

ОТЗЫВ ОФФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации Сосновского Алексея Александровича

«Аккреционные процессы в избранных катаклизмических переменных с различным эволюционным статусом»,

представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия

Диссертация Алексея Александровича Сосновского посвящена исследованию катаклизмических переменных (КП) – тесных двойных систем, находящихся на поздних стадиях эволюции. Это взаимодействующие системы, состоящие из белого и красного карликов. Красный карлик теряет вещество, образующее аккреционный диск вокруг белого карлика. В процессе эволюции его масса и орбитальный период системы уменьшаются. Аккреция приводит к различным нестационарным процессам – от взрывов классических новых и вспышек карликовых новых до прецессионных и других явлений в аккреционных дисках. Нагрев белого карлика во время некоторых аккреционных вспышек может вынудить его на непродолжительное время войти в полосу неустойчивости. Изучение аккреционных процессов позволяет определить ряд физических параметров, определяющих эволюционный статус системы.

КП охватывают широкий класс объектов. В диссертации автор сконцентрировался на исследовании нескольких малоизученных систем типа SU Большой Медведицы и WZ Стрелы, имеющих различный эволюционный статус. Это наиболее «молодая» из КП типа SU Большой Медведицы долгопериодическая карликовая новая, находящиеся в «провале» орбитальных периодов – 1RXS J003828.7+250920, представитель наиболее «старых» КП – короткопериодическая карликовая новая EZ Lyn и карликовые новые, имеющие «промежуточный» эволюционный статус – NY Her и 1RXS J1616.

Современная теория стандартной эволюции КП в целом неплохо согласуется с наблюдательными данными, показывающими зависимость между орбитальным периодом и отношением масс компонентов системы, однако этих данных чрезвычайно мало в области относительно провала периодов. Отсюда очевидна необходимость детальных фотометрических и спектральных наблюдений на разных фазах активности КП, поэтому *актуальность* диссертации не вызывает сомнений.

Диссертация состоит из Введения, четырех глав, Заключения и списка литературы. Общий объем работы составляет 119 страниц, диссертация содержит 52 рисунка, 6 таблиц, список используемой литературы включает в себя 88 ссылок.

Во введении даётся краткое изложение современных представлений о катаклизмических переменных и их подтипе – карликовых новых, охарактеризована актуальность исследования, цель работы, сформулированы задачи и методы исследований, научная новизна и практическая значимость, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, указаны достоверность и апробация работы. Результаты диссертации прошли хорошую апробацию: они излагались на восьми международных и пяти всероссийских конференциях, а также на астрофизическом семинаре КрАО и четырёх конференциях молодых учёных. Описана структура диссертации. Приведён список работ по теме диссертации, указан личный вклад автора.

В **первой главе** даётся более полный, чем во Введении, обзор современного состояния проблемы. Приводится информация о методике наблюдений и анализе данных.

Вторая глава посвящена беспрецедентно долговременному исследованию нерадиальных пульсаций аккрецирующего белого карлика в системе EZ Lup. Продемонстрирована эволюция пульсаций на ~10-летнем интервале. Показано отличие поведения пульсаций белых карликов, которые испытывают влияние аккреции от изолированных белых карликов.

В **третьей главе** приведено описание наблюдений и анализа карликовой новой в «провале» («пробеле») периодов 1RXS J003828.7+250920. Обнаружено частное затмение, орбитальный период системы, получена оценка отношения масс компонентов, которая неплохо согласуется с теоретическим предсказанием. Найдено свидетельство того, что в течение по крайней мере двух лет, в системе существовали отрицательные сверхгорбы. Колориметрические наблюдения выявили большой вклад аккреционного диска, что и ожидалось найти на этом этапе эволюции.

Четвёртая глава посвящена изучению вспышечной активности карликовой новой RXS J1616, а также идентификации источников переменности этого объекта и карликовой новой NY Her по полученным наблюдениям. Обнаружено, что в спокойном состоянии оба объекта показывают сильные колебания блеска, определены их периоды и доказано, что природа периодов различна: у NY Her это отрицательные сверхгорбы, а у RXS J1616 – орбитальный период. Для SDSS J1616 найден интервал между вспышками и определено отношение масс, хорошо согласующееся с теоретической оценкой.

Диссертация включает в себя уникальные наблюдательные исследования, большая часть которых получена на 2.6-м телескопе ЗТШ, когда исследуемые объекты находились в спокойном состоянии и характеризовались низким блеском (18-20 звездных величин).

Научная новизна обусловлена проведением долговременных наблюдений с высоким временным разрешением на 2.6-м телескопе ЗТШ (около 10 лет, ~ 40000 оценок блеска, суммарное время наблюдений около 650 часов) четырёх карликовых новых, представляющих различные этапы поздней эволюции тесных двойных систем.

Не вызывает сомнения и *достоверность* работы: она обеспечивается проверенными методами наблюдений и обработки результатов, сравнением как с наземными наблюдениями, выполненными в рамках международных кампаний, так и наблюдениями с помощью космического телескопа Кеплер.

Практическая значимость определяется вкладом в общие знания о катаклизмических переменных и их эволюции. Результаты исследования могут быть использованы в ИНАСАН, ГАИШ МГУ, САО РАН, КраО РАН, К(П)ФУ и т.д.

К сожалению, в работе присутствует ряд недостатков технического характера:

1. Общее число рисунков 52, один из них обозначен как 46в. Это вносит некоторую путаницу.
2. В подписи под рис. 26 пропущено «дефицит периода». Подпись должна быть такой (пропущенное выделено): «Избыток периода для положительных (positive) и **дефицит периода** ϵ отрицательных (negative) сверхгорбов (заполненные кружки и квадраты соответственно)».
3. Надпись P2 в поле рисунка 26 (он же – Рис. А в кратком изложении диссертации) вводит в заблуждение, она должна быть возле верхней зависимости. Нет размерности оси ординат (стр.17).
4. Не всегда понятно, чем обусловлены выделения некоторых цифр, символов и фраз жирным шрифтом.
5. Опечатка в периоде NY Her в выводах 0.01141(5) - должно быть 0.07141(5).
6. Не всегда соблюден верхний индекс в обозначении звёздной величины, встречается «mag».
7. Не указан год и время проведения конференции -- Международная конференция «Астрономия и физика космоса», Compact binary stars—the sources of gravitational radiation: 15 years of investigation in the Crimean astrophysical observatory.

8. Отсутствует ссылка на источник, из которого заимствован Рис. 3.

Указанные недостатки, тем не менее, не влияют на общую высокую оценку работы. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертация Алексея Александровича Сосновского «**Аккреционные процессы в избранных катаклизмических переменных с различным эволюционным статусом**» представляет собой законченное научное исследование, оно содержит решение важных научных задач. Диссертационная работа Алексея Александровича Сосновского удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 «Астрофизика и звёздная астрономия», а её автор несомненно заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звёздная астрономия.

Д.ф.-м.н.

И.С.Саванов

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт астрономии Российской академии наук (ИНАСАН)

05 сентября 2022г.

Игорь Спартакович Саванов

ИНАСАН, ведущий научный сотрудник

ИНАСАН 119017 Москва Пятницкая, 48

Москва 119261 Ленинский пр. 81, 231

89017786851

isavanov@inasan.ru

Подпись И.С.Саванова заверяю

Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного

учреждения науки Институт астрономии Российской академии наук



А.М.Фатеева