«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Института математики им. С.Л. Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук,
академик РАН _____ С.С. Гончаров
«1» сентября 2021 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института математики им. С.Л. Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук
о диссертации **Городкова Дениса Александровича**
"Комбинаторное вычисление первого класса Понтрягина и приложения",
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.04 - «Геометрия и топология»

Настоящая диссертация посвящена проблеме эффективного вычисления первого рационального класса Понтрягина по комбинаторному разбиению многообразия и приложениям таких вычислений.

Классы Понтрягина играют фундаментальную роль в топологии гладких многообразий, в частности, позволяя в иных случаях различать гладкие структуры. Рациональные классы Понтрягина, согласно результатам Рохлина-Шварца и Тома, определены для всех кусочно-линейных многообразий и являются комбинаторными инвариантами. Одним из краеугольных фактов теории гладких многообразий является теорема Новикова о топологической инвариантности рациональных классов Понтрягина.

Все это обосновывает важность эффективного вычисления рациональных классов Понтрягина комбинаторных многообразий. Этой задаче были посвящены работы Гельфанда, Макферсона, Чигера и других математиков. Существенный прогресс был достигнут в работах Гайфуллина, научного руководителя диссертанта. Им, в частности, был предложен алгоритм вычисления первого класса Понтрягина.

В диссертационной работе развит эффективный подход к вычислению первого рационального класса Понтрягина и с его помощью доказана гипотеза Брема-Кюнеля о гомеоморфности некоторых комбинаторных восьмимерных многообразий кватернионной проективной плоскости.

Объем диссертации составляет 88 страниц. Текст диссертации состоит из введения, трех глав и списка литературы, насчитывающего 48 наименований.

Во введении дан обзор ранее полученных результатов.

В первой главе уточнено доказательство одного из технических результатов, важного для обоснования алгоритма Гайфуллина, и дано конструктивное изложение этого алгоритма, допускающее компьютерную реализацию.

В главе 2 результаты первой главы применены к решению известной проблемы о минимальных комбинаторных разбиениях многообразий. А именно, было известно, что наименьшее число вершин в комбинаторном разбиении двумерной кватернионной проективной плоскости равно 15, однако ни одно такое разбиение не было известно. Довольно давно Брем и Кюнель построили комбинаторное многообразие, которое имеет 15 вершин, и выдвинули гипотезу о том, что это многообразие гомеоморфно двумерной кватернионной проективной плоскости. Для доказательства гомеоморфности достаточно было показать, что числа Понтрягина, отвечающие квадратам первых классов Понтрягина, для двумерной кватернионной проективной плоскости и многообразия Брема-Кюнеля равны. Как показал соискатель, это можно доказать с помощью явного применения построенной им компьютерной реализации алгоритма Гайфуллина.

В главе 3 обсуждается вопрос о каноническом выборе локальной формулы для первого класса Понтрягина. Этот вопрос решен в данной главе и полученная формула носит изящную и компактную форму, заслуживающую упоминания в курсах по топологии.

Результаты диссертации снабжены полными и подробными доказательствами. Научные результаты диссертации получены автором самостоятельно, являются новыми и строго обоснованы. Полученные в диссертации результаты своевременно опубликованы в открытой печати, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК, а также входящих в основные системы цитирования. Работа имеет значительную теоретическую ценность.

Автореферат диссертации верно и полностью отражает ее содержание. Результаты диссертации регулярно докладывались на конференциях и семинарах в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Стэнфорде, Сербии. Результаты и разработанные в диссертации методы могут быть использованы специалистами по топологии гладких и кусочно-линейных многообразий и по вычислительной топологии.

Работа рассмотрена на заседании семинара “Геометрия, топология и их приложения” в Новосибирском государственном университете.

Диссертация Д.А. Городкова удовлетворяет требованиям п. 7 “Положения о порядке присуждения ученых степеней” ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации. Все результаты работы обоснованы подробными доказательствами, диссертация Городкова Дениса Александровича “Комбинаторное вычисление первого класса Понтрягина и приложения” полностью соответствует специальности 01.01.04 — геометрия и топология, удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям; работа представляет серьезный вклад в алгебраическую топологию, а ее автор, несомненно, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико–математических наук.

Отзыв ведущей организации обсужден и одобрен на заседании лаборатории динамических систем Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук 1 февраля 2021 года.

Главный научный сотрудник лаборатории динамических систем ИМ СО РАН,
доктор физико-математических наук, академик РАН И.А. Тайманов

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук
630090 Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4
телефон: +7 383 333-28-92, факс: +7 383 333-25-98
адрес электронной почты: im@math.nsc.ru, веб-сайт: http://math.nsc.ru

Подпись И.А. Тайманова
удостоверяю
Зав. орготделом Н.З. Киндалева
ИМ СО РАН
«01» 02 2021 г.