

УДК 523.94 + 52-337

Некоторые проблемные вопросы диагностики пространственно неразрешимых магнитных полей на Солнце

Т.Т. Цап¹, В.Г. Лозицкий²

¹ НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный tsap@crao.crimea.ua

² Астрономическая обсерватория КНУ им. Т. Шевченко, Украина, Киев lozitsky@observ.univ.kiev.ua

Поступила в редакцию 20 октября 2009 г.

Диагностика мельчайших пространственно неразрешимых магнитных структур на Солнце, имеющих предположительные размеры в несколько десятков километров, сопряжена со значительными инструментальными и методическими трудностями. Метод “отношения линий” применим лишь в ограниченном диапазоне напряженностей в субтелескопических структурах. В силу высокой магнитной чувствительности линий FeI 5250.2 и 5247.1 (у них факторы Ланде $g = 3.0$ и 2.0 соответственно), при фиксированных выходных щелях магнитографа измерения в этой паре линий адаптированы на диапазон напряженностей до 3–4 кГс, т. е. соответствующие измерения ничего не могут сказать о том, есть ли на Солнце мелкомасштабные поля сильнее 3–4 кГс или нет. Для

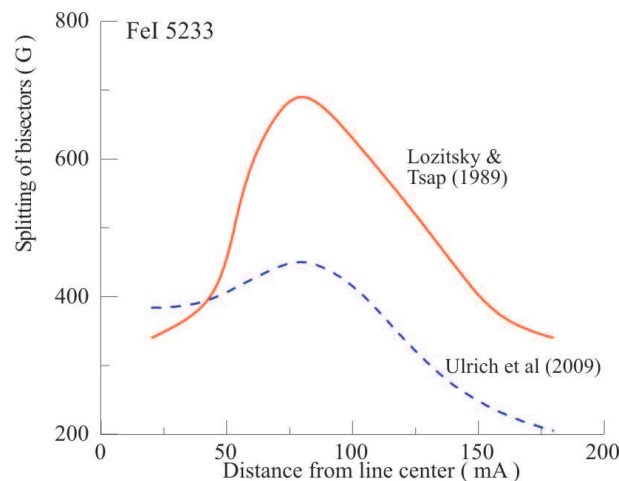


Рис. 1. Зависимость магнитного поля, измеренного по расщеплению бисекторов профилей $I \pm V$, от расстояния от центра линии FeI 5233

этого нужны стоксметрические данные по всему профилю линий, что не предусмотрено в методе “отношения линий”. Некоторыми авторами вместо пары FeI 5250.2–5247.1 используются линии FeI 6301.5–6302.5; эти же линии красной области используются для измерений на бортовом спектрополяриметре Solar-B. Фактически и эта пара линий имеет те же недостатки, что и предыдущая, а по критерию одинаковости глубины формирования она даже хуже, чем пара FeI 5250.2–5247.1. Очевидно, в данном случае целесообразно использовать также другие спектральные линии с более низкой магнитной чувствительностью и другие методы.

Линия FeI 5233 имеет меньший фактор Ланде ($g = 1.26$) и большую спектральную ширину, чем названные выше линии, и некоторыми авторами рассматривается как альтернатива линиям типа FeI 5250.2. Именно на основании сопоставления измерений в линиях FeI 5233 и FeI 5250.2 (Демидов, 2008, Ульрих и др., 2009) предлагается ввести корректирующий множитель 1.7 для бортового магнитографа SOHO/MDI. Однако в работе (Ульрих и др., 2009) выявлена непонятная (для авторов этой работы) зависимость измеренного поля от расстояния $\Delta\lambda$ от центра линии: поле максимально при $\Delta\lambda = 70 - 80$ мÅ и быстро уменьшается при переходе в крылья линии (рис. 1).

Выполненный нами анализ проблемы показал, что именно такая (в качественном отношении) зависимость получается в модели Лозицкого и Цапа (1989) при двухкомпонентном магнитном поле, содержащем слабое фоновое поле, а также силовые трубки с полем 2.2 кГс и узкими профилями линии. Таким образом, данные (Ульрих и др., 2009) вполне объяснимы и указывают на специфические проявления в FeI 5233 сильных субтелескопических магнитных полей.

Литература

- Демидов М.Л. // Всероссийская конференция по физике Солнца. С.-П.: ГАО РАН. 2008. С. 89.
Лозицкий В.Г., Цап Т.Т. // Кинем. и физ. небесн. тел. 1989. Т. 5. С. 50.
Ульрих и др. (Ulrich R.K., et al.) // Solar Phys. 2009. V. 255. P. 53.