

## ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертацию Сәрсенбі Әбдәсалам Әбдіжаханұлы  
«Корректность смешанных задач для дифференциальных уравнений параболического  
типа с инволюцией», представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по  
специальности 6D060100 – Математика

В настоящее время в научной математической литературе прочно закрепился термин «нелокальное дифференциальное уравнение». По терминологии А.М. Нахушева, к числу нелокальных дифференциальных уравнений относятся: нагруженные уравнения, уравнения, содержащие дробные производные искомой функций, уравнения с отклоняющимися аргументами. Среди дифференциальных уравнений с отклоняющимися аргументами особый интерес представляют уравнения, в которых отклонение аргументов носит знакопеременный характер. Это дифференциальные уравнения с инволюцией.

Теория дифференциальных уравнений с инволюцией несравненно отстает от достаточно развитой в монографиях Н.К. Карапетянца, Г.С. Литвинчука теории сингулярных интегральных уравнений с инволюцией. И это несмотря на то, что на практике дифференциальные уравнения с инволюцией встречаются (это задача И. Бернулли и Л. Эйлера о взаимных траекториях в монографии Р. Беллмана и К. Кук, краевые задачи для уравнений в частных производных гиперболического и эллиптического типов, если оператор уравнения допускает факторизацию в монографии А.Н. Шарковского, в теории фильтрации, и др.).

В диссертационной работе проведено систематическое исследование по обоснованию метода Фурье для решения прямых и обратных задач для уравнений параболического вида с инволюцией. Поэтому актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Диссертационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения и списка использованных источников. Введение работы посвящено обоснованию актуальности темы, постановке целей и задач исследований, определению объектов и предметов исследований, краткому изложению основных полученных результатов.

Первый раздел диссертационной работы разбит на два подраздела. В первом подразделе рассматриваются не полуограниченные дифференциальные операторы второго порядка с инволюцией, порожденные краевыми условиями Дирихле и несамоспряженными краевыми условиями. Во втором подразделе рассматриваются полуограниченные дифференциальные операторы второго порядка с инволюцией, порожденные краевыми условиями Дирихле. В первом разделе решены нетривиальные задачи по построению функций Грина изучаемых дифференциальных операторов второго порядка с инволюцией. Наличие функции Грина позволили доказать важные теоремы о базисности в пространстве  $L_2(-1,1)$  собственных функций изучаемых операторов методом контурного интегрирования. И эти теоремы позволили в дальнейшем применить метод Фурье для решения смешанных задач с краевыми условиями Дирихле для уравнения параболического вида с инволюцией и с переменными коэффициентами.

Второй раздел посвящен исследованию вопросов разрешимости смешанных задач с краевыми условиями Дирихле для уравнения параболического вида с инволюцией. В правой части уравнения может присутствовать полуограниченный или не полуограниченный дифференциальный оператор второго порядка с инволюцией.

В первом случае для уравнения параболического вида с инволюцией и с переменным коэффициентом методом Фурье установлен важный результат о существовании и единственности решения смешанной задачи с краевыми условиями Дирихле.

Во втором случае, обсуждается корректность смешанных задач для уравнения параболического вида с инволюцией и с переменным коэффициентом. Установлены условия разрешимости некорректных задач в терминах начальной функции.

В первом пункте третьего раздела исследована обратная задача по восстановлению правой части уравнения и нахождения решения поставленной задачи для уравнения параболического вида с инволюцией с не полуограниченным оператором по переменной  $x$ . Во втором пункте решена обратная задача для дробного аналога предыдущего уравнения с полуограниченным оператором по переменной  $x$ .

Таким образом, в представленной диссертационной работе на высоком научном уровне решена задача по обоснованию метода Фурье при решении прямых и обратных задач для уравнения параболического вида с инволюцией. Полученные результаты представляют несомненный интерес для широкого круга специалистов по спектральной теории дифференциальных операторов, по теории разрешимости дифференциальных уравнений в частных производных с инволюцией.

В диссертационной работе получены новые важные теоретические результаты. Все результаты математически строго доказаны. Достоверность результатов диссертации не вызывает сомнений.

В диссертации единой целью исследованы задачи для одномерных и двумерных дифференциальных уравнений с инволюцией. В этом состоит внутреннее единство полученных результатов.

Результаты диссертации носят теоретический характер. Они могут быть использованы для дальнейшего развития спектральной теории дифференциальных операторов с инволюцией, для развития теории дифференциальных уравнений с инволюцией.

Основные результаты диссертации опубликованы в 19 работах. Из них 1 статья опубликована в журнале с ненулевым импакт-фактором по базе Thomson Reuters, 5 статей опубликованы в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан, 1 статья в журнале из базы Zentralblatt MATH (zbMATH), 1 статья в зарубежном научном журнале, остальные в материалах зарубежных и отечественных международных научных конференций.

По оформлению диссертации имеются следующие недостатки.

1. В работе применяются одинаковые обозначения различных параметров. Так, в первом и втором разделах через  $\varepsilon$  обозначаются бесконечно малые величины, а во втором пункте третьего раздела через  $\varepsilon$  обозначается коэффициент уравнения. В то же время коэффициент того же уравнения в первом и втором разделах обозначен через  $\alpha$ . В первом и втором разделах неудачно используются обозначения  $\rho = \rho_1 + i\rho_0$ , тогда как через  $\rho_{k1}$  обозначены корни из собственных значений.

2. В работе встречаются стилистические и технические ошибки и опечатки.

Отмеченные недостатки не снижают общего уровня и значимости полученных результатов диссертации.

Исходя из вышесказанного, считаю, что диссертационная работа на тему «Корректность смешанных задач для дифференциальных уравнений параболического типа с инволюцией», соответствует всем требованиям, предъявляемым к докторской диссертации (PhD) по специальности 6D060100 – Математика, а ее автор Сәрсенбі Әбдәсалам Әбдіжаканұлы заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060100 – Математика.

Официальный рецензент  
доцент Карагандинского государственного  
университета имени академика Е.А.Букетова,  
к.ф.-м.н.

Орумбаева Н.Т.

