

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д.002.073.03 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧРЕЖДЕНИЯ «ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «ИНФОРМАТИКА И УПРАВЛЕНИЕ»
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК», ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК

Аттестационное дело № _____

Решение диссертационного совета от 14.09.2017 № 3

О присуждении Безродных Сергею Игоревичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Сингулярная задача Римана – Гильберта, гипергеометрическая функция Лауричеллы и приложения к астрофизике» по специальности 01.01.03 – математическая физика принята к защите 08.06.2017 г., протокол № 2 диссертационным советом Д 002.073.03 на базе Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, адрес 119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, корпус 2. Диссертационный совет создан приказом Минобрнауки России от 24.06.2016 года № 784 / нк.

Приказом № 4-51 от 8 июня 2017 г. по ФИЦ ИУ РАН исполняющим обязанности ученого секретаря диссертационного совета Д 002.073.03 назначен д.ф.-м.н. Степанов Сергей Яковлевич.

Соискатель – Безродных Сергей Игоревич 1980 года рождения. В 2002 г. соискатель окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» по специальности «прикладные математика и физика». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Сингулярная задача Римана – Гильберта и ее приложение» С.И.Безродных защитил в 2006 г. в диссертационном совете, созданном на базе «Вычислительного центра им. А.А.Дородницына Российской академии наук».

С.И.Безродных обучался в докторантуре ВЦ РАН с 01 апреля 2007 г. по 31 марта 2010 г. В настоящее время С.И.Безродных работает в должности старшего научного сотрудника в Федеральном исследовательском центре «Информатика и управление» Российской академии наук. Диссертация выполнена в секторе аналитико-численных методов математической физики Вычислительного центра им. А.А.Дородницына РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

Научный консультант диссертации – доктор физ.-матем. наук Власов Владимир Иванович, заведующий сектором Вычислительного центра им. А.А.Дородницына РАН Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

Официальные оппоненты:

- 1) Назайкинский Владимир Евгеньевич, доктор физ.-матем. наук, член-корр. РАН, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем механики им. А.Ю.Ишлинского Российской академии наук», Лаборатория механики природных катастроф, ведущий научный сотрудник;
- 2) Солдатов Александр Павлович, доктор физ.-матем. наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», заведующий кафедрой математики;
- 3) Суетин Александр Павлович, доктор физ.-матем. наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Математический институт им. В.А.Стеклова Российской академии наук, ведущий научный сотрудник, отдел комплексного анализа;

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань, в своем положительном заключении,

подписанном Насыровым Семеном Рафаиловичем, д.ф.-м.н., профессором, зав. кафедрой математического анализа ИММ КФУ и Кацем Борисом Александровичем, д.ф.-м.н., профессором, профессором кафедры математического анализа ИММ КФУ, указала, что диссертационная работа С.И.Безродных соответствует специальности 01.01.03 – математическая физика, и в ней разработаны следующие теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение: 1) установлено, что ряд задач математического моделирования процессов, протекающих в космической и солнечной плазме, сводятся к некоторым версиям краевой задачи Римана – Гильберта для аналитических функций; 2) эти краевые задачи исследованы, причем для их решения получены новые представления, связанные с функцией Лауричеллы; 3) обоснован ряд новых результатов о функции Лауричеллы, используемых при выводе вышеуказанных представлений.

Соискатель имеет 36 статей, опубликованных в рецензируемых изданиях, в том числе по теме диссертации 18 статей, из которых 15 статей в изданиях из перечня ВАК. Результаты этих работ, вошедшие в диссертацию, получены С.И.Безродных самостоятельно. Основными работами по теории функции Лауричеллы являются:

1. *Безродных С.И.* Аналитическое продолжение функции Аппеля F_1 и интегрирование связанной с ней системы уравнений в логарифмическом случае // Журн. вычисл. матем. и матем. физ. 2017. Т. 57, № 4. С. 517-550.
 2. *Безродных С.И.* Об аналитическом продолжении функции Лауричеллы $F_D^{(N)}$ // Матем. заметки. 2016. Т. 100, № 2. С. 296-302.
 3. *Безродных С.И.* Дифференциальные соотношения типа Якоби для функции Лауричеллы $F_D^{(N)}$ // Матем. заметки. 2016. Т. 99, № 6. С. 832-847.
 4. *Безродных С.И.* Формулы аналитического продолжения и соотношения типа Якоби для функции Лауричеллы // Докл. АН. 2016. Т. 467, №1. С.7-12,
- по теории задачи Римана – Гильберта – следующие работы:

5. *Безродных С.И.* О нахождении коэффициентов в новом представлении решения задачи Римана – Гильберта с помощью функции Лауричеллы // Математические заметки. 2017. Т. 101, № 5. С. 647-668.
 6. *Bezrodnykh S.I., Vlasov V.I.* On a new representation to the solution of the Riemann–Hilbert problem // Mathem. Notes. 2016. V. 99, № 6. P. 141-146.
 7. *Безродных С.И., Власов В.И.* Сингулярная задача Римана – Гильберта в сложных областях // Журн. вычисл. матем. и матем. физ. 2014. Т. 54. № 12. С. 72-122,
- а по приложениям к астрофизике основными являются следующие:
8. *Bezrodnykh S.I., Somov B.V.* Analysis of magnetic field and magnetosphere of neutron star under effect of a shock wave // Advances in Space Research. 2015. V. 56. P. 964-969.
 9. *Безродных С.И., Сомов Б.В.* Аналитическое решение задачи о взаимодействии ударной волны с магнитосферой нейтронной звезды // Доклады Академии наук. 2014. Т. 457. № 4. С. 406-410.
 10. *Безродных С.И., Власов В.И., Сомов Б.В.* Обобщенные аналитические модели токового слоя Сыроватского // Письма в Астрономический журнал. 2011. Т. 37, № 2. С. 133-150.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: 1) от д.ф.-м.н., проф. Б.В.Сомова, зав. отд. Государственного астрономического института им. П.К.Штернберга МГУ им. М.В.Ломоносова; 2) от д.ф.-м.н., В.Ж.Сакбаева, проф. кафедры Московского физико-технического института (государственного университета); 3) от д.ф.-м.н., И.А.Рудакова проф. кафедры МГТУ им. Н.Э.Баумана. В этих отзывах не содержится критических замечаний и сказано, что диссертация, посвященная конструктивной теории задачи Римана – Гильберта и функции Лауричеллы и приложению этих результатов к астрофизике, представляет собой значительное достижение в области математической физики и удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24

сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физ.-матем. наук, а ее автор Безродных Сергей Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физ.-матем. наук по специальности 01.01.03 – математическая физика.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается высоким уровнем их научных работ по тематике, близкой к теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: 1) разработана теория задачи Римана – Гильберта в обобщенной постановке, весьма актуальной для прикладных задач; 2) построено принципиально новое представление для решения задачи Римана – Гильберта в виде интеграла Кристоффеля – Шварца, которое решает проблему геометрического смысла задачи и является весьма эффективным для качественного исследования решения и его вычисления; 3) предложен новый подход к развитию и разработаны новые методы теории гипергеометрических функций, включая полное решение проблемы аналитического продолжения функции Лауричеллы; 4) указанные новые результаты применены для решения ряда актуальных задач астрофизики; тем самым показана перспективность развитых в диссертации конструктивных методов для широкого класса задач математической физики.

Теоретическая значимость заключается в следующем: 1) доказаны теоремы о разрешимости сингулярной задачи Римана – Гильберта с разрывными коэффициентами и условиями роста и дано новое представление для ее решения через интегралы типа Коши; 2) в случае кусочно-постоянных данных задачи найдено принципиально новое представление решения в виде интеграла Кристоффеля – Шварца; 3) для гипергеометрической функции Лауричеллы (с произвольным числом переменных) найдена система дифференциальных соотношений типа Якоби, дан полный набор решений соответствующей системы уравнений с частными производными и дана полная система формул аналитического продолжения этой функции.

Значение полученных соискателем результатов для практики подтверждается тем, что: 1) дано явное аналитико-численное решение задачи Римана – Гильберта в областях со сложной границей, моделирующих фазу накопления энергии и фазу распада токового слоя во время солнечной вспышки; 2) достигнуто существенное продвижение в математическом моделировании процессов в магнитосфере нейтронной звезды под воздействием ударной волны от взрыва сверхновой звезды с явным решением соответствующей задачи со свободной границей, что является важным для объяснения наблюдаемых всплесков жесткого электромагнитного излучения; 3) решен ряд математических задач, важных для моделирования эффекта магнитного пересоединения в плазме солнечной короны.

Оценка достоверности результатов выявила, что полученные результаты подкреплены приведенными в работе полными и математически строгими доказательствами, проведенными с помощью строго обоснованных классических и современных методов математической физики, включая теорию аналитических и специальных функций, теорию интегралов типа Коши и типа Барнса, интегралов Кристоффеля – Шварца, представлений типа Эйлера и теорию конформного отображения сингулярно деформируемых областей. В соответствующих частных случаях полученные результаты совпадают с известными.

Личный вклад соискателя состоит в том, что он: 1) доказал теоремы о разрешимости и получил представления решения сингулярной задачи Римана – Гильберта; 2) получил принципиально новое представление решения этой задачи в виде интеграла Кристоффеля – Шварца в случае кусочно-постоянных данных задачи; 3) нашел дифференциальные соотношения типа Якоби для функции Лауричеллы; 4) построил полную систему формул аналитического продолжения функции Лауричеллы при произвольном числе переменных и вывел полный набор решений соответствующей системы уравнений с частными производными; 5) решил две задачи Римана – Гильберта в сложной области, возникающие при

моделировании эффекта магнитного пересоединения в короне Солнца; 6) построил аналитическое решение задачи со свободной границей, возникающей при моделировании воздействия ударной волны от взрыва сверхновой звезды на магнитосферу нейтронной звезды.

На заседании 14 сентября 2017 г. диссертационный совет принял решение присудить Безродных С.И. ученую степень доктора физико-математических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 26 человек из них 10 докторов наук по специальности 01.01.03 – математическая физика, участвовавших в заседании, проголосовал: за 26, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 002.073.03,
академик РАН, д.ф.-м.н., профессор




Ю.Г.Евтушенко

Исполняющий обязанности

ученого секретаря

диссертационного совета Д 002.073.03,
д.ф.-м.н., профессор



С.Я.Степанов

«14» сентября 2017 г.