

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации Сергея Юрьевича КУРИЦЫНА «ОБОБЩЁННЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ТИПА РИМАНА В КЛАССАХ МЕТААНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ»

на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности «01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Соответствие диссертации специальностям и отрасли науки, по которым она представлена к защите

Метааналитические функции являются одним из естественных обобщений аналитических функций комплексного переменного.

Диссертация С.Ю. Курицына посвящена исследованию двух обобщенных (интегро-дифференциальных) краевых задач типа задачи Римана в классах кусочно метааналитических функций, причем в краевых условиях первой из исследуемых задач (задачи $GR_{1,m}$) содержатся граничные значения частных производных первого порядка искомой кусочно метааналитической функции, а в краевых условиях второй задачи (задачи $GR_{2,m}$) содержатся граничные значения искомой функции и её производных по внутренней и внешней нормальям к границе рассматриваемой области. Задачи типа $GR_{1,m}$ и $GR_{2,m}$ в литературе по краевым задачам комплексного анализа часто называют соответственно первой и второй основными задачами типа задачи Римана для обобщённых аналитических функций.

В рамках исследования сначала изучаются связи поставленных задач с классическими краевыми задачами типа Римана для аналитических функций комплексного переменного и определёнными системами интегральных уравнений типа Фредгольма, а затем, с учётом указанных связей, строятся конструктивные алгоритмы решения исследуемых краевых задач в классах метааналитических функций и устанавливаются картины их разрешимости.

Таким образом, в диссертации С.Ю. Курицына разрабатывается важный раздел комплексного анализа – теория линейных интегро-дифференциальных краевых задач в классах метааналитических функций комплексного переменного. Поэтому диссертация С.Ю. Курицына полностью соответствует заявленной специальности и отрасли науки.

Актуальность темы диссертации

Впервые краевая задача типа задачи Дирихле в классах бианалитических функций была поставлена и изучена в 1948 году в статье А.В. Бицадзе. Но вскоре под руководством профессора Ф.Д. Гахова в Казанском государственном университете была опубликована серия статей, посвящённых исследованию линейных краевых задач типа задачи Гильберта в классах полианалитических и метааналитических функций комплексного

переменного. Основной интерес к таким краевым задачам был вызван тем, что полианалитические и метааналитические функции оказались эффективным математическим инструментом при решении важнейших задач, возникающих в теории упругости. Впоследствии изучением проблем, связанных с линейными краевыми задачами в классах полианалитических и метааналитических функций, занимались многие известные математики. В частности, указанные задачи рассматривались в работах И.Н. Векуа, М.П. Ганина, В.И. Жегалова, К.М. Расулова, В.С. Рогожина. В работах названных математиков были установлены фундаментальные связи краевых задач для полианалитических и метааналитических функций комплексного переменного с сингулярными интегральными уравнениями и интегральными уравнениями Фредгольма первого и второго родов, а также были указаны приложения этих задач в смежных теориях (теории векторно-матричных краевых задач комплексного анализа, в механике сплошных сред и др.).

Однако исследование обобщенных краевых задач типа задачи Римана, содержащих в граничных условиях интегральные члены, до сих пор никем не проводилось и в настоящее время является актуальной проблемой.

Таким образом, тема диссертации С.Ю. Курицына является актуальной.

Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту

С учётом общего представления метааналитических функций через две аналитические функции комплексного переменного и того, что в областях с аналитическими границами (например, в единичном круге) граничное поведение метааналитических функций полностью определяется с помощью граничного поведения её аналитических компонент, С.Ю. Курицын во второй главе диссертации проводит полное исследование краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в случае, когда носителем граничных условий служит единичная окружность (т.е. аналитическая кривая). При этом диссертант существенным образом привлекает граничные свойства аналитических функций комплексного переменного и аналитическую теорию линейных дифференциальных уравнений. В заключительной третьей главе, используя в основном метод интегральных уравнений, С.Ю. Курицын находит конструктивные решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в произвольных односвязных областях с гладкими границами.

В рецензируемой диссертации получены следующие новые результаты:

1) разработан комплексно-аналитический метод решения краевой задачи $GR_{1,M}$ в классе кусочно метааналитических функций первого типа в единичном круге, причём в этом случае построена полная картина разрешимости задачи $GR_{1,M}$ и установлены условия её нётеровости;

2) разработаны комплексно-аналитические методы решения краевой задачи $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и

второго типов в единичном круге, а также построены полные картины разрешимости этой задачи в каждом из рассматриваемых классов функций;

3) на основе метода интегральных уравнений получены конструктивные алгоритмы решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов в произвольных односвязных областях с гладкими границами;

4) установлены необходимые и достаточные условия разрешимости краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов в произвольных односвязных областях с гладкими границами.

Таким образом, являются новыми все основные положения, выносимые на защиту. Перечислим их.

1. Метод решения задачи $GR_{1,M}$ в классе кусочно метааналитических функций первого типа, а также необходимые и достаточные условия её разрешимости и условия нётеровости в случае, когда носителем краевых условий является единичная окружность.

2. Методы решения задачи $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов, а также необходимые и достаточные условия разрешимости и условия нётеровости этой задачи в каждом из рассматриваемых классов функций в случае, когда носителем краевых условий является единичная окружность.

