

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР ФГБОУ ВПО
«Саратовский государственный
университет имени
Н.Г. Чернышевского»,
д. физ.-мат. наук, профессор
А.В. Стальмахов
«29» апреля 2015 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Саратовский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» на
диссертацию Маркова Алексея Сергеевича
«Исследование скорости сходимости спектральных
разложений обыкновенных дифференциальных операторов»
на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.01.02 — дифференциальные
уравнения, динамические системы и
оптимальное управление

Диссертация А. С. Маркова посвящена исследованию вопросов базисности системы корневых функций несамосопряженных обыкновенных линейных дифференциальных операторов в лебеговых пространствах на конечном интервале. Это направление относится к области спектральной теории, развиваемой в работах ряда известных специалистов в нашей стране и за рубежом, таких как Л. Шварц, Ж.-П. Кахан, М. В. Келдыш, Н. К. Никольский, В. А. Ильин, Е. И. Моисеев, Б. Т. Билалов, А. П. Хромов, А. С. Макин, А. А. Шкаликов и др. Диссертация А. С. Маркова находится в русле актуальных исследований по этой тематике, предпринятых в работах И. С. Ломова. Переход от рассмотренных в диссертации общих систем корневых функций к тригонометрическим рядам с помощью теорем о равносходимости открывает возможность применения для спектральных разложений мощного арсенала, разработанного в теории тригонометрических рядов Фурье. Подобные системы возникают в качестве корневых функций несамосопряженных дифференциальных операторов при использовании спектрального метода, развитого в работах В. А. Ильина и Е. И. Моисеева.

Таким образом, тема диссертации А. С. Маркова актуальна и связана с решением важных задач спектральной теории дифференциальных операторов: исследованием свойств полноты, минимальности и базисности систем их корневых функций, изучением скорости сходимости спектральных разложений и их равносходимости с разложениями в тригонометрические ряды Фурье.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Во введении дан подробный обзор известных исследований по тематике диссертации, обоснована ее актуальность и сформулированы основные ее результаты.

В первой главе диссертации изложены основные понятия, используемые в дальнейшем, сформулирован подход В. А. Ильина к построению обобщенной системы корневых функций, описано построение биортогональной системы, по которой будут разлагаться функции из пространств Лебега. Приведены требуемые в работе оценки на коэффициенты Фурье разлагаемых функций. Установлены оценки скорости локальной (на внутреннем отрезке основного интервала) равносходимости спектральных разложений для операторов четного порядка с разложениями в тригонометрические ряды Фурье.

В главе 2 подобные вопросы исследованы для операторов нечетного порядка. Это связано со спецификой таких разложений, отличающих их от случая операторов четного порядка. Полученные в главах 1 и 2 оценки зависимости результатов от расстояния внутреннего отрезка до концов основного интервала позволили автору установить затем оценки скорости равносходимости на всем основном интервале. В главе 3 это сделано для операторов четного порядка, а в главе 4 - для операторов нечетного порядка.

Оценивая диссертацию А. С. Маркова в целом, отметим что для диссертационной работы характерно внутреннее единство представленного материала и логически четкая последовательность представления результатов исследования, реализующих цель работы. Получение

результатов основано на сложной технике оценок, развитой в работах В. А. Ильина, Е. И. Моисеева, И. С. Ломова. Ее использование дает большие возможности, но требует серьезной аналитической оснащенности и связано с преодолением существенных аналитических трудностей. Все это автору удалось реализовать. Все необходимые выкладки проведены аккуратно и достаточно подробно.

Основным недостатком диссертации А. С. Маркова мы считаем форму представления полученных результатов. Оценки скорости равносходимости спектральных разложений и разложений в тригонометрические ряды содержат в правых частях большое число слагаемых и носят весьма громоздкий характер. Это, несомненно, вызвано существом дела и связано со сложностью рассматриваемых задач. Однако при различных условиях и соотношениях между параметрами те или иные слагаемые являются подчиненными и могут быть опущены, что заметно упростило бы и прояснило форму ответа. Следовало также провести сокращения в дробях, содержащих в числителе и в знаменателе степени одной и той же логарифмической функции. К сожалению, автор не проводит соответствующего анализа представленных результатов, видимо, предоставляя его реализацию читателю. Это заметно затрудняет чтение работы и дальнейшее использование ее результатов.

Наличие указанных недостатков не снижает общей высокой оценки научного уровня диссертации А. С. Маркова. Научная новизна диссертации состоит в том, что все приведенные в ней результаты являются новыми. Они строго доказаны и представляют собой новые достоверные факты спектральной теории для обыкновенных дифференциальных уравнений.

Результаты диссертации полностью отражены в 8 работах автора, 3 из которых опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Результаты диссертации целесообразно использовать в научных центрах, разрабатывающих данную тематику, таких как МГУ, РУДН, Воронежский

государственный университет, Южный федеральный университет, Новосибирский государственный университет, Математический институт им. В. А. Стеклова, Саратовский государственный университет и др.

Таким образом, диссертация Алексея Сергеевича Маркова «Исследование скорости сходимости спектральных разложений обыкновенных дифференциальных операторов» в целом представляет собой законченное исследование по актуальной теме. В ней изложены новые научные результаты, имеющие важное научное значение для теории ОДУ. Диссертация соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Марков Алексей Сергеевич, заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 - дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв утвержден на заседании кафедры дифференциальных уравнений и прикладной математики механико-математического факультета Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, от 28 апреля 2015 года, протокол № 11.

Заведующий кафедрой
дифференциальных уравнений и
прикладной математики, доктор
физико-математических наук,
профессор, Хромов Август Петрович
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83

KhromovAP@info.sgu.ru

Тел. 8 (8452) 26-15-54

Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

ах

А. П. Хромов

*Подпись
уверено
проректор*

