

УТВЕРЖДАЮ
Ректор Вологодского
государственного университета,
профессор Д.И. Соколов



Отзыв ведущей организации
на диссертационную работу Хасан Фазы Лафты Хасан

«Ограниченные решения одного класса
линейных динамических уравнений в квазисоболевых пространствах»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.01.02 – дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа Хасан Фазы Лафты Хасан посвящена исследованию сингулярных операторно-дифференциальных уравнений вида

$$P_n(\Lambda)u'(t) = Q_m(\Lambda)u(t) + g(t), \quad t \in (-\infty, +\infty), \quad (1)$$

в квазисоболевых пространствах комплексных последовательностей

$$l_q^r = \left\{ \{u_k\}_{k=1}^\infty : \sum_{k=1}^\infty (\lambda_k^{r/2} |u_k|)^q < \infty \right\}, \quad r \in \mathbb{R}, \quad q \in (0, 1).$$

Здесь $\{\lambda_k\}_{k=1}^\infty$ – последовательность чисел из \mathbb{R}_+ , стремящаяся к бесконечности, $P_n(z), Q_m(z)$ – многочлены с комплексными коэффициентами не имеющих общих корней, и где $m \leq n$, $\Lambda u = \{\lambda_k u_k\}_{k=1}^\infty$, вектор-функция $g(t)$ со значением в l_q^r .

Актуальность темы исследования заключается в том, что вопросы ограниченности решений дифференциальных уравнений, неразрешенных относительно производной, впервые рассматриваются в пространствах, наделенных квазинормой.

Для уравнений вида (1) исследованы следующие задачи:

1. Существование и представление решения $u(t)$ уравнения (1), удовлетворяющего либо начальному условию

$$u(0) = u_0, \quad (2)$$

либо условию Шоуолтера-Сидорова

$$P_n(\Lambda)(u(0) - u_0) = 0, \quad (3)$$

либо условиям

$$P_n(\Lambda)(u(0) - u_0) = 0, \quad P_n(\Lambda)(u(\tau) - u_1) = 0, \quad (4)$$

где $u_0, u_1 \in l_q^{r+2}$, $\tau \in R_+$ задаются, вектор-функция $g(t)$ предполагается аналитической.

2. Существование инвариантных подпространств решений для однородного уравнения

$$P_n(\Lambda)u'(t) = Q_m(\Lambda)u(t), \quad t \in (-\infty, +\infty). \quad (5)$$

3. Экспоненциальная дихотомия множества решений однородного уравнения (5).

4. Существование и представление ограниченного на полуоси решения однородного уравнения (5).

5. Существование и представление ограниченного на промежутке $(-\infty, +\infty)$ решения неоднородного уравнения (1) для аналитической и ограниченной вектор-функции $g(t)$.

6. Исследование решений двух модельных уравнений – линеаризованного уравнения Хоффа

$$(\lambda + \Lambda)u'(t) = \alpha u(t), \quad (6)$$

и аналога уравнения Баренблатта-Желтова-Кочиной

$$(\lambda - \Lambda)u'(t) = \alpha \Lambda u(t), \quad (7)$$

где λ, α – вещественные параметры. Эти уравнения являются частными случаями уравнений вида (1).

Для решения поставленных задач диссертант пользуется спектральной теорией пары линейных операторов в квазибанаховых пространствах, и, в частности, в пространстве l_q^r . Данная теория в настоящее время интенсивно разрабатывается группой ученых челябинской математической школой, возглавляемой профессором Г.А. Свиридюком, и применяется в теоретических и прикладных вопросах. Результаты их исследований, в том числе результаты настоящей диссертации находят приложения в математическом моделировании физических, технических и социальных процессов. Перечисленные задачи являются новыми, и они актуальны с точки зрения применения аппарата функционального анализа в теории дифференциальных уравнений и в математическом моделировании.

Отметим основные научные результаты диссертации.

Исследован класс линейных динамических уравнений в комплексных квазисоболевых пространствах. А именно, получены условия существования экспо-

ненциальных дихотомий и ограниченных решений, как на полуоси, так и на всей числовой оси. При этом доказана относительно спектральная теорема в квазисобольевых пространствах. В качестве приложений рассмотрены аналоги уравнения Баренблатта–Желтова–Кочиной (7) и линеаризованного уравнения Хоффа (6). Так как последнее уравнение рассматривается впервые в таких пространствах, то для него также доказана разрешимость этого уравнения с начальными условиями Коши (2) и Шоуолтера–Сидорова (3), а также с начально-конечными условиями (4).

По оформлению и содержанию диссертации и автореферата можно сделать следующие замечания.

1. Каждое из исследуемых уравнений (1), (5), (6) и (7) можно рассматривать как последовательность обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и явно выписать общие решения этих уравнений. В работе не отмечено преимущества используемых методов по сравнению с методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

2. В п.1.3 диссертации и в соответствующем разделе автореферата введена двойная нумерация подпространств и операторов и не объясняется, с чем это связано. Это осложняет чтение текста работы.

3. При доказательстве леммы 2.3.1 не поясняется необходимость условия $\alpha \neq 0$.

4. Текст диссертации содержит некоторое количество опечаток, например, строка 3 на стр. 42, строка 6 на стр. 80.

Несмотря на отмеченные недостатки, диссертация производит хорошее впечатление, и указанные замечания не умаляют ее научную и практическую ценность.

Представленную диссертацию можно считать научно-квалифицированной работой, в которой содержатся результаты, имеющие значение в теории дифференциальных уравнений и ее приложений в математическом моделировании. В диссертации применяется и развивается математический аппарат сравнительно новой теории – спектральной теории пары линейных операторов в квазибанаховых пространствах. Результаты диссертации могут быть использованы в научно-практических исследованиях, проводимых учеными Южно-Уральского государственного университета, Вологодского государственного университета, Воронежского государственного университета, Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого и Югорского государственного университета.

Результаты диссертации полно и правильно отражены в автореферате. Основные научные результаты диссертации опубликованы в двух рецензируемых

научных журналах, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Необходимые ссылки на авторов и источники заимствования материалов в диссертации имеется. В соавторстве выполненные научные работы в диссертации и в автореферате отмечены.

Диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне, обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям Положения ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации о присуждении ученых степеней, а Хасан Фаза Лафта Хасан заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 – дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Отзыв составлен профессором кафедры информационных систем и технологий, доктором физико-математических наук Наимовым Алижоном Набиджановичем. Отзыв обсужден и одобрен на заседании научного семинара по дифференциальным уравнениям и на заседании кафедры информационных систем и технологий Вологодского государственного университета (протокол № 8 от 29.04.2016 г.).

Заведующий кафедрой
информационных систем и технологий,
доктор физико-математических наук,
профессор



В.А. Горбунов

Профессор кафедры
информационных систем и технологий,
доктор физико-математических наук



А.Н. Наимов

Контактная информация ведущей организации:

Вологодский государственный университет,
160000, Россия, г. Вологда, улица Ленина, 15,

сайт: www.vstu.edu.ru

телефон: (8172) 72 50 33

e-mail: kanz@mh.vstu.edu.ru

Менеджер по персоналу отдела
кадров Управления делами



Алижон Набиджанович Наимов
11.05.2016
подпись заверено