

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Новгородского
государственного университета
им. Ярослава Мудрого
Е. А. Бондаренко



О Т З Ы В

ведущей организации Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого на диссертацию Аль Исави Джавада Кадима Тахира «Исследование одного класса эволюционных уравнений в квазисоболевых пространствах», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа Аль Исави Джавада Кадима Тахира посвящена исследованию разрешимости одного класса эволюционных уравнений соболевского типа в квазибанаховых пространствах с изучением свойств полученных решений. Результаты исследования развивают теорию уравнений соболевского типа, хорошо изученных ранее в гильбертовых, банаховых и локально выпуклых пространствах.

Систематическое изучение уравнений, не разрешенных относительно производной по времени, началось с основополагающей работы С.Л. Соболева, опубликованной в 1954 году. Сейчас такие уравнения принято называть уравнениями соболевского типа. Исследования таких уравнений связаны с развитием теории вырожденных полугрупп операторов. В настоящее время уравнения соболевского типа и связанные с ними вырожденные полугруппы операторов активно изучаются в области неклассических уравнений математической физики. К данному направлению следует отнести работы Р.Е. Шоултера, А. Фавини, А. Яги, Г.В. Демиденко, И.В. Мельниковой, С.Г. Пяткова, Г.А. Свиридюка, Т.Г. Сукачевой, В.Е. Федорова.

Научная новизна. В диссертационной работе построена теория относительно секториальных операторов в квазисоболевых пространствах последовательностей. Доказана теорема о существовании голоморфных разрешающих вырожденных полугрупп операторов в квазисоболевых пространствах последовательностей. Полученные результаты применены к исследованию разрешимости начальных задач для одного класса

вырожденных эволюционных уравнений в квазибанаховых пространствах последовательностей. Получены условия существования инвариантных пространств и дихотомий решений указанного класса уравнений.

Методы исследования. В работе при исследовании вырожденных эволюционных уравнений за основу взят подход, суть которого заключается в построении вырожденных разрешающих полугрупп операторов, дающих классическое решение задачи. Для построения теории вырожденных голоморфных полугрупп операторов в квазибанаховых пространствах последовательностей используются классические методы функционального анализа, теории линейных ограниченных операторов, спектральной теории. Для построения операторов разрешающих полугрупп, по аналогии с классическими результатами, используется преобразование Лапласа операторнозначных функций в квазибанаховых пространствах последовательностей. В работе используется метод фазового пространства, заключающийся в том, что пространства, в которых действуют операторы, представляются в виде прямых сумм ядер и образов разрешающих полугрупп. Так исходная задача редуцируется к системе двух задач, заданных на взаимно дополнительных подпространствах.

Теоретическая и практическая значимость. Теоретическая значимость исследования заключается в развитии теории уравнений соболевского типа, а именно получении ряда обобщающих результатов в квазибанаховых пространствах последовательностей. Диссертационное исследование продолжает развитие теории вырожденных полугрупп операторов, которая неразрывно связана с решением неклассических уравнений математической физики. Получение теоретической базы позволяет, как начать исследования неклассических уравнений в квазибанаховых пространствах последовательностей и различных задач для такого рода, так и рассматривать возможность более эффективного решения ряда технических задач. Таким образом, практическая значимость исследования заключается в приложении полученных теоретических результатов к различным областям научных исследований.

Результаты, изложенные в диссертации, были **апробированы** на международных и всероссийских конференциях. Материал диссертации опубликован в 7 научных работах, из них 2 – в ведущих российских рецензируемых научных журналах и изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Объем диссертации составляет 111 страниц. Список литературы содержит 93 наименования.

Опишем кратко содержание диссертации. Первая глава носит вспомогательный характер и состоит из пяти параграфов. В ней приведены необходимые определения и понятия квазисоболевых и квазибанаховых пространств последовательностей, ограниченных и непрерывных операторов в квазибанаховых пространствах последовательностей,

линейных замкнутых операторов. Доказан аналог теоремы Банаха – Штейнгауза. Рассматриваются функции линейных ограниченных операторов, исследуются аналитические функции операторов.

Вторая глава содержит шесть параграфов и посвящена вырожденным полугруппам операторов в квазисоболевых пространствах. В ней исследованы относительные резольвенты в квазибанаховых пространствах последовательностей и их свойства, введено понятие относительно секториального оператора, рассмотрено существование вырожденных голоморфных разрешающих полугрупп. Доказана теорема об однозначной разрешимости задачи Шоуолтера – Сидорова для эволюционного уравнения соболевского типа в квазисоболевых пространствах. Построено фазовое пространство указанного уравнения.

Третья глава состоит из шести параграфов. Здесь доказаны теорема о существовании единственного решения задачи Коши для неоднородного уравнения соболевского типа в квазисоболевых пространствах и относительно спектральная теорема. Содержатся сведения об инвариантных пространствах уравнения и получены условия, при которых решения обладают экспоненциальной дихотомией. Рассмотрено уравнение Дзекцера в квазисоболевых пространствах и доказано существование единственного решения начальной задачи для него. Изучены свойства решений уравнения Дзекцера в квазисоболевых пространствах.

В качестве замечаний отметим некоторое количество неточностей обозначений, формулировок и опечаток. Например, в формулировке теоремы 1.3.4 не указаны условия на оператор, используемые далее в доказательстве; в п. 2.3 использовано нестандартное обозначение $\ker Q$ для корней многочлена Q ; отсутствует индекс y многочлена Q , его обозначение совпадает с обозначением проектора Q . Однако эти недочеты не затрудняют понимание излагаемых результатов.

Кроме того, **рекомендуем** в дальнейшем изучить другие классы эволюционных уравнений в квазибанаховых пространствах, с использованием многочленов от квазиоператора Лапласа с комплексными коэффициентами, а также, может быть, отказавшись от специального построения операторов в виде многочленов.

В целом, диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне. Все основные теоретические положения диссертационной работы Аль Исави Джавада Кадима Тахира строго обоснованы. Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации. Основные результаты диссертации своевременно опубликованы.

Результаты диссертации могут найти применение в Институте математики им. С.Л. Соболева СО РАН, в Институте математики и механики им. Н.Н.Красовского УрО РАН, Воронежском, Новгородском, Новосибирском, Иркутском, Южно-Уральском, Югорском и Челябинском государственных университетах.

Таким образом, диссертация в целом представляет собой законченное

исследование по актуальной теме. В ней изложены научные результаты, имеющие, несомненно, важное научное значение для специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, то есть диссертационная работа соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, а ее автор, Аль Исави Джавад Кадим Тахир, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв составлен заведующим кафедрой алгебры и геометрии, доктором физико-математических наук, профессором Сукачевой Тамарой Геннадьевной. Диссертация и отзыв обсуждены, и отзыв принят на заседании кафедры алгебры и геометрии (протокол № 9 от 20 мая 2016 года).

Сукачева Тамара Геннадьевна,
Заведующий
кафедрой алгебры и геометрии
доктор физ.-мат. наук,
профессор



Александр Валерианович Колногоров,
Заместитель директора
института электронных и
информационных систем,
доктор физ.-мат. наук,
доцент



**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого», НовГУ**

173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41

Сайт организации: <http://www.novsu.ru/>, тел.: +7 8162 62-72-44,

факс: +7 8162 62-41-10, e-mail: novsu@novsu.ru