

Отзыв руководителя
о диссертации Габдеева Максима Маратовича
**«Фотометрические, спектральные и поляриметрические исследования магнитных
катаклизмических переменных»,**
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия

Диссертация Габдеева М.М. посвящена фотометрическим, спектральным и поляриметрическим исследованиям выборки пекулярных астрономических объектов - кандидатов в магнитные катаклизмические переменные, выполненных в Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук на телескопах БТА и Цейсс-1000. К числу исследуемых объектов относятся полярны. Это тесные двойные системы, содержащие сильно замагниченный белый карлик с магнитным полем 10 — 100 МГс, в которых осуществляется канализированный режим аккреции.

Понятно, что данные объекты фактически являются уникальными природными лабораториями, позволяющей подробно изучить особенности существования вещества в экстремальных физических условиях. Накопленный к настоящему времени астрофизический опыт показывает, что подобные условия не так часто встречаются в нашей Галактике и возможности наблюдений и анализа данного типа объектов ограничены. Поэтому глубокое осознание природы даже отдельных объектов вносит значимый вклад в развитие как астрофизики, так и смежных с ней научных направлений.

Одной из стержневых тенденций развития астрофизики последних десятилетий является комплексный подход к исследованию звезд, включающий определение наборов их параметров, поиск индивидуальных особенностей объектов, анализ протекающих в них процессов и взаимосвязей между ними. Реализация такого подхода позволяет во многих случаях объяснить природу физических аномалий, наблюдаемых в тесных двойных системах разных типов, предсказать еще незарегистрированные явления и предложить методы их обнаружения и анализа. Эффективность комплексных исследований особенно велика для магнитных катаклизмических переменных, обладающих богатым набором взаимосвязанных аномалий: сильными магнитными полями, фотометрической, спектральной и поляриметрической переменностью и др. Их всестороннее изучение поможет совершенствованию как глобальной теории взаимодействия и эволюции тесных двойных систем, так и теории физики процессов, протекающих в сильных магнитных полях.

Таким образом, научная тематика, рассматриваемая в диссертации имеет очевидную актуальность и научную значимость.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения.

Во введении обосновывается актуальность работы, раскрываются цели и задачи проводимого исследования, описывается новизна, научная и практическая ценность работы. Сформулированы положения, выносимые на защиту. Приводится список работ, в которых опубликованы результаты исследований, указан личный вклад автора и апробация результатов.

В первой главе приводится обзор результатов исследований полярных, описываются основные наблюдательные свойства этих объектов во всем диапазоне длин волн. Последний раздел посвящен историческим и современным представлениям о модели аккреции в полярных.

Вторая глава содержит описание результатов поляриметрических наблюдений шести кандидатов в магнитные катаклизмические переменные (MT Dra, 1RXS J184542.4+483134, USNO-A2.0 0825-8396733, CRTS CSS081231 J071126+440405, IPHAS J052832.69+283837.6 и CSS 130604 215427+155714), выполненных на телескопе БТА САО РАН. Эти исследования

показали, что все объекты обладают значительной круговой поляризацией. У четырех объектов меняется знак поляризации в течение орбитального периода, что говорит об активности обоих магнитных полюсов белого карлика. Объект 1RXS J184542.4+483134 наблюдался в двух состояниях блеска в 2011 и в 2012 гг. Ослабление блеска системы сопровождалось увеличением амплитуды изменения круговой поляризации, при этом увеличился вклад циклотронного излучения в общий блеск системы. Делается вывод о магнитной природе исследованных систем и классификации их как полярнов.

