

ОТЗЫВ

научного руководителя, к.ф.-м.н. Шиманского В.В.
на диссертацию Митрофановой А.А.

"Исследование тесных двойных систем разных типов
на основе моделирования их оптического излучения"

Интеграция теоретических и наблюдательных методов исследования является краеугольным камнем и стержневым вектором развития современной астрофизики и науки в целом. Отметим, что достаточно долгое время методы теоретического моделирования применялись главным образом для качественного описания наблюдательных данных и общего понимания физики изучаемого объекта. Однако возросшая точность и детальность современных наблюдений и теоретических моделей обусловила формирование комплексных методов анализа излучения звезд и звездных систем, позволяющих с максимальной эффективностью определять их физические и химические характеристики, эволюционный статус, положение в глобальной архитектуре Вселенной, взаимодействие с другими небесными объектами и т.д. В астрофизике наших дней теория и наблюдения объединены в единый инструмент исследований, работа которого носит предиктивно-корректирующий характер: достижения теории закладывают основу для постановки новых задач и определяют необходимый для их решения объем и точность наблюдательных данных, а получение и анализ последних позволяет дополнить, уточнить или исправить существующие теоретические взгляды. В этих условиях тема диссертации Митрофановой А.А., посвященной широкому применению методов моделирования физического состояния и излучения тесных двойных систем при анализе их наблюдений, является особо актуальной, а сама диссертация имеет существенное научное значение.

Совместные работы в данном направлении начаты сотрудниками Специальной Астрофизической Обсерватории и Казанского федерального университета почти 20 лет назад. За прошедшее время были разработаны методы численного моделирования оптического излучения тесных двойных систем разных типов: предкатаклизмических переменных, катаклизмических переменных с канализированной и дисковой аккрецией, массивных рентгеновских и двойных вырожденных систем. Их применение при анализе получаемых на телескопах БТА и Цейсс-1000 САО РАН фотометрических и спектроскопических наблюдений позволило решать широкий круг задач: определять эволюционный статус объектов, полные наборы их фундаментальных параметров, химический состав, механизмы взаимодействия компонент и формирования наблюдаемого излучения. Однако следует отметить, что такие работы ранее проводились, как правило, для хорошо известных ТДС с достаточно полным набором наблюдательных данных. Одной из задач подобных работ являлось тестирование имеющихся методик, их модернизация и определение границ их использования. Успешное решение данной задачи к концу прошлого десятилетия позволило перейти к изучению новых, недавно открытых, труднодоступных и слабых объектов, что и было реализовано в представляемой диссертации. Оказалось, что ограниченный объем выполненных для них наблюдений не позволяет применять имеющиеся методики достаточно эффективно и они требуют включения результатов моделирования эволюции звезд и современных способов картирования структуры изучаемых объектов. Названные модификации инструментов и путей анализа излучения ТДС проведены в рамках диссертации Митрофановой А.А. и позволили выполнить исследования 4 систем с неполным набором наблюдательных данных. Следует отметить, что все системы являлись малоизученными или недавно открытыми. Поэтому подавляющая часть полученных для них характеристик, построенных моделей строения и формирования излучения следует считать новыми.

Особо важными руководитель считает представленные в диссертации результаты для карликовой Новой GSC 02197-00886 и предкатаклизмической переменной промежуточно-

го возраста RE J2013+4002. Для первой системы на основе доплеровского картирования и анализа изменений в оптических спектрах была построена качественная модель эволюции аккреционного диска после вспышки. В результате был сделан вывод о наличии оптически тонкого диска в низком состоянии GSC 02197-00886 и доминировании излучения белого карлика. Данный вывод позволил предложить и реализовать метод моделирования оптического излучения карликовых Новых в низком состоянии с прямым определением параметров их компонент. Важность и перспективность этого метода для дальнейшего исследования карликовых Новых трудно переоценить, т.к. традиционные способы их анализа, как правило, не позволяют найти наборы параметров и они известны для единичных объектов. Широкая реализация нового метода в настоящее время проводится по наблюдениям на БТА САО РАН. Результаты исследования предкатализмической переменной RE J2013+4002 имеют большое значение для уточнения теории физики и эволюции ТДС. Разделение ПП на группы старых и молодых систем проведено в 2003 году на основе различия их наблюдательных и физических характеристик. Однако продолжительность и особенности перехода молодой ПП в старую с потерей избытка светимости вторичной компоненты и появления у нее сильного магнитного поля до настоящего времени остаются неизученными. Диссертантом сделана оценка времени начала этого перехода и найдено, что возвращение компоненты к состоянию Главной Последовательности не приводит к немедленному появлению магнитного поля, т.е. при его формировании возможно работает механизм магнитного динамо. Данный вопрос важен для моделирования эволюции предкатализмических переменных в катализмические, при котором эффективность магнитного звездного ветра имеет первостепенное значение. В целом, полученные Митрофановой А.А. результаты представляют значительный интерес как с точки зрения лучшего понимания физики и эволюции ТДС, так и для развития методов анализа их оптического излучения.

Руководитель считает необходимым отметить, что в процессе выполнения научной работы Митрофанова А.А. продемонстрировала высокий уровень подготовки в различных областях физики и астрофизики и зарекомендовала себя грамотным, ответственным и инициативным специалистом, готовым плодотворно участвовать в постановке и решении научных задач, анализировать и обобщать результаты своих исследований.

Считаю, что работа Митрофановой А.А. несомненно соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на звание кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - "Астрофизика и звездная астрономия".

Научный руководитель,
доцент кафедры астрономии
и космической геодезии КФУ, к.ф.-м.н.
Республика Татарстан, г. Казань,
ул. Кремлевская, д. 18, КФУ
тел (843) 233-76-53

В.В. Шиманский

28 июня 2017 г.

