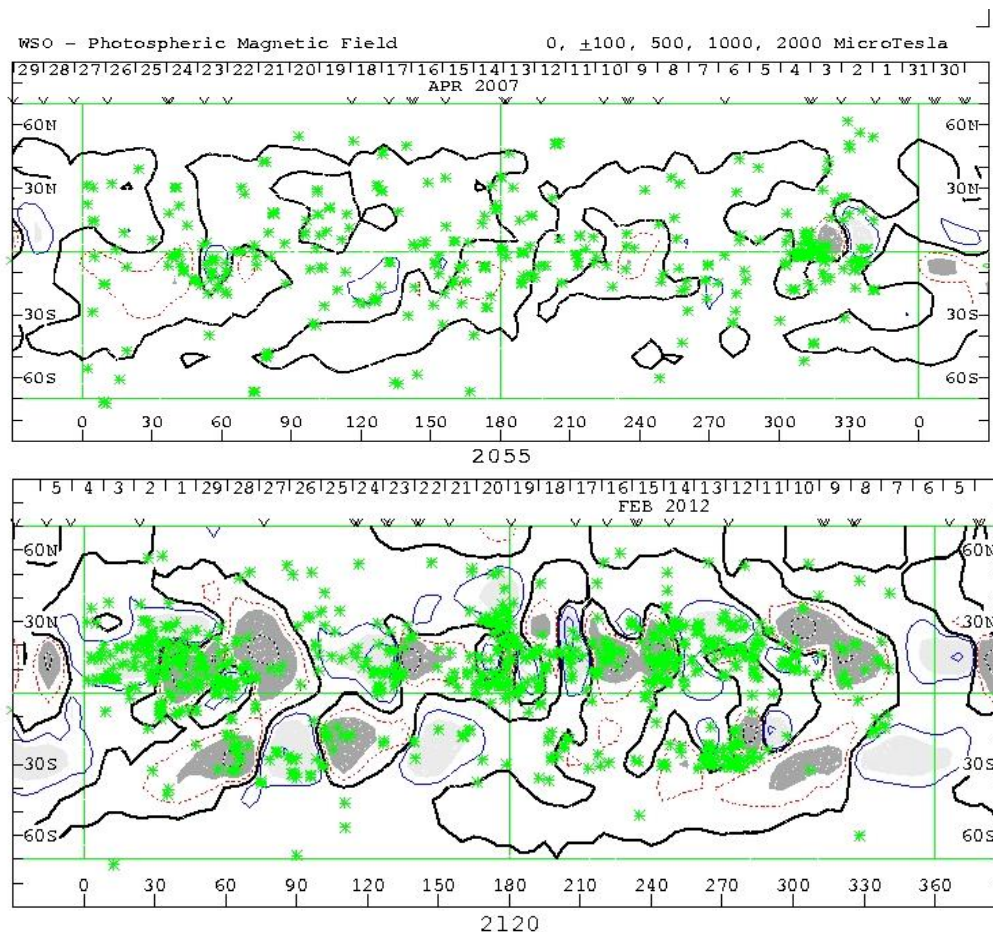


Рис. 2. Локализация КЯТ второго типа («яркие») на синоптических картах Wilcox CR 2055 и 2120

Вероятно, наблюдаемая картина объясняется различным ходом эволюции для каждого типа. КЯТ активного Солнца связаны с аннигиляцией магнитного потока, которое проявляется как исчезновение магнитного потока в фотосферных наблюдениях. С другой стороны, «тусклые» КЯТ

(состоящие из элементарных ярких точек) связаны с появляющимися мелкомасштабными магнитными биполями в фотосфере.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. L.P. Van Speybroeck, A.S. Krieger, and G.S. Vaiana, *Nature* **227**, 818 (1970).
2. Golub L., et al. // *Ap. J.* **229**, 145-150 (1979).
3. Sherdanov Ch.T., sattarov I., Hojaev A.S. // Доклады АН РУз. №1. 27-30 (2001).
4. Sattarov I., Pevtsov A.A., Karachik N.V., Sherdonov C.T. // *J. Adv. Space Research.* **39**, 1777-1780 (2007).
5. L. Golub, A.S. Krieger, J.W. Harvey, and G.S. Vaiana, *Solar Phys.* **53**, 111 (1977).
6. K.L. Harvey, J.W. Harvey, and S.F. Martin, *Solar Phys.* **40**, 87 (1975).
7. K.L. Harvey, *Australian Journal of Physics* **38**, 875 (1985).
8. D.F. Webb, S.F. Martin, et al., *Solar Phys.* **144**, 15 (1993).
9. E.N. Frazier, *Solar Phys.* **26**, 130 (1972).
10. S.F. Martin, *Societa Astronomica Italiana, Memorie* **61**, 293 (1990).
11. K. Ueda, R. Kano, S. Tsuneta, H. Shibahashi, *Solar Phys.* **261**, 77 (2010).
12. Миненко Е.П., Саттаров И.С., Карачик Н.В., Шерданов Ч.Т. *Uzbek Journal of Physics*, **16**, №3, 169-177 (2014).