

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации С.И.Безродных

''Сингулярная задача Римана - Гильберта, гипергеометрическая функция Лауричеллы и приложения к астрофизике'',

представленной на соискание ученой степени доктора

физико-математических наук по специальности

01.01.03 – математическая физика

В работе получен ряд новых конструктивных результатов по теории гипергеометрической функции Лауричеллы, и на этой основе найдены оригинальные представления для решения сингулярной задачи Римана — Гильберта. Предварительно проведено исследование разрешимости этой задачи, для которой принято, что ее коэффициенты кусочно-гёльдеровы, а решение испытывает в произвольном числе N точек границы предписанный рост, возможно неинтегрируемый. Эти результаты применены автором для получения явного конструктивного решения ряда актуальных задач современной астрофизики, относящихся к моделированию солнечной и космической плазмы.

Глава 1 диссертации посвящена как раз исследованию разрешимости описанной сингулярной задачи. Хотя исследование задачи Римана — Гильберта проводилось в большом количестве работ, начиная с классиков, именами которых названа задача, и было продолжено Т.Карлеманом, Э.Пикаром и отечественными математиками, в первую очередь, Ф.Д.Гаховым и Н.И.Мусхелишвили, но ряд вопросов в этой задаче оставался открытым. В первой главе диссертант дал теорему разрешимости рассматриваемой сингулярной задачи Римана — Гильберта и получил представления для ее решения через модифицированные интегралы типа Коши.

В случае кусочно-постоянных коэффициентов задачи для ее решения (в главе 3) получено представление нового типа. Оно имеет вид интеграла Кристоффеля — Шварца, т.е. вид первообразной от произведения некоторых биномов и полинома с вещественными коэффициентами. Для его получения диссертанту нужно было привести традиционное представление через интегралы типа Коши (т.е. интегралы по параметру) к виду интеграла Кристоффеля — Шварца (т.е. интеграла как функции верхнего предела). Автору удалось выполнить такое преобразование с помощью полученных им в предыдущей, второй главе новых результатов, относящихся к теории функции Лауричеллы $F_D^{(N)}$. В первую очередь здесь имеется в виду формула типа Якоби для этой функции, являющаяся обобщением тождества Якоби, известного для классической функции Гаусса. Функция Гаусса является гипергеометрической функцией одного переменного, тогда как функция Лауричеллы — это ее обобщение на случай N комплексных переменных.

Еще одним результатом по теории функции Лауричеллы, полученным в главе 2 диссертации, являются формулы аналитического продолжения. Отметим, что функция $F_D^{(N)}$ первоначально определена с помощью N -кратного гипергеометрического ряда, сходящегося лишь в единичном поликруге $\mathbb{U}^N$. Найденные во второй главе формулы представляют функцию Лауричеллы вне этого поликруга в виде комбинации экспоненциально сходящихся явно выписанных N -кратных гипергеометрических рядов. Отметим, что такие формулы дают возможность эффективно вычислять функцию $F_D^{(N)}$ и качественно исследовать ее поведение в различных диапазонах изменения ее N переменных.

В главе 4 диссертации осуществлено применение полученных в главах 1–3 результатов к трем актуальным задачам, проистекающим из астрофизики. Первые две из них — это зада-

чи Римана — Гильберта в сложной многоугольной области, возникающие в предложенных Б.В.Сомовым моделях магнитного пересоединения в короне Солнца. Эффект магнитного пересоединения важен для изучения солнечных вспышек. Третья задача, решенная в главе 4, с математической точки зрения представляет собой задачу со свободной границей. К такой задаче сводится модель процесса магнитного пересоединения, происходящего в магнитосферах нейтронных звезд. Решение этой задачи построено путем ее сведения к последовательному решению двух задач Римана — Гильберта, для одной из которых искомая функция записана в виде интеграла типа Кристоффеля — Шварца, а решение второй автор получил в виде комбинации элементарных функций.

Приведенный в автореферате обзор результатов диссертации дает хорошее представление о всей работе и адекватно отражает ее содержание. Диссертация является цельным завершенным исследованием, относящимся к актуальным направлениям математической физики. Совокупность полученных автором результатов можно рассматривать как новое научное достижение. Диссертация удовлетворяет всем требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности 01.01.03 – "Математическая физика". Считаю, что автор диссертации Сергей Игоревич Безродных заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по данной специальности.

Доктор физико-математических наук,
профессор кафедры высшей математики
ФГАОУ ВО "Московский физико-технический
институт (государственный университет)"



В.Ж.Сакбаев

141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.
+7 (495) 408-77-81, fumi2003@mail.ru

Москва
29 августа 2017 г.

Подпись В.Ж. Сакбаева удостоверено
Ученый секретарь МФТИ
к.ф.-м.н.



Ю.И. Скалько