

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 биллиардов» 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 2021 году соискатель окончил ФГБОУ ВО Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, механико-математический факультет по кафедре дифференциальной геометрии и приложений по программе специалитета, специальность 01.05.01. Фундаментальная математика и механика. Поступил в аспирантуру механико-математического факультета МГУ в 2021 году и окончил ее в 2025 году по специальности 1.1.3 Геометрия и топология.

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 ФГАОУ ВО Национальный исследовательский университет “Высшая школа экономики”, Нижегородский филиал, заведующий кафедрой,

Соколов Сергей Викторович, доктор физико-математических наук, кафедра теоретической механики ФГАОУ ВО Московский физико-технический

институт (национальный исследовательский университет), заведующий кафедрой,

Тюрин Николай Андреевич, доктор физико-математических наук, профессор, профессор РАН, Лаборатории теоретической физики имени Н.Н.Боголюбова Международной неправительственной организации «Объединенный институт ядерных исследований (Дубна)», 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 биллиарда с полиномиальным потенциалом// Чебышевский сборник –2024 –Т. 25 вып. 1 – С. 62–102
EDN: VGGFKI. Импакт фактор 0.262 (SJR), 0.293 (0.293). 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 – p. 643–673
EDN: MRNNQG. Импакт фактор 0.8(JIF). Объем 1.875 п.л
3. В. В. Ведюшкина, С. Е. Пустовойтов, Классификация слоений Лиувилля интегрируемых топологических биллиардов в магнитном поле// Математический сборник – 2023 – Т. 214 вып. 2 – С. 23–57.
EDN: HVQURH. 0.612(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 0.8 (JIF). Объем 1.937 п.л.

С. Е. Пустовойтовым были получены результаты разделов 7-9. Диссертант внес значительный вклад в доказательство утверждений разделов 5 и 6. Общая доля диссертанта составляет 63%

4. В. В. Ведюшкина, В. А. Кибкало, С. Е. Пустовойтов, Реализация фокусных особенностей интегрируемых систем биллиардными 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.

С. Е. Пустовойтовым было доказано утверждение 1. Диссертант внес значительный вклад в доказательство теоремы 1. Общая доля диссертанта составляет 40%

5. С. Е. Пустовойтов, Топологический анализ биллиарда, ограниченного софокусными квадриками, в потенциальном поле// Математический сборник– 2021 – Т. 212 вып. 2 – С. 81–105

EDN: FRGHGU. Импакт фактор 0.611 (РИНЦ). Объем 1.5 п.л.

Перевод: S. E. Pustovoitov, Topological analysis of a billiard bounded by confocal

quadratics in a potential field// Sbornik: Mathematics – 2021 – vol. 212, no 2 – pp. 211–233

EDN: LXFAFB. Импакт фактор 0.8 (JIF). 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 0.211 (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 – pp. 193-205

EDN: RVBKSB. Импакт фактор 0.2 (JIF), 0.313 (РИНЦ). 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 биллиардам, ограниченным дугами софокусных эллипсов и гипербол, с потенциалом Гука; найдена явная формула для полиномиальных потенциалов, сохраняющих интегрируемость эллиптического биллиарда, и построен алгоритм вычисления инварианта Фоменко-Цишанга такого биллиарда на неособом уровне энергии; в случае эллиптического биллиарда 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 биллиардных книжек с потенциалами; построен алгоритм, определяющий инвариант Фоменко-Цишанга топологического магнитного биллиарда, исходя из его формы и неособого уровня энергии. Эти результаты вносят вклад и продолжают исследования в области теории интегрируемых систем и математических биллиардов.

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:

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

Общее решение уравнения Козлова, задающего интегрируемый случай биллиарда с потенциалом, взаимно однозначно определяется многочленом с вещественными коэффициентами. Инвариант Фоменко--Цишанга интегрируемого эллиптического биллиарда, снабженного полиномиальным потенциалом, строится алгоритмически. Его граф обладает восемью свойствами, а метки вычисляются явно.

Для эллиптического биллиарда, снабженного интегрируемым потенциалом четвертой степени, существуют 18 неэквивалентных классов бифуркационных диаграмм. Невырожденные особые точки ранга 0 этого биллиарда 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.

Инвариант Фоменко-Цишанга интегрируемого топологического биллиарда, склеенного из плоских магнитных биллиардов, 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

В.Н. Чубариков

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

В.А. Кибкало

Дата 07.11.2025