

СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНЫХ ОПОНЕНТАХ

по диссертационной работе Сухова Егора Аркадьевича на тему «Исследование орбитальной устойчивости и бифуркации периодических движений симметричного спутника на круговой орбите», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика»

№	Фамилия Имя Отчество (должность в диссертационном совете)	Год рождения, гражданство	Место основной работы (название организации, ведомство, город, занимаемая должность)	Ученая степень (шифр специальности, по которой присуждена ученая степень в соответствии с действующей Номенклатурой специальностей научных работников, № свидетельства)	Ученое звание
1	2	3	4	5	6
1.	Тихонов Алексей Александрович	1963, Российская Федерация	Профессор кафедры теоретической и прикладной механики математико- механического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Санкт-Петербургский государственный университет», г. Санкт-Петербург	Доктор физико- математических наук, диплом доктора наук ДК № 015624 от 11.10.2002 протокол №40д/38 Шифр специальности 01.02.01	Профессор, аттестат профессора по кафедре Теоретической и прикладной механики ИР № 005613 от 18.02.2009 протокол №348/26-п
Данные о научной деятельности по заявленной специальности за 5 лет, предшествующих дате подачи ходатайства организации:					

а) Перечень научных публикаций (без дублирования) в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus, а также в специализированных профессиональных базах данных Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef, MathSciNet, BioOne, Compendex, CiteSeerX и т.п. (Указать выходные данные)

1. Александров А. Ю., Тихонов А. А. Одноосная стабилизация вращательного движения твёрдого тела при наличии возмущений с нулевыми средними значениями // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. 2019. Т. 6. № 2. С. 270-280.
2. Aleksandrov A.Y., Tikhonov A.A., Aleksandrova E.B. Stabilization of a programmed rotation mode for a satellite with electrodynamic attitude control system // Advances in Space Research (includes Cospar Information Bulletin). 2018. Т. 62. № 1. С. 142-151.
3. Aleksandrov A.Y., Tikhonov A.A. Attitude stabilization of a rigid body under the action of a vanishing control torque // Nonlinear Dynamics. 2018. С. 1-9.
4. Aleksandrov A.Yu., Tikhonov A.A., Aleksandrova E.B. Monoaxial attitude stabilization of a rigid body under vanishing restoring torque // Nonlinear Dynamics and Systems Theory. 2018. Т. 18. № 1. С. 12-21.
5. Aleksandrov A.Y., Tikhonov A.A. Asymptotic stability of a satellite with electrodynamic attitude control in the orbital frame // Acta Astronautica. 2017. Т. 139. С. 122-129.
6. Tikhonov A.A., Korytnikov D.G., Nikitin D.Y., Antipov K.A. Electrodynamical compensation of disturbing torque and attitude stabilization of a satellite in J_2 perturbed orbit // Acta Astronautica. 2017. Т. 141. С. 219-227.
7. Aleksandrov A.Y., Tikhonov A.A. Attitude stabilization of a rigid body in conditions of decreasing dissipation // Vestnik of the St. Petersburg University: Mathematics. 2017. Т. 50. № 4. С. 384-391.
8. Tikhonov A.A., Tkhai V.N. Symmetric oscillations of charged gyrostat in weakly elliptical orbit with small inclination // Nonlinear Dynamics. 2016. Т. 85. № 3. С. 1919-1927.
9. Александров А.Ю., Антипов К.А., Платонов А.В., Тихонов А.А.

