

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Скоробогач Тетяни Богданівни
на тему «Фредгольмові крайові задачі з параметром у функціональних
просторах»

представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 11 Математика та статистика
за спеціальністю 111 Математика

Актуальність теми дисертації.

Питання, які пов'язані з граничним переходом щодо задач Коші та загальних крайових задач досліджувалися багатьма математиками. А саме, у роботах І. І. Гіхмана, М. А. Красносельського і С. Г. Крейна, Я. Курцвейля і З. Ворела, А. М. Самойленка було встановлено фундаментальні результати про неперервну залежність за параметром розв'язків задач Коші для нелінійних систем. Для лінійних систем ці результати уточнювалися та доповнювалися А. Ю. Левіним, З. Опялем, В. Т. Рейдом і Нгуен Тхе Хоаном.

Широкий клас лінійних неоднорідних крайових задач для систем диференціальних рівнянь першого порядку було введено і досліджено І. Т. Кігурадзе і М. Ашордіа. Розв'язки цих задач є абсолютно неперервними функціями на відрізку $[a, b]$, а крайові умови задані у найбільш загальному вигляді $Bu=q$, де $B: C([a, b], \mathbb{R}^m) \rightarrow \mathbb{R}^m$ є довільним лінійним неперервним оператором (m — число рівнянь системи). Було встановлено умови неперервної залежності за параметром розв'язків у просторі $C([a, b], \mathbb{R}^m)$.

В. А. Михайлецем і його учнями було введено і досліджено максимально широкі класи найбільш загальних крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь щодо різних функціональних просторів, зокрема щодо просторів Соболева довільного натурального порядку, просторів неперервно диференційовних функцій, просторів Гельдера, просторів Соболева-

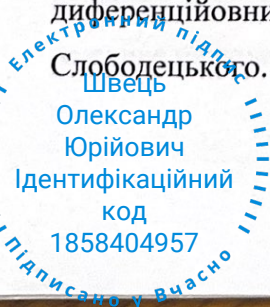
Слободецького.

Швець
Олександр
Юрійович

Ідентифікаційний

код

1858404957



Було встановлено фредгольмовість таких задач, знайдено достатні умови їх коректної розв'язності та неперервної залежності за параметром їх розв'язків у відповідних банахових просторах.

Для найбільш загальних крайових задач для систем диференціальних рівнянь першого порядку достатні умови неперервної залежності за параметром їх розв'язків у просторі Соболева W_p^n , де $1 \leq p < \infty$, встановлено Т. І. Кодлюк і В. А. Михайлецем. Конструктивний критерій неперервності за параметром розв'язків найбільш загальних крайових задач для систем диференціальних рівнянь довільного порядку у просторі Соболева W_p^n , де $1 \leq p < \infty$, встановлено Є. В. Гнип, В. А. Михайлецем і О. О. Мурачем.

Ці результати знайшли застосування до дослідження багатоточкових крайових задач, матриць Гріна та використано у спектральній теорії диференціальних операторів із сингулярними коефіцієнтами.

Але у деяких задачах диференціальних рівнянь виникають оператори зі скінченним, але ненульовим індексом та крайові задачі у дробових просторах Соболева.

Отже, з огляду на сказане, актуальним є дослідження крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь першого порядку в просторах Соболева-Слободецького W_p^s , де $s \in (1, \infty) \setminus \mathbb{N}$, $1 \leq p < \infty$ з найбільш загальними неоднорідними крайовими умовами.

Зокрема, цікавим є питання про характер розв'язності, необхідні і достатні умови неперервної залежності за параметром розв'язків цих задач. Необхідно зазначити, що найбільш загальні задачі можуть містити в крайових умовах похідні цілого та дробового порядку і тому мають істотні особливості, які відсутні у класичних задачах (Коші, дво- та багатоточкових, інтегральних та мішаних задачах). Зважаючи на це, систематичне вивчення їх властивостей має важливе наукове значення.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

- для найбільш загальних неоднорідних крайових задач у просторах Соболева-Слободецького доведено їх фредгольмовість, знайдено індекс і встановлено критерій однозначної розв'язності цих задач;
- у термінах спеціально введеної числової характеристичної матриці знайдено вимірності ядра і коядра крайових задач та доведено граничну теорему для характеристичних матриць послідовності крайових задач;
- встановлено конструктивний критерій неперервності за параметром розв'язків крайових задач та показано, що похибка і нев'язка розв'язків цих задач мають однаковий порядок малості;
- отримано граничні теореми для розв'язків багатоточкових крайових задач;
- встановлено критерії сильної і рівномірної збіжності послідовності операторів крайових задач.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі математичного аналізу та теорії ймовірностей КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках науково-дослідницької теми "Застосування стохастичних, статистичних та функціональних методів для аналізу асимптотичної поведінки випадкових полів" (номер державної реєстрації 0118U003614) під керівництвом професора кафедри математичного аналізу та теорії ймовірностей, доктора фізико-математичних наук, професора Михайлеца Володимира Андрійовича.

