

# Широбоков Максим Геннадьевич

Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН  
Миусская пл., 4, Москва 125047, Россия

Телефон: +7(499)220-79-77  
Email: [shirobokov@keldysh.ru](mailto:shirobokov@keldysh.ru)  
URL: [ResearchGate Page](#)  
ORCID: [0000-0002-1747-6430](#)  
Scopus ID: [55788221700](#)  
Elibrary SPIN: [7046-4960](#)  
ResearcherID: [S-2520-2016](#)  
Google Scholar: [Maksim Shirobokov](#)



## Профессиональное положение и функции

*Старший научный сотрудник*, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, Москва  
*Доцент*, Московский физико-технический институт, Москва  
*Ученый секретарь* диссертационного совета 24.1.237.02 при ИПМ им. М.В. Келдыша РАН  
*Член редакционной коллегии* журнала «Космические исследования»

## Научные интересы

Предварительный анализ космических миссий, оптимизация межпланетных траекторий, оптимальное управление, поддержание движения, ограниченная задача трех тел, высокопроизводительные вычисления, искусственный интеллект

## Образование, степени, звания

- 2023 *Доцент*, спец. 1.2.3 «Теоретическая информатика, кибернетика»
- 2017 *Кандидат физ.-мат. наук*, спец. 01.02.01 «Теоретическая механика», ИПМ РАН
- 2013 *Магистр прикладных математики и физики*, ФУПМ МФТИ
- 2011 *Бакалавр прикладных математики и физики*, ФУПМ МФТИ

## Преподавательская деятельность

- 2011 н.в. *Кафедра математических основ управления, МФТИ*  
Ассистент (2011–2015), старший преподаватель (2016–2018), доцент (с 2018 г.).  
Курсы: «Теория вероятностей», «Случайные процессы» (лектор с 2021 г.), «Математическая статистика».

- 2015 *Кафедра математического моделирования и прикладной математики, МФТИ*  
н.в. Ассистент (2015–2018), доцент (с 2018 г.). Курсы: «Численные методы в механике космического полета», «Динамические системы», «Искусственный интеллект в космических системах».

## Награды

- 2023 Юбилейная медаль «75 лет Физтеху».
- 2022 Награда Комитета по космическим исследованиям (Committee on Space Research, COSPAR) для молодых ученых за лучшую статью (в соавторстве с С.П. Трофимовым и М.Ю. Овчинниковым) On the Design of a Space Telescope Orbit Around the Sun-Venus L2 Point, опубликованную в журнале Advances in Space Research.
- 2017 Медаль РАН для молодых ученых (совместно с С.П. Трофимовым) за 2017 год в области математики за цикл научных работ «Разработка математических методов проектирования и высокоточного моделирования перспективных миссий малых космических аппаратов».

## Индикаторы/счетчики

- 68 Всего публикаций  
22 Публикаций, индексируемых в WoS  
31 Публикаций, индексируемых в Scopus  
57 Публикаций, индексируемых в РИНЦ  
6 Зарегистрированных программ для ЭВМ

## Публикации в изданиях WoS, Scopus, РИНЦ

- 2024 Широбоков М.Г., Суслов К.С., Овчинников М.Ю., Дронов П.А., Приданников С.Ю., Нестеренко А.Н., Толстель О.В. Анализ траекторий легкого лунного буксира с электрореактивной двигательной установкой // Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша, 2024. №28, 23 с. URL: <https://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2024-28>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2023 Suslov K.S., Shirobokov M.G., Tselousova A.A. Minimum-Energy Transfer Optimization between Near-Circular Orbits Using an Approximate Closed-Form Solution // Aerospace, 2023. Vol. 10, No. 12, 15 p. URL: <https://www.mdpi.com/2226-4310/10/12/1002>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus**