	<p>Электродинамическая стабилизация искусственного спутника Земли в кениговой системе координат // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2016. № 2. С. 128.</p> <p>10. Midusov N.P., Fadeeva M.A., Kaurov P.V., Kurov V.S., Gashin P.A., Tikhonov A.A. 3D technology in production of sealed containers for chemical industry devices // International Journal of Industrial Engineering and Management. 2016. Т. 7. № 3. С. 125-128.</p> <p>11. Kosjakov E.A., Tikhonov A.A. Differential equations for librational motion of gravity-oriented rigid body // International Journal of Non-Linear Mechanics. 2015. Т. 73. С. 51-57.</p> <p>12. Aleksandrov A.Y., Platonov A.V., Antipov K.A., Tikhonov A.A. Electrodynamic attitude stabilization of a satellite in the Konig frame // Nonlinear Dynamics. 2015. Т. 82. № 3. С. 1493-1505.</p> <p>13. Тихонов А.А., Тхай В.Н. Симметричные колебания в задаче о вращательном движении гиростата на слабоэллиптической орбите в гравитационном и магнитном полях // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. 2015. Т. 2. № 2. С. 278-286.</p>
<p>б) Перечень научных публикаций в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, с указанием импакт-фактора журнала на основании данных библиографической базы данных научных публикаций российских учёных Российскому индексу научного</p>	<p>1. Александров А. Ю., Тихонов А. А. К вопросу о трёхосной стабилизации твёрдого тела при эволюции диссипативного момента // Материалы конференции «Устойчивость и колебания нелинейных систем управления (конференция Пятницкого)». Редактор В. Н. Тхай. 2018. С. 13-16.</p> <p>2. Nikitin D.Yu., Tikhonov A.A. Attitude stabilization of a spacecraft equipped with large electrostatic protection screens // В сборнике: AIP Conference Proceedings 8th Polyakhov's Reading. Сер. "8th Polyakhov's Reading: Proceedings of the International Scientific Conference on Mechanics" 2018. С. 040011.</p> <p>3. Polyakhova E.N., Tikhonov A.A., Ovchinnikov M.Yu. To 130-th birthday</p>

цитирования (РИНЦ) (Указать выходные данные)

- anniversary of friedrich tsander (1887-1933): ten new russian books in astrodynamics as the honorable contribution to his memory // В сборнике: AIP Conference Proceedings 8th Polyakhov's Reading. Сер. "8th Polyakhov's Reading: Proceedings of the International Scientific Conference on Mechanics" 2018. С. 040015.
4. Tikhonov A.A., Shcherbakova L.F. On equilibrium positions and stabilization of electrodynamic tether system in the orbital frame // В сборнике: AIP Conference Proceedings 8th Polyakhov's Reading. Сер. "8th Polyakhov's Reading: Proceedings of the International Scientific Conference on Mechanics" 2018. С. 040023.
5. Aleksandrov A.Y., Tikhonov A.A., Aleksandrova E.B. On the monoaxial stabilization of a rigid body under vanishing restoring torque // В сборнике: AIP Conference Proceedings 8th Polyakhov's Reading. Сер. "8th Polyakhov's Reading: Proceedings of the International Scientific Conference on Mechanics" 2018. С. 080001.
6. Тихонов А.А. Об одной конструктивной схеме электродинамического троса для расширения возможностей и повышения эффективности решения задачи спуска ИСЗ с орбиты // В сборнике: Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий (ПМТУКТ-2017) Сборник трудов X международной конференции. 2017. С. 347-350.
7. Александров А.Ю., Лапшин А.Е., Тихонов А.А. Об электродинамической стабилизации вращения ИСЗ в режиме двухосной закрутки // В книге: ХLI Академические чтения по космонавтике, Сборник тезисов чтений, посвященные памяти академика С.П. Королева и других выдающихся отечественных ученых – пионеров освоения космического пространства. 2017. С. 95-96.
8. Александров А.Ю., Александрова Е.Б., Лапшин А.Е., Тихонов А.А.

- Электродинамическая стабилизация искусственного спутника Земли в режиме двухосной закрутки // Мехатроника, автоматизация, управление. 2017. Т. 18. № 5. С. 346-351.
9. Александров А.Ю., Тихонов А.А. Стабилизация вращательного движения твердого тела в условиях убывающей диссипации // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. 2017. Т. 4. № 4. С. 631-641.
10. Лопагухина И.Е., Кутеева Г.А., Павилайнен Г.В., Поляхова Е.Н., Рудакова Т.В., Сабанеев В.С., Тихонов А.А. Очерки по истории механики и физики // Учебное пособие для студентов и аспирантов, обучающихся по направлениям: астрономия, математика, механика, прикладная математика, физика / Санкт-Петербургский государственный университет. Санкт-Петербург, 2016.
11. Тихонов А.А. Задачи и перспективы электродинамических систем стабилизации космических аппаратов // В сборнике: Устойчивость и колебания нелинейных систем управления (конференция Пятницкого) Материалы XIII Международной конференции. 2016. С. 371-374.
12. Косяков Е.А., Тихонов А.А. О резонансах, порожденных моментом лоренцевых сил, в колебаниях спутника // В сборнике: Устойчивость и процессы управления Материалы III международной конференции. 2015. С. 129-130.
13. Tikhonov A.A. On electrodynamic compensation of a torque disturbing satellite orientation // В сборнике: 2015 International Conference "Stability and Control Processes" in Memory of V.I. Zubov (SCP)2015. С. 132-134.
14. Тихонов А.А. Об электродинамической компенсации момента, возмущающего ориентацию ИСЗ // В сборнике: Устойчивость и процессы управления Материалы III международной конференции. 2015. С. 155-156.
15. Aleksandrov A.Yu., Antipov K.A., Platonov A.V., Tikhonov A.A. On a

