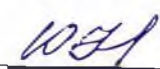


## СВЕДЕНИЯ ОБ ОФИЦИАЛЬНОМ ОППОНЕНТЕ

по диссертационной работе Бордюгова Дениса Владимировича  
на тему «Управление движением опорных элементов мобильных роботов  
с изменяемой внутренней конфигурацией», представленной  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы (технические науки).

|                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Фамилия Имя Отчество                                                                               | Караваев Юрий Леонидович                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Шифр и наименование специальностей, по которым защищена диссертация                                | 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ученая степень и отрасль науки                                                                     | Доктор технических наук                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Ученое звание                                                                                      | Доцент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Полное наименование организации, являющейся основным местом работы оппонента                       | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Должность                                                                                          | Профессор                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Наименование структурного подразделения                                                            | Кафедра «Мехатронные системы»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Почтовый индекс, адрес                                                                             | 426069, республика Удмуртия, Ижевск, Студенческая ул., 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Телефон                                                                                            | +79508115110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Адрес электронной почты                                                                            | karavaev_yury@istu.ru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Список основных публикаций по теме диссертации в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние хвостовых плавников на скорость водного робота, приводимого в движение внутренними подвижными массами / А. В. Клековкин, <b>Ю. Л. Караваев</b>, А. А. Килин, А. В. Назаров // Компьютерные исследования и моделирование. – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 869-882.</li> <li>2. Stabilization of a Spherical Robot with an Internal Pendulum During Motion on an Oscillating Base / <b>Yu. L. Karavaev</b>, A. V. Klekovkin, A. V. Nazarov // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. – 2024. – Vol. 20, No. 5. – P. 845-858.</li> <li>3. The Control of an Aquatic Robot by a Periodic Rotation of the Internal Flywheel / A. V. Klekovkin, <b>Yu. L. Karavaev</b>, I. S. Mamaev // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. – 2023. – Vol. 19, No. 2. – P. 265-279.</li> </ol> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>4. Движение без проскальзывания и отрыва от поверхности четырехколесного высокоманевренного мобильного робота / А. А. Килин, <b>Ю. Л. Караваев</b>, В. А. Шестаков // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2023. – Т. 24, № 8. – С. 403-411.</p> <p>5. Rolling Resistance Model and Control of Spherical Robot / A. A. Kilin, T. B. Ivanova, <b>Y. L. Karavaev</b> // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022. – Vol. 324 LNNS. – P. 396-407.</p> <p>6. Control of a pendulum-actuated spherical robot on a horizontal plane with rolling resistance / T. B. Ivanova, <b>Y. L. Karavaev</b>, A. A. Kilin // Archive of Applied Mechanics (Ingenieur Archiv). – 2022. – Vol. 92, No. 1. – P. 137-150.</p> <p>7. A Simple Physical Model for Control of a Propellerless Aquatic Robot / <b>Y. L. Karavaev</b>, A. V. Klekovkin, I. S. Mamaev [et al.] // Journal of Mechanisms and Robotics. – 2022. – Vol. 14, No. 1. – P. 011007.</p> <p>8. Spherical Robots: An Up-to-Date Overview of Designs and Features / <b>Yu. L. Karavaev</b> // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. – 2022. – Vol. 18, No. 4. – P. 709-750.</p> <p>9. Criteria of Motion without Slipping for an Omnidirectional Mobile Robot / I. S. Mamaev, A. A. Kilin, <b>Yu. L. Karavaev</b>, V. A. Shestakov // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. – 2021. – Vol. 17, No. 4. – P. 527-546.</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

 Караваев Ю.Л.

Подпись Караваева Юрия Леонидовича заверяю

22.10.2025 г.

Ученый секретарь Ученого совета  
ФГБОУ ВО «Ижевский государственный  
технический университет имени М.Т. Калашникова»  
д.п.н., доцент





Э.Г. Крылов