- 2023 Tselousova A., Trofimov S., Shirobokov M., Ovchinnikov M. Geometric Analysis of Sun-Assisted Lunar Transfer Trajectories in the Planar Bicircular Four-Body Model // Applied Sciences, 2023. Vol. 13, No. 8, pp. 1–24. URL: <https://doi.org/10.3390/app13084676>  
**Статья в рецензируемом издании Q2, WoS, Scopus**
- 2023 Korneev K., Perepukhov D., Shirobokov M. Prediction of the spacecraft position relatively to the focal line of the solar gravitational lens by neural network // Proceedings of 10th International Conference on Recent Advances in Air and Space Technologies, RAST 2023, 2023. pp. 1–4. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.. ISBN: 979-8-3503-2302-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus**
- 2023 Корнеев К.Р., Ширококов М.Г., Перепухов Д.Г. Определение положения космического аппарата относительно линии фокуса гравитационной линзы Солнца путём обработки изображения протяженного источника нейросетевым методом // XLVII Академические чтения по космонавтике посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2023. Т. 1, с. 329–321. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-6053-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2023 Суслов К.С., Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Точное решение усредненных уравнений орбитального движения с периодическим возмущением // XLVII Академические чтения по космонавтике посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2023. Т. 1, с. 284–285. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-6053-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2023 Перепухов Д.Г., Ширококов М.Г., Корнеев К.Р. Аспекты динамики, управления и навигации в рамках научного этапа миссии к фокусу гравитационной линзы Солнца // XLVII Академические чтения по космонавтике посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2023. Т. 1, с. 293–294. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-6053-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2022 Воронина М.Ю., Ширококов М.Г. Определение параметров модели гравитационного поля астероида с помощью группы малых аппаратов // Космические исследования, 2022. Т. 60, №3, с. 218–226. URL: <https://doi.org/10.31857/S0023420622030104>  
**Статья в рецензируемом издании, WoS, Scopus, РИНЦ**

- 2022 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Нейроадаптивное поддержание формации спутников на низких околоземных орбитах // Космические исследования, 2022. Т. 60, №1, с. 57–72. URL: <https://doi.org/10.31857/S0023420622010101>  
**Статья в рецензируемом издании Q4, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2022 Целоусова А.А., Трофимов С.П., Ширококов М.Г., Перепухов Д.Г. Проектирование низкоэнергетических перелетов к Луне с промежуточным лунным гравитационным маневром // XLVI Академические чтения по космонавтике посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2022. Т. 1, с. 405–409. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5890-5.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2021 Tselousova A., Trofimov S., Shirobokov M. Station-Keeping in High Near-Circular Polar Orbits Around the Moon // Acta Astronautica, 2021. Vol. 188, pp. 185–192. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2021.07.025>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2021 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Survey of Machine Learning Techniques in Spacecraft Control Design // Acta Astronautica, 2021. Vol. 186, pp. 87–97. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2021.05.018>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2021 Воронина М.Ю., Ширококов М.Г. Расчет сложного гравитационного поля с помощью группы малых аппаратов на примере астероидов Эрос и Итокава // XLV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2021. Т. 1, с. 428–429. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5635-2.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2021 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Высокоуровневые средства моделирования межпланетного орбитального движения // XLV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2021. Т. 1, с. 415–418. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5635-2.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2021 Целоусова А.А., Трофимов С.П., Ширококов М.Г. Геометрические методы проектирования WSB-траекторий перелета к Луне // XLV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 4 т., 2021. Т. 1, с. 391–395. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5635-2.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**

