

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

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

на соискание ученой 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**

В рецензируемой диссертации исследуются две обобщенные (интегро-дифференциальные) краевые задачи типа задачи Римана в классах метааналитических функций комплексного переменного. Основными математическими инструментами, используемыми автором диссертации при решении рассматриваемых задач, являются интеграл типа Коши, сингулярные интегральные уравнения, интегральные уравнения Фредгольма, граничные свойства аналитических функций комплексного переменного и аналитическая теория линейных дифференциальных уравнений. Поскольку решение интегро-дифференциальных краевых задач типа задачи Римана в классах метааналитических функций комплексного переменного является важным направлением современного комплексного анализа, можно констатировать, что тематика диссертации полностью соответствует заявленной специальности и отрасли науки.

### **Актуальность темы диссертации**

Исследования, связанные с краевыми задачами в классах полианалитических и метааналитических функций комплексного переменного, начались во второй половине прошлого столетия в Казанском государственном университете под руководством профессора Ф.Д. Гахова. Интерес к таким краевым задачам был вызван тем, что полианалитические и метааналитические функции оказались эффективным математическим инструментом при решении основных задач плоской теории упругости. В дальнейшем изучением проблем, связанных с линейными краевыми задачами типа задачи Гильберта и типа задачи Римана в классах полианалитических и метааналитических функций, занимались такие известные математики, как А.В. Бицадзе, И.Н. Векуа, М.П. Ганин, В.И. Жегалов, К.М. Расулов, В.С. Рогожин и др. В работах этих 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 рода, а также были установлены приложения полученных результатов в смежных теориях (теории векторно-матричных краевых задач комплексного анализа, теории краевых задач для дифференциальных уравнений, теории упругости и др.). Поскольку до настоящего времени основные краевые задачи типа задачи Римана с интегральными членами в граничных условиях в классах метааналитических функций комплексного переменного оставались не исследованными, можно считать, что тематика диссертационного исследования С.Ю. Курицына является вполне актуальной.

**Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту**

В диссертации С.Ю. Курицына исследуются две обобщенные (интегро-дифференциальные) краевые задачи типа задачи Римана в классах кусочно метааналитических функций, причем первая задача (задача  $GR_{1,M}$ ) содержит в краевых условиях граничные значения частных производных первого порядка искомой кусочно метааналитической функции, а вторая задача (задача  $GR_{2,M}$ ) – граничные значения искомой функции и её производных по внутренней и внешней нормали к носителю краевых условий. Обычно в математической литературе задачи  $GR_{1,M}$  и  $GR_{2,M}$  принято называть соответственно первой и второй основными краевыми задачами типа задачи Римана для метааналитических функций комплексного переменного.

Так как задачи  $GR_{1,M}$  и  $GR_{2,M}$  в случае, когда в граничных условиях присутствуют интегральные члены до сих пор оставались не исследованными, то получение методов решения этих задач в указанном случае является естественным шагом в дальнейшем развитии теории краевых задач комплексного анализа.

С учетом того, что граничные свойства метааналитических функций комплексного переменного в областях с аналитическими границами (например, в единичном круге) существенно отличается от граничных свойств этих функций в областях с неаналитическими границами, автор рецензируемой диссертации сначала получает решения задач  $GR_{1,M}$  и  $GR_{2,M}$  в единичном круге с использованием граничных свойств аналитических функций комплексного переменного и аналитической теории дифференциальных уравнений, а затем, используя метод интегральных уравнений, решает эти задачи в произвольных областях с гладкими границами.

Общая логическая схема исследования каждой из рассматриваемых в работе краевых задач состоит из двух основных шагов: сначала автор диссертации получает конструктивный алгоритм решения рассматриваемой интегро-дифференциальной краевой задачи типа задачи Римана в определенном классе метааналитических функций, а затем устанавливает картину разрешимости исследуемой задачи и на этой основе определяет условия её нетеровости.

