

Заключение диссертационного совета МГУ.013.1

по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «14» мая 2026 года № 65

О присуждении Малютину Виктору Александровичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Оптическое излучение солнечной хромосферы во время вспышек» по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия принята к защите диссертационным советом 02.04.2026, протокол № 62.

Соискатель В. А. Малютин, 1997 года рождения, в период подготовки диссертации обучался в очной аспирантуре (01.10.2021-30.09.2025) на кафедре астрофизики и звездной астрономии Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Соискатель работает в должности ведущего инженера отдела звездной астрофизики Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Диссертация выполнена на кафедре астрофизики и звездной астрономии Физического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова».

Научный руководитель:

— Бычков Константин Вениаминович, доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник отдела звездной астрофизики Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга МГУ имени М.В.Ломоносова.

Официальные оппоненты:

— Абраменко Валентина Изосимовна, доктор физико-математических наук, заведующий отделом физики Солнца и Солнечной системы Крымской астрофизической обсерватории Российской академии наук;

— Богачев Сергей Александрович, доктор физико-математических наук, профессор РАН, заведующий лабораторией солнечной астрономии и гелиофизического приборостроения отдела

физики космической плазмы Института космических исследований Российской академии наук;
— Ламзин Сергей Анатольевич, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник (ученое звание), ведущий научный сотрудник лаборатории новых фотометрических методов Государственного астрономического института имени П. К. Штернберга МГУ имени М.В.Ломоносова.

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

Соискатель имеет 5 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 5 работ, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. Купряков, Ю.А., Бычков, К.В., Белова, О.М., Малютин, В.А., Горшков, А.Б. Моделирование излучения вспышки 27.04.2012 в спектральных линиях водорода, гелия и кальция // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. — 2024. — Т. 79, № 2. — 2420801. EDN: LNRTUC. Импакт-фактор 0.169 (РИНЦ). Личный вклад 40%. Объем 0.96 печатных листов.

Kupryakov, Yu.A., Bychkov, K.V., Belova, O.M., Maliutin, V.A., Gorshkov, A.B. Simulation of the April 27, 2012 flare emission in the spectral lines of Hydrogen, Helium, and Calcium // Moscow University Physics Bulletin. —2024. — Vol. 79, no. 2. — P. 275–282. EDN: YWJDOC. Импакт-фактор 0.11 (JCI). Личный вклад 40%. Объем 0.96 печатных листов.

2. Купряков, Ю.А., Бычков, К.В., Малютин, В.А., Горшков, А.Б., Белова, О.М. Вспышка 7 июня 2011 года и анализ фрагментов эруптивного протуберанца // Астрономический журнал. — 2024. — Т. 101, № 11. — С. 1003–1009. EDN: JKYUAC. Импакт-фактор 0.477 (РИНЦ). Личный вклад 50%. Объем 0.84 печатных листов.

Kupryakov, Yu.A., Bychkov, K.V., Malyutin, V.A., Gorshkov, A.B., Belova, O.M. Flare June 7, 2011, and analysis of eruptive prominence fragments // Astronomy reports. — 2024. — Vol. 68, no. 11. — P. 1091–1097. EDN: NCZJWR. Импакт-фактор 0.19 (JCI). Личный вклад 50%. Объем 0.84 печатных листов.

3. Малютин, В.А., Купряков, Ю.А., Бычков, К.В., Горшков, А.Б., Белова, О.М. Восстановление параметров газа, излучающего в спектральных линиях оптического диапазона водорода, гелия и кальция, во время вспышки SOL2015-10-01 // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. — 2025. — Т. 80, № 1. — 2510801. EDN: AETZYI. Импакт-фактор 0.169 (РИНЦ). Личный вклад 85%. Объем 0.84 печатных листов.

Maliutin, V.A., Kupryakov, Yu.A., Bychkov, K.V., Gorshkov, A.B., Belova, O.M. Theoretical reconstruction of the parameters of gas emitting in the spectral lines of the optical range of Hydrogen, Helium, and Calcium during the SOL2015-10-01 flare // Moscow University Physics Bulletin. — 2025. — Vol. 80, no. 1. — P. 152–159. EDN: POSTUB. Импакт-фактор 0.11 (JCI). Личный вклад 85%. Объем 0.96 печатных листов.

4. Купряков, Ю.А., Малютин, В.А., Бычков, К.В., Горшков, А.Б., Белова, О.М. Вспышка 2017-04-21: анализ излучения в линиях бальмеровской серии водорода // Вестник Московского университета. Серия 3. Физика. Астрономия. — 2025. — Т. 80, № 3. — 2530801. EDN: HCWAKY. Импакт-фактор 0.169 (РИНЦ). Личный вклад 60%. Объем 0.72 печатных листов.