- 2021 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Lunar Frozen Orbits For Small Satellite Communication/Navigation Constellations // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2021. Vol. C1, 14 p. International Astronautical Federation, IAF. ISBN: 978-171384307-8.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2021 Tselousova A., Shirobokov M., Trofimov S. Geometrical Tools for the Systematic Design of Low-Energy Transfers in the Earth-Moon System // Advances in the Astronautical Sciences, 2021. Vol. 175, pp. 5233–5250. Univelt, Incorporated, San Diego, California. ISBN: 978-0-87703-675-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2020 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Перелеты с малой тягой на окололунные орбиты с гало-орбит вокруг лунных точек либрации L1 и L2 // Космические исследования, 2020. Т. 58, №3, с. 223–234. URL: <https://doi.org/10.31857/S0023420620030061>  
**Статья в рецензируемом издании Q2, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2020 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. On the design of a space telescope orbit around the Sun–Venus L2 point // Advances in Space Research, 2020. Vol. 65, No. 6, pp. 1591–1606. URL: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2019.12.022>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2020 Trofimov S., Shirobokov M., Tselousova A., Ovchinnikov M. Transfers from Near-Rectilinear Halo Orbits to Low-Perilune Orbits and the Moon’s Surface // Acta Astronautica, 2020. Vol. 167, pp. 260–271. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.10.049>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2020 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Управление формацией спутников на околоземной орбите с помощью методов машинного обучения // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2020. №19, 32 с. URL: <https://doi.org/10.20948/prepr-2020-19>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2020 Ovchinnikov M., Shirobokov M., Trofimov S., Varabash S., Atterwall P.-E. Low-Thrust Microspacecraft Delivery to a Lunar Orbit After the Launch to GTO or MEO // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2020. Vol. 2020-October, 8 p. International Astronautical Federation, IAF. . ISSN: 00741795.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2020 Воронина М.Ю., Ширококов М.Г. Определение сложного гравитационного поля с помощью группировки малых спутников // XLIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 2 т., 2020. Т. 1, с. 271–272. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5343-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**

- 2020 Целоусова А.А., Трофимов С.П., Широбоков М.Г. Поддержание высоких круговых полярных орбит вокруг Луны // XLIV Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 2 т., 2020. Т. 1, с. 280–282. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5343-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2020 Широбоков М.Г. Методы обучения с подкреплением в задачах управления движением космических аппаратов // Материалы конференции «Математическая теория управления и ее приложения». СПб.: АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2020. с. 165–166. АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», СПб. ISBN: 978-5-91995-074-5.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2020 Tselousova A., Shirobokov M., Trofimov S. High-altitude near-circular orbits for a lunar orbital station // Advances in the Astronautical Sciences, 2020. Vol. 170, pp. 41–52. Univelt, Incorporated, San Diego, California. ISBN: 978-0-87703-664-7.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2019 Иванов Д.С., Овчинников М.Ю., Ролдугин Д.С., Ткачев С.С., Трофимов С.П., Шестаков С.А., Широбоков М.Г. Программный комплекс для моделирования орбитального и углового движения спутников // Математическое моделирование, 2019. Т. 31, №12, с. 44–56. URL: <https://doi.org/10.1134/S0234087919120049>  
**Статья в рецензируемом издании Q3, Scopus, РИНЦ**
- 2019 Shirobokov M., Trofimov S. Recovery of quasi-halo orbit missions in case of contingent station-keeping maneuver delay // Acta Astronautica, 2019. Vol. 165, pp. 382–387. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2019.09.022>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2019 Tselousova A., Shirobokov M., Trofimov S. Direct two-impulse transfers from a low-earth orbit to high circular polar orbits around the moon // AIP Conference Proceedings, 2019. Vol. 2171, pp. 130022-1–130022-6. AIP Publishing. ISBN: 978-0-7354-1918-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2019 Sorokin A.V., Shirobokov M.G., Trofimov S.P. Artificial neural networks for control and propagation of low-thrust trajectories // AIP Conference Proceedings, 2019. Vol. 2171, pp. 200010-1–200010-7. AIP Publishing. ISBN: 978-0-7354-1918-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus, РИНЦ**

