

## Заключение диссертационного совета МГУ.013.1

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «26» октября 2023 года № 22

О присуждении Чулкову Дмитрию Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование популяции двойных звезд» по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия принята к защите диссертационным советом 14.09.2023, протокол № 21.

Соискатель Чулков, 1989 года рождения, в 2017 году окончил очную аспирантуру (и был переаттестован 25 мая 2023 года) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт астрономии Российской академии наук.

Соискатель работает в должности младшего научного сотрудника отдела физики звездных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт астрономии Российской академии наук.

Диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт астрономии Российской академии наук (ИНАСАН).

Научный руководитель:

— доктор физико-математических наук, доцент Малков Олег Юрьевич, заведующий отделом физики звездных систем Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт астрономии Российской академии наук, профессор кафедры экспериментальной астрономии физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Официальные оппоненты:

— Бобылев Вадим Вадимович, доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией динамики Галактики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Главная (Пулковская) астрономическая обсерватория Российской академии наук (ГАО РАН);

— Дамбис Андрей Карлович, доктор физико-математических наук, заведующий отделом астрометрии и службы времени Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»;

— Селезнев Антон Федорович, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Коуровской астрономической обсерватории имени К. А. Бархатовой Института естественных наук и математики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, профессор кафедры астрономии, геодезии и мониторинга окружающей среды Института естественных наук и математики Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 4 работы, из них 4 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности. Одна статья выполнена соискателем без соавторов, в одной статье вклад соискателя был определяющим, в двух статьях - значительным.

1. Chulkov Dmitry, Malkov Oleg. Visual binary stars with known orbits in Gaia EDR3. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, V. 517, Is. 2, p.2925-2941, 2022. Импакт-фактор WoS (2022): 4,8. Личный вклад: 85%.
2. Chulkov Dmitry. Pairing function of visual binary stars. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, V. 501, Is. 1, p.769-783, 2021. Импакт-фактор WoS (2022): 4,8. Личный вклад: 100%.
3. Docobo Jose, Tamazian Vakhtang, Malkov Oleg, Campo Pedro, Chulkov Dmitry. Improved orbits and parallaxes for eight visual binaries with unrealistic previous masses using the Hipparcos parallax. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, V.459, Is.2, p. 1580-1585, 2016. Импакт-фактор WoS (2022): 4,8. Личный вклад: 20%.
4. Malkov Oleg, Tamazian Vakhtang, Docobo Jose, Chulkov Dmitry. Dynamical masses of a selected sample of orbital binaries. *Astronomy & Astrophysics*, V. 546, id. A69, pp. 5, 2012. Импакт-фактор WoS (2020): 6.5. Личный вклад: 20%.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их высокой квалификацией, опытом работы в области физики космоса и астрономии, а также значительным количеством публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований визуальных двойных звезд (и их важного подтипа - систем с известными орбитами) получены ограничения на начальную функцию масс, распределение отношения масс компонентов и размера орбиты с помощью специально созданной модели популяционного синтеза. Автором было показано наличие избыточного количества систем с компонентами близкой массы, исследована недооценка заявленной погрешности параллакса в широко используемом каталоге Gaia DR3, выполнены

оценки масс звезд с использованием третьего закона Кеплера и соотношения масса-светимость (впервые полученного для фотометрической полосы Gaia).

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Случайное объединение звезд в пары не является доминирующим алгоритмом образования визуальных двойных систем поля. Начальная функция масс более массивного компонента системы описывается степенным распределением  $f(M_1) \sim M_1^{-\alpha}$  с  $\alpha = 2,8 \pm 0,2$  для звезд  $1m_\odot < M_1 < 5m_\odot$ . Распределение отношения масс компонентов  $f(q=M_2/M_1)$  не подчиняется монотонной степенной функции и содержит избыток числа систем с компонентами близкой массы ( $q > 0,95$ ).
2. Установлены параллаксы 3350 систем из каталога орбит визуальных двойных звезд с привлечением данных Gaia EDR3 и других каталогов. Разработанная методика поиска далёких компонентов, использующая априорную информацию о собственном движении звезд и расстоянии, позволяет определить параллакс для 548 систем, причём в 196 случаях решение Gaia EDR3 для непосредственных компонентов двойной системы не содержит параллакс.
3. Для 17 гравитационно-связанных двойных звезд различие номинальных параллаксов компонентов в Gaia EDR3 превышает 8 стандартных ошибок. Коэффициент поправки, характеризующий недоучёт заявленной погрешности параллакса, зависит от нормированной единицы взвешенной ошибки (RUWE). 16 систем, известных в литературе как визуальные двойные звезды с известными орбитами, являются оптическими двойными и не связаны гравитационно.

На заседании 26 октября 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Чулкову Дмитрию Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 24 докторов наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (отрасль наук - физико-математические), участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 24, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного совета

К. А. Постнов

Ученый секретарь диссертационного совета

А. И. Богомазов

26 октября 2023 года