

Решение диссертационного совета Д 501.001.84, созданного на базе ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», о приеме к защите диссертации Федосеева Дениса Александровича «Конфигурационные многообразия обобщенной задачи Бертрана и гамильтоновы системы» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 – геометрия и топология (физико-математические науки).

Диссертация **Федосеева Дениса Александровича** «Конфигурационные многообразия обобщенной задачи Бертрана и гамильтоновы системы» на соискание ученой степени кандидата **физико-математических наук** по специальности 01.01.04 – геометрия и топология (физико-математические науки), поступила в совет **10 апреля 2015 года**.

Рассмотрев заявление Д.А. Федосеева на имя председателя диссертационного совета Д 501.001.04, созданного на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, д.ф.-м.н., профессора Чубарикова Владимира Николаевича о принятии диссертации к защите, диссертационный совет **15 мая 2015 года протокол № 6** назначил комиссию для подготовки заключения по диссертации в составе: д.ф.-м.н., профессор С.А. Богатый, д.ф.-м.н., профессор И.А. Володин, д.ф.-м.н., профессор А.С. Мищенко.

Соискателем были представлены следующие документы:

1. Заявление соискателя на имя председателя диссертационного совета Д 501.001.84 при МГУ д.ф.-м.н. Чубарикова Владимира Николаевича — 1 экз.
2. Анкета с фотокарточкой, заверенная в установленном порядке – 2 экз.
3. Заверенная в установленном порядке копия документа государственного образца о высшем образовании – 2 экз.
4. Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов – 2 экз.
5. Диссертация – 6 экз. (один экз. не переплетён).
6. Заключение кафедры по месту защиты диссертации – 2 экз.
7. Отзывы научных руководителей — в 2 экз.
8. 4 маркированных почтовых карточки с указанием адреса соискателя и адреса диссертационного совета.

Заключение комиссии. Представленная работа является исследованием в геометрии, топологии и теории интегрируемых гамильтоновых систем. Целью работы является обобщение теоремы Бертрана на двумерные поверхности вращения и описание слоения Лиувилля фазового пространства систем Бертрана.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и библиографии, включающей 41 наименование.

Во введении описывается структура диссертации и история рассматриваемых вопросов, обосновывается актуальность темы и научная новизна полученных

результатов, описываются основные результаты диссертации. Кроме того, приводятся необходимые определения и классические результаты об обобщенной задаче Бертрана, используемые в диссертации.

В первой главе решается обобщенная задача Бертрана на многообразиях вращения без экваторов. А именно, в дополнение к возникающим в классических работах Бертрана, Дарбу и Перлика понятиям замыкающего, сильно замыкающего и слабо замыкающего центральных потенциалов вводятся понятия локально и полулокально замыкающих потенциалов, а затем исчерпывающе решается задача классификации пар Бертрана для случая многообразий вращения без экваторов и этих пяти классов центральных потенциалов (тем самым решается пять различных обобщений задачи Бертрана).

Вторая глава посвящена задаче Бертрана на многообразиях вращения без наложения условия на наличие или отсутствие экваторов, ранее не рассматривавшейся. Решена обобщенная задача Бертрана в случае вполне замыкающих и устойчиво замыкающих потенциалов на произвольных многообразиях вращения (с экваторами или без них).

В третьей главе исследуются геометрические свойства многообразий Бертрана, а именно, доказывается, какие из многообразий с метриками, полученными в первой главе, являются поверхностями вращения, т.е. могут быть вложены в трехмерное евклидово пространство с сохранением инвариантности относительно действия группы вращений (как глобально, так и локально).

В четвертой главе рассматриваются натуральные динамические системы на бертрановских многообразиях без экваторов, полученных в предыдущих главах. Рассматривается два типа систем: движение в поле осцилляторного и движение в поле гравитационного потенциала (гравитационный потенциал изучается только для многообразий, для которых он является бертрановским). Для этих систем показано, что они являются гамильтоновыми системами с набором дополнительных интегралов (хотя и не всегда интегрируемыми по Лиувиллю), показана функциональная независимость интегралов, изучено отображение момента, в частности вычислены границы его образа, исследованы бифуркационные диаграммы и установлено количество и компактность слоев слоения Лиувилля в прообразе каждой точки образа отображения момента.

В диссертации автором получены следующие основные результаты. Все они являются новыми.

