



КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

**ИТОГОВАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
КОНФЕРЕНЦИЯ СТУДЕНТОВ  
КАЗАНСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА  
2023 ГОДА**



**СБОРНИК ТЕЗИСОВ**



СОДЕРЖАНИЕ



В ходе данного исследования выполняются измерения опорных, контрольных и определяемых точек, координатных меток, координат сетки крестов, произведена попытка вычислить и учесть поправки за деформацию пленки и дисторсию объектива. Для измерений были использованы программы Irfan View и PhotoshopCS6, для решения ОФЗ и ДПФЗ – программы, написанные М.И.Шпекиным.

Методологической основой работы служат научные статьи в области физико-математических наук, а также геодезии, и методические пособия, разработанные сотрудниками института физики Казанского Федерального Университета (КФУ).

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КАРЛИКОВОЙ НОВОЙ V455AND

*Панарин С.С.*

*Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Колбин А.И.*

Карликовые новые – тесные двойные системы, состоящие из звезды главной последовательности позднего спектрального класса (донор) и немагнитного белого карлика (БК, аккректор) и демонстрирующие повторяющиеся вспышки с интервалами от 10 дней до десятков лет. Из-за слабых магнитных полей первичных компонент ( $B < 105$  Гс) в таких системах формируется аккреционный диск, процессы в котором ответственны за многие наблюдательные проявления таких систем. В данной работе определены параметры атмосферы БК методом моделирования абсорбционных бальмеровских линий в спектре V455And, для оценки надежности метода написана программа OMEGA на языке C# и вычислены ошибки определения параметров атмосферы БК, выполнен анализ лучевых скоростей БК методом доплеровской томографии.

В ходе работы обработаны и проанализированы два ряда спектральных наблюдений, полученных на телескопе БТА САО РАН при помощи фокального редуктора первичного фокуса SCORPIO-1. Наблюдения проводились 29 октября 2013 года и 26 октября 2016 года с использованием гризмы VRHG1200G ( $\lambda = 3900-5700$  Å).

Для моделирования абсорбционных бальмеровских линий в спектре V455And были подсчитаны ошибки потоков для каждой длины волны с учетом шумов считывания (дробового шума) ПЗС-матрицы. Оценка параметров атмосферы БК выполнена методом нормировки наблюдаемого спектра на сетку теоретических спектров и вычислением суммы квадратов отклонений между точками нормированного наблюдаемого и теоретического спектров (критерий согласия Пирсона хи-квадрат). При нормировке для каждого теоретического спектра рассчитан индивидуальный набор параметров (коэффициентов для нормировки), что способствует увеличению точности метода. Полученная карта распределения приведенного хи-квадрата представлена на рис. 1. Для оценки ошибок определения параметров атмосферы БК написана программа OMEGA, реализующая интерполяцию теоретических спектров на заданное значение параметров с произвольным шагом и непосредственный подсчет ошибок методом Монте-Карло. Оценка таким методом дает значения эффективной температуры  $T_{\text{eff}} = 30000 \pm 5392$  К и логарифма ускорения силы тяжести  $\lg g = 8.8 \pm 0.9$  dex.

С использованием открытого кода из статьи [Kotze E. J., Astron. Astrophys., 2016, V. 595, P. 12 pp.] в линиях наиболее интенсивных линиях водородной серии Бальмера ( $H\beta$  –  $H\delta$ ), ионизованного ( $HeII$   $\lambda$  4686) и нейтрального ( $HeI$   $\lambda$  4471) гелия восстановлены доплеровские томограммы, при помощи которых выполнена оценка полуамплитуды K1 кривой лучевых скоростей БК путем исключения вклада горячего пятна в излучение аккреционного диска и определения его параметров (ширина, радиус и координаты центра) в пространстве скоростей методом минимизации Нелдера-Мида. Метод дает среднее значение  $K1 = 41 \pm 10$  км/с, что совпадает с результатами, полученными [Agujo-Betancour S., Astron. Astrophys., 2005, V. 430, P. 629–642].

