

Отзыв официального оппонента о диссертации Мартынова Е. В.

"Свойства решений начально-краевых задач для обобщенного уравнения Кавахары", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика.

В диссертации Мартынова Егора Вячеславовича изучаются обобщения уравнения Кавахары - нелинейного эволюционного уравнения в частных производных пятого порядка по пространственным переменным. Рассмотрены три модификации такого уравнения, для каждой из которых исследованы разрешимость и свойства решений соответствующих начально-краевых задач.

Уравнение Кавахары является обобщением уравнения Кортевега-де Фриза и было получено для моделирования процессов распространения нелинейных волн в средах с законом дисперсии более высокого порядка. Основные результаты диссертации являются развитием результатов, полученных ранее для уравнения Кортевега-де Фриза и его обобщений. При этом наличие в уравнении Кавахары производных более высокого порядка с одной стороны привело в диссертации к необходимости преодоления дополнительных трудностей, а с другой стороны позволило получить более сильные результаты по сравнению с известными аналогами для уравнения Кортевега-де Фриза.

В первой главе диссертации рассмотрена начально-краевая задача на полуполосе для обобщенного уравнения Кавахары с нелинейностью высокого (большее двух) порядка роста. Установлены теоремы о существовании и единственности глобальных по времени сильных решений. Ранее подобные результаты были установлены только в случае самого уравнения Кавахары с нелинейностью квадратичного порядка роста. Также получены результаты о затухании этих решений при больших временах за счет добавления в уравнение дополнительного поглощающего слагаемого. В отличие от имевшихся ранее результатов для обобщенного уравнения Кавахары в настоящей работе отсутствует предположение об эффективности абсорбции на бесконечности. Аналогичный результат о затухании решений при больших временах в случае уравнения Кортевега-де Фриза был ранее установлен только с дополнительным предположением о малости начальных данных.

Вторая глава посвящена исследованию обратных задач с интегральным переопределением для обобщенного уравнения Кавахары с нелинейностью высокого порядка роста, заданного на ограниченном интервале по пространственной переменной. В качестве управлений (неизвестных функций) выбраны или правая часть уравнения специального вида или краевое условие на вторую производную решения. Доказана однозначная разрешимость этих двух обратных задач в классе слабых решений или при дополнительном предположении о малости входных данных либо в предположении малости временного промежутка. Ранее аналогичные результаты были

установлены только в случае самого уравнения Кавахары с нелинейностью квадратичного порядка роста.

В третьей главе диссертационной работы изучены начально-краевые задачи с разными типами граничных условий для двухмерной модификации уравнения Кавахары, заданного на полуполосе. Рассмотренное уравнение является обобщением уравнения Захарова-Кузнецова на случай закона дисперсии более высокого порядка. Нелинейность в уравнении также предполагается имеющей высокий порядок роста. Ранее подобные уравнения не изучались. Получены теоремы о существовании и единственности глобальных по времени слабых и сильных решений. Также для одного вида краевых условий в случае малых начальных данных установлено затухание этих решений при больших временах. При этом каких-либо дополнительных абсорбирующих слагаемых в уравнение не вводилось.

Работа носит теоретический характер. Все результаты диссертационного исследования являются новыми, постановки некоторых задач ранее не рассматривались. Тематика работы имеет высокую актуальность, обусловленную возможными применениями изучаемых задач в физике и других естественных науках. Кроме того, в работе широко используются и развиваются современные методы нелинейных дифференциальных уравнений, поэтому она актуальна и для нужд развития самой математики.

Достоверность теоретических результатов следует из строгих математических доказательств, основанных на методах уравнений с частными производными и нелинейного анализа. Все результаты диссертации снабжены подробными доказательствами и математически строго обоснованы.

Результаты рассматриваемой работы имеют несомненную ценность для дальнейшего развития теории начально-краевых и обратных задач математической физики.

Результаты диссертации опубликованы в 9 работах, из них 4 статьи в научных рецензируемых журналах, 5 - тезисы докладов на международных конференциях. Они неоднократно докладывались на многих научных семинарах.

Тема диссертации соответствует специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика. Автореферат правильно и полностью отражает содержание диссертации.

Работа содержит отдельные недостатки. Не совсем удачным представляется само название, поскольку в диссертации рассматривается не одно обобщённое уравнение Кавахары, а различные модификации этого уравнения. В тексте содержится ряд опечаток, например, в слове «сильное» в Замечании 1.4, в ряде формул пропущены скобки, не везде соблюдена пунктуация, введены не все обозначения, имеются дословные совпадения текста, например, формул (2.17) и (2.20). Во 2-й главе, наряду с однозначной разрешимостью, можно было бы изучить и вопросы об устойчивости полученных решений.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Закключение. Диссертационное исследование Мартынова Е. В. "Свойства решений начально-краевых задач для обобщенного уравнения Кавахары" является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся новые результаты по исследованию разрешимости и свойств решений начально-краевых задач для нелинейных неклассических эволюционных уравнений с частными производными, что имеет важное значение для развития теории уравнений с частными производными.

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, согласно п.2.2 раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного Ученым советом РУДН, протокол № УС-12 от 03.07.2023 г., а её автор, Мартынов Егор Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2. Дифференциальные уравнения и математическая физика.

Официальный оппонент:

профессор кафедры высшей математики
института общей профессиональной подготовки
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
ядерный университет «МИФИ»

доктор физико-математических наук по
специальности 01.01.02 – «Дифференциальные уравнения, динамические системы и
оптимальное управление», доцент

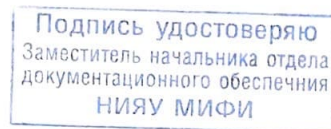
Костин Андрей Борисович

04.12.2023

Подпись сотрудника института общей профессиональной подготовки Национального
исследовательского ядерного университета «МИФИ»

Андрея Борисовича Костина удостоверяю:

руководитель/кадровый работник



В.М. Самокорова

Адрес места работы:

115409, Россия, г. Москва, Каширское шоссе, дом 31
Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
институт общей профессиональной подготовки,
кафедра высшей математики.

Тел.: 7 (495) 788-56-99; e-mail: abkostin@mephi.ru