	<p>satellite stabilization in the konig frame // В сборнике: 2015 International Conference on Mechanics - Seventh Polyakhov's Reading 2015. С. 7106711.</p> <p>16. Dolicanin С.В., Tikhonov А.А. On dynamical equations in s-parameters for rigid body attitude motion // В сборнике: 2015 International Conference on Mechanics - Seventh Polyakhov's Reading 2015. С. 7106723.</p> <p>17. Kosjakov Е.А., Tikhonov А.А. On nonlinear resonances in oscillations of charged satellite // В сборнике: 2015 International Conference on Mechanics - Seventh Polyakhov's Reading 2015. С. 7106740.</p> <p>18. Tikhonov А.А., Tkhai V.N. On symmetrical oscillations of gyrostat in weak elliptic orbit // В сборнике: 2015 International Conference on Mechanics - Seventh Polyakhov's Reading 2015. С. 7106784.</p> <p>19. Kosjakov Е.А., Tikhonov А.А. On nonlinear resonances in oscillations of charged satellite // В сборнике: 2015 International Conference "Stability and Control Processes" in Memory of V.I. Zubov (SCP) 2015. С. 95-98.</p> <p>20. Быков В.Г., Тихонов А.А., Филиппов С.Б., Юшков М.П. О международной научной конференции по механике «седьмые Поляховские чтения» // Вестник Санкт-Петербургского университета. Математика. Механика. Астрономия. 2015. Т. 2. № 2. С. 317-320.</p>
<p>в) Общее число ссылок на публикации</p>	<p>Общее число публикаций - 86; Общее количество цитирований - 461.</p>
<p>г) Участие с приглашенными докладами на международных конференциях (Указать тему доклада, а также название, дату и место проведения конференции)</p>	<p>On attitude motion of electrodynamic space tether system «5th International Conference СРММІ 2018 - Contemporary Problems of Mathematics, Mechanics and Informatics» 2018 June 17-19, Novi Pazar, Serbia.</p>
<p>д) Рецензируемые монографии по тематике, отвечающей заявленной научной специальности (Указать выходные данные, тираж)</p>	<p>Нет</p>

<p>е) Препринты, размещенные в международных исследовательских сетях (Указать электронный адрес размещения материалов)</p> <p>ж) Патенты</p>	<p>Нет</p>
	<p>1. А.А. Тихонов, К.А. Антипов, Д.Г. Коротников Программа для моделирования гравитационного и магнитного полей Земли с помощью мультиполюльных тензоров произвольных рангов (MULTIPOL). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №. 2017661341 по заявке №. 2017618511 от 22.08.2017. Дата гос. регистрации в Реестре программ для ЭВМ 10.10.2017.</p> <p>2. А.А. Тихонов Патент RU - № 2666610 на изобретение «Устройство стабилизации электродинамической тросовой системы для удаления космического мусора» по заявке № 2017129790, Приоритет 22.08.2017, Дата гос. регистрации в Гос. реестре изобретений РФ 11.09.2018.</p>

№	Фамилия Имя Отчество (должность в диссертационном совете)	Год рождения, гражданство	Место основной работы (название организации, ведомство, город, занимаемая должность)	Ученая степень (шифр специальности, по которой присуждена ученая степень в соответствии с действующей Номенклатурой специальностей научных работников, № свидетельства)	Ученое звание
1	2	3	4	5	6
1.	Трофимов Сергей Павлович	1989, Российская Федерация	Научный сотрудник Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»	Кандидат физико-математических наук, диплом кандидата наук КНД 015782 от 30 июня 2015 года, протокол № 8 Шифр специальности 01.02.01	нет
Данные о научной деятельности по заявленной научной специальности за 5 лет, предшествующих дате подачи ходатайства организации:					
<p>а) Перечень научных публикаций (без дублирования) в изданиях, индексируемых в международных цитатно-аналитических базах данных Web of Science и Scopus, а также в специализированных профессиональных базах данных Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef, MathSciNet, BioOne, Compendex, CiteSeerX и т.п. (Указать выходные данные)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sergey Trofimov, Mikhail Ovchinnikov. Fast and Efficient Sail-Assisted Deorbiting Strategy for LEO Satellites in Orbits Higher Than 700 km // Advances in the Astronautical Sciences. 2016. Vol. 156. pp. 1869-1888. 2. Trofimov S. P., Ovchinnikov M. Y. Optimal multiple-impulse circular orbit phasing // Journal of Guidance, Control and Dynamics. 2016. Vol. 39. No. 7. pp. 1675-1678. 3. Maksim Shirobokov, Sergey Trofimov, Mikhail Ovchinnikov. 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. 4. Maksim Shirobokov, Sergey Trofimov, Mikhail Ovchinnikov. Survey of Station-Keeping Techniques for Libration Points Orbits // Journal of 					