- 2019 Сорокин А.В., Широбоков М.Г., Трофимов С.П. Искусственные нейронные сети для управления и прогнозирования движения космического аппарата с малой тягой // XLIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 2 т., 2019. Т. 1, с. 108–108. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5094-7.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2019 Целоусова А.А., Широбоков М.Г., Трофимов С.П. Анализ перелетов с низких околоземных орбит на высокие круговые околополярные орбиты вокруг Луны // XLIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 2 т., 2019. Т. 1, с. 113–114. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5094-7.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2019 Широбоков М.Г., Трофимов С.П. Параллельные вычисления в задачах механики космического полета // XLIII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых - пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов : в 2 т., 2019. Т. 1, с. 132–133. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-5094-7.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2019 Овчинников М.Ю., Широбоков М.Г., Трофимов С.П. Математические методы современной механики космического полета // XII Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики: сборник трудов в 4 томах. Т. 1: Общая и прикладная механика., 2019. Т. 1, с. 49–51. Башкирский государственный университет, Уфа. ISBN: 978-5-7477-4951-1.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2019 Широбоков М.Г., Трофимов С.П., Целоусова А.А., Коптев М.Д. Параллельные вычисления в задачах механики космического полета // Параллельные вычислительные технологии (ПаВТ 2019). Короткие статьи и описания плакатов, 2019. с. 431–443. Издательский центр ЮрГУ, Челябинск . ISBN: 978-5-696-05020-1.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2018 Целоусова А.А., Трофимов С.П., Широбоков М.Г. Два прямых метода оптимизации межпланетных траекторий перелета с малой тягой // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления, 2018. №6, с. 180–192. URL: <https://doi.org/10.31857/S000233880003502-1>  
**Статья в рецензируемом издании Q3, WoS, Scopus, РИНЦ**

- 2018 Ширококов М.Г., Трофимов С.П., Овчинников М.Ю. Проектирование межпланетных траекторий с пассивными гравитационными маневрами и импульсами в глубоком космосе // Космические исследования, 2018. Т. 56, №4, с. 337–350. URL: <https://doi.org/10.31857/S002342060000351-4>  
**Статья в рецензируемом издании Q2, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2018 Сорокин А.В., Ширококов М.Г. Коррекция и прогнозирование орбитального движения космических аппаратов с помощью искусственных нейронных сетей // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018. №198, 28 с. URL: <https://doi.org/10.20948/prepr-2018-198>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2018 Сорокин А.В., Ширококов М.Г. Разработка нейронных сетей для управления орбитальным движением космического аппарата с двигателем малой тяги // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018. №269, 31 с. URL: <https://doi.org/10.20948/prepr-2018-269>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2018 Целоусова А.А., Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Сравнение двух прямых методов оптимизации межпланетных траекторий // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2018. №98, 24 с. URL: <https://doi.org/10.20948/prepr-2018-98>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2018 Trofimov S., Shirobokov M., Tselousova A., Ovchinnikov M. Transfers between near-rectilinear halo orbits and the Moon // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2018. Vol. 11, pp. 8309–8326. International Astronautical Federation, IAF. ISBN: 978-1-5108-8165-5.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2018 Ширококов М.Г., Трофимов С.П., Овчинников М.Ю. Создание базы данных межпланетных траекторий на многопроцессорных вычислительных системах // Труды международной конференции. Суперкомпьютерный консорциум университетов России, Российская академия наук. 2018, 2018. с. 1014–1015. Российская академия наук, Москва. . . .  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2017 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Survey of station-keeping techniques for libration point orbits // Journal of Guidance, Control, and Dynamics, 2017. Vol. 40, No. 5, pp. 1085–1105. URL: <https://doi.org/10.2514/1.G001850>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2017 Целоусова А.А., Ширококов М.Г. Методы решения задачи Штарка для оптимизации межпланетных перелетов с малой тягой // ХЛ Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов, 2017. с. 317–317. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-4650-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**



