

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по науке,
инновациям и цифровизации
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Воронежский государственный
университет»,
доктор химических наук, доцент



[Signature] О. А. Козадеров

«01» августа 2022 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет» на диссертационную работу Зайцевой Натальи Владимировны «Гладкие решения гиперболических дифференциально-разностных уравнений», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Диссертационная работа Зайцевой Н.В. посвящена построению решений гиперболических уравнений, содержащих кроме дифференциальных операторов, операторы сдвига по пространственным переменным, принимающим все вещественные значения. Данные уравнения, насколько известно, ранее не рассматривались и не были исследованы на разрешимость.

Актуальность темы диссертации. Изучение рассматриваемых в диссертации уравнений является актуальной и представляющей несомненный теоретический интерес задачей. Основы теории обыкновенных дифференциально-разностных уравнений заложены в работах А.Д. Мышкиса, Э. Пинни, Р. Беллмана и К.Л. Кука, Л.Э. Эльсгольца, Г.А. Каменского, Дж. Хейла. Фундаментальные результаты в качественной теории дифференциально-разностных уравнений с частными производными получены в работах А.Л. Скубачевского, А.Б. Муравника, В.В. Власова, В.Ж. Сакбаева и др. Диссертация Н.В. Зайцевой продолжает исследования научной школы А.Л. Скубачевского.

Характеристика структуры диссертации и наиболее существенных научных результатов, полученных лично соискателем. Диссертация состоит из введения, трех глав, разделенных на параграфы и списка литературы. Во введении обоснована актуальность темы исследования, дан обзор литературы по предметной области, описаны основные результаты, обоснована их новизна, достоверность, приведена информация о публикациях и выступлениях автора на научных семинарах и конференциях.

В первой главе исследуются в полуплоскости гиперболические уравнения, содержащие сдвиги по пространственной переменной, изменяющейся на всей вещественной оси. Для построения решений уравнений автором используется классическая операционная схема. Доказано, что построенные решения являются гладкими, если вещественная часть символа оператора сдвига в уравнении положительна. Приведены классы уравнений, для которых указанное условие выполнено.

Во второй главе диссертации построены в явном виде решения гиперболических уравнений в полуплоскости, содержащих сдвиги по пространственной переменной в свободных членах. Доказано, что при выполнении условия положительности вещественной части символа дифференциально-разностного оператора по пространственной переменной построенные решения являются классическими.

В третьей главе диссертации результаты первых двух глав распространяются на исследование вопроса существования гладких решений многомерных гиперболических дифференциально-разностных уравнений в полупространстве. Операторы сдвига также действуют по пространственным переменным, принимающим все вещественные значения.

Для всех уравнений, рассмотренных в диссертации, получены достаточные условия на коэффициенты и сдвиги уравнений для их классической разрешимости.

Новизна полученных результатов и выводов. Представленные в диссертационной работе Н.В. Зайцевой результаты являются новыми и представляют несомненный интерес для специалистов соответствующего профиля. Новыми являются также объекты исследования – дифференциально-разностные уравнения в частных производных гиперболического типа.

Обоснованность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации. Результаты диссертационной работы ясно сформулированы. В диссертационном исследовании использованы классические и современные методы теории уравнений в частных производных, математического анализа. Все утверждения строго доказаны с помощью стандартных логических математических конструкций, что подтверждает их достоверность. При использовании работ других авторов даны необходимые ссылки.

Значимость результатов диссертации. Диссертационная работа Зайцевой Н.В. носит теоретический характер. Представленные в ней результаты и методы доказательств могут быть использованы в дальнейшем при анализе корректности задач для дифференциально-разностных уравнений в частных производных гиперболического типа. Полученные результаты представляют несомненный научный интерес.

