

**Заключение диссертационного совета МГУ.011.7
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «17» апреля 2026 г. № 6

О присуждении Брагину Александру Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Методы навигации пешехода с использованием микромеханических инерциальных датчиков» по специальности 1.1.7 «Теоретическая механика, динамика машин» (физико-математические науки) принята к защите диссертационным советом 27 февраля 2026 г., протокол № 2.

Соискатель Брагин Александр Викторович 1996 года рождения, в период с 01.10.2020 по 30.09.2024 обучался в очной аспирантуре механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова».

Соискатель работает в должности младшего научного сотрудника в Институте проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной механики и управления механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук доцент **Болотин Юрий Владимирович**, профессор кафедры прикладной механики и управления механико-математического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Соколов Сергей Михайлович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник, заведующий сектором «Механика и управление движением робототехнических систем», Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук;

Меркурьев Игорь Владимирович, доктор технических наук, профессор, заведующий

кафедрой робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин, Национальный исследовательский университет «МЭИ»;

Фомичев Александр Владимирович, кандидат физико-математических наук, доцент, главный специалист, публичное акционерное общество «Московский институт электромеханики и автоматики»

дали **положительные** отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в областях, близких к теме диссертационного исследования, а также наличием публикаций по специальности 1.1.7 «Теоретическая механика. Динамика машин».

Соискатель имеет 9 опубликованных работ, все по теме диссертации, из них 3 статьи, опубликованные в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.7 «Теоретическая механика, динамика машин» (физико-математические науки). Основные публикации:

1. *Болотин Ю.В., Брагин А.В., Гулевский Д.В.* Исследование состоятельности расширенного фильтра Калмана в задаче навигации пешехода с БИНС, закрепленными на стопах // Гироскопия и навигация. 2021. Т. 29, № 2. С. 59–77 (Импакт фактор 1,221 (РИНЦ), EDN: DXDIXB, 1,01 п.л / авторский вклад определен). = *Bolotin Y.V., Bragin A.V., Gulevskii D.V.* Studying the Consistency of extended kalman filter in pedestrian navigation with foot-mounted sins // Gyroscopy and Navigation. 2021. Т. 12, № 2. С. 155–165 (Импакт фактор 0,970 (РИНЦ), EDN: NNQARM, 1,01 п.л.).
2. *Болотин Ю.В., Брагин А.В.* О некоторых свойствах фильтра Калмана в задаче навигации пешехода // Вестник Московского университета. Серия 1: Математика. Механика. 2023. № 3. С. 56–61 (Импакт фактор 0,211 (РИНЦ), EDN: FRGYXC, 0,57 п.л. / авторский вклад определен). = *Bolotin Yu.V., Bragin A.V.* On Some Properties of the Kalman Filter in the Pedestrian Navigation Problem // Moscow University Mechanics Bulletin. 2023. Т. 78. № 3. С. 80-85 (Импакт фактор 0,612 (РИНЦ), EDN: OYLDER, 0,57 п.л.).
3. *Брагин А.В.* Адаптивный алгоритм коррекции по расстоянию между стопами в навигации пешехода // Проблемы управления. 2023. № 3. С. 77-87 (Импакт фактор 1,172 (РИНЦ), EDN: PEZUIT, 1,16 п.л.). = *Bragin, A.V.* An adaptive aiding algorithm for pedestrian navigation / A.V. Bragin // Control Sciences. 2023. №. 3. P. 65-74 (Импакт фактор 0,812 (РИНЦ), EDN: NOXIPE, 1,01 п.л.).

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат не поступило.

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 введено понятие структурной несостоятельности обобщенного фильтра Калмана, предложен подход к проверке структурной состоятельности, проанализирована состоятельность обобщенного фильтра Калмана в задаче навигации пешехода, разработан новый адаптивный алгоритм коррекции навигационного решения в задаче о навигации пешехода.

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. Введенное условие структурной несостоятельности обобщенного фильтра Калмана является достаточным условием несостоятельности обобщенного фильтра Калмана: если оно выполнено, то расчетные ковариации ошибок оценок обобщенного фильтра Калмана существенно отличаются от реальных средних квадратов ошибок оценок навигационного решения.
2. Обобщенный фильтр Калмана в задаче навигации пешехода при коррекции по нулевой скорости и при коррекции по информации об ограниченности расстояния между стопами структурно состоятелен при записи уравнений в отклонениях в полных ошибках. Таким образом, обобщенный фильтр Калмана в полных ошибках несостоятелен.
3. Статистическое моделирование показывает, что обобщенный фильтр Калмана в динамических ошибках для задачи коррекции по нулевой скорости состоятелен.
4. Предложенный алгоритм коррекции навигационного решения для системы из двух бесплатформенных инерциальных навигационных систем, использующих информацию об ограниченности расстояния между стопами и информацию о прямолинейности движения пешехода, позволяет достичь более высокой надежности решения задачи по сравнению с существующими методами.

На заседании 17 апреля 2026 г. диссертационный совет принял решение присудить Брагину А.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 8 человек, из

них 8 докторов наук по специальности 1.1.7, участвовавших в заседании, из 11 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 7, против – 0, недействительных бюллетеней – 1.

Председатель
Диссертационного совета

Академик РАН, профессор
Трещев Д.В.

Ученый секретарь
Диссертационного совета

Селюцкий Ю.Д.

17 апреля 2026 г.