1. Решена задача классификации пар Бертрана для случая римановых двумерных многообразий вращения без экваторов (заметно отличающихся от псевдориманова случая) и классов замыкающих, локально замыкающих, полулокально замыкающих, сильно замыкающих и слабо замыкающих потенциалов.
2. Решена обобщенная задача Бертрана в случае вполне замыкающих и устойчиво замыкающих потенциалов на произвольных римановых двумерных многообразиях вращения (с экваторами или без них).

3. Исследованы геометрические свойства многообразий Бертрана, а именно, доказано, какие из этих многообразий являются поверхностями вращения, т.е. могут быть вложены в трехмерное евклидово пространство с сохранением инвариантности относительно действия группы вращений.

4. Для натуральных динамических систем на многообразиях Бертрана (движение в поле осцилляторного бертрановского потенциала и движение в поле гравитационного бертрановского потенциала) доказано, что они являются интегрируемыми гамильтоновыми системами, доказана функциональная независимость интегралов, изучено отображение момента, в частности вычислены границы его образа, исследованы бифуркационные диаграммы и установлено количество и компактность слоев слоения Лиувилля в прообразе каждой точки образа отображения момента.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах автора

1. Федосеев Д.А., Загрядский О.А., Кудрявцева Е.А. «Обобщение теоремы Бертрана на поверхности вращения» // Матем. сб., 2012. **203**, № 8. 39-78. (Федосееву Д.А. принадлежат формулировки и доказательства теорем 5, 6, формулировка следствия 2 (пункты А, В))
2. Федосеев Д.А., Загрядский О.А. «О явном виде метрик Бертрана» // Вестник Моск. ун-та. Сер. 1, Математика. Механика, **5** (2013), 46-50. (Федосееву Д.А. принадлежит введение, случай 2 леммы 1)
3. Федосеев Д.А., Загрядский О.А. «О глобальной и локальной реализуемости римановых многообразий Бертрана в виде поверхностей вращения» // Вестник Моск. ун-та. Сер. 1, Математика. Механика, **3** (2015), 18-24. (Федосееву Д.А. принадлежит теорема 1, случаи 1-4, 6-7 теоремы 2)
4. Федосеев Д.А. «Бифуркационные диаграммы натуральных гамильтоновых систем на многообразиях Бертрана» // Вестник Моск. ун-та. Сер. 1, Математика. Механика, **1** (2015), 62-65.
5. Федосеев Д.А., Кудрявцева Е.А. «Механические системы с замкнутыми траекториями на многообразиях вращения» // Матем. сб., 2015. **206**, №5. 107-126. (Федосееву Д.А. принадлежат формулировки и доказательства предложения 1, леммы 1, теоремы 1 в части описания многообразий с вполне замыкающим потенциалом и теоремы 2 в части случая осцилляторного потенциала)

Рекомендованные комиссией ведущая организация и официальные оппоненты:

Ведущая организация: ФГБОУ ВПО МГТУ им. Н.Э. Баумана
Адрес: 105005, г. Москва, 2я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Официальные оппоненты:

Кушнер Алексей Гурьевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

доктор физико-математических наук, заведующий лабораторией №6 «Проблем качественного исследования нелинейных динамических систем»;

специальность: 01.01.04, 01.01.02

Москвин Андрей Юрьевич

ЗАО «Группа компаний С7»

кандидат физико-математических наук, начальник отдела аналитики;

специальность: 01.01.04

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается: МГТУ им. Н.Э. Баумана – ведущий научно-исследовательский центр страны, в котором работают известные ученые по специальности рассматриваемой диссертации. Официальные оппоненты являются известными специалистами в области геометрии и топологии, имеют работы, близкие к теме диссертации.

Работы оппонентов, близкие к теме диссертации

- Кушнер А.Г., Лычагин В.В. Инварианты Петрова гамильтоновых систем с управляющим параметром // Автоматика и телемеханика. 2013. № 3. С. 83-102.
- A.G. Kushner, Classification of Monge–Ampere Equations // Differential Equations: Geometry, Symmetries and Integrability, Proceedings of the Fifth Abel Symposium, Tromsø, Norway, June 17-22, 2008. pp. 223-257
- A. Kushner, V. Lychagin, V. Rubtsov. Contact Geometry and Non-Linear Differential Equations // Cambridge University Press, 2007.
- А.Ю. Москвин, “Топология слоения Лиувилля интегрируемого случая Дуллина–Матвеева на двумерной сфере”, *Матем. сб.*, 199:3 (2008), 95–132
- А.Ю. Москвин, “Резиновый шар на плоскости: критические решения”, *Нелинейная динам.*, 6:2 (2010), 345–358
- А.Ю. Москвин, “Шар Чаплыгина с гироскатом: особые решения”, *Нелинейная динам.*, 5:3 (2009), 345–356