- Guidance, Control and Dynamics. 2017. Vol. 40. No. 5. pp. 1085-1105.
5. Trofimov S. P., Ovchinnikov M. Y. Sail-assisted end-of-life disposal of low-Earth-orbit satellites // Journal of Guidance, Control and Dynamics. 2017. Vol. 40. No. 7. pp. 1794-1803.
 6. Trofimov S. P., Ovchinnikov M. Y. Performance scalability of square solar sails // Journal of Spacecraft and Rockets. 2018. Vol. 55. No. 1. pp. 241-245.
 7. Овчинников М. Ю., Трофимов С. П., Ширококов М. Г. Проектирование межпланетных траекторий с пассивными гравитационными манёврами и импульсами в глубоком космосе // Космические исследования. 2018. Т. 56. № 4. С. 337-350.
 8. Michael Koptev, Sergey Trofimov, Sergey Shestakov, Yaroslav Mashtakov. Design and Keeping of Nanosatellite-Based Highly Elliptical Orbit Formation // Advances in the Astronautical Sciences. 2018. Vol. 161. pp. 1097-1109.
 9. Koptev M. D., Trofimov S. P., Ovchinnikov M. Y. Design and deployment of a tetrahedral formation with passive deputy nanosatellites for magnetospheric studies // Advances in Space Research. 2019. Vol. 63. No. 12. pp. 3953-3964.
 10. Maksim Shirobokov, Sergey Trofimov, Mikhail Ovchinnikov. Station-Keeping of Sun-Venus L2 Libration Point Orbits for a Prospective Space Observatory Mission // Proceedings of the 68th International Astronautical Congress. 2018. Vol. 11. pp. 7391-7408.
 11. Sergey Trofimov, Maksim Shirobokov, Anastasia Tselousova, Mikhail Ovchinnikov. Transfers Between Near-Rectilinear Halo Orbits and the Moon // Proceedings of the 68th International Astronautical Congress. 2019. Vol. 11. pp. 8309-8326.
 12. Иванов Д. С., Овчинников М. Ю., Ролдугин Д. С., Ткачёв С. С., Трофимов С. П., Шестаков С. А., Ширококов М. Г. Программный

	<p>комплекс для моделирования орбитального и углового движения спутников // Математическое моделирование. 2019.</p> <p>13. Maksim Shirobokov, Sergey Trofimov. Recovery of Quasi-Halo Orbit Missions in Case of Contingent Station-Keeping Maneuver Delay // Acta Astronautica. 2019. Vol. 165. pp. 382-387.</p>
<p>б) Перечень научных публикаций в журналах, входящих в Перечень РФ рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, с указанием импакт-фактора журнала наук, на основании библиографической базы данных научных публикаций российских учёных Российскому индексу научного цитирования (РИНЦ) (Указать выходные данные)</p>	<p>1. Ширококов М. Г., Трофимов С. П. Проектирование траекторий перелёта 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.</p> <p>2. Овчинников М. Ю., Ткачёв С. С., Ролдугин С. 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. С. 121-123.</p> <p>3. Целуосова А. А., Трофимов С. П., Ширококов М. Г. Два прямых метода оптимизации межпланетных траекторий перелёта с малой тягой // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2018. № 6. С. 180-192.</p> <p>4. Ширококов М. Г., Трофимов С. П., Овчинников М. Ю. Создание базы данных межпланетных траекторий на многопроцессорных вычислительных системах // Труды международной конференции «Суперкомпьютерные дни в России». 2018. С. 1014-1015.</p>
<p>в) Общее число ссылок на публикации</p>	<p>Общее число публикаций - 36; Общее количество цитирований - 59.</p>
<p>г) Участие с приглашенными докладчиками на международных конференциях (Указать тему доклада, а также название, дату и место проведения)</p>	<p>1. С. П. Трофимов, М. Ю. Овчинников. Безопасное завершение миссии малых космических аппаратов на низких околоземных орбитах // Тезисы конференции «Космический мусор: фундаментальные и</p>

