

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.280.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА АСТРОНОМИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело N _____

Решение диссертационного совета от 21 февраля 2022 г. № 55 о присуждении
Романовской Анне Михайловне, Российская Федерация,
учёной степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Определение фундаментальных параметров магнитных химически-пекулярных звезд методами спектроскопии» по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия принята к защите 10 декабря 2021г., протокол № 54, диссертационным советом Д 002.280.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования, 119017 Москва, ул. Пятницкая, д.48, состав совета утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 128/нк от 22 февраля 2017 г., частичные изменения состава внесены приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 301/нк от 23.11.2018, № 129/нк от 17.02.2021, № 331/нк от 12.04.2021.

Соискатель Романовская Анна Михайловна, 1994 года рождения, в 2017 году окончила Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, по специальности «Астрономия»; с 01.10.2017 по 31.09.2021 обучалась в аспирантуре ФГБУН Института астрономии РАН (ИНАСАН), г. Москва, по направлению подготовки 03.06.01 Физика и

астрономия (по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия).
В настоящее время работает в ИНАСАН младшим научным сотрудником.

Диссертация выполнена в отделе нестационарных звезд и звездной спектроскопии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Рябчикова Татьяна Александровна, ведущий научный сотрудник отдела нестационарных звезд и звездной спектроскопии ИНАСАН.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается темой исследования и компетентностью в вопросах, рассматриваемых в диссертации. Компетентность подтверждается публикациями по схожей тематике оппонентов и сотрудников ведущей организации.

Официальные оппоненты:

д.ф.-м.н. **Романюк Иосиф Иванович**, заведующий лабораторией исследований звездного магнетизма ФГБУН Специальной астрофизической обсерватории Российской академии наук (САО РАН);

к.ф.-м.н. **Потравнов Илья Сергеевич**, старший научный сотрудник лаборатории инфракрасных методов в астрофизике ФГБУН Института солнечно-земной физики Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЗФ СО РАН)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Крымская астрофизическая обсерватория РАН» (КРАО РАН), Республика Крым, пгт. Научный, – **в своём положительном отзыве**, составленном ведущим научным сотрудником д.ф.-м.н. **Коротиним Сергеем Анатольевичем** и утверждённом директором ФГБУН КРАО РАН к.ф.-м.н. **Ростопчиной-Шаховской Аллой Николаевной**, отметила, что диссертационная работа Романовской А.М. выполнена на высоком

профессиональном уровне, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Романовская Анна Михайловна, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия.

Соискатель имеет 19 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ в рецензируемых научных изданиях, 6 из которых – в научных изданиях, рекомендованных ВАК и входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования (WoS и Scopus). Основные результаты диссертации, выносимые на защиту, в этих работах изложены полностью. Случаев заимствования материала без ссылки на автора не выявлено. **Наиболее значимые работы** по теме диссертации:

1. Рябчикова Т.А., Романовская А.М. «Исследование зависимости содержания редкоземельных элементов от эффективной температуры и магнитного поля в атмосферах химически-пекулярных (Ap) звезд». **Письма в Астрономический журнал**, том 43, № 4, с. 286–298, (2017).

2. Romanovskaya A., Ryabchikova T., Shulyak D., Perraut K., Valyavin G., Burlakova T., Galazutdinov G. “Fundamental parameters and evolutionary status of the magnetic chemically peculiar stars HD 188041 (V1291 Aquilae), HD 111133 (EP Virginis), and HD 204411: spectroscopy versus interferometry”. **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**, 488, 2343, (2019).

3. A. M. Romanovskaya, T. A. Ryabchikova, D. Shulyak. “The cause of surface inhomogeneities in the atmosphere of Ap star 78 Vir”. In Proceedings of the conference "Physics of Magnetic Stars I.I. Romanyuk, I.A. Yakunin and D.O. Kudryavtsev eds, Astronomical Society of the Pacific (San Francisco, USA), **ASP Conf. Ser.**, v. 518, p. 173–179, (2019).

4. Романовская А. М., Рябчикова Т. А., Шуляк Д. В. «Эволюционный статус Ap-звезд HD 110066 и HD 153882». **Письма в Астрономический журнал**, т. 46, с. 353–365, (2020).

5. Perraut K., Cunha M., Romanovskaya A., Shulyak D., Ryabchikova T., Hocd'e V., Nardetto N., Mourard D., Meilland A., Morand F., Tallon-Bosc I., Farrington C., Lanthermann C. "Benchmarking the fundamental parameters of Ap stars with optical long-baseline interferometric measurements". *Astronomy & Astrophysics*, v. 642, p. A101, (2020).

