МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИКЛОТРОННЫХ СПЕКТРОВ ВЫБОРКИ ПОЛЯРОВ

Н. А. Серебрякова
Казанский (Приволжский) федеральный университет

Представлены результаты моделирования циклотронных линий в сериях спектров трех поляров по наблюдениям на БТА с использованием спектрографа SCORPIO-2 (CRTS CSS081231 J071126+440405, BS Tri, 1RXS J184542.4+483134) и в одиночных спектрах четырех поляров по данным SDSS (SDSS J153023.64+220646.4, SDSS J092122.83+203857.0, SDSS J103100.55+202832.1, SDSS J032855.00+052254.0). Определены параметры аккреционных пятен: напряженность магнитного поля и температура.

MODELING CYCLOTRON SPECTRA FOR THE SAMPLE OF POLARS

N. A. Serebriakova
Kazan (Volga region) Federal University

We presented results of modeling cyclotron lines in the series of spectra of three polars observed on BTA telescope of SAO RAS with the SCORPIO-2 spectrograph (CRTS CSS081231 J071126+440405, BS Tri, 1RXS J184542.4+483134). In addition we have modeled spectra of four polars obtained from the SDSS database (SDSS J153023.64+220646.4, SDSS J092122.83+203857.0, SDSS J103100.55+202832.1, SDSS J032855.00+052254.0). The magnetic field strength and the temperature of the cyclotron emission regions were determined.

Работа посвящена моделированию циклотронного излучения поляров — тесных двойных систем, состоящих из сильно намагниченного белого карлика ($B \sim 10$—100 МГс) и холодного карлика главной последовательности, заполняющего свою полость Роша. Вещество холодного компонента перетекает на поверхность белого карлика, образуя горячие ($T_e \sim 10$ кэВ) аккреционные пятна вблизи его магнитных полюсов. Эти области являются источником мощного рентгеновского излучения, а также сильного циклотронного излучения, наблюдаемого в оптическом диапазоне.

Моделирование спектров излучения пятен проводилось в рамках простой модели, предполагающей термодинамическое равновесие излучающей среды, а также ее температурную и магнитную однородность. Вид циклотронного спектра зависит от напряженности магнитного поля B, его направления, температуры среды T_e и ее размеров. Полная интенсивность циклотронного излучения складывается из интенсивностей обыкновенной I_+ и необыкновенной волны I_-:

$$I = I_+ + I_-. \tag{1}$$

Решение уравнения переноса для двух мод поляризации имеет вид

$$I_\pm = I_{RJ}(1 - \exp(-\alpha_\pm l)), \tag{2}$$

где $\alpha_\pm$ — коэффициенты циклотронной непрозрачности, определяемые сверткой распределения Максвелла со спектром медленных электронов; l — геометрический размер излучающей среды; I_{RJ} — интенсивность Рэлея—Джинса.

Метод был применен для исследования выборки поляров. Определены параметры аккреционных пятен: напряженность магнитного поля и температура.