

ОТЗЫВ

научного руководителя о диссертации
Якушева Ильи Анатольевича

«Неравенство Гординга для одного класса вырождающихся эллиптических уравнений и его приложения»

представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа И.А. Якушева посвящена исследованию разрешимости вариационной задачи Дирихле для вырождающихся эллиптических уравнений высшего порядка.

Актуальность темы обусловлена тем, что математическое моделирование многих прикладных задач в теории малых изгибаний поверхностей, в газовой динамике, в теории оболочек и других разделах механики приводит к краевым задачам для вырождающихся дифференциальных уравнений. В процессе исследования разрешимости краевых задач для дифференциальных уравнений с вырождением, применяются разные методы, которые зависят от вида уравнения, типа вырождения коэффициентов, структуры области, в которой рассматривается уравнение и т.д.

В диссертационной работе И.А. Якушева применяется метод, основанный на элементах функционального анализа, теории весовых пространств дифференцируемых функций многих вещественных переменных (теоремы вложения, эквивалентные нормировки, прямые и обратные теоремы о следах, теоремы о плотности гладких функций), теории полуторалинейных форм. Этот метод разрабатывался и совершенствовался в работах С.М. Никольского, Л.Д. Кудрявцева, П.И. Лизоркина, О.В. Бесова, С.В. Успенского, К.Х. Бойматова, Х. Трибеля, А. Куфнера, Н.В. Мирошина, Б.Л. Байдельдинова, С.А. Исхокова, А.Е. Куджмурадова и др. В работах этих авторов, посвященных вырождающимся эллиптическим уравнениям, в основном, рассматривались дифференциальные уравнения, коэффициенты которых имели форму произведения ограниченной функции и степени расстояния до границы области. И их исследование проводилось без использования неравенства Гординга, что приводило к более жесткому условию эллиптичности, нежели соответствующие условия для уравнения без вырождения. В отличие от этого, в работе И.А. Якушева рассматриваются дифференциальные уравнения, младшие коэффициенты которых принадлежат некоторым весовым L_p -пространствам, и для них сперва доказывается весовой аналог неравенства Гординга.

Исследования по этому направлению с применением неравенства Гординга для эллиптических уравнений с вырождением приводились в работах И.А. Киприянова, и С.А. Исхокова. Эллиптические операторы, рассмотренные в работах И.А. Киприянова, имеют специальный вид и вырождаются только по одной независимой переменной, а операторы, рассмотренные в работах С.А. Исхокова,

имеют одинаковое вырождение по всем независимым переменным. В отличие от этих работ, в первой главе диссертации И.А. Якушева рассматриваются общие эллиптические операторы высшего порядка в произвольной (ограниченной или неограниченной) области с разными характерами вырождения по разным независимым переменным, и с помощью неравенства Гординга исследуется разрешимость вариационной задачи Дирихле с однородными граничными условиями.

Во второй главе диссертации исследуется вариационная задача Дирихле с неоднородными граничными условиями для некоторых классов эллиптических уравнений с вырождением в полупространстве и на неограниченном многообразии.

Таким образом, в диссертации И.А. Якушева решены актуальные задачи теории краевых задач для вырождающихся дифференциальных уравнений. Результаты диссертаций получены И.А. Якушевым самостоятельно и опубликованы в журналах, входящих в список ВАК. Они прошли полную апробацию на семинарах и международных конференциях по теме диссертации с участием ведущих специалистов.

Считаю, что работа И.А. Якушева выполнена на высоком научном уровне, содержит новые важные результаты по теории краевых задач для вырождающихся дифференциальных уравнений и удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, а ее автор Илья Анатольевич Якушев, заслуживает присвоения искомой степени.

Научный руководитель,
заведующий кафедрой Фундаментальной и прикладной математики
МПТИ (ф) СВФУ им. М.К. Аммосова,
д.ф.-м.н.

М.Г.Гадоев

25 декабря 2014г.

Подпись Гадоева М.Г. заверю
Кашакина Т.П.
25.12.2014