6. Romanovskaya A. M., Shulyak D. V., Ryabchikova T. A., Sitnova T. M. "Fundamental parameters of Ap-stars GO And, 84 UMa and Psc". *Astronomy & Astrophysics*, v. 655, p. A106, (2021).

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Диссертационная работа посвящена определению фундаментальных параметров магнитных химически-пекулярных (Ap) звезд методами спектроскопии и сравнению с параметрами, полученными прямыми методами путем интерферометрических наблюдений. В программу было включено 10 Ap-звезд, для восьми из которых определены радиусы по интерферометрии. В ходе выполнения работы проведено исследование влияния поверхностной неоднородности химического состава и стратификации химических элементов на точность определения эффективной температуры звезды и ускорения силы тяжести.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– Показано, что спектральный анализ позволяет получить фундаментальные параметры пекулярных звезд (эффективная температура, поверхностное ускорение силы тяжести, радиус, светимость) с точностью, сравнимой с методами, основанными на интерферометрических измерениях.

– Показано, что изменение распределения энергии в спектре вследствие поверхностной неоднородности химического состава и стратификации элементов по глубине атмосферы соответствует изменению эффективной температуры в пределах ± 100 К, что является типичной ошибкой определения эффективной температуры Ap-звезд спектроскопическим

методом и меньше ошибки определения температуры по фотометрическим калибровкам.

– Исследование стратификации элементов по наблюдениям на разных фазах вращения показало, что поверхностная неоднородность химического состава Ар-звезд может быть вызвана изменением профилей стратификации.

– Для 26 Ар-звезд обнаружены различия в содержании Ce и Eu, определенном по линиям первой и второй стадий ионизации (Ce-Eu аномалия). В два раза увеличено число Ар звезд с аномалией Nd, что подтверждает модель стратификации Nd со слоем повышенной концентрации в верхних слоях атмосферы звезды. Величина Ce-Eu аномалии уменьшается с ростом эффективной температуры, аналогично поведению аномалии Nd, однако падение сдвинуто в сторону более высоких температур.

Теоретическая значимость исследования:

– Показано, что поверхностная неоднородность химического состава Ар-звезд может быть вызвана изменением профилей стратификации по глубине на разных участках поверхности звезды. Отмечается корреляция этих изменений со структурой глобального магнитного поля звезды.

– Сделан вывод об одинаковом характере стратификации редкоземельных элементов в атмосферах Ар-звезд.

Оба вывода имеют важное значение для развития теории диффузионного разделения элементов в звездных атмосферах в присутствии магнитного поля.

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования:

– Показано, что спектроскопические определения фундаментальных параметров Ар-звезд по точности сопоставимы с методами, основанными на интерферометрических измерениях, что дает возможность расширить границы определений параметров для слабых по яркости объектов, для которых интерферометрические наблюдения пока невозможны.

– Сделан вывод, что, несмотря на химическую неоднородность поверхности Ар-звезд, в их спектроскопических исследованиях, включая

Доплеровское картирование, можно использовать среднюю эффективную температуру.

Результаты диссертационного исследования могут быть использованы исследователями астрономических учреждений, в которых изучается физика звезд, как в России, так и в других странах.

Достоверность результатов определения фундаментальных параметров магнитных химически-пекулярных Ар-звезд подтверждается сравнением с теоретическими и наблюдательными данными других авторов и обсуждением полученных результатов на конференциях и семинарах. Результаты опубликованы в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК.

Личный вклад соискателя:

Автор принимал активное участие в постановке задач, получении и обработке результатов численных экспериментов, совместно с соавторами участвовал в обсуждении результатов и формулировке выводов.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

– Нет примера сравнения фундаментальных параметров, полученных по интерферометрии и спектроскопии/фотометрии, для звезд с нормальным химическим составом;

– Почему не использованы более современные расчеты эволюционных треков и изохрон.

Соискатель Романовская А.М. согласилась с большей частью замечаний, а на наиболее критические замечания и вопросы ответила, приведя собственную аргументацию.

На заседании 21 февраля 2022 г. диссертационный совет постановил: за решение научной задачи, имеющей значение для развития естественных наук, присудить Романовской А.М. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 14 докторов наук по специальности 01.03.02 Астрофизика и звёздная астрономия, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 22, против – 0.

Председатель диссертационного
совета Д 002.280.01 д.ф.-м.н.



Бисикало
Дмитрий Валерьевич

Ученый секретарь
диссертационного совета
Д 002.280.01, к.ф.-м.н.

Чупина
Наталья Викторовна

21.02.2022