

Отзыв официального оппонента на диссертацию  
Теплицкой Яны Игоревны  
«ГЕОМЕТРИЯ РЕШЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ОДНОМЕРНЫХ ЗАДАЧ ОПТИМИЗАЦИИ ФОРМЫ»,  
ПРЕДСТАВЛЕННУЮ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА  
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 01.01.04 — ГЕОМЕТРИЯ И  
ТОПОЛОГИЯ

Диссертация Теплицкой Яны Игоревны посвящена актуальным вопросам метрической геометрии, в основном посвящённым оптимизации некоторых геометрических конструкций, например, сетей Штейнера.

Диссертация состоит из трёх глав, введения и заключения. Введение по сути представляет из себя формальный текст, требуемый в автореферате диссертации.

В первой главе строится первый пример бесконечного дерева Штейнера, соединяющего множество типа канторова, для которого доказывается оптимальность и единственность. Ранее не были известны полностью обоснованные примеры деревьев Штейнера с бесконечным числом ветвлений.

Во второй главе изучается задача нахождения кратчайшего связного множества (водопровода), содержащего в своей  $r$ -окрестности данное множество (потребителей воды). Эта задача решается для частного случая, когда множество потребителей является окружностью или замкнутой кривой с радиусом кривизны как минимум в пять раз больше, чем  $r$ .

В третьей главе изучаются «самосжимающиеся» кривые в конечномерных нормированных пространствах, возникающие, например, как траектории градиентного потока, если норма является евклидовой. Доказывается оценка их длины через расстояние между началом и концом (зависящая от нормы). Строятся примеры «самосжимающихся» кривых в гильбертовом пространстве, длина которых бесконечна.

В заключении работы указаны некоторые открытые вопросы и направления дальнейших исследований. Соискателем проделан огромный объём работы, все приведённые доказательства технически очень сложные и содержат большое количество нетривиальных аналитических и геометрических выкладок, трудоёмкие разборы разных случаев.

К работе имеются небольшие замечания:

- Перед замечанием 1.2.1 приведены некоторые обозначения, которые неплохо было бы пояснить словами.
- Первый абзац доказательства теоремы 1.3.1 надо бы расширить на пару страниц, описав в понятных словах логическую структуру доказательства и основные идеи каждого шага доказательства. Далее до конца главы идёт плотный поток формул, который трудно интерпретировать человек, который не является узким специалистом в этой области.
- Далее в доказательстве теоремы 1.3.1 стоят ссылки вперёд на разные леммы. Это также затрудняет понимание доказательства по крайней мере при его последовательном чтении.
- В разделе 2.1 открытый шар нестандартно обозначен буквой  $B$ .
- Обозначение дуги в разделе 2.2 выглядит не очень, маленькую дужку над буквами можно и не заметить. Лучше использовать команду `\wideparen` из пакета `yhmath` и получить  $\widehat{AB}$ .
- Определение 2.3.1. Неясно, что означает «дуги  $q$  множества».
- Доказательства лемм потом обнаруживаются в разделе 2.5, но понимать текст в таком виде (сначала длинный список лемм, а потом ещё более длинная последовательность доказательств с огромным количеством формул) невозможно. Не погружённому в тему человеку читать изложенное в таком виде доказательство очень трудно, неформальное словесное изложение логической схемы доказательства отсутствует.

- В разделе 3.2 перечисляются обозначения, которые в основном уже использовались в предыдущих главах.
- Теорема 3.3.1. Понятие «самосжимающийся вектор» не определено, хотя из контекста можно догадаться, что имеется в виду.
- Раздел 3.4. Шаг 1 доказательства простого случая неясен и ему явно не хватает неформального и идейного словесного описания. Его рассмотрение завершается трудно интерпретируемой формулой, а потом делается (ничем не обоснованный) вывод, что неравенство (3.1) доказано. Аналогичный шаг используется и в доказательстве общего случая и он также неясен.
- Доказательство леммы 3.5.3 использует сформулированную далее лемму и поэтому неясно при последовательном чтении.
- Начиная с раздела 3.6.1 идёт сплошной поток формул, который невозможно интерпретировать, как это было и в главах 1 и 2. Но следует отметить, что в этой главе предприняты некоторые усилия, чтобы вначале дать неформальное описание доказательства и в целом складывается впечатление, что доказательство может быть верным.
- В разделе 3.7 приведены некоторые вспомогательные леммы, которые могли бы облегчить чтение текста, если бы они были приведены раньше, ближе к началу третьей главы.

Указанные недостатки являются техническими и не приникают положительную оценку работы.

Результаты диссертационной работы Теплицкой Яны Игоревны относятся к актуальным вопросам геометрии и топологии. Результаты являются новыми и математически обоснованными. Их новизна и обоснованность подтверждается публикациям в рецензируемых научных журналах, докладами на конференциях и научных семинарах. Все результаты работы опубликованы в рецензируемых научных журналах.

Результаты работы могут быть использованы в дальнейших фундаментальных и прикладных исследованиях, для чтения специальных курсов по метрической геометрии.

Автореферат диссертации адекватно отражает основное содержание работы.

Диссертация Теплицкой Яны Игоревны «Геометрия решений некоторых одномерных задач оптимизации формы» удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор — Теплицкая Яна Игоревна — заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.04 — геометрия и топология.

Официальный оппонент, главный научный сотрудник кафедры высшей математики ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)» доктор физико-математических наук (специальность 01.01.04)

доцент «\_\_\_\_\_» 2018 г. /Роман Николаевич Карасёв/

Московский физико-технический институт

Институтский пер. 9

г. Долгопрудный Московской области, 141700

Тел.: +7 (495) 774 33 69; r\_n\_karasev@mail.ru

Подпись Р.Н. Карасёва заверяю

Учёный секретарь МФТИ,

кандидат физико-математических наук

/Ю.И. Скалько/

