

ПОГРУЖЕНИЕ МАГНИТНОГО ПОТОКА В АКТИВНЫХ ОБЛАСТЯХ?

Куценко О.К., Абраменко В.И., Куценко А.С.

КрАО РАН

olga.k.kutsenko@yandex.ru

Затухание активных областей – сложный, еще не полностью изученный процесс. Можно перечислить следующие возможные механизмы затухания активных областей: турбулентная диффузия и эрозия, турбулентная диссоциация (прямой турбулентный каскад), взаимопогашение потоков и погружение магнитного потока под фотосферу. Обычно, погружение магнитного потока под фотосферу имеет место на малых масштабах и сопровождается другими механизмами удаления магнитного потока из фотосферы. Однако, ранее в некоторых работах было показано, что погружение может наблюдаться и на масштабах активных областей. Целью данной работы был поиск свидетельств наличия подобного процесса при затухании активных областей.

В работе исследовалось затухание четырех активных областей: NOAA 11281, 12614, 11354 и 11137. Исследовалась фаза от всплытия и до полного затухания, а исследуемые активные области были небольшого размера, чтобы исследовать всю фазу затухания на одном обороте Солнца.

В первой части работы с помощью вычисления спектров мощности и частной производной энергии по времени были оценены изменения магнитной энергии затухающих активных областей на разных пространственных масштабах. Было обнаружено, что затухание активных областей является неоднородным процессом – уменьшение энергии может сменятся ее приростом и наоборот. Были обнаружены кратковременные свидетельства прямого каскада (убыль энергии на больших масштабах с одновременным приростом на малых) и турбулентной эрозии.

Далее, при затухании всех четырех исследуемых активных областей были обнаружены признаки возможного погружения значительной части магнитного потока под фотосферу. Во время всплытия наблюдалось расхождение положительного и отрицательного магнитных полюсов, после чего начиналась диссипация активной области. Магнитный поток в этом случае делился на две части. Одна из них диффундировала в разные стороны от центра активной области распадалась на мелкие структуры, образуя супергрануляционную сетку. А в другой, центральной, части наблюдалось схождение противоположных магнитных полярностей, которые в процессе этого схождения также уменьшались, образуя супергрануляционную сетку. Для подтверждения гипотезы была выделена область, где наблюдалось схождение магнитных полярностей. Внутри этой области были посчитаны положительный и отрицательный магнитные потоки. Было обнаружено одновременное уменьшение этих величин. Также были посчитаны расстояния между средневзвешенными центрами тяжести сходящихся магнитных полярностей. Во всех случаях наблюдалось значительное уменьшение расстояния между ними. Кроме того, были проанализированы изображения активных областей в ультрафиолете (171 Å). Во всех случаях наблюдалось, что сходящиеся противоположные полярности были соединены магнитными петлями. Таким образом, можно сделать вывод, что наблюдается погружение магнитной петли под фотосферу. Была проведена оценка количества магнитного потока, погруженного под фотосферу. Количество погруженного потока в разных областях составляло от 14% до 84% полного беззнакового магнитного потока в максимуме развития области.