

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

Решение диссертационного совета от «22» декабря 2023 г. Протокол № 16

О присуждении Черных Георгию Сергеевичу, гражданин РФ, ученой  
степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Операции и умножения, связанные с  $SU$ - и  $S_1$ -сферическими бордизмами» по специальности 1.1.3 Геометрия и топология принята к защите диссертационным советом 22 сентября 2023 г., протокол № 6.

Соискатель Черных Георгий Сергеевич 1996 года рождения, в 2019 году соискатель окончил ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова», механико-математический факультет, кафедра высшей геометрии и топологии, диплом ААМ 2701266.

В 2023 году соискатель окончил очную аспирантуру по кафедре высшей геометрии и топологии механико-математического факультета ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова», свидетельство АС 000482. Во время обучения в аспирантуре соискатель работал на кафедре высшей геометрии и топологии механико-математического факультета МГУ младшим научным сотрудником с октября 2022 года.

Соискатель работает младшим научным сотрудником на кафедре высшей геометрии и топологии механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова с 17 октября 2022 года по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре высшей геометрии и топологии механико-математического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент, Панов Тарас Евгеньевич, кафедра высшей геометрии и топологии, механико-

математический факультет ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова», профессор.

Официальные оппоненты:

Веснин Андрей Юрьевич, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории динамических систем, ФГБУН Институт математики имени С. Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук;

Панин Иван Александрович, д.ф.-м.н., член-корреспондент РАН, главный научный сотрудник лаборатории алгебры и теории чисел, ФГБУН Санкт-Петербургское отделение Математического института им. В. А. Стеклова Российской академии наук;

Попеленский Фёдор Юрьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры дифференциальной геометрии и приложений, механико-математический факультет, ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет им. М. В. Ломоносова»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 3 работы, из них 3 статьи, опубликованные, в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus, РИНЦ, RSCI, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.3 «Геометрия и топология» (физико-математические науки):

1. Лимонченко И. Ю., Панов Т. Е., Черных Г. С., «SU-бордизмы: структурные результаты и геометрические представители». Успехи математических наук, 2019, том 74, выпуск 3 (447), страницы 95–166. Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, RSCI WoS. Импакт-фактор WoS 0,900 (2022); SJR 0,450 (2022); РИНЦ 1,242 (2021).

Yu. Limonchenko, T. E. Panov, G. Chernykh, “SU-bordism: structure results and geometric representatives”, Russian Mathematical Surveys, 2019, Volume 74, Issue 3, Pages 461–524.

Соискателю принадлежат все основные результаты глав 3–7, а также содержание примера 13.3

2. Панов Т. Е., Черных Г. С., «SU-линейные операции в комплексных кобордизмах и теория  $c_1$ -сферических бордизмов». Известия Российской академии наук. Серия математическая, 2023, том 87, выпуск 4, страницы 133–165

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, RSCI WoS.

Импакт-фактор WoS 0,800 (2022); SJR 0,449 (2022); РИНЦ 0,859 (2021).

T. E. Panov, G. Chernykh, “SU-linear operations in complex cobordism and the  $c_1$ -spherical bordism theory”, Izvestiya: Mathematics, 2023, Volume 87, Issue 4, Pages 768–79.

Соискателем получены все основные результаты. Научным руководителем, профессором Т. Е. Пановым поставлены задачи и намечены направления их решения.

3. Черных Г. С., «Точность по Ландвеберу формальной группы  $c_1$ -сферических бордизмов», Математические заметки, 2023, том 113, выпуск 6, страницы 918–928

Журнал индексируется в Scopus, РИНЦ, RSCI WoS.

Импакт-фактор WoS 0,600 (2022); SJR 0,493 (2022); РИНЦ 0,475 (2021).

G. Chernykh «Landweber Exactness of the Formal Group Law in  $c_1$ -Spherical Bordism» Mathematical Notes, 2023, Volume 113, Issue 6, Pages 850–858

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался их компетентностью в областях, близких к теме диссертации, и наличием публикаций по специальности 1.1.3 «Геометрия и топология».

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 содержатся решения ряда актуальных задач стабильной теории гомотопий и теории кобордизмов.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, **вносимые на защиту**, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку. К числу таких результатов относятся:

1. Доказано, что все SU-линейные операции в комплексных кобордизмах выражаются в виде ряда от геометрических операций  $\partial_k$ .
2. Решена задача классификации всевозможных SU-билинейных умножений в теории  $s_1$ -сферических бордизмов и SU-линейных проекторов из комплексных кобордизмов в  $s_1$ -сферические кобордизмы, выделены проекторы, коммутирующие с операцией  $\partial_1$ , описаны умножения, соответствующие таким проекторам и вычислены соответствующие кольца коэффициентов.
3. Для произвольного умножения вычислена формальная группа  $s_1$ -сферических кобордизмов по модулю разложимых элементов и доказана её точность по Ландвеберу.

Результаты диссертации базируются на известных теоретических положениях стабильной теории гомотопий и теории кобордизмов, являются четко сформулированными, а их достоверность обеспечивается строгими математическими доказательствами.

Все результаты диссертации являются новыми. Результаты других авторов, упомянутые в диссертации, отмечены соответствующими ссылками. Результаты

диссертации прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и научно-исследовательских семинарах. Основные результаты опубликованы в научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.1.3 – «Геометрия и топология» (физико-математические науки).

Сформулированные в диссертации положения доказаны автором самостоятельно, они теоретически значимы, являются существенным продвижением в решении актуальных проблем теории кобордизмов.

На заседании 22 декабря 2023 г. диссертационный совет принял решение **присудить Черных Георгию Сергеевичу ученую степень кандидата физико-математических наук.**

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.1.3 «Геометрия и топология», участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета

д. ф.-м. н., профессор Чубариков В. Н.

\_\_\_\_\_

Ученый секретарь диссертационного совета

д. ф.-м. н. Мануйлов В. М.

\_\_\_\_\_

«22» декабря 2023 г.