- 2017 Ширококов М.Г. Траектории перелета к Луне: история, методы, факты // XLI Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов, 2017. с. 112–112. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-4650-6.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2017 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Station-keeping of Sun-Venus L2 libration point orbits for a prospective space observatory mission // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2017. Vol. 11, pp. 7391–7408. International Astronautical Federation, IAF. ISBN: 978-1-5108-5537-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus**
- 2017 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Pareto-Optimal low-Thrust lunar transfers with resonant encounters // Advances in the Astronautical Sciences, 2017. Vol. 161, pp. 485–498. Univelt, Incorporated, San Diego, California. ISBN: 978-0-87703-643-2.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2016 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Recovery of halo orbit missions in case of contingent station-keeping maneuver delay // Advances in Space Research, 2016. Vol. 58, No. 9, pp. 1807–1818. URL: <https://doi.org/10.1016/j.asr.2016.07.003>  
**Статья в рецензируемом издании Q2, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2016 Shirobokov M., Trofimov S. Parametric analysis of low-thrust lunar transfers with resonant encounters // Advances in the Astronautical Sciences, 2016. Vol. 158, pp. 579–603. Univelt, Incorporated, San Diego, California. ISBN: 978-0-87703-633-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2015 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Параметрический анализ траекторий перелета к Луне на малой тяге с использованием резонансных маневров // XL Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства : сборник тезисов, 2015. Т. посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сборник тезисов. 20151, с. 383–383. Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, Москва. ISBN: 978-5-7038-4345-1.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2015 Ширококов М.Г., Трофимов С.П. Проектирование траекторий перелета на орбиты вокруг точек либрации системы Земля–Луна с помощью резонансных сближений // XI Всероссийский съезд по фундаментальным проблемам теоретической и прикладной механики. Сборник докладов, 2015. с. 4223–4224. Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань. ISBN: 978-5-00019-492-8.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**

- 2015 Ovchinnikov M., Shirobokov M., Trofimov S. Recovery of lunar libration point missions in case of contingency correction maneuver delay // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2015. Vol. 8, pp. 5771–5791. International Astronautical Federation, IAF. ISBN: 978-1-5108-1893-4.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2015 Shirobokov M., Trofimov S. Thruster failure recovery strategies or libration point missions // Advances in the Astronautical Sciences, 2015. Vol. 153, pp. 1383–1391. Univelt, Incorporated, San Diego, California. ISBN: 978-0-87703-617-3.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**
- 2015 Овчинников М.Ю., Ткачев С.С., Ролдугин Д.С., Иванов Д.С., Трофимов С.П., Ширококов М.Г., Маштаков Я.В., Шестаков С.А. Программный комплекс для прецизионного моделирования орбитального и углового движения искусственных спутников Земли // Сборник трудов XVII Всероссийского семинара по управлению движением и навигации летательных аппаратов, 2015. Т. Часть I, с. 121–123. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Самара. ISBN: 978-5-906605-52-8.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, РИНЦ**
- 2014 Shirobokov M.G. Libration point orbits and manifolds: design and station-keeping // Keldysh Institute preprints, 2014. No. 90, 31 p. URL: <https://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2014-90>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2013 Ovchinnikov M., Trofimov S., Shirobokov M. Method of virtual trajectories for the design of gravity assisted missions // Acta Astronautica, 2013. Vol. 91, pp. 137–140. URL: <https://doi.org/10.1016/j.actaastro.2013.06.003>  
**Статья в рецензируемом издании Q1, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2013 Овчинников М.Ю., Трофимов С.П., Ширококов М.Г. Метод виртуальных траекторий для проектирования межпланетных миссий с гравитационными маневрами // Космические исследования, 2013. Т. 51, №6, с. 484–496. URL: <https://doi.org/10.7868/S0023420613060046>  
**Статья в рецензируемом издании Q3, WoS, Scopus, РИНЦ**
- 2013 Овчинников М.Ю., Трофимов С.П., Ширококов М.Г. Проектирование межпланетных полетов с пассивными гравитационными маневрами с помощью метода виртуальных траекторий // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2013. №22, 26 с. URL: <https://library.keldysh.ru/preprint.asp?lg=r&id=2013-22>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**
- 2013 Shirobokov M., Trofimov S., Ovchinnikov M. Method of virtual trajectories for the preliminary design of multiple gravity-assist interplanetary trajectories // Proceedings of the International Astronautical Congress, IAC, 2013. Vol. 7, pp. 4984–4990. International Astronautical Federation, IAF. ISBN: 978-1-62993-909-4.  
**Тезисы/статья в сборнике конференции, Scopus, РИНЦ**