3. Конструктивные методы решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов, а также необходимые и достаточные условия разрешимости этих задач в случае, когда носителем краевых условий является произвольный гладкий замкнутый контур.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Все результаты диссертации корректно сформулированы и математически строго обоснованы. Приведены полные доказательства полученных в диссертации теорем. Разработанные методы решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ проиллюстрированы на конкретных примерах.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Полученные в диссертации С.Ю. Курицына результаты имеют важное научное значение, так как разработанные методы решения обобщённых (интегро-дифференциальных) краевых задач типа задачи Римана в классах метааналитических функций можно применять и для решения других обобщённых линейных краевых задач в классах полианалитических и метааналитических функций комплексного переменного.

Результаты, полученные в диссертации, представляют интерес для специалистов, занимающихся исследованием краевых задач для аналитических и метааналитических функций и их приложениями, и могут использоваться научными работниками Белорусского государственного университета, Гродненского государственного университета им. Янки Купалы, Смоленского государственного университета и других университетов и математических центров при проведении научных исследований и чтений спецкурсов для студентов, магистрантов и аспирантов.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Результаты диссертации опубликованы в 14 научных работах, из них 4 – статьи в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении учёных степеней и присвоении учёных званий в Республике Беларусь (общим объёмом 1,7 авт. л.).

Все выносимые на защиту результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении учёных степеней и присвоении учёных званий в Республике Беларусь.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК

Диссертационная работа и автореферат С.Ю. Курицына оформлены в соответствии с Инструкцией ВАК по оформлению диссертации и автореферата. Все основные результаты, полученные в диссертации, корректно сформулированы и строго обоснованы. Автореферат достаточно полно раскрывает содержание диссертации и правильно отражает основные положения, выносимые на защиту.

Замечания по диссертации

Диссертация С.Ю. Курицына в целом выполнена на высоком научном уровне. Ниже указан ряд замечаний, возникших при чтении диссертации и автореферата.

1. Некоторые классы функций, введённые на с. 10 диссертации, не используются в дальнейшем, по крайней мере, в явном виде.
2. В автореферате (с. 2) при постановке краевых задач отсутствуют пояснения к некоторым обозначениям.
3. В автореферате (с. 13) отмечается, что границами рассматриваемых областей являются гладкие кривые L , принадлежащие классу C_μ^2 , но не приводится определение этого класса кривых.
4. Решение примера 2.1 на с. 42 диссертации можно было бы записать в более компактной форме.
5. В тексте диссертации имеются некоторые стилистические погрешности, которые, впрочем, не препятствуют пониманию содержания работы.

Указанные замечания не затрагивают основные положения диссертации и не снижают положительной оценки проведённого исследования и его результатов.

Соответствие научной квалификации соискателя учёной степени, на которую он претендует

В диссертации соискателем С.Ю. Курицыным разработаны конструктивные методы решения обобщённых (интегро-дифференциальных) краевых задач типа задачи Римана в классах кусочно метааналитических функций, построены картины их разрешимости, полученные решения проиллюстрированы на конкретных примерах.

При этом автор продемонстрировал глубокие знания различных разделов современного комплексного анализа и теории интегральных уравнений. Анализ результатов диссертационного исследования и публикаций автора даёт возможность говорить о способности соискателя к решению сложных математических проблем.

Таким образом, диссертант полностью соответствует требованиям, которые предъявляются к соискателю учёной степени кандидата физико-математических наук.

Заключение

Диссертация Сергея Юрьевича Курицына «Обобщённые краевые задачи типа Римана в классах метааналитических функций» является законченной научно-квалификационной работой. В ней устанавливаются следующие важные научные результаты:

1) разработан комплексно-аналитический метод решения задачи $GR_{1,m}$ в классе кусочно метааналитических функций первого типа, а также получены необходимые и достаточные условия её разрешимости в случае, когда носителем краевых условий является единичная окружность;

2) разработаны комплексно-аналитические методы решения задачи $GR_{2,m}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов, а также получены необходимые и достаточные условия разрешимости и условия нётеровости этой задачи в каждом из рассматриваемых классов функций в случае, когда носителем краевых условий является единичная окружность;

3) с использованием метода интегральных уравнений получены конструктивные алгоритмы решения краевых задач $GR_{1,m}$ и $GR_{2,m}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов, а также установлены необходимые и достаточные условия разрешимости этих задач в случае, когда носителем краевых условий является произвольный гладкий замкнутый контур.

Эти результаты являются новыми и актуальными в теории краевых задач комплексного анализа.

Все результаты корректно сформулированы, строго доказаны и снабжены полезными иллюстрациями на конкретных примерах. Также все

результаты диссертации опубликованы в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении учёных степеней и присвоении учёных званий в Республике Беларусь.

Работа выполнена на высоком научном уровне и в полной степени соответствует п. 20 Положения о присуждении учёных степеней и присвоении учёных званий в Республике Беларусь.

Считаю, что соискатель С.Ю. Курицын заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности «01.01.01 – вещественный, комплексный и функциональный анализ» за следующие научные результаты:


1) разработку комплексно-аналитических методов решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов в случае, когда носителем краевых условий служит единичная окружность;

2) построение картин разрешимости краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ и установление условий их нётеровости в случае, когда носителем краевых условий служит единичная окружность;

3) получение конструктивных методов решения краевых задач $GR_{1,M}$ и $GR_{2,M}$ в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов, а также установление необходимых и достаточных условий разрешимости этих задач в случае, когда носителем краевых условий является произвольный замкнутый гладкий контур.

Официальный оппонент:

доктор физико-математических наук,
профессор кафедры математического анализа
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова

 В.Б. Шерстюков


Подпись Шерстюкова В.Б.
Вед. спец. фа. Мат. МГУ им. Ломоносова А.А.