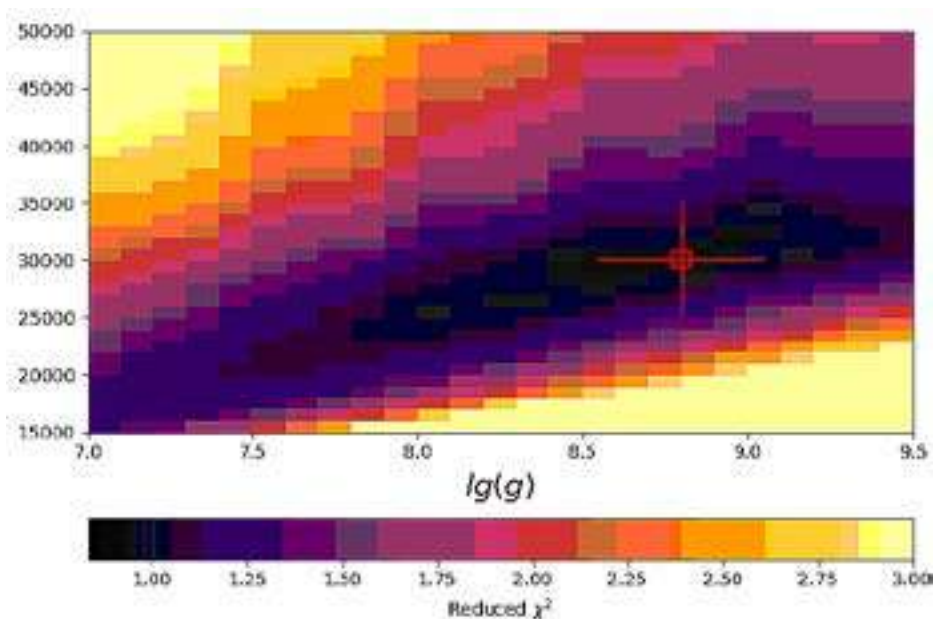


Рис. 1. Карта распределения приведенного хи-квадрата.

Красным отмечено положение параметров атмосферы БК ( $T_{\text{eff}} = 30000$  K,  $\lg g = 8.8$ ), соответствующих минимальному значению хи-квадрата

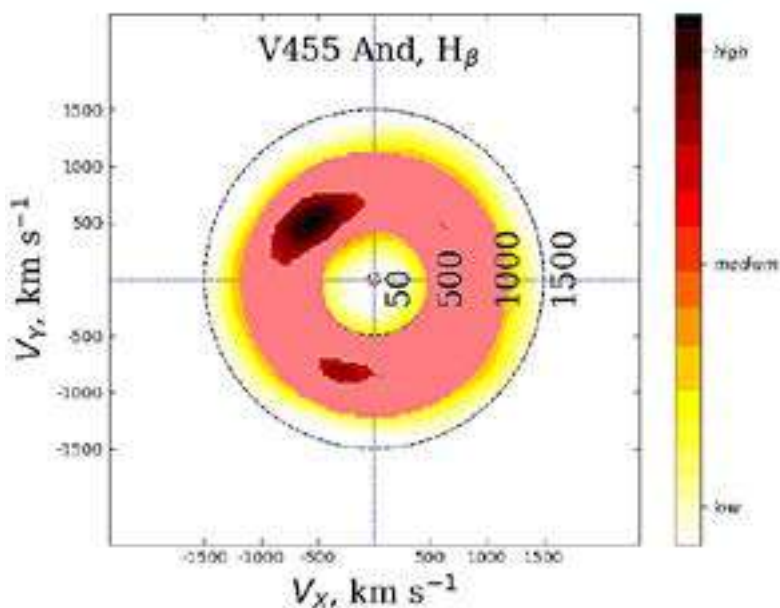


Рис. 2. Доплеровская томограмма в линии  $H\beta$ . Цвет отражает значение интенсивности в каждом пикселе. Область розового цвета – найденное положение аккреционного диска на томограмме, темное пятно бурового цвета – исключенное из аппроксимации горячее пятно