

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.032.01 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 27 сентября 2024 г. № 26 о
присуждении Авдеевой Александре Сергеевне, Российская Федерация,
ученой степени кандидата физико-математических наук

Диссертация «Исследование параметров звезд и определение межзвездного поглощения по данным больших современных обзоров неба» по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия принята к защите 23 июля 2024г., протокол №24, диссертационным советом 24.1.032.01, 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 утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1731/нк от 13 декабря 2022г., частичные изменения состава внесены приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 846/нк от 20.04.2023.

Соискатель Авдеева Александра Сергеевна, 1996 года рождения, в 2020 году окончила ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» с присвоением квалификации «Астроном. Преподаватель». С 01.11.2020 по настоящее время обучается в аспирантуре ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ). В настоящее время работает младшим научным сотрудником в отделе физики звездных систем Института астрономии РАН (ИНАСАН).

Диссертация выполнена на базовой кафедре физики космоса Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института космических исследований Российской академии наук, Министерство науки и высшего образования.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент Малков Олег Юрьевич, заведующий отделом физики звездных систем 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. **Бобылев Вадим Вадимович**, главный научный сотрудник ФГБУН Главной (Пулковской) астрономической обсерватории РАН;

д.ф.-м.н. **Дамбис Андрей Карлович**, заведующий отделом Государственного астрономического института имени П.К. Штернберга МГУ им. М.В. Ломоносова

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Специальная астрофизическая обсерватория Российской академии наук (САО РАН), п. Нижний Архыз, – в своем положительном отзыве, составленном заведующим лабораторией информатики САО РАН к.ф.-м.н. **Желенковой Ольгой Петровной**, обсужденном на астрофизическом семинаре САО РАН и утвержденном директором САО РАН к.ф.-м.н. **Валявиным Геннадием Геннадьевичем**, указала, что диссертация **Авдеевой Александры Сергеевны** является законченным научным исследованием, выполненным на высоком уровне. Диссертация удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, **Авдеева Александра Сергеевна**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия.

Соискатель имеет 10 печатных научных работ. По теме диссертации опубликованы 5 работ в рецензируемых научных изданиях, все вышли в изданиях, рекомендованных ВАК и входят 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. Avdeeva A.S., Kovaleva D.A., Malkov O.Y., Zhao G. Quality flags for GSP-Phot Gaia DR3 astrophysical parameters with machine learning: effective temperatures case study // **Monthly Notices of the Royal Astronomical Society**. – 2024. – Т. 527, № 3. – С. 7382-7393.
2. Avdeeva A. Machine learning methods for the search for L&T brown dwarfs in the data of modern sky surveys // **Astronomy and Computing**. – 2023. – Т. 45. – С. 100744.
3. Авдеева А.С., Карпов С.В., Малков О.Ю. Поиск коричневых карликов в больших фотометрических обзорах: WISE, 2MASS, DES // **Астрофизический бюллетень**. – 2023. – Т. 78, № 2. – С. 217–224.
4. Малков О.Ю., Авдеева А.С., Ковалева Д.А., Некрасов А.Д. Межзвездное поглощение в высоких галактических широтах: аналитическое приближение // **Астрономический журнал**. – 2022. – Т. 99, № 7. – С. 537-546.
5. Avdeeva A., Kovaleva D., Malkov O., Nekrasov A. Fitting procedure for estimating interstellar extinction at high galactic latitudes // **Open Astronomy**. – 2021. – Т. 30, № 1. – С. 168-175.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Диссертация посвящена решению ряда актуальных задач: поиску и классификации коричневых карликов, в том числе методами машинного обучения; определению параметров поглощения межзвездной среды с использованием данных различных астрономических обзоров и миссий; оценке качества эффективных температур, приведенных в каталоге Gaia, и выделению объектов с надежными данными при помощи машинного обучения. Для этих целей использованы фотометрические и

спектроскопические данные современных обзоров неба: Gaia, WISE, 2MASS, Pan-Starrs, RAVE, DES, APOGEE, GALAH, LAMOST.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– Разработаны фотометрические методы поиска коричневых карликов, продемонстрировавшие более высокую эффективность по сравнению с ранее предлагавшимися правилами отбора; установлена определяющая роль показателя цвета ($i - y$) в качестве признака классификации коричневых карликов по сравнению с другими показателями цвета; обнаружено 49 ранее неизвестных кандидатов в коричневые карлики.

