

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации Колесникова И.А.
«Конформные отображения канонических областей
на области с симметрией»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ

Задачи практического построения конформных отображений являются классическим направлением исследований в геометрической теории функций комплексного переменного, и по сей день остаются областью математики, представляющей интерес для большого количества учёных. Диссертация Колесникова Ивана Александровича посвящена именно этим задачам.

Начало исследований в этом направлении было положено Б. Риманом в 1851 году. В конце шестидесятых годов того же века была получена формула Кристоффеля-Шварца, дающая интегральное представление отображений верхней полуплоскости на односвязные области с границей, состоящей из прямолинейных отрезков. Затем появились обобщения этой формулы. Формула Кристоффеля-Шварца и сейчас является важнейшим инструментом для построения конформных отображений.

Помимо того что нахождение конформных отображений - это важная задача для развития теории функций, это направление имеет также широкое применение в теории теплопроводности, теории электромагнитного поля, СВЧ теории, теории фильтрации и др.

В диссертации Колесникова Ивана Александровича получено дифференциальное уравнение типа уравнения Шварца для конформного отображения верхней полуплоскости на круговой счетноугольник с симметрией переноса вдоль вещественной оси, также получено уравнение типа уравнения Шварца для конформного отображения на круговой счетноугольник с двумя симметриями – с симметрией переноса и симметрией относительно вертикальной прямой. В виде интеграла Кристоффеля-Шварца найдено отображение верхней полуплоскости на счетноугольник с двумя симметриями, граница которого состоит из прямолинейных отрезков и лучей. Построено конформное отображение единичного круга на круговой $2n$ -угольник с n -кратной симметрией вращения относительно начала и симметрией относительно некоторой прямой. Получена система дифференциальных уравнений для нахождения акцессорных параметров в интеграле Кристоффеля-Шварца для отображения с гидродинамической нормировкой на счетноугольник с симметрией переноса вдоль вещественной оси и система дифференциальных уравнений для нахождения акцессорных параметров в интеграле Кристоффеля-Шварца для отображения с граничной нормировкой на счетноугольник с двумя симметриями. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной.

Для доказательства основных результатов диссертации используются методы математического анализа, теории функций комплексного переменного, геометрической теории конформных отображений, теории дифференциальных уравнений, метод Куфарева определения акцессорных параметров, теория специальных функций.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, списка литературы и двух приложений. Объем диссертации – 106 страниц.

Во введении автор говорит о развитии аналитических и численных методов нахождения конформных отображений, о физических приложениях данных исследований,

проводит подробный обзор литературы на указанные темы, обосновывает теоретическую и практическую значимость своих результатов, приводит список конференций, на которых докладывались результаты работы, указывает перечень своих научных трудов. Также во введении кратко излагается содержание диссертационной работы.

Первая глава состоит из четырёх параграфов и содержит необходимые известные результаты.

Во второй главе даётся обобщение дифференциального уравнения Шварца для круговых многоугольников на случай круговых счетноугольников с симметрией переноса вдоль вещественной оси. В §1 вводится определение кругового счетноугольника с симметрией переноса вдоль вещественной оси на 2π . С использованием принципа симметрии Римана-Шварца показано, что производная Шварца для отображения верхней полуплоскости \mathbb{P}^+ на введенный счетноугольник является однозначной и голоморфной везде за исключением прообразов вершин счетноугольника. В §2 доказана теорема о том, что функция, однолистно и конформно отображающая \mathbb{P}^+ на круговой счетноугольник, удовлетворяет дифференциальному уравнению типа уравнения Шварца. В §3 с точностью до дробно-линейного преобразования найдена функция, отображающая \mathbb{P}^+ на конкретный круговой счетноугольник.

В третьей главе находятся конформные отображения на области с двумя симметриями. В §1 вводится определение кругового счетноугольника с двойной симметрией – вдоль вещественной оси и относительно вертикальной прямой, получено дифференциальное уравнение для отображения \mathbb{P}^+ на такой счетноугольник. В §2 в качестве примера найдено отображение на конкретный круговой счетноугольник с двумя симметриями. В §3 получено отображение \mathbb{P}^+ на счетноугольник с двойной симметрией с границей из прямолинейных отрезков и лучей в виде интеграла Кристоффеля-Шварца. В §4 приведены примеры отображений верхней полуплоскости на счетноугольники с двойной симметрией. В §5 доказана теорема об отображении единичного круга на круговой 2π -угольник с симметрией вращения и зеркальной симметрией.

Четвертая глава посвящена нахождению аксессуарных параметров в интеграле Кристоффеля-Шварца для отображения \mathbb{P}^+ на счетноугольник с симметрией переноса вдоль вещественной оси. В §1 доказана равномерная сходимости последовательности отображений верхней полуплоскости на последовательность односвязных областей, сходящихся к ядру. В §2 с применением метода Куфарева доказана теорема о том, что аксессуарные параметры в интеграле Кристоффеля-Шварца для отображений с гидродинамической нормировкой на счетноугольники с симметрией переноса удовлетворяют некоторой системе дифференциальных уравнений. В §3 теорема об аксессуарных параметрах доказана для отображений на счетноугольник с двойной симметрией. В §4 приводится пример нахождения аксессуарных параметров для конкретного счетноугольника с симметрией переноса.

В приложении А приведено восемь примеров, дополняющих каталоги конформных отображений. В приложении Б даны два примера конформных отображений \mathbb{P}^+ на счетноугольники с двойной симметрией с использованием пакета Maple.

Все результаты диссертации Колесникова И.А. обоснованы полными математическими доказательствами. Диссертация представляет собой законченную научную работу, в

которой получены существенные результаты в теории конформных отображений. Работа содержит большое количество примеров. Диссертация изложена четким и ясным математическим языком.

Результаты диссертации являются новыми и могут быть использованы при исследовании задач геометрической теории функций комплексного переменного, при решении некоторых прикладных задач, для чтения спецкурсов студентам и аспирантам механико-математических факультетов.

Выскажем одно замечание. В §1 второй главы на стр.33 в предпоследней строке везде вместо символа пересечения следует писать символ объединения согласно принципу симметрии Римана-Шварца. Считаем это опечаткой, не умаляющей достоинств диссертации.

Диссертация аккуратно и грамотно оформлена, автореферат полностью отражает ее содержание. В тексте, везде, где необходимо, даны ссылки на известные используемые результаты. Основные результаты диссертации опубликованы, в том числе две работы в журналах из перечня ВАК.

Считаю, что диссертация Колесникова И.А. удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям по специальности 01.01.01 - вещественный, комплексный и функциональный анализ, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Доцент кафедры высшей математики
Томского государственного
архитектурно-строительного
университета, к.ф.-м.н.,
раб. тел. 653600,
e-mail: dolinal@sibmail.com



Садритдинова Г.Д.

Подпись Садритдиновой Г.Д. заверяю

Ученый секретарь ТГАСУ



Какушкин Ю.А.

10.06.14

Адрес Томского государственного архитектурно-строительного университета:
г. Томск, пл. Соляная, 2