

Відгук

на дисертаційну роботу

Кузьміної Влади Олександрівни на тему “Нелінійні інтегро-диференціальні крайові задачі, не розв'язані відносно похідної”,
представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 111 Математика
в галузі знань 11 Математика та статистика

Дисертаційна робота Кузьміної В.О. на тему “Нелінійні інтегро-диференціальні крайові задачі, не розв'язані відносно похідної” присвячена дослідженню лінійних та нелінійних крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром, взагалі кажучи, не розв'язаних відносно похідної.

Нелінійні крайові задачі для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром тісно пов'язані з численними постановками задач в механіці, теорії стійкості та оптимальному керуванні. Зокрема, відомі дослідження на побудову оптимального керування в задачі теплопровідності, які приводять до інтегро-диференціальних рівнянь Ріккати. Тому виникає природний інтерес до вивчення різноманітних задач для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром.

Основу дисертаційної роботи складає узагальнення результатів, отриманих у роботах Ю.К. Ландо, А.М. Самойленка та О.А. Бойчука у теорії нелінійних інтегро-диференціальних крайових задач, а саме, знаходження умов існування та побудова схем знаходження розв'язків крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром.

У роботі суттєво використовується псевдообернення матриць, запропоноване Р. Муром і Р. Пенроузом, а також умови розв'язності лінійної нетерової крайової задачі для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром, побудованих у статтях А.М. Самойленка, О.А. Бойчука та С.А. Кривошеї. Крім того, у дисертації суттєво використовується метод найменших квадратів, створений П.С. Лапласом, А.М. Лежанром та К.Ф. Гаусом, і розвинутий Н.І. Ахієзером.

У дисертації також використовується класичний метод Ньютона, розвинутий Л.В. Канторовичем та Г.П. Акіловим. Метод Ньютона-Канторовича дозволяє довести збіжність побудованих ітераційних схем нелінійних крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром.

В роботі отримано наступні основні результати:

1. Знайдено конструктивні умови існування розв'язку нелінійної інтегро-диференціальної крайової задачі, не розв'язаної відносно похідної. Для знаходження розв'язку нелінійної інтегро-диференціальної крайової задачі, не розв'язаної відносно похідної на основі модифікації метода Ньютона-Канторовича побудовано ітераційну схему із квадратичною збіжністю.

2. Задля обґрунтування квадратичної збіжності модифікованого методу Ньютона-Канторовича запропоновано оригінальні умови збіжності. Отримані результати перенесено на нелінійні інтегро-диференціальні крайові задачі, не розв'язані відносно похідної, в тому числі, на інтегро-диференціальні крайові задачі з відхиленням аргументу.

3. Як приклади застосування запропонованих ітераційних схем, знайдені наближення до розв'язків нелінійних інтегро-диференціальних крайових задач, не розв'язаних відносно похідної. Продемонстровано, що точність знайдених за методом простих ітерацій наближень значно менша, ніж точність наближень, знайдених за допомогою узагальненого методу Ньютона.

Структура та текст дисертаційної роботи відповідають вимогам щодо оформлення дисертацій доктора філософії. Використовувана в роботі наукова термінологія є загальновизнаною, стиль подання нових наукових тверджень, висновків і рекомендацій забезпечує доступність їх сприйняття та використання. Дисертаційна робота є результатом самостійних досліджень. В цілому дисертація є закінченою науковою працею, яка відповідає вимогам спеціальності 111 Математика.

Основні результати дисертаційної роботи опубліковані у 9 статтях, чотири з яких входять до науково-метричної бази Scopus, та у трьох статтях опублікованих у фахових виданнях України категорії Б. Основні результати роботи пройшли апробацію на трьох семінарах та 11 міжнародних наукових конференціях в Україні, Грузії та Ізраїлі.

Зауваження до дисертаційної роботи. До роботи є наступні зауваження:

1. У роботі наявні огріхи, наприклад, на с. 72 посилання на крайову задачу (2.3) некоректне, оскільки мова іде про однорідну частину нелінійної інтегро-диференціальної крайової задачі, не розв'язаної відносно похідної (3.1), (3.2). На с. 76 у теоремі 3.1.1 умову (2.4) слід виправити на умову (3.7). На с. 77 умову (2.4) також слід виправити на умову (3.7).

2. У дисертації варто було б навести конкретні приклади задач, які приводять до нелінійної інтегро-диференціальної крайової задачі типу Фредгольма з виродженим ядром, не розв'язаної відносно похідної.

Всі вказані зауваження ні в якому разі не знижують цінність дисертації Кузьміної В.О., яка виконана на високому науковому рівні.

До переваг дисертаційної роботи Кузьміної В.О. слід віднести узагальнення постановок лінійних та нелінійних інтегро-диференціальних крайових задач, не розв'язаних відносно похідної, в тому числі, на інтегро-диференціальні крайові задачі з відхиленням аргументу, від попередніх постановок нелінійних нетерових крайових задач для інтегро-диференціальних рівнянь типу Фредгольма з виродженим ядром, досліджених у роботах А.М. Самойленка, О.А. Бойчука та С.А. Кривошеї.

Результати дослідження нелінійних інтегро-диференціальних крайових задач з відхиленням аргументу в дисертації Кузьміної В.О. продовжують дослідження Дж. Хейла, А.Д. Мишкіса, М.В. Азбелева, В.П. Максимова та О.А. Бойчука.

Отримані у роботі Кузьміної В.О. результати відкривають шлях до отримання умов розв'язності лінійних нормально-розв'язних інтегро-диференціальних крайових задач типу Фредгольма з виродженим ядром, які суттєво узагальнюють нетерові інтегро-диференціальні крайові задачі.

Висновок. Вважаю, що дисертаційна робота Кузьміної Влади Олександрівни на тему “Нелінійні інтегро-диференціальні крайові задачі, не розв'язані відносно похідної” є самостійною, завершеною науковою роботою, яка повністю відповідає вимогам до оформлення дисертацій, затвердженим наказом МОН України від 12.01.2017 № 40 зі змінам і доповненнями та вимогам 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 12.01.2022 № 44 зі змінами на поточну дату. Дисертація може бути представлена до захисту, а її автор Влада Олександрівна Кузьміна заслуговує присудження їй наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 111 Математика в галузі знань 11 Математика та статистика.

Завідувач кафедри прикладної
математики Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна
доктор фіз.-мат. наук, професор

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Начальник відділу
кадрів

В.І. Коробов