Специалисты по теме диссертации, работающие в ведущей организации

Крищенко Александр Петрович

- Крищенко А. П. О строении особенностей решений квазилинейных уравнений // *Успехи математических наук*, 1976, N 3, с. 219–220.
- Краснощеченко В. И., Крищенко А. П. *Нелинейные системы: геометрические методы анализа и синтеза*. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2005, 520 С.
- Канатников А. Н., Крищенко А. П. Симметрии и декомпозиция нелинейных систем // *Дифференциальные уравнения*, 1994, N 11, с. 1880–1891.

Мантуров Василий Олегович

- Мантуров В. О., “Бифуркации, атомы и узлы”, *Вестн. Моск. ун-та. Сер. I. Матем., мех.*, 2000, № 1, 3–8
- Мантуров В. О., “Локально-минимальные сети на двумерных поверхностях отрицательной кривизны с несколькими особенностями”, *Вестник Моск. ун-та. Сер. I. Матем., мех.*, 2002, № 2, 27–31
- Мантуров В. О., *Лекции по теории узлов и их инвариантов*, УРСС, М., 2001, 304 с.

Четвериков Владимир Николаевич

- Chetverikov V. N. On the structure of integrable C-fields // *Differential Geom. Appl.*, 1991, 1, p. 309–325.
- Chetverikov V. N., Kudryavtsev A. G. Modelling integro-differential equations and a method for computing their symmetries and conservation laws // *Amer. Math. Soc. Transl. (2)*, 1995, v. 167. *Advances in the Mathematical Sciences*, 24. Providence, RI: Amer. Math. Soc., p. 1–22.

Диссертационный совет Д 501.001.84, созданный на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова, **вынес решение принять** диссертацию Федосеева Д.А. «Конфигурационные многообразия обобщенной задачи Бертрана и гамильтоновы системы» **к защите (протокол № 8 от 29 мая 2015 года)**. А так же разместить текст диссертации и автореферата, отзыв научного руководителя, данное **Решение совета на сайтах** <http://mech.math.msu.ru/~snark/index.cgi> и <http://istina.msu.ru/dissertations/9617725> и объявление о защите диссертации **на сайте ВАК Минобрнауки РФ**.

Постановили.

1. Новизна и актуальность темы диссертации не вызывают сомнений. Она подтверждается экспертизой. Основные результаты диссертации опубликованы в полной мере. Результаты других авторов, упомянутые в тексте диссертации, отмечены соответствующими ссылками.
2. Назначить **ведущую организацию** — МГТУ им. Н.Э. Баумана; **официальными оппонентами**: д.ф.-м.н. Кушнера Алексея Гурьевича,

заведующего лабораторией №6 ``Проблем качественного исследования нелинейных динамических систем" (ФГБУ Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН) и к.ф.-м.н. Москвина Андрея Юрьевича, начальника отдела аналитики (ЗАО ``Группа компаний С7"). Согласие оппонентов получено.

3. Назначить дату защиты — **25 сентября 2015 года.**

4. Разрешить печатание автореферата диссертации на правах рукописи. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

5. Разместить текст диссертации и автореферата, отзыв научного руководителя, данное **Решение** совета **на сайтах** <http://mech.math.msu.ru/~snark/index.cgi> и <http://istina.msu.ru/dissertations/9617725> и объявление о защите диссертации **на сайте ВАК Минобрнауки РФ.**

6. Рассылку авторефератов произвести по «списку рассылки авторефератов диссертации» без изменений.

7. Поручить комиссии в составе: д.ф.-м.н., профессор С.А. Богатый, д.ф.-м.н., профессор И.А. Володин, д.ф.-м.н., профессор А.С. Мищенко подготовку заключения по диссертации к защите.

Результаты голосования по вопросу принятия диссертации **Федосеева Дениса Александровича** «Конфигурационные многообразия обобщенной задачи Бертрана и гамильтоновы системы» на соискание ученой степени **кандидата физико-математических наук** по специальности 01.01.04 – геометрия и топология (физико-математические науки): за — 20, против — нет, воздержавшихся — нет.

Председатель диссертационного совета

Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова

Доктор физико-математических наук, профессор

В.Н. Чубариков

Учёный секретарь диссертационного совета

Д 501.001.84 на базе ФГБОУ ВО МГУ имени М.В. Ломоносова

Доктор физико-математических наук, профессор

А.О. Иванов