

ДВЕ ПОПУЛЯЦИИ КОРОНАЛЬНЫХ ЯРКИХ ТОЧЕК И ИХ СВЯЗЬ С ГЛОБАЛЬНЫМ И ЛОКАЛЬНЫМ СОЛНЕЧНЫМ ДИНАМО

Карачик Н.В.

АИ АН РУз

[*ninakarachik@mail.ru*](mailto:ninakarachik@mail.ru)

Корональные яркие точки (КЯТ) являются одними из наиболее распространённых мелкомасштабных образований солнечной короны и тесно связаны с магнитными биполярными структурами. Несмотря на многолетние исследования, связь КЯТ с солнечным циклом остаётся предметом дискуссий. Результаты многолетних наблюдений показывают, что связь числа КЯТ с солнечным циклом неоднозначна: в различных исследованиях обнаруживались как положительная и отрицательная корреляции, так и отсутствие статистически значимой связи с числом солнечных пятен, что может свидетельствовать о существовании нескольких популяций этих объектов. Для проверки данной гипотезы КЯТ были разделены на группы по максимальной интенсивности и для каждой группы вычислялся коэффициент корреляции между числом КЯТ и числом солнечных пятен.

Показано, что зависимость числа КЯТ от солнечного цикла существенно различается для разных диапазонов интенсивности. Яркие КЯТ (характеризующиеся высокой максимальной интенсивностью) демонстрируют положительную корреляцию с числом солнечных пятен, тогда как тусклые КЯТ (с низкой максимальной интенсивностью) характеризуются отрицательной или слабой корреляцией. Для наиболее ярких групп КЯТ (по данным EIT/SOHO) коэффициент корреляции с числом солнечных пятен достигает +0.9, тогда как для наиболее тусклых КЯТ он уменьшается до -0.63. Между ними существует переходная область интенсивностей, в которой корреляция близка к нулю. Данные результаты получены независимо по данным EIT/SOHO, SDO/AIA и XRT/Hinode, что подтверждает устойчивость выявленной закономерности.

Полученные результаты хорошо согласуются с ранее обнаруженным существованием двух популяций мелкомасштабных магнитных элементов, различающихся характером связи с солнечным циклом. Яркие КЯТ, вероятно, связаны с более сильными магнитными биполями, эфемерными активными областями и остатками распадающихся активных областей, происхождение которых, вероятно, связано с глобальным солнечным динамо. Тусклые КЯТ, напротив, могут быть связаны с более слабыми магнитными элементами, формируемыми локальным турбулентным динамо.

Дополнительным аргументом в пользу данной интерпретации являются результаты численного моделирования совместного действия глобального и локального динамо, согласно которым мелкомасштабное магнитное поле, возникающее вследствие фрагментации крупномасштабного поля, создаваемого глобальным динамо, должно демонстрировать положительную корреляцию с солнечным циклом. Однако при одновременном существовании локального и глобального динамо характер этой связи существенно изменяется. При относительно слабом крупномасштабном магнитном поле зависимость мелкомасштабных структур от цикла становится незначительной, тогда как усиление глобального поля может приводить к подавлению локального динамо и возникновению антикорреляции с солнечной активностью. Подобная картина наблюдается и в наших данных. В более слабом 24-м солнечном цикле доля ярких КЯТ уменьшается, а антикорреляция тусклых КЯТ с солнечной активностью ослабевает по сравнению с 23-м циклом. Это согласуется с предположением о различном происхождении двух популяций КЯТ и их связи с глобальными и локальными механизмами генерации магнитного поля.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о существовании по крайней мере двух статистически различимых популяций КЯТ, связанных с различными механизмами генерации мелкомасштабных магнитных полей на Солнце. Полученные результаты позволяют рассматривать две популяции КЯТ как возможные наблюдательные проявления совместного действия глобального и локального солнечного динамо.