

## ОТЗЫВ

оппонента на диссертационную работу

**А.А. Митрофановой**

**«Исследование тесных двойных систем разных типов на  
основе моделирования их оптического излучения»**

представленной на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика  
и звездная астрономия

Исследование двойных систем на поздних стадиях эволюции, систем с аккрецирующими белыми карликами, катаклизмических переменных, является одной из важнейших областей современной астрофизики. Например, такие исследования необходимы для решения задачи о происхождении сверхновых типа Ia, которые используются в качестве «стандартных свеч» для космологических измерений.

Для поиска ответов на многие вопросы, связанные с пониманием тесных двойных систем на поздних стадиях эволюции, требуются измерения периодов, масс компонентов и других основных параметров для как можно большего количества таких систем, что является одним из основных направлений исследований в представленной диссертационной работе.

Автором диссертации, совместно с коллегами из КФУ и САО РАН, был проделан большой объем экспериментальной работы, что позволило получить весьма существенные наблюдательные результаты. В работе приведены результаты наблюдательных исследований, проведенных различными методами, которые включают в себя результаты фотометрических и спектроскопических наблюдений, выполненных, в основном, на 6-м телескопе, 1.5-м Российско-Турецком телескопе и 1-м телескопе Цейсса САО РАН.

Диссертационная работа состоит из Введения, пяти глав и Заключение, имеет объем 169 страниц, содержит 53 рисунка, 15 таблиц и 186 ссылок в списке литературы. Она посвящена подробному исследованию трех предкатаклизмических переменных (ПКП) и одной катаклизмической переменной (КП) — карликовой новой типа *WZ Sge*. В результате этой работы значительно выросло число известных систем с хорошо определенными фундаментальными параметрами. В работе подробно разобрано происхождение различных особенностей в спектрах исследованных объектов, что дает очень существенную информацию о состоянии компонент и течениях вещества в двойных системах. Большой интерес представляют данные об избытках азота и кислорода в атмосферах вторичных компонент, а также измерения избытков их светимости, что

должно быть связано с тем, что эти компоненты прошли стадию общей оболочки.

При чтении диссертации у меня возникли следующие вопросы:

- На мой взгляд, недостаточно подробно описано, каким образом проводилась фотометрия объектов. Какие брались апертуры, каким образом проводилось центрирование? Все это сильно влияет качество измерений. Возможно, с этим связан следующий вопрос: на рис. 26, 27, 32 ошибки выглядят сильно переоцененными. Каким образом они получены? Как это могло бы повлиять на полученные результаты?
- Обработку данных все-таки лучше проводить при помощи стандартного ПО (*IRAF*, или *MIDAS*). Так например, в случае спектрографа СКОРПИО, при стандартной обработке сначала преобразуется двумерный спектр таким образом, что дисперсионное решение оказывается одинаковым по всей пространственной координате, и только затем извлекается одномерный спектр. Только в этом случае ширина апертуры гарантированно не влияет на форму спектральных линий. В частности, для оценки фона можно брать широкую апертуру и получать измерение фона с хорошим отношением сигнал-шум. В какой апертуре извлекался спектр для объекта и фона и могла ли ширина апертуры сказаться на форме линий?
- Откуда были взяты измерения расстояний до объектов, необходимые для измерения их светимостей? Могут ли новые данные о фундаментальных параметрах помочь уточнить расстояния до этих систем?
- На рис. 39 кривые блеска в трех фильтрах изображены вместе, что приводит к почти полной путанице. Лучше было бы изобразить их на отдельных рисунках.
- Для моделирования этих систем можно было бы использовать также данные об их рентгеновском излучении. Могут ли такие системы составлять какую-то заметную часть населения рентгеновских двойных систем среди рентгеновских источников в больших рентгеновских обзорах неба, таких как будущий обзор всего неба обсерватории СРГ?

Текст диссертации подготовлен хорошо, некоторое количество опечаток в тексте имеется, но их совсем немного. Стоит отметить очень хороший обзор предкатаклизмических и катаклизмических переменных, который дан в первой главе диссертации.

Приведенные выше замечания ни в коей мере не снижают ценность работы в целом. Все представленные в диссертации основные результаты являются новыми, они опубликованы в 13 работах, включая четыре статьи в реферированных журналах. Результаты апробированы в докладах автора на различных конференциях и семинарах.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Выносимые на защиту положения содержат новые важные результаты в области исследования предкатаклизмических и катаклизмических переменных систем. Диссертация полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Митрофанова Арина Алексеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия.

Официальный оппонент,  
старший научный сотрудник  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки

Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН),

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная 84/32, +7(495)333-52-12, iki@cosmos.ru,  
отдел Астрофизики высоких энергий,

кандидат физико-математических наук  
телефон: +7(495)333-53-00  
электронный адрес: rodion@hea.iki.rssi.ru

Р. А. Буренин

Подпись Р. А. Буренина удостоверяю  
Ученый секретарь ИКИ РАН  
доктор физико-математических наук



А. В. Захаров

17 октября 2017 г.