Kupryakov, Yu.A., Maliutin, V.A., Bychkov, K.V., Gorshkov, A.B., Belova, O.M. Analysis of Balmer series emission in the solar flare SOL2017-04-21 // Moscow University Physics Bulletin. — 2025. — Vol. 80, no. 3. — P. 613–618. EDN: FXNWTE. Импакт-фактор 0.11 (JCI). Личный вклад 60%. Объем 0.72 печатных листов.

5. Купряков, Ю.А., Бычков, К.В., Белова, О.М., Горшков, А.Б., Малютин, В.А. Наблюдение, теоретический расчет и анализ солнечной вспышки 11 мая 2012 г. // Геомагнетизм и астрономия. — 2025. — Т. 65, № 3. — С. 307–313. EDN: ERKZKH. Импакт-фактор 0.727 (РИНЦ). Личный вклад 20%. Объем 0.84 печатных листов.

Диссертационный совет отмечает, что в данной работе разработана методика вычисления теоретических потоков в спектральных линиях атомов водорода, гелия и иона CaII. В модели набора однородных газовых слоев, расположенных друг за другом по лучу зрения и обладающих индивидуальными физическими параметрами, объясняются потоки в спектральных линиях указанных трех элементов для пяти солнечных событий. Во вспышке 07 июня 2011 г. проводится восстановление параметров протуберанца по линиям H α , H β , H CaII,

которое дает значения концентрации в диапазоне $(2.8 \div 5.3) \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$ и температуры в диапазоне $6300 \div 10000 \text{ К}$. Во вспышке 21 апреля 2011 г. для объяснения наблюдений в трех бальмеровских линиях H α , H β , H γ требуется предположение о двухслойной модели газа с плотным (концентрация $\sim 10^{13} \text{ см}^{-3}$) и разреженным ($\sim 5 \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$) слоем. Во вспышке 01 октября 2015 г. выполнено восстановление физических параметров газа в двух соседних оптических источниках по трем бальмеровским линиям водорода, линиям H CaII, IR CaII (8542 Å) и D3 HeI. На временном отрезке около 6 минут строение оптических источников меняется от двухслойного до четырехслойного, где каждый слой обладает индивидуальными параметрами. Во вспышках 27 апреля и 11 мая 2012 г. для объяснения потоков в шести спектральных линиях требуется предположение о двухслойном газе с концентрацией порядка $10^{12} \div 10^{13} \text{ см}^{-3}$ и температурой от 7000 до 20000 К. Восстановление температуры, плотности и пространственной структуры светящегося источника во вспышках оказывается продуктивным в случае оптически толстых линий нескольких химических элементов.

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. Разработанная методика расчета теоретических потоков в линиях H I, He I и Ca II, которая основана на решении уравнений статистического равновесия и на использовании приближения вероятности выхода кванта из среды, позволяет определить физические параметры излучающего газа в солнечных вспышках 07 июня 2011 г., 21 апреля 2017 г., 01 октября 2015 г., 27 апреля и 11 мая 2012 г.
2. Введение в многослойную модель солнечной вспышки слоев как с низкой температурой ($\sim 4000 \div 8000 \text{ К}$) и концентрацией частиц порядка 10^{13} см^{-3} , так и с температурой более 10000 К, но концентрацией частиц не более 10^{12} см^{-3} позволяет воспроизвести наблюдаемые потоки в линиях H I, Ca II и He I во время солнечных вспышек 21 апреля 2017 г., 01 октября 2015 г., 27 апреля и 11 мая 2012 г.
3. Потоки в линиях H I, H I и H Ca II, наблюдавшиеся от фрагмента протуберанца во вспышке 07 июня 2011 г., могут быть интерпретированы в модели однородного газового слоя с концентрацией в диапазоне $(2.8 \div 5.3) \cdot 10^{10} \text{ см}^{-3}$ и температурой в диапазоне $6300 \div 10000 \text{ К}$.

На заседании 14 мая 2026 года диссертационный совет принял решение присудить Малютину Виктору Александровичу ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 27 человек, из них 27 докторов наук по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия (отрасль наук — физико-математические), участвовавших в заседании, из 30 человек, входящих в состав совета по специальности 1.3.1. Физика космоса, астрономия, проголосовали: за – 23, против – 00, недействительных бюллетеней – 4.

Председатель диссертационного совета

К. А. Постнов

Ученый секретарь диссертационного совета

А. И. Богомазов

14 мая 2026 года