

УТВЕРЖДАЮ:

директор Института астрономии
РАН чл. корр. РАН, д.ф.-м.н. Б. М. Шустов
"05" ноября 2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук

Диссертация «Открытие и исследование пульсирующих переменных звёзд с множественной периодичностью» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте астрономии Российской академии наук в Отделе нестационарных звёзд и звёздной спектроскопии.

В период подготовки диссертации соискатель Хруслов Антон Валентинович работал в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте астрономии Российской академии наук в отделе нестационарных звёзд и звёздной спектроскопии в должности младшего научного сотрудника. В 2011 г. окончил Тульский государственный университет по специальности физика. В 2015 г. окончил очную аспирантуру Института астрономии РАН по специальности “астрофизика и звездная астрономия”. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2015 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институте астрономии Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Самусь Николай Николаевич работает ведущим научным сотрудником и руководителем группы Общего каталога переменных звезд Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Диссертационная работа посвящена изучению пульсирующих переменных звезд с двойной и множественной периодичностью различных типов: цефеид, звезд типа RR Лиры, звезд типа δ Щита. Для поиска и исследования множественной периодичности использовались различные электронные архивы фотометрических данных, а также полученные соискателем ПЗС-наблюдения. Более чем у трёх сотен звезд найдена двойная или множественная периодичность, у некоторых переменных обнаружены проявления звездной эволюции – у двух цефеид выявлено вероятное вековое изменение периода, а также у одной из звезд типа RR Лиры отмечено изменение моды пульсаций. Впервые рассмотрено распределение по периодам звезд типа RR Лиры с двойной периодичностью. Среди звезд типа RR Лиры (подтип RRC) и звезд типа δ Щита большой амплитуды (HADS) выделен ряд переменных с дополнительными нерадиальными пульсациями. Кроме того, найдены и исследованы две пульсирующие переменные в затменных системах и одна катаклизмическая затменная переменная.

Актуальность исследований звезд с двойной и множественной периодичностью связана с тем, что их изучение предоставляет принципиальную возможность непосредственного определения их масс только на основе найденных для них двух временных интервалов (периодов радиальных пульсаций). Кроме того, этот класс переменных недостаточно изучен, для некоторых типов звезд с двойной и множественной периодичностью пока известно всего лишь несколько относимых к ним звезд. Выявление новых переменных этих типов создаёт не существовавшую ранее статистику, и ряд переменных перестают рассматриваться как уникальные. Актуальность фотометрического исследования состоит в том, что для многих типов переменных с двойной и множественной периодичностью пока ещё в достаточной мере не выполнена многоцветная фотометрия, либо нет фотометрии достаточно высокой точности. В ряде случаев, когда амплитуда вторичного колебания мала, только высокоточная фотометрия позволяет его обнаружить. Кроме того, длительное наблюдение переменных с двойной периодичностью позволяет обнаружить различные проявления эволюции этих звезд: от систематического (векового) изменения периодов до изменения моды пульсаций.

Личный вклад. Соискателем выполнена практически вся работа по поиску двойной периодичности по электронным архивам и по интерпретации результатов, а также по анализу данных электронных архивов и ПЗС-наблюдений. Автором работы также выполнена большая часть фотометрических ПЗС-наблюдений. Все наблюдательные задачи были поставлены автором. Результаты диссертации получены лично автором или при его определяющем участии.

Степень достоверности полученных результатов.

Основные результаты опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых журналах. Обнаружение двойной и множественной периодичности во многих случаях подтверждено по независимым рядам фотометрических данных – как по данным разных фотометрических обзоров, так и по ПЗС-наблюдениям автора диссертации. Полученные результаты согласуются с результатами других авторов и массивом ранее известных случаев множественной периодичности, что также подтверждает достоверность выводов диссертационной работы.

Новизна и практическая значимость. В ходе выполнения работы получен ряд новых результатов. Обнаружена двойная и множественная периодичности 316 переменных звезд, для семи из которых переменность ранее не была известна. Обнаружен редкий случай изменения моды пульсаций переменной типа RR Лиры, у которой изменился тип $RR(B) \rightarrow RRAB$. Впервые сделан вывод о бимодальном характере распределения по периодам звезд типа RR(B) Галактики (основной моды и первого обертона) и о возможной его связи с классами Оостерхофа шаровых скоплений. Впервые построена диаграмма Петерсена для цефеид Галактики, пульсирующих в первом и втором обертонах, выявлено заметное отличие ее от диаграммы Петерсена для цефеид Магеллановых облаков. Обнаружение значительного числа новых переменных с множественной периодичностью позволит в будущем рассматривать эти переменные со статистической точки зрения, а также выводит ряд звезд из категории уникальных переменных объектов. Полученные фотометрические наблюдения представляют собой ценный материал, который содержит большой

объём информации по звездам с двойной и множественной периодичностью разных типов. Результаты работы могут быть использованы для уточнения теории пульсирующих переменных звезд.

Ценность научных работ, полнота изложения. Результаты диссертационной работы опубликованы как в российских, так и в зарубежных рецензируемых журналах – Переменные звезды / Variable stars, Astronomische Nachrichten, Research in Astronomy and Astrophysics, Baltic Astronomy. Результаты диссертации были представлены на семинарах ИНАСАН и ГАИШ, на всероссийских и международных конференциях.

Диссертация «Открытие и исследование пульсирующих переменных звёзд с множественной периодичностью» Хрушова Антона Валентиновича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 – астрофизика и звездная астрономия. Заключение принято на заседании Астрофизического семинара Института астрономии РАН от 5 ноября 2015 г. Присутствовало на заседании 24 чел. Результаты голосования: "за" — 24 чел., "против" — 0 чел., "воздержалось" — 0 чел., протокол №1 от 5 ноября 2015 г.

Секретарь Астрофизического семинара ИНАСАН

к.ф.-м.н. В. В. Акимкин