

Заключение диссертационного совета МГУ.011.4
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от «7» ноября 2025 г. № 12

О присуждении **Пустовойтову Сергею Евгеньевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Топология и классификация слоений Лиувилля интегрируемых возмущений классических и топологических бильярдов» по специальности 1.1.3 Геометрия и топология принята к защите диссертационным советом «26» сентября 2025 г., протокол № 3.

Соискатель **Пустовойтов Сергей Евгеньевич** 1997 года рождения, в период с 2021 по 2025 год соискатель проходил обучение в аспирантуре механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Соискатель временно не трудоустроен.

Диссертация выполнена на кафедре дифференциальной геометрии и приложений механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова

Научные руководители:

Фоменко Анатолий Тимофеевич, академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра дифференциальной геометрии и приложений механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, заведующий кафедрой,

Ведюшкина Виктория Викторовна, доктор физико-математических наук, кафедра дифференциальной геометрии и приложений механико-математического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова, профессор.

Официальные оппоненты:

Починка Ольга Витальевна, доктор физико-математических наук, профессор, кафедра фундаментальной математики факультета информатики, математики и компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», Нижегородский филиал, заведующий кафедрой,

Соколов Сергей Викторович, доктор физико-математических наук, кафедра теоретической механики Московского физико-технического института (национальный исследовательский университет), заведующий кафедрой,

Тюрин Николай Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор РАН, Лаборатория теоретической физики имени Н.Н.Боголюбова Международной межправительственной научно-исследовательской организации «Объединенный институт ядерных исследований», начальник сектора, дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывался тем, что оппоненты являются известными специалистами в области дифференциальной геометрии, в теории динамических систем и особенностей, и имеют работы, близкие к теме диссертационного исследования, в центральных математических журналах.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 7 работ, из них 7 статей, опубликованных, в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.3 Геометрия и топология (физико-математические науки).

1. С. Е. Пустовойтов, Исследование структуры слоения Лиувилля интегрируемого эллиптического бильярда с полиномиальным потенциалом// Чебышевский сборник –2024 –Т. 25 вып. 1 – С. 62–102
EDN: VGGFKI. Импакт фактор 0.262 (SJR). Объем 2.5 п.л.
2. S. Pustovoitov, Classification of Singularities of the Liouville Foliation of an Integrable Elliptical Billiard with a Potential of Fourth Degree// Russian Journal of Mathematical Physics – 2023 – Vol. 30, no 4 – p. 643–673
EDN: MRNNQG. Импакт фактор 0.602 (SJR). Объем 1.875 п.л
3. В. В. Ведюшкина, С. Е. Пустовойтов, Классификация слоений Лиувилля интегрируемых топологических бильярдов в магнитном поле// Математический сборник – 2023 – Т. 214 вып. 2 – С. 23–57.
EDN: HVQURH. Импакт фактор 0.979 (РИНЦ). Объем 2.125 п.л.
Перевод: V. V. Vedyushkina, S. E. Pustovoitov, Classification of Liouville foliations of integrable topological billiards in magnetic fields// Sbornik: Mathematics – 2023 – Vol. 214, no 2 – pp. 166-196.
EDN: QIRXDJ. Импакт фактор 0.548 (SJR). Объем 1.937 п.л.
Вклад автора – 63%.
4. В. В. Ведюшкина, В. А. Кибкало, С. Е. Пустовойтов, Реализация фокусных особенностей интегрируемых систем бильiardными книжками с потенциалом Гука// Чебышевский сборник – 2021 – Т. 22 вып. 5 – С. 44–57.
EDN: AHMFAX. Импакт фактор 0.262 (SJR). Объем 0.75 п.л.
Вклад автора – 40%.
5. С. Е. Пустовойтов, Топологический анализ бильiardа, ограниченного софокусными квадраками, в потенциальном поле// Математический сборник– 2021 – Т. 212 вып. 2 – С. 81–105
EDN: FRGHGU. Импакт фактор 0.979 (РИНЦ). Объем 1.5 п.л.
Перевод: S. E. Pustovoitov, Topological analysis of a billiard bounded by confocal quadrics in a potential field// Sbornik: Mathematics – 2021 – vol. 212, no 2 – pp. 211–233
EDN: LXFAFB. Импакт фактор 0.548 (SJR). Объем 1.437 п.л.

6. С. Е. Пустовойтов, Топологический анализ эллиптического бильярда в потенциальном поле четвертого порядка// Вестник Московского университета. Серия 1: Математика, механика– 2021– вып. 5– С. 8–19
EDN: NTRMZL. Импакт фактор 0.313 (РИНЦ). Объем 0.687 п.л.
Перевод: S.E. Pustovoitov, Topological Analysis of an Elliptic Billiard in a Fourth-Order Potential Field// Moscow University Mathematics Bulletin – 2021– Vol. 76, no 5 – pp. 193-205
EDN: RVBKSB. Импакт фактор 0.243 (SJR). Объем 0.812 п.л.
7. Pustovoytov S. E., Topological analysis of a billiard in elliptic ring in a potential field// Journal of Mathematical Sciences– 2021 – Vol. 259, no 5 – p. 712–729
EDN: SJICLQ. Импакт фактор 0.280 (SJR). Объем 1 п.л.

Дополнительных отзывов на диссертацию и автореферат нет.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержатся следующие результаты: получен список инвариантов Фоменко-Цишанга, соответствующих математическим билиардам, ограниченным дугами софокусных эллипсов и гипербол, с потенциалом Гука; найдена явная формула для полиномиальных потенциалов, сохраняющих интегрируемость эллиптического билиарда, и построен алгоритм вычисления инварианта Фоменко-Цишанга такого билиарда на неособом уровне энергии; в случае эллиптического билиарда с потенциалом четвертой степени получен список неэквивалентных бифуркационных диаграмм и описана их эволюция при изменении параметров системы, а также получен список четырехмерных полулокальных особенностей, содержащих невырожденные точки ранга 0 или вырожденные орбиты; реализована произвольная фокальная особенность интегрируемых систем с помощью билиардных книжек с потенциалами; построен алгоритм, определяющий инвариант Фоменко-Цишанга топологического магнитного билиарда, исходя из его формы и неособого уровня энергии. Эти результаты вносят вклад и продолжают исследования в области теории интегрируемых систем и математических билиардов.

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. Любая неособая изоэнергетическая поверхность Q^3 плоского билиарда, ограниченного дугами софокусных эллипсов и гипербол и снабженного упругим потенциалом Гука, принадлежит одному из 18 различных классов Лиувиллевой эквивалентности слоений Лиувилля.

2. Общее решение уравнения Козлова, задающего интегрируемый случай бильярда с потенциалом, взаимно однозначно определяется многочленом с вещественными коэффициентами. Инвариант Фоменко--Цишанга интегрируемого эллиптического бильярда, снабженного полиномиальным потенциалом, строится алгоритмически. Его граф обладает восемью свойствами, а метки вычисляются явно.
3. Для эллиптического бильярда, снабженного интегрируемым потенциалом четвертой степени, существуют 18 неэквивалентных классов бифуркационных диаграмм. Невырожденные особые точки ранга 0 этого бильярда имеют вид центр-центр, центр-седло либо седло-седло, а слоение Лиувилля в окрестности особого слоя имеет один из восьми типов. Слоение Лиувилля в окрестности слоев, содержащих вырожденные орбиты, имеет один из шести выявленных типов.
4. Инвариант Фоменко--Цишанга интегрируемого топологического бильярда, склеенного из плоских магнитных бильярдов, строится алгоритмически. Его граф обладает четырьмя свойствами, а метки вычисляются явно.

Результаты диссертации имеют законченный характер и снабжены строгими математическими доказательствами, являются новыми, прошли апробацию на международных конференциях и научных семинарах. Основные результаты диссертационной работы изложены в работах, которых опубликованы в центральных научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, RSCI и рекомендованных для защиты из списка МГУ.

На заседании 07.11.2025 диссертационный совет принял решение присудить Пустовойтову С.Е. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 10 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель
диссертационного совета,
д.ф.-м.н., профессор

Чубариков В.Н.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к.ф.-м.н.

Кибкало В.А.

Дата 07.11.2025