– Впервые применены методы машинного обучения для поиска коричневых карликов по фотометрическим данным в обзорах WISE, 2MASS, DES и PanSTARSS.

– Оценки эффективных температур коричневых карликов каталога Gaia снабжены флагами качества; показано, что свыше 300 млн объектов обладают надежными оценками.

– Уточнена зависимость межзвездного поглощения от расстояния с использованием данных различных астрономических обзоров для 40 площадок на южном небе; в 36 из них получены оценки полного галактического поглощения.

Теоретическая значимость исследования состоит в разработке моделей машинного обучения для решения задач классификации объектов и оценки качества вычисленных значений их параметров на основе данных массовых фотометрических обзоров.

Практическое значение заключается в разработке фотометрических правил для поиска коричневых карликов в обзорах WISE, 2MASS, DES и PanSTARSS; уточнении зависимости межзвездного поглощения от расстояния; оценке надежности значений эффективной температуры звезд в каталоге Gaia.

Достоверность результатов подтверждается применением высокоточных методов статистического анализа и машинного обучения, обоснованным выбором объектов исследования, использованием

современных данных наблюдений, а также сравнением полученных результатов с результатами других авторов.

Личный вклад соискателя: Соискатель принимала активное участие во всех стадиях исследования: в постановке задачи, подборе и анализе наблюдательных данных, подборе и обучении моделей, а также в обсуждении полученных результатов и их подготовке к публикации. Личный вклад автора в совместные работы является определяющим.

В ходе защиты диссертации были высказаны критические замечания, на которые соискатель дал ответы:

Замечание: В гл. 3 рассматривается одинаковое абсолютное значение ошибки эффективной температуры для всего диапазона температур, в то время как разумнее было бы рассмотреть относительную ошибку.

Ответ: Значения эффективной температуры в пересечении обзоров APOGEE и GALAH хорошо согласуются только до $T_{\text{eff}} \sim 7000\text{-}8000\text{K}$. Поэтому результаты работы в основном применимы к температурам в не очень большом диапазоне, для которого можно использовать единое абсолютное значение ошибки.

Замечание: При проверке соответствия координат предположительно одного и того же объекта в разных обзорах его собственному движению это собственное движение и «небесная траектория» объекта определяются на основе всего двух положений, взятых из каталогов 2MASS и DES, при том, что для большинства сильно красных звезд в рассматриваемом диапазоне звездных величин в базе данных проекта WISE/NEOWISE должны быть в наличии фотометрические – и что особенно важно – также и позиционные данные около двух сотен наблюдений, выполненных на протяжении всей программы WISE и NEOWISE, охватывающие период с 2010 года и до настоящего времени (вывод аппарата с орбиты и его сгорание в земной атмосфере ожидается в конце 2024 года).

Ответ: Для этих объектов действительно имеются позиционные данные представленные обзором WISE. Собственное движение вычислялось лишь качественно для проверки согласования с данными Gaia, для чего вполне хватило двух точек. Изначально вычисление собственного движения не было целью работы, хотя и могло было быть сделано с использованием

Замечание: Среди используемых в рассматриваемой диссертации фотометрических обзоров неба отсутствует обзор Spitzer полосами пропускания, близкими к полосам обзора WISE, но с большей глубиной и лучшим разрешением.

Ответ: Несмотря на большую глубину и разрешение, Spitzer имеет лишь частичное покрытие на небе. В работе я сосредоточилась на большом покрытии.

На заседании 27 сентября 2024 г. диссертационный совет постановил: за решение научной задачи, имеющей значение для развития естественных наук, присудить Авдеевой А.С. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 17 докторов наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – 0, действительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного
совета 24.1.032.01 д.ф.-м.н.

Бисикало Дмитрий
Валерьевич

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

Чупина Наталия
Викторовна