- 2012 Овчинников М.Ю., Трофимов С.П., Широбоков М.Г. Метод виртуальных траекторий для проектирования межпланетных миссий с гравитационными маневрами // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша, 2012. №9, 26 с. URL: <https://library.keldysh.ru/preprint.asp?lg=r&id=2012-9>  
**Статья в рецензируемом издании, РИНЦ**

## Монографии, учебные пособия и программы

- 2023 Лекции и задачи по численным методам в механике космического полета : учебное пособие / М. Г. Широбоков. – М. : МФТИ, 2023. – 112 с. ISBN: 978-5-7417-0833-0.  
**Учебное пособие**
- 2022 Лекции по случайным процессам : учебное пособие / М. Г. Широбоков. – М. : МФТИ, 2022. – 116 с. ISBN: 978-5-7417-0818-7.  
**Учебное пособие**
- 2022 Задачи и упражнения по случайным процессам : учебное пособие / М. Г. Широбоков. – М. : МФТИ, 2022. – 92 с. ISBN: 978-5-7417-0819-4.  
**Учебное пособие**
- 2022 Задачи и упражнения по математической статистике : учебное пособие / М. Г. Широбоков. – М. : МФТИ, 2022. – 130 с. ISBN: 978-5-7417-0817-0.  
**Учебное пособие**
- 2022 Гасников А.В., Горбунов Э.А., Гуз С.А., Черноусова Е.О., Широбоков М.Г., Шульгин Е.В. Лекции по случайным процессам // под ред. А.В. Гасникова – Москва : ЛЕНАНД, 2022. – 304 с. ISBN: 978-5-9710-9658-0.  
**Учебное пособие**
- 2021 Широбоков М.Г. Искусственный интеллект в космических системах. – Москва : МФТИ, 2021 г. – 6 с.  
**Учебная программа**
- 2020 Искусственный интеллект в космической технике: состояние, перспективы применения // под ред. докт. техн. наук А.Н. Балухто. Москва : Радиотехника, 2020 г. – 440 с. ISBN: 978-5-93108-204-2.  
**Глава в монографии**
- 2020 Широбоков М.Г. Численные методы в механике космического полета. – Москва : МФТИ, 2021 г. – 5 с.  
**Учебная программа**
- 2020 Трофимов С.П., Широбоков М.Г. Динамические системы. – Москва : МФТИ, 2021 г. – 8 с.  
**Учебная программа**
- 2020 Натан А.А., Гуз С.А., Гасников А.В., Горбачев О.Г., Черноусова Е.О., Широбоков М.Г. Математическая статистика. – Москва : МФТИ, 2021 г. – 44 с.

### **Учебная программа и задачник**

2020 Натан А.А., Гуз С.А., Гасников А.В., Горбачев О.Г., Черноусова Е.О., Ширококов М.Г. Случайные процессы. – Москва : МФТИ, 2021 г. – 22 с.  
**Учебная программа и задачник**

2019 Гасников А.В., Горбунов Э.А., Гуз С.А., Черноусова Е.О., Ширококов М.Г., Шульгин Е.В. Лекции по случайным процессам: учебное пособие // под ред. А.В. Гасникова. – Москва : МФТИ, 2019. – 254 с. ISBN: 978-5-7417-0710-4.  
**Учебное пособие**

2016 Иванов, Д.С., Трофимов, С.П., Ширококов, М.Г. Численное моделирование орбитального и углового движения космических аппаратов // под общ. ред. М.Ю. Овчинникова. Москва : ИПМ им. М.В. Келдыша, 2016. 118 с. ISBN: 978-5-98354-023-1.  
**Глава в монографии**

### **Участие в грантах, программах, контрактах**

2022 Грант Российского научного фонда (РНФ) №22-71-00051 «Автономное управление космическим аппаратом при полете к фокусу гравитационной линзы Солнца», **руководитель Ширококов М.Г.**

2021 Грант Российского научного фонда (РНФ) №19-11-00256 «Динамика и навигация космических аппаратов в сложных гравитационных полях», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.