конференции)	<p>практические аспекты, угрозы». 17-19 апреля 2019. ИКИ РАН, Москва. С. 80.</p> <p>2. Sergey Trofimov, Maksim Shirobokov, Michael Korptev. Semianalytical Design of Libration Point Formations // 7th International Conference on Astrodynamics Tools and Techniques (ICATT). Oberpfaffenhohen. Germany. Nov. 6-9. 2018.</p> <p>3. Sergey Trofimov, Mikhail Ovchinnikov. Performance-Invariant Scaling of Square Solar Sails // 4th International Symposium on Solar Sailing. 17-20 Jan. 2017. Kyoto. Japan.</p> <p>4. Sergey Trofimov, Stepan Tkachev, Dmitriy Roldugin. Sail-Assisted End-of-life Disposal of High-LEO Satellites // 4th International Symposium on Solar Sailing. 17-20 Jan. 2017. Kyoto. Japan.</p> <p>5. С. П. Трофимов, М. Г. Ширококов. Методы стабилизации неустойчивых орбит космических аппаратов в окрестности коллинеарных точек либрации // тезисы докладов Седьмых Поляховских чтений. 2-6 февраля 2015. Санкт-Петербург.</p>
д) Рецензируемые монографии по тематике, отвечающей заявленной научной специальности (Указать выходные данные, тираж)	<p>Д.С.Иванов, С.П.Трофимов, М.Г.Ширококов. Численное моделирование орбитального и углового движения космических аппаратов /под общ. ред. М.Ю.Овчинникова. —М.: ИПМ им. М.В.Келдыша,2016. 118 с.ISBN978-5-98354-023-1, doi:10.20948/mono-2016-trofimov</p>
е) Препринты, размещенные в международных исследовательских сетях (Указать электронный адрес размещения материалов)	<p>1. А. А. Целуосова, М. Г. Ширококов, С. П. Трофимов. Сравнение двух прямых методов оптимизации межпланетных траекторий // Препринты ИПМ им. В. М. Келдыша РАН. 2018. № 98 (http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2018-98).</p> <p>2. М. Д. Коптев, С. П. Трофимов. Проектирование, развёртывание и поддержание тетраэдральной формации наноспутников на высокоэллиптических орбитах // Препринты ИПМ им. В. М. Келдыша РАН. 2018. № 97 (http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2018-97).</p> <p>3. М. Г. Ширококов, С. П. Трофимов. Проектирование межпланетных</p>

	<p>перелётов с несколькими гравитационными манёврами и промежуточными импульсами // М.: Изд-вод РАН. 2017 (http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=4d6e692b-e3ac-4f04-857b-78c905d467a8).</p> <p>4. С. П. Трофимов. Увод малых космических аппаратов с верхнего сегмента низких орбит с помощью паруса для увеличения силы светового давления // Препринты ИПМ им. В. М. Келдыша РАН. 2015. № 32 (http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2015-32).</p>
<p>ж) Патенты</p>	<p>1. Ширококов М. Г., Трофимов С. П., Овчинников М. Ю. Программа для ЭВМ "Программный комплекс для построения периодических орбита в окрестности лунных точек либрации L1 и L2", правообладатель: ИПМ им. М. В. Келдыша РАН. № регистрации в Роспатенте: 2018612958, приоритет от 6 декабря 2017 г.</p> <p>2. Трофимов С. П., Овчинников М. Ю., Ткачев С. С., Ролдугин Д. С. Программа для ЭВМ «Программный комплекс прогнозирования времени жизни космического аппарата с солнечным парусом под действием гравитационных, аэродинамических магнитных и солнечных сил», правообладатель: ИПМ им. М.В.Келдыша РАН. № регистрации в Роспатенте: 2016619866, приоритет от 1 июля 2016 г.</p>

Заведующий кафедры 811
«Моделирование динамических систем» МАИ,
председатель диссертационного совета Д 212.125.14



П.С. Красильников



Ученый секретарь диссертационного совета Д 212.125.14

В.Ю. Гидаспов