

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Когутич Оксани Іванівни «Дослідження задач теорії нелінійних ДРЧП в областях із складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами» на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 111 «Математика»

29 лютого 2024 року

1. Виконання освітньо-наукової програми

Здобувачка ступеня доктора філософії, аспірантка 4-го року навчання (надалі – Здобувачка) Когутич Оксана Іванівна у повному обсязі виконала індивідуальний навчальний план відповідно до освітньо-наукової програми аспірантури ДВНЗ «Ужгородський національний університет», що повністю відповідає вимогам Національної рамки кваліфікацій та вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеню доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23.03.2016 № 261 (зі змінами).

Здобувачка Когутич Оксана Іванівна в процесі виконання освітньо-наукової програми здобула глибокі ґрунтовні знання за фахом, в повній мірі опанувала чітко окреслений програмою обсяг загальнонаукових навичок та компетентностей, необхідних для реалізації послідовного обґрунтованого наукового дослідження, а також пов'язаних із формуванням у Здобувачки загальнонаукового світогляду та дотриманням норм професійної етики.

Здобувачка в повному обсязі оволоділа комплексом необхідних дослідницьких умінь та навичок, зокрема тих, які стосуються планування та формування плану дослідження, організації послідовності його виконання та безпосереднього проведення етапів у відповідності до попередньо сформульованих мети та завдання, застосування комплексу методів та технологій, в тому числі і комп'ютерно-інформаційних.

Здобувачка в повній мірі оволоділа необхідними мовними компетентностями для репрезентації результатів власного наукового дослідження англійською мовою в усній та письмовій формах, а також для повного розуміння та глибокого якісно-кількісного аналізу іноземних джерел наукової літератури з подальшою формалізацією отриманих даних.

2. Виконання індивідуального плану наукової роботи (наукова складова освітньо-наукової програми)

Індивідуальний план наукової роботи Здобувачки Когутич Оксани Іванівни затверджений рішенням Вченої ради факультету математики та цифрових технологій Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» (протокол № 3 від «18» жовтня 2020 року).

Науковий керівник – професор кафедри алгебри та диференціальних рівнянь факультету математики та цифрових технологій ДВНЗ «УжНУ», доктор фіз.-мат. наук, проф. Маринець Василь Васильович.

Термін виконання роботи: 2020-2024 роки.

Здобувачка Когутич Оксана Іванівна послідовно виконала усі розділи затвердженого індивідуального плану наукової роботи у чітко встановлені терміни, що було підтверджено результатами обговорення відповідних проміжних, піврічних та річних звітів на засіданнях кафедри алгебри та диференціальних рівнянь ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Дослідження проведені Здобувачкою у чітко визначені терміни згідно затвердженого плану та графіку, в повному обсязі і у відповідності до основних стандартів та норм із застосуванням сучасних комп'ютерно-інформаційних підходів.

3. Актуальність теми дослідження

Аналіз літератури показав, що дослідження та наближене розв'язання крайових задач є питанням актуальним, багато процесів різної природи описуються математичними моделями за допомогою крайових задач, які потребують вирішення.

Але відомо, що складність при дослідженні крайових задач зумовлена не тільки нелінійністю диференціального рівняння та крайових умов, а й геометрією області відшукування розв'язку.

Чим складнішою є побудована модель, тим важче провести конструктивне дослідження її розв'язків. Тому питання побудови конструктивних методів дослідження і наближеного розв'язання крайових задач з розривними правими частинами в областях зі складною структурою краю, передісторією, нелокальними крайовими умовами є актуальним питанням сьогодення.

4. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами

Дисертаційна робота Когутич Оксани Іванівни на тему «Дослідження задач теорії нелінійних ДРЧП в областях із складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами» є фрагментом НДР «Крайові задачі та конструктивні методи їх дослідження», термін виконання: 2020 – 2024 рр., № номер державної реєстрації - 0119U101030.

5. Формулювання наукового завдання (проблеми), нове розв'язання якого отримано в дисертації

У дисертаційній роботі побудовано конструктивні двосторонні методи дослідження та наближеного розв'язання крайових задач для квазілінійних хвильових рівнянь з розривною правою частиною в області зі складною структурою краю, крайових задач для нелінійних хвильових рівнянь в області зі складною структурою краю та передісторією, а також задач з нелокальною крайовою умовою Нахушева А.М. у випадку системи квазілінійних рівнянь в частинних похідних.

Встановлено достатні умови існування регулярного та іррегулярного розв'язку досліджуваної задачі, його єдиності та знакосталості.