В диссертации С.Ю. Курицына получены следующие новые результаты:

- разработан комплексно-аналитический метод решения краевой задачи  $GR_{1,M}$  в классе кусочно метааналитических функций первого типа в случае, когда носителем краевых условий служит единичная окружность, а также построена полная картина ее разрешимости и установлены условия нетеровости этой задачи в указанном случае;

- получены комплексно-аналитические методы решения краевой задачи  $GR_{2,M}$  в классах кусочно метааналитических функций первого и второго типов в случае, когда носителем краевых условий служит единичная окружность, а также полностью исследованы картины разрешимости этой задачи в каждом из рассматриваемых классов функций;

- методом интегральных уравнений получены конструктивные методы 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 произвольная замкнутая гладкая кривая;

- 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 случае, когда носителем краевых условий служит произвольная замкнутая гладкая кривая.

Таким образом, основные результаты и положения, выносимые на защиту, а именно:

1. Комплексно-аналитические методы 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 нетеровости в случае, когда носителем краевых условий служит 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 замкнутый гладкий контур.

### **Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность выводов и рекомендаций диссертации подтверждается представленными в работе строгими рассуждениями и исчерпывающими доказательствами всех полученных результатов. Все полученные в диссертации результаты подтверждаются конкретными примерами, и таким

образом, можно говорить о том, что эти результаты являются вполне достоверными.

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

Исследования, проведенные в рецензируемой диссертации, носят теоретический характер. Их научная значимость заключается в том, что полученные методы решения интегро-дифференциальных краевых задач типа задачи Римана в классах метааналитических функций могут быть применены для решения других линейных интегро-дифференциальных краевых задач в классах полианалитических и метааналитических функций комплексного переменного.

Полученные в диссертации результаты могут быть использованы в учебном процессе вузов России и Беларуси, например, при разработке спецкурсов для студентов, магистрантов и аспирантов, посвященных решению краевых задач комплексного анализа и различным их приложениям.

#### **Опубликованность результатов диссертации в научной печати**

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

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

#### **Замечания по диссертации**

Диссертация С.Ю. Курицына в целом выполнена на высоком научном уровне, но можно сделать следующие замечания:

1. На с. 23 диссертации отмечено, что всюду на протяжении главы символами  $T^+$  и  $L$  будут обозначены единичный круг и единичная окружность соответственно. Но на протяжении данной главы это пояснение без необходимости несколько раз дублируется (на с. 24, 42 и др.).

2. На с. 77 диссертации было бы уместно отметить, каким образом результаты, полученные во второй главе для единичного круга, можно распространять на случай произвольного круга.

3. На с. 11 автореферата отмечается, что границами рассматриваемых областей являются гладкие кривые  $L$ , принадлежащие классу  $C_\mu^2$ . Здесь было бы желательно привести определение этого класса кривых, данное на с. 10 диссертации.

4. В тексте диссертации имеются немногочисленные опечатки и стилистические погрешности, которые не препятствуют пониманию содержания работы.

Отмеченные замечания не затрагивают основные положения работы и не снижают положительной оценки проведенного исследования и его результатов.

#### **Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

В диссертации С.Ю. Курицына разработаны методы решения интегро-дифференциальных краевых задач типа задачи Римана в классах метааналитических функций комплексного переменного. Исследования проведены на высоком научном уровне, основные результаты корректно сформулированы и строго доказаны. Автором продемонстрированы хорошее владение математическим аппаратом теории краевых задач комплексного анализа, теории интегральных уравнений, способность к решению сложных математических задач.

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

#### **Заключение**

Диссертация С.Ю. Курицына представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Результаты, полученные в диссертации, вносят важный вклад в современную теорию краевых задач комплексного анализа.

Работа выполнена на высоком научном уровне и полностью соответствует п. 21 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь».

Считаю, что соискатель С.Ю. Курицын заслуживает присуждения ученой 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 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,  
профессор кафедры фундаментальной и  
прикладной математики

Е.А. Ровба