2020 Проект «Надежный и логически прозрачный искусственный интеллект: технология, верификация и применение при социально-значимых и инфекционных заболеваниях» (проект Минобрнауки, соглашение No. 075-15-2020-808), руководитель Горбань А.Н.

2020 Проект Московского центра фундаментальной и прикладной математики (МЦ-ФПМ) № 20-01-01 «Исследование динамики и управление движением малых космических аппаратов в групповом полете», руководитель д.ф.-м.н., проф. Овчинников М.Ю.

2019 Грант Российского научного фонда (РНФ) №19-11-00256 «Динамика и навигация космических аппаратов в сложных гравитационных полях», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.

2018 Контракты с ПАО «РКК «Энергия», ответственный исполнитель (руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.).

2018 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №18-31-00403 «Нейронные сети в задачах оптимизации и коррекции траекторий космических аппаратов», **руководитель Ширококов М.Г.**

- 2017 2020 Грант Российского научного фонда (РНФ) №17-71-20117 «Новые методы управления ориентацией малых спутников при ограничениях», руководитель к.ф.-м.н. Ткачев С.С.
- 2014 2018 Грант Российского научного фонда (РНФ) №14-11-00621 «Разработка новых динамических моделей и алгоритмов управления орбитальным и вращательным движением малых космических аппаратов для перспективных миссий к Луне, планетам и малым телам Солнечной системы», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.
- 2016 2017 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №16-31-00321 «Эффективные алгоритмы управления орбитальным и угловым движением малых космических аппаратов с помощью солнечного паруса», руководитель к.ф.-м.н. Трофимов С.П.
- 2015 2016 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №15-31-20058 «Алгоритмы прецизионной ориентации малых космических аппаратов с ограничениями на управление в условиях дефицита измерительной информации», руководитель к.ф.-м.н. Ролдугин Д.С.
- 2014 2015 Membership in IAA Study Group 4.16 “The Applications of Micro-Satellites and Cube-Sats to Planetary Science and Exploration Missions,” co-chairs Leon Alkalai, Ph.D., John D. Baker, Ph.D., and Prof. Filippo Graziani, Ph.D.
- 2013 2015 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №13-01-00665-а «Исследование движения и разработка алгоритмов управления для динамического реконфигурирования формации из микроспутников, включая их увод с орбиты», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.
- 2013 Контракт с ООО «Спутникс», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.
- 2012 2014 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №12-01-33045-мол-а-вед «Перспективные алгоритмы и методы их реализации для управления угловым и орбитальным движением малых космических аппаратов в одиночном и групповом полетах», руководитель к.ф.-м.н. Ткачев С.С.
- 2012 2014 22-я Программа Президиума Российской академии наук (РАН) «Фундаментальные проблемы исследований и освоения Солнечной системы», проект 9.15 «Метод виртуальных траекторий для проектирования межпланетных миссий», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.
- 2012 2013 Соглашение с Министерством образования и науки РФ №8182 от 27.07.2012 г. о предоставлении госгранта по теме 2012-1.1-12-000-2004-022 «Разработка и верификация экономичных способов управляемого увода малых космических аппаратов с типовых околоземных орбит» в рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы, руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.

- 2011 Контракт с ОАО «Российские космические системы» (РКС), руководитель  
2013 д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.
- 2009 Грант Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) №09-01-  
2011 00431-а «Динамика и управление многоэлементной подвижной формацией с ограничением на измерения и управление», руководитель д.ф.-м.н. Овчинников М.Ю.