6. Наукові положення, розроблені особисто дисертантом та їх новизна

Здобувачкою, Когутич Оксаною Іванівною, запропоновано зводити крайові задачі, в яких край області відшукування розв'язку має складну

структуру, до системи еквівалентних інтегральних або інтегродиференціальних рівнянь. Реалізовано нову швидкозбіжну модифікацію двостороннього методу наближеного розв'язання крайових задач для квазілінійних хвильових рівнянь з розривною правою частиною в області зі складною структурою краю, встановлено достатні умови існування, єдиності регулярності (іррегулярності) розв'язку досліджуваної задачі.

Дисертанткою розроблено конструктивний швидкозбіжний метод дослідження та наближеного розв'язання крайової задачі для нелінійних хвильових ДРЧП в області зі складною структурою краю та передісторією, встановлено достатні умови існування та єдиності розв'язку системи еквівалентних інтегральних рівнянь, доведено рівномірну збіжність побудованих послідовностей функцій до єдиного розв'язку. Показано, що множина функцій прискорення збіжності є не порожня. Встановлено достатні умови регулярності або іррегулярності розв'язку досліджуваної задачі та його знакосталості.

Здобувачкою побудовано одну модифікацію двостороннього методу прискореної збіжності для дослідження та наближеного розв'язання задачі з нелокальною крайовою умовою Нахушева А.М. у випадку системи квазілінійних рівнянь в частинних похідних. Встановлено достатні умови існування, єдиності та знакосталості регулярного розв'язку, доведено рівномірну збіжність побудованих послідовностей функцій до єдиного розв'язку розглядуваної задачі, показано, що збіжність запропонованого методу є не повільніша збіжності раніше відомих модифікацій двостороннього методу.

7. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій, які захищаються

Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, викладені в дисертації Когутич О.І є достовірними та аргументованими.

Дисертаційна робота є продовженням досліджень в області конструктивних методів наближеного розв'язання крайових задач.

Пропонується один із підходів дослідження такого класу задач, який полягає у розбитті області відшукування розв'язку на більш прості області з метою зведення крайових задач до еквівалентних систем інтегральних або інтегродиференціальних рівнянь, які досліджуються за допомогою нових модифікацій прискореної збіжності двостороннього методу для крайових задач зі складною структурою краю.

Також в роботі досліджуються крайові задачі для нелінійних рівнянь в областях зі складною структурою краю та передісторією. Ці моделі є цікавими тим, що не всі вихідні дані відомі і потрібно досліджувати додаткову крайову задачу, яка описує передісторію. Для даного класу задач реалізується нова швидкозбіжна модифікація двостороннього методу наближеного розв'язання крайових задач, встановлюються достатні умови існування, єдиності, регулярності (іррегулярності) розв'язку досліджуваної задачі. Актуальним залишається питання дослідження задач з нелокальними крайовими умовами Нахушева А.М. у випадку системи квазілінійних рівнянь в частинних похідних. Для даного класу крайових задач будується одна модифікація двостороннього методу прискореної збіжності, за допомогою якої встановлюються достатні умови існування, єдиності та знакосталості регулярного розв'язку.

8. Наукове та практичне значення дисертаційної роботи.

Отримані в дисертаційній роботі результати носять теоретичний і практичний характер. Вони узагальнюють та доповнюють попередні дослідження в якісній теорії крайових задач та теорії конструктивних методів. Розроблені модифікації двосторонніх методів можуть бути застосовані до розв'язання прикладних задач, математичними моделями яких є крайові задачі для нелінійних диференціальних рівнянь в частинних похідних в областях зі складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами.

9. Оцінка мови та стилю

Дисертацію написано згідно стилістики наукових робіт та дисертаційних праць із коректним використанням відповідних мовностилістичних засобів,

зокрема математичної та спеціальної термінології та синтаксичних конструкцій із чітко впорядкованим зв'язком складових. Стиль викладення матеріалів – науковий, текст дисертації характеризується композиційною структурою, між розділами дисертації як частинами комплексного наукового дослідження прослідковується логічний причинно-наслідковий зв'язок. Дисертаційна робота оформлена з повними і правильними формулюваннями теорем та чіткими доведеннями.

10. Відповідність діючим вимогам щодо оформлення дисертації

Дисертаційна робота Когутич Оксани Іванівни на тему: «Дослідження задач теорії нелінійних ДРЧП в областях із складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами» є завершеною науковою працею, яка за глибиною проведеного дослідження, його актуальністю, новизною, теоретичним та практичним значенням отриманих результатів, змістом, обсягом та оформленням відповідає вимогам встановленим до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 111 «Математика».

Структура та обсяг дисертації визначаються метою, