

М.Ю. Пиотрович (6 курс, каф. КИ), Ю.Н. Гнедин, д.ф.-м.н., проф. (ФТИ им.Иоффе)

СПЕКТРОПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ УНИКАЛЬНОГО БЕЛОГО КАРЛИКА GD 356 НА БТА-6м

Представлены результаты спектрополяриметрических наблюдений уникального магнитного белого карлика с эмиссионными линиями GD 356, выполненные на БТА-6м. Оценена величина магнитного поля звезды и показано отсутствие ее вращения на интервалах времени \square 5 лет. Учет магнитной деформации поверхности звезды, приводящий к неоднородному распределению температуры по ее поверхности, позволил показать, что в области магнитных полюсов могут выполняться условия “радиационного диска” в виде плазменной струи, возникающей в результате действия давления циклотронного излучения. Показано, что эффект неоднородности распределения поверхностной температуры белого карлика может вызвать заметную широкополосную и резонансную поляризацию излучения звезды.

GD 356 (LP 137-43, Gr 329, WD 1639+537) является уникальным белым карликом (БК), обладающим сильным магнитным полем. Его уникальность состоит в том, что его спектр показывает четкие зеемановские триплеты линий H_{\square} и H_{\square} не в поглощении, как у всех известных одиночных магнитных белых карликов, а в эмиссии. Этот факт может свидетельствовать о наличии у данного БК хромосферы или даже горячей короны, причем природа инверсии температуры, требуемой в данной ситуации, остается до сих пор невыясненной. До сих пор это единственный изолированный магнитный БК, показывающий эмиссионные линии.

Эмиссионные H_{\square} и H_{\square} линии GD 356 были открыты Гринстейном и МакКарти [1]. Они же установили, что распределение энергии излучения поверхности белого карлика хорошо описывается функцией Планка с эффективной температурой $T_e = 7500K$ в приближении чисто водородной атмосферы. Эмиссионные H_{\square} и H_{\square} линии образуют зеемановские триплеты, по которым Гринстейн и МакКарти оценили примерную величину магнитного поля в области образования эмиссионных линий как ~ 11 МГс. Более детальное моделирование профилей линий триплетов показали, что их объяснение требует довольно необычной геометрии магнитного поля: высокой степени однородности с необычно малой ~ 1.1 МГс дисперсией. Поэтому Гринстейн и МакКарти предположили, что эмиссионные линии возникают в области довольно однородного магнитного поля, а не в области всей фотосферы.

Феррарио и др. [2] представили результаты новых спектрополяриметрических наблюдений GD 356. Проведенное ими моделирование профилей эмиссионных линий подтвердило точку зрения Гринстейна и МакКарти. Оказалось, что магнитное поле в области образования эмиссионных линий действительно занимает по площади, примерно, 10% от всей поверхности звезды. Существование эмиссии требует, чтобы именно в этой малой области имел место инверсионный ход температуры. Инверсия температуры возникает в результате сферической аккреции (модель Бонда-Хойла) из межзвездной среды. Однако полное отсутствие дополнительных компонент излучения, возникающих при такой аккреции, в других спектральных диапазонах, таких как рентгеновский, ультрафиолетовый и др., свидетельствует, что скорость такой аккреции исключительно мала и оценивается как $\dot{M} < 10^{-6} \text{ г см}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Поэтому объяснение появления эмиссионных линий в результате аккреции из межзвездной среды встречается с большими трудностями.

В июне и августе 1999г. нами были выполнены спектроскопические и спектрополяриметрические наблюдения белого карлика GD 356 на 6-метровом телескопе (БТА-6м) САО РАН. Результаты наблюдений и их анализ представлены в данной статье.

Мы предлагаем другое объяснение причины возникновения эмиссионных линий в спектре данного объекта. Наше объяснение базируется на теории явления радиационного диска, предложенной и развитой В.В. Железняковым и его сотрудниками [3-7]. Суть этой теории состоит в том, что с поверхности вырожденной звезды с сильным магнитным полем под действием давления циклотронного излучения истекает плазменный ветер, образуя как струи-джеты, направленные вдоль магнитных осей, так и, вероятно, плазменный диск вблизи магнитного экватора. Мы покажем, что в случае GD 356 выполняются условия для образования струйного течения из магнитных полюсов звезды. Именно в плазме этих джетов и возникают эмиссионные линии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Greenstein J.L., McCarthy J.K., *Astrophys. J. Lett.*, 416, 79, 1985.
2. Ferrario L., Wickramasinghe D.T., Liebert J., Schmidt G.D., Biegging J.H., *Mon.Not.Roy.Astron.Soc.*, 289, 105, 1997.
3. Железняков В.В. Излучение в астрофизической плазме. Янус-К, М., 1997.
4. Беспалов П.А., Железняков В.В., Письма в Астрон. Ж., 16, 539, 1990.
5. Железняков В.В., Сербер А.В., Письма в Астрон. Ж., 17, 419, 1991.
6. Zheleznyakov V.V., Serber A.V., *Space Sci. Rev.*, 68, 275, 1994.
7. Zheleznyakov V.V., Serber A.V., Kuypers J., in "Current Topics in Astrophysical and Fusion Plasma Research", dbv. Verlag Graz, 191, 1994 .