## Патенты, сертификаты, изобретения

- 2023 Программа для ЭВМ «KIAM Reinforcement Learning (kiam\_rl)», автор: М.Г. Ширококов, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2023663832, дата поступления 20 июня 2023 г., дата регистрации 28 июня 2023 г.
- 2022 Программа для ЭВМ «KIAM Astrodynamics Toolbox (КАТ)», автор: М.Г. Ширококов, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2022680791, дата поступления 25 октября 2022 г., дата регистрации 7 ноября 2022 г.
- 2017 Программа для ЭВМ «Программный комплекс для построения периодических орбит в окрестности лунных точек либрации L1 и L2», авторы: М.Г. Ширококов, С.П. Трофимов, М.Ю. Овчинников, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2018612958, приоритет от 6 декабря 2017 г.
- 2014 Программа для ЭВМ «Программный комплекс для проектирования межпланетных траекторий с активными гравитационными маневрами методом виртуальных траекторий», авторы: М.Г. Ширококов, С.П. Трофимов, М.Ю. Овчинников, И.В. Ритус, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2014660159, приоритет от 7 августа 2014 г.
- 2012 Программа для ЭВМ «Программный комплекс для проектирования и исследования управляемого орбитального и углового движения малых космических аппаратов в групповом полете с использованием двигателей нового поколения», авторы: Д.С. Иванов, А.Е. Ильин, С.А. Мирер, М.Ю. Овчинников, Д.С. Ролдугин, М.А. Сакович, С.С. Ткачев, С.П. Трофимов, М.Г. Ширококов, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2012615775, приоритет от 10 июля 2012 г.
- 2012 Программа для ЭВМ «Программный комплекс для проектирования межпланетных траекторий с импульсами в глубоком космосе и пассивными гравитационными маневрами методом виртуальных траекторий», авторы: М.Ю. Овчинников, С.П. Трофимов, М.Г. Ширококов, правообладатель: Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. Номер регистрации в Роспатенте 2012615774, приоритет от 10 июля 2012 г.

## Научное руководство

- 6 Бакалаврских квалификационных работ
- 5 Магистерских квалификационных работ
  
- 2023 Базов С.М. Проектирование замороженных окололунных орбит // Магистерская квалификационная работа, 2023.
  
- 2022 Суслов К.С. Оптимизация управления малым космическим аппаратом методом Фурье-представления в рамках полной модели // Магистерская квалификационная работа, 2022.
  
- 2022 Адыгезалов Н.Э. Полуаналитические методы проектирования квазиспутниковых орбит // Бакалаврская квалификационная работа, 2022.
  
- 2021 Мыльникова О.М. Метод Чебышева–Пикара для решения краевых задач астродинамики // Бакалаврская квалификационная работа, 2021.
  
- 2020 Воронина М.Ю. Определение параметров модели гравитационного поля астероида с помощью группы малых аппаратов // Магистерская квалификационная работа, 2020.
  
- 2020 Сорокин А.В. Разработка нейронных сетей для управления орбитальным движением космических аппаратом с двигателем малой тяги // Магистерская квалификационная работа, 2020.
  
- 2019 Целоусова А.А. Исследование устойчивости двух окололунных орбит и сравнение затрат топлива на их поддержание // Магистерская квалификационная работа, 2019.
  
- 2018 Сорокин А.В. Коррекция и прогнозирование орбитального движения космических аппаратов с помощью искусственных нейронных сетей // Бакалаврская квалификационная работа, 2018.
  
- 2017 Целоусова А.А. Оптимизация траекторий перелета с малой тягой на основе решения задачи Штарка // Бакалаврская квалификационная работа, 2017.
  
- 2017 Беликова М.С. Методы решения задачи Ламберта и их сравнительный анализ // Бакалаврская квалификационная работа, 2017.
  
- 2015 Загидуллина О.В. Адаптация траекторий перелета в окрестность точек либрации к модели бикруговой ограниченной задачи четырех тел // Бакалаврская квалификационная работа, 2015.

Обновлено: 7 июня 2024 г.