В третьей главе представлены результаты фотометрических наблюдений четырех полярнов (USNO-A2.0 0825-8396733, 1RXS J073346.0+261933, IPHAS J052832.69+283837.6 и CSS 130604 215427+155714) по данным, полученным на телескопе Цейсс-1000 САО РАН. Проведен анализ временных рядов с целью определения орбитального периода системы и построения эфемерид исследуемых объектов. Показано что, все системы обладают сильной орбитальной переменностью блеска с амплитудой выше 1 mag. Многоцветная фотометрия системы USNO-A2.0 0825-8396733 показала, что кривые блеска на шкале орбитального периода имеют устойчивую и одинаковую форму в полосах В, V, R с. Система имеет избыток цвета в красном диапазоне ($V - R$) = 1 mag., который можно объяснить вкладом циклотронного излучения. У двух объектов (1RXS J073346.0+261933 и IPHAS J052832.69+283837.6) обнаружена долговременная переменность блеска.

Четвертая глава посвящена анализу спектроскопии трех систем (USNO-A2.0 0825-8396733, BS Tri и CRTS CSS081231 J071126+440405). Проанализированы профили спектральных линий в полученных спектрах. Построены кривые лучевых скоростей. Для всех систем определены базовые параметры, такие как массы и радиусы первичной и вторичной компонент, размеры систем. Оценены углы наклона орбит систем. Проведено доплеровское картирование областей излучения в линиях H, HeI и HII λ 4686Å. Анализ спектров и доплеровских карт CRTS CSS081231 J071126+440405 показал что, с 20 на 21 сентября 2011 г. произошли изменения геометрии областей формирования эмиссионных линий и распределения энергии. По результатам доплеровской томографии сделан вывод о том, что во время наблюдений 20.09.11 эмиссионные линии формировались вблизи поверхности вторичного компонента системы. Сутками позже (21.09.11) эта область перестала доминировать и появилась другая область, расположенная на доплеровских картах вблизи $V - x = -500$ км/сек. Выполнен расчет гармоник циклотронного излучения. Анализ полученных результатов совместно с результатами спектральных наблюдений CRTS CSS081231 J071126+440405 позволил оценить величину магнитного поля и температуру в области формирования континуума.

В Заключении диссертации даются основные выводы, сформулированные в ходе проведенного исследования.

Во время выполнения диссертационной работы М.М. Габдеев показал себя сформировавшимся исследователем, умеющим самостоятельно проводить наблюдения и интерпретировать их с использованием современных методов анализа. Получен огромный наблюдательный материал (фотометрический, спектральный и поляриметрический) выборки новых магнитных катаклизмических переменных. Его анализ позволил получить важнейшие результаты, необходимые для понимания физических процессов, протекающих в тесных двойных системах, содержащих сильнозамагниченный белый карлик. Достоверность этих результатов подтверждается тем, что результаты диссертации получены на основе профессионально выполненных наблюдений с использованием эффективных приемников излучения. При анализе данных наблюдений использовались адекватные теоретические модели.

Физические процессы в исследуемых объектах проанализированы с использованием наблюдений как самого автора, так и скомпилированных им по данным различных источников. Полученные М.М. Габдеевым научные результаты несомненно найдут применение в дальнейших фундаментальных исследованиях. Построенные кривые

изменений поляризованного излучения могут быть использованы в анализе физике процессов, имеющих место в изучаемых астрономических объектах.

Диссертация М.М. Габдеева является комплексным научным исследованием, в котором выполнены фотометрические, спектральные и поляриметрические наблюдения и проведен их анализ.

Диссертация М.М. Габдеева является законченной научной работой, в которой проведено комплексное экспериментальное и теоретическое исследование актуальной научной проблемы. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Диссертация «Фотометрические, спектральные и поляриметрические исследования магнитных катаклизмических переменных» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 — астрофизика и звездная астрономия, а ее автор М.М. Габдеев заслуживает присуждения искомой степени.

12.02.2016

Научный руководитель:
И.о. заведующего лабораторией
обеспечения наблюдений САО РАН,
кандидат физико-математических наук



Н.В. Борисов

Почтовый адрес: Россия 369167, Карачаево-Черкесская республика, Зеленчукский район,
Нижний Архыз, Специальная астрофизическая обсерватория РАН.
Тел. 8 928 636 35 96; E-mail: borisov@sao.ru

подпись Борисова Н.В. заверяю
Ученый секретарь САО РАН,
кандидат физико-математических наук



Е.И. Кайсина