

V. Смежные проблемы

УДК 521.937

Результаты исследования Лебеда X-1 по спектральным данным

Е.А. Карицкая¹, Н.Г. Бочкарев², В.В. Шиманский³, Н.А. Сахибуллин³, А.Е. Тарасов⁴,
М.И. Агафонов⁵, О.И. Шарова⁵

¹Институт Астрономии, Российская Академия Наук, Москва, ул. Пятницкая, 48, 109017, Россия

²Государственный астрономический ин-т им. П.К. Штернберга, Москва, Университетский пр-т, 13, Россия

³Кафедра астрономии Казанского гос. ун-та, Казань, Россия

⁴НИИ “Крымская астрофизическая обсерватория”, 98409, Украина, Крым, Научный

⁵ФГНУ НИРФИ, Нижний Новгород, ул. Большая Печерская, 25, 603600, Россия

В течение 33 наблюдательных ночей 2002–2004 гг. получено 75 эшелле-спектров на пике Терскол и в ВОАО (Южная Корея) с разрешением $R = 45\,000$, $30\,000$ и $13\,000$, а также 20 спектров в КрАО в 1997 г. Наблюдения проводились как во время “мягкого”, так и “жесткого” состояний рентгеновского спектра Лебеда X-1. Прослежены изменения профилей линий с орбитальной фазой. Обсуждено влияние рентгеновского излучения (данные RXTE/ASM) на профили спектральных линий. Рентгеновская вспышка 13.06.2003 г. привела к резкому изменению эмиссионных профилей H_{α} и $HeII\lambda 4686 \text{ \AA}$ в течение ночи. Мы связываем это с изменением ионизации газа в системе.

Проведено сравнение наблюдаемых и теоретических профилей линий, рассчитанных с учетом не-ЛТР эффектов для HI , HeI , $MgII$. Учитывалось приливное искажение формы звезды и облучение ее рентгеновским потоком от релятивистского компонента. Используя спектры 2002–2004 гг. нами получены пределы на основные характеристики оптического компонента $T_{eff} = 30\,400 \pm 500 \text{ K}$, $\log g = 3.31 \pm 0.07$ и химический состав. Он указывает на металличность, типичную для молодых звезд ($[M/H] = 0.34 \text{ dex}$). На химический состав оказала влияние переработка вещества в результате реакций CNO-цикла, проходивших на стадии главной последовательности ($[N/C] = [N/O] = 0.7 \text{ dex}$), а также при горении легких элементов ($[Ne/H] = [Si/H] = 0.7 \text{ dex}$).

С помощью усовершенствованного метода были построены доплеровские томограммы Лебеда X-1 по профилям линии $HeII\lambda 4686 \text{ \AA}$. Это позволило дать ограничение на отношение масс черной дыры и сверхгиганта $1/4 \leq M_X/M_O \leq 1/3$.

По фотометрической и спектральной переменности была найдена переменность параметров сверхгиганта (оптического компонента Лебеда X-1) на шкале времени в десятки лет. Использовались 35-летний фотометрический ряд В.М. Лютого и спектры 1997 и 2003–2004 гг. Сопоставление расчетов фотометрической переменности и профилей линии $HeII\lambda 4713 \text{ \AA}$ с наблюдениями показало, что с 1997 по 2003–2004 годы радиус звезды вырос на 1–4 %, а температура уменьшилась на 1 300–2 400 К.

Работа частично поддержана грантами РФФИ (коды проектов 04–02–16924, 05–02–17744, 06–02–16234) и ПВНШ (код проекта НШ–784.2006.2).