

УТВЕРЖДАЮ:

директор САО РАН,  
кандидат физ.-мат. наук, Власюк В.В.

24 декабря 2018 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук.

Диссертация «Фундаментальные параметры выборки СР звезд по результатам спектроскопии на 6-м телескопе», представляемая на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия, выполнена в лаборатории исследований звездного магнетизма САО РАН. Научный руководитель – доктор физ.-мат. наук, заведующий лабораторией исследования звездного магнетизма САО РАН Романюк Иосиф Иванович.

В период подготовки диссертации соискатель, Моисеева Анастасия Валерьевна, работала в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук (САО РАН) в должности стажера-исследователя (2015-2018 г.г.).

В 2014 году Моисеева А.В. окончила Казанский (Приволжский) федеральный университет по специальности 010702.65 — астрономия. В период подготовки диссертации соискатель обучался по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре САО РАН по направлению 03.06.01 Физика и астрономия, профиль 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия, а в 2018 году окончила ее.

По итогам обсуждения диссертации принято следующее заключение:

В работе подробно описаны результаты определения фундаментальных параметров (эффективной температуры, ускорения силы тяжести, светимости, масс, радиусов), магнитных полей, скоростей вращения и лучевых скоростей для большой выборки химически пекулярных звезд, которая состоит из двух частей: первая — звезды поля с депрессиями континуума на уровне 3%, вторая — звезды ассоциации Орион OB1.

Спектральный материал для исследуемых звезд был получен на 6-м телескопе БТА при помощи спектрографа ОЗСП. Данные для первой выборки были получены в период 2009-2011 г.г. (373 спектра циркулярно-поляризованного излучения), а для второй — 2009-2018 г.г. (134 спектра циркулярно-поляризованного излучения).

Для двух звезд с сильными депрессиями (5%) HD 5601 и HD 19712 представлены результаты детального анализа и моделирования магнитного поля. В работе показано, что звезды имеют идентичные значения физических параметров, но имеются различия в содержании некоторых химических элементов. Также было представлено сравнение полученных результатов с другими изученными подобными звездами.



В ходе спектрополяриметрического исследования 166 химически пекулярных звезд было открыто 30 новых магнитных звезд: 21 - среди объектов поля и 9 - в ассоциации Орион OB1. Для 11 звезд ассоциации построены фазовые кривые переменности продольной компоненты магнитного поля. Показано, что в первом приближении, 10 звезд имеют дипольную структуру поля, а HD 36668 - более сложную; периоды вращения для 10 звезд короче 5 суток, а HD 37058 - 14.6 суток.

Для всех звезд обеих выборок были найдены фундаментальные параметры (эффективные температуры, ускорения силы тяжести, массы, светимости, радиусы), проекции скоростей вращения и лучевые скорости. Для первой части выборки был создан и опубликован однородный каталог фундаментальных параметров химически пекулярных Ar/Vr звезд. Фундаментальные параметры примерно 70% CP звезд находятся в интервалах:  $T_{\text{eff}} = 8700-11750$  K,  $\log g = 3.55-3.91$ ,  $\log L/L_{\odot} = 1.3-2.0$ ,  $M/M_{\odot} = 1.9-2.9$ ,  $R/R_{\odot} = 2.6-4.6$ . Для второй части выборки дополнительно проводилось сравнение с нормальными звездами ассоциации Орион OB1. Анализ показал, что в подгруппах ассоциации систематических различий фундаментальных параметров не найдено, а при сравнении с нормальными звездами были выявлены различия на уровне значимости меньше 5%. Доля магнитных звезд относительно немагнитных в ассоциации падает с возрастом.

Проведенное в диссертации исследование хорошо иллюстрирует круг проблем, связанных с химически пекулярными звездами. В частности, для создания надежной наблюдательной базы, на которой могут основываться теории образования и эволюции магнитных полей химически пекулярных звезд, необходимо как можно точнее определить фундаментальные параметры этих объектов. Для решения этой проблемы необходимо использовать единую методику, которая подходит для анализа химически пекулярных звезд, и однородный спектральный материал, чтобы определить параметры большой выборки объектов.

Научная новизна работы обеспечена использованием как имеющихся, так и новых спектральных данных среднего разрешения, полученных на спектрографе ОЗСП 6-м телескопа БТА. Благодаря этому спектральному материалу впервые были обнаружены 30 новых магнитных химически пекулярных звезд. Для 166 объектов впервые однородной методикой были определены продольные компоненты магнитного поля, фундаментальные параметры, скорости вращения и лучевые скорости. Для двух звезд впервые проведен детальный анализ по всем имеющимся спектрам циркулярно-поляризованного излучения. Для 11 звезд в ассоциации Орион OB1 впервые были получены фазовые кривые переменности продольной компоненты магнитного поля.

Достоверность результатов определяется тем, что все спектры обработаны с применением стандартных методов и программ. Параметры определялись общепринятыми способами, которые хорошо зарекомендовали себя применительно к химически пекулярным звездам. Распределения параметров проверялись статистическими методами (критерий Пирсона, критерий Стьюдента).

Научная и практическая значимость диссертационной работы, в первую очередь, заключается в создании и публикации каталога фундаментальных параметров для 106 химически пекулярных звезд, который может быть использован при исследовании эволюции магнитных полей звезд разной массы, эффективной температуры, светимости и скорости вращения. Полученный спектральный материал для 166 объектов может быть в дальнейшем



использован для длительного магнитного мониторинга звезд с целью изучения сверхмедленных ротаторов. Результаты комплексного исследования фундаментальных параметров и магнитных полей химически пекулярных звезд с сильными депрессиями HD 5601 и HD 19712 могут быть использованы при исследованиях эволюции магнитных химически пекулярных звезд. Спектральные данные 60 химически пекулярных звезд ассоциации Орион OB1 можно использовать для изучения спектральной и магнитной переменности этих объектов и построения их магнитных моделей. Для быстрых ротаторов ( $v_e \sin i > 50 \text{ км с}^{-1}$ ) можно выполнить магнитное картирование поверхности. Физические параметры CP-звезд ассоциации могут быть использованы при изучении эволюции магнитных химически пекулярных звезд.

Все результаты, выносимые на защиту, аргументированы и подробно изложены в 12 статьях диссертанта, опубликованных в рецензируемых журналах из списка ВАК. Представленные результаты и выводы обсуждались на семинарах САО РАН, на российских и международных конференциях.

Семинар пришел к заключению, что представляемая диссертация является самостоятельной, законченной научно-исследовательской работой. Работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант заслуживает присвоения ему звания кандидата физ.-мат. наук. Диссертация «Фундаментальные параметры выборки CP-звезд по результатам спектроскопии на 6-м телескопе» Моисеевой Анастасии Валерьевны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 - астрофизика и звездная астрономия.

Заключение принято на заседании общего астрофизического семинара САО РАН 24 декабря 2018 года.

Присутствовал на заседании 21 человек. Результаты голосования: «за» - 21, «против» - 0, «воздержались» - 0 человек. Протокол № 12-1/2018.

Руководитель астрофизического семинара САО РАН,

доктор физ.-мат. наук

Моисеев А.В.

Подпись Моисеева А.В. заверяю:

ученый секретарь САО РАН, кандидат физ.-мат. наук

Кайсина Е.И.

