

УДК 523.985 + 523.37

Физические параметры солнечной фотосферы на протяжении вспышки средней мощности

Е.С. Андриец¹, Н.Н. Кондрашова², Е.В. Курочка¹, В.Г. Лозицкий¹

¹Астрономическая обсерватория Киевского национального университета имени Т. Шевченко, Украина
andrietselena@gmail.com

²Главная астрономическая обсерватория НАН Украины

Изучено физическое состояние фотосферы в солнечной вспышке средней мощности с использованием зееман-спектрограмм, полученных на эшелюном спектрографе горизонтального солнечного телескопа АО КНУ (Курочка и др., 1980) в ортогональных круговых поляризациях. Вспышка возникла в активной области NOAA 9077 в 04h58m UT, ее максимум наблюдался в 5h05m UT.

Построены полуэмпирические модели фотосферы для начальной фазы вспышки (5h02m UT) и ее главной фазы (5h14m UT, 5h34m UT). Используются чувствительные к магнитному полю фотосферные линии металлов FeI 5247.1 Å, CrI 5247.6 Å, FeI 5250.2 Å, FeI 5250.6 Å, FeI 6301.5 Å и FeI 6302.5 Å, а также линия FeI 5575.6 Å с нулевым фактором Ланде. Моделирование осуществлялось с помощью программы SIR (Stokes Inversion based on Response functions) (Руиз Кобо, дель Торо Иньеста, 1992). Принята модель фотосферы, состоящая из двух компонентов: магнитной составляющей и ее немагнитного окружения. В качестве модели окружающей среды взята Гарвардско-Смитсоновская модель спокойного Солнца (HSRA). Зависимости температуры, напряженности магнитного поля и лучевой скорости от высоты для магнитной составляющей моделей рассчитаны методом инверсии.

Полученные модели магнитной составляющей отличаются от моделей невозмущенной фотосферы и флоккула. Согласно этим моделям температура значительно (на 500–800 К) увеличена в верхних слоях фотосферы и имеет немонотонный ход по высоте. В процессе развития вспышки все физические параметры претерпевали изменения. Через 9 минут после максимума вспышки прогревом были охвачены и нижние слои фотосферы. Напряженность магнитного поля увеличилась примерно на 500 Гс в нижней и на 800–1000 Гс в верхней фотосфере. Ее высотный градиент уменьшился от 12 до 7.8 Гс/км. Фактор заполнения (доля площади, занимаемая магнитной составляющей модели) уменьшился от 75 до 35 %. Через 20 минут напряженность магнитного поля уменьшилась примерно на 300 Гс.

В первый момент наблюдений вспышки, за 3 минуты до ее максимума, в нижних слоях фотосферы имели место восходящие, а в верхних слоях – нисходящие потоки. В главной фазе вспышки скорость нисходящих потоков значительно уменьшилась.

Результаты работы свидетельствуют о распространении возмущения из верхних слоев солнечной атмосферы в нижние и о быстрых изменениях напряженности магнитного поля в процессе вспышек.

Литература

Курочка Е.В. и др. // Вестник Киев. ун-та. Астрономия. 1980. Вып. 22. С. 48.

Руиз Кобо, дель Торо Иньеста (Ruiz Cobo B., del Toro Iniesta J.C.) // *Astrophys. J.* 1992. V. 398. P. 375.