Рекомендации к использованию. Результаты диссертации могут найти применение в исследованиях дифференциальных уравнений, ведущихся в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, Российском университете дружбы народов, Воронежском государственном университете, Институте прикладной математики имени М.В. Келдыша, Московском физико-техническом институте, а также при чтении специальных курсов студентам и магистрантам математических и естественно-научных

направлений подготовки на факультете вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации докладывались на 9 всероссийских и международных научных конференциях и 8 научных семинарах, своевременно опубликованы в 15 работах, 6 из которых опубликованы в журналах из перечня ВАК РФ (входящих также в базы цитирования Web of Science и Scopus).

Соответствие содержания диссертации автореферату и специальности. Автореферат соответствует содержанию диссертации, полно и правильно отражает все основные положения диссертации. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Замечания к диссертационной работе.

1. Определение преобразования Фурье, в том числе для обобщенных функций, лучше было бы привести явно в начале текста диссертации, поскольку в известной литературе используется по меньшей мере четыре определения, различающихся знаками в показателе степени и постоянными множителями у функции ядра. О том, какое именно определение используется, приходится догадываться из контекста и полученных результатов вплоть до стр. 52, где оно определено в многомерном случае.

2. Непонятно, имеют ли место утверждения, обратные к установленным в диссертации признакам существования классических решений изучаемых уравнений. Безусловно, включение таких обращений в текст диссертации не может считаться обязательным, поскольку их доказательство представляет собой самостоятельную проблему. Возможно, тем не менее, следовало бы заострить внимание на том, до какой степени полноты описаны множества классических решений.

3. Имеются незначительные стилистические и редакционные неточности. Приведем некоторые примеры.

На стр. 7 в разделе «Введение» имеется фраза «В заключении приводится список литературы». Она не представляется корректной, поскольку раздел «Заключение» в диссертации отсутствует, а список литературы представляет собой самостоятельный раздел.

Фрагменты отдельных предложений вроде «... рассматриваются гиперболические дифференциально-разностные уравнения, содержащие суперпозиции дифференциальных операторов и операторов сдвига по пространственной переменной, изменяющейся на всей вещественной оси.», «А именно уравнения:...» лучше бы включить в одно предложение, разделив запятой.

Замечены и некоторые иные стилистические и редакционные недостатки и опечатки. Однако они не являются определяющими в восприятии диссертации, а поэтому нет смысла их перечислять.

Замечания № 1, 2 имеют рекомендательный характер, а № 3 – редакционный.

Сделанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы Н.В. Зайцевой.

Диссертация представляет собой законченное научное исследование, выполненное на актуальную тему, в котором получены новые результаты по теории дифференциально-разностных уравнений.

Заключение. Вышеизложенное позволяет заключить, что диссертационная работа Зайцевой Н.В. «Гладкие решения гиперболических дифференциально-разностных уравнений» соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, от 02.08.2016 № 748, от 29.05.2017 № 650, от 28.08.2017 № 1024, от 01.10.2018 № 1168; от 20.03.2021 № 426, от 11.09.2021 № 1539, с изменениями, внесенными Постановлением Правительства РФ от 26.05.2020 № 751), а ее автор - Зайцева Наталья Владимировна - заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».

Отзыв подготовил доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», Половинкин Игорь Петрович.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании кафедры математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», протокол № «12» от «04» июля 2022 г.

Сведения о ведущей организации. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»).

Почтовый адрес: 394018, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, д. 1

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: www.vsu.ru

Телефон: +7 (473) 220-75-21

Адрес электронной почты: office@main.vsu.ru

Декан, заведующий кафедрой математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики Воронежского государственного университета, доктор физ.-мат. наук, профессор

Шашкин Александр Иванович

А.И. Шашкин

Профессор кафедры математического и прикладного анализа факультета прикладной математики, информатики и механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный университет», доктор физико-математических наук, доцент

Половинкин Игорь Петрович

И.П. Половинкин



Головешкина И.С.
Шашкина А.И.
начальник отдела кадров
должность
О.И. Зверева 01.08.22
подпись, расшифровка подписи