Отже, в дисертаційній роботі наукове завдання про дослідження неоднорідних крайових задач в дробових просторах Соболева виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Скоробогач Т.Б. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 111 Математика та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Математика.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям Математика.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Скоробогач Тетяни Богданівни є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату

та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Дисертація складається з вступу, 3 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 116 сторінок.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету, висвітлено наукову новизну, теоретичне та практичне значення, зв'язок роботи з науковими темами й особистий внесок здобувача.

У **першому** розділі дисертації наведено огляд літератури, в якому наведено досить велику кількість робіт, присвячених широкому колу питань, пов'язаних з розв'язністю та залежністю від параметра розв'язків одновимірних фредгольмових крайових задач. Це вказує на обізнаність автора в тематиці, якій присвячена дисертація.

Основні результати роботи подано в другому і третьому розділах.

У **другому** розділі досліджено найбільш широкий клас фредгольмових одновимірних крайових задач у просторах Соболева-Слободецького. Крайові умови в них можуть містити похідні розв'язку цілого або дробового порядку та бути як недовизначеними, так і перевизначеними. Встановлено, що кожній із таких крайових задач відповідає деяка прямокутна числова характеристична матриця, вимірності ядра і коядра якої збігаються відповідно з вимірностями ядра і коядра крайової задачі. Знайдені достатні умови збіжності послідовності характеристичних матриць, розглянутих крайових задач.

У **третьому** розділі для найбільш загальних крайових задач, залежних від параметра, встановлено конструктивний критерій неперервності за параметром розв'язків. Показано, що похибка і нев'язка розв'язків цих задач мають однаковий порядок малості у відповідних просторах Соболева-Слободецького. Встановлено достатні умови неперервності за параметром розв'язків багатоточкової крайової задачі у нормованому просторі.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.

Наукові результати дисертації висвітлені у 7 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 3 статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 1 стаття у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та Scopus, з яких 1 стаття у виданнях, віднесених до другого квартилю (Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal Ranking and Country Rank.

Також результати дисертації були апробовані на 4 наукових фахових конференціях.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі достатньо повно висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

Дисертація оформлена добре, але містить декілька друкарських помилок і неточностей. Зокрема:

- 1) с.66, 2 абзац «Доведення теореми 3» треба замінити на «доведення наслідку 2.1»;
- 2) с.81, Теорема 3.2 рядок «... теореми 4» треба замінити на теореми 3.1;
- 3) с.51, 3 рядок знизу: «перебігає простір», краще замінити на «пробігає простір»;
- 4) с.109, позиція [76] списку джерел дублює позицію [75];
- 5) починаючи зі с.34 тест роботи надруковано курсивом.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Скоробогач Тетяни Богданівни на тему «Фредгольмові крайові задачі з параметром у функціональних просторах» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 11 Математика та статистика. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п.6 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора

філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

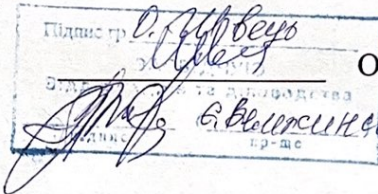
Здобувач Скоробогач Тетяна Богданівна заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 11 Математика та статистика за спеціальністю 111 Математика.

Рецензент:

професор кафедри математичної фізики та диференціальних рівнянь,
Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»,

доктор фізико-математичних наук,

професор



Олександр ШВЕЦЬ



«05» квітня 2023 року

Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)
РЕЦЕНЗІЯ.pdf

Документ відправлено: 14:15 05.04.2023

Власник документу

Електронний підпис

14:15 05.04.2023

Ідентифікаційний код: 1858404957

Швець Олександр Юрійович

Власник ключа: Швець Олександр Юрійович

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 14:15 05.04.2023

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 3ED5083160DBC59B04000000133C5800990EEB00

Тип підпису: кваліфікований