

## ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу  
Сулеймбековой Айнаш Оспановны  
«Существование, компактность и оценки сингулярных чисел резольвент  
дифференциальных операторов нечетного порядка»,  
представленную на соискание степени доктора философии (PhD)  
по образовательной программе «8D05401 - Математика».

В последнее время обширно развивается общая теория граничных задач для дифференциальных уравнений нечетного порядка с частными производными, причина такого развития обусловлена тем, что дифференциальные уравнения нечетного порядка часто используются в гидромеханике, электродинамике, теории твердых тел и волн физики.

Выполненное исследование посвящено постановке и исследованию обратимости и регулярности дифференциальных операторов нечетного порядка с сингулярными коэффициентами, заданных в неограниченной области.

В большинстве работ для изучения решений нелинейных уравнений сначала исследуют его линеаризованный вид. В диссертации, в отличие от других методов, предложен следующий подход: сперва доказывают вопросы о существовании обратного оператора, гладкости элементов из области определения оператора и о компактности множества, связанного с областью определения линеаризованного оператора. Затем, эти полученные результаты в дальнейшем используются для изучения свойств решений нелинейных дифференциальных уравнений.

Известно, что разделимость эллиптических операторов достаточно хорошо исследована. Однако, не удавалось распространить эти результаты для дифференциальных операторов нечетного порядка. Здесь трудность заключается в том, что оператор является дифференциальным оператором нечетного порядка, и поэтому метод энергетических оценок и близкие к нему методы не пригодны.

В работе автора рассмотрены сингулярные операторы третьего порядка заданные в неограниченной области и имеющие неограниченные коэффициенты. Вопросам разрешимости краевых задач для дифференциальных уравнений нечетного порядка и в частности, для уравнения Кортевега-де Фриза посвящена значительная литература. Следует отметить, что последние полученные результаты, исследования рассматривались либо в ограниченной области, либо при ограниченных или постоянных коэффициентах. В отличие от этих работ, в первом разделе настоящей диссертации рассматриваются проблемы о существовании, компактности и об оценках собственных и  $s$ -чисел резольвенты одного класса линеаризованных сингулярных операторов типа Кортевега-де Фриза в случае неограниченной области с сильно растущими коэффициентами. Здесь при некоторых ограничениях на коэффициенты, доказаны, что существует ограниченный обратный оператор и найдено условие обеспечивающее компактность резольвенты, а так же получены двусторонние оценки сингулярных

чисел ( $s$ -чисел) и приведен пример, как эти оценки позволяют найти оценки собственных чисел изучаемого оператора.

Во втором разделе изучается разделимость дифференциального оператора третьего порядка заданного на всей плоскости. Были доказаны теоремы существования резольвенты и разделимость дифференциального оператора с сильно растущими коэффициентами.

В третьем разделе рассмотрен дифференциальный оператор параболического типа с сильно растущим коэффициентом на бесконечности. Здесь доказано существование обратного оператора и найдены условия разделимости оператора.

Полученные результаты являются новыми и полностью доказаны. Результаты полностью соответствует его названию диссертации. Постановки задач, формулировки результатов, методы их решения характеризуются конкретностью и внутренним единством.

По своей научной значимости и новизне полученных результатов диссертационная работа «Существование, компактность и оценки сингулярных чисел резольвент дифференциальных операторов нечетного порядка» соответствует всем требованиям, а её автор Сулейбекова Айнаш Оспановна заслуживает присвоения ей степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D05401 - Математика».

Зарубежный научный консультант,  
доктор физико – математических наук,  
профессор кафедры прикладной математики  
и информатики Кыргызско-Российского  
Славянского университета им. Первого  
Президента России Б.Н. Ельцина.



*А.К. Керимбеков*

А.К. Керимбеков

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ  
УК ГОУВПО КРСУ  
ИНН 01512199310054

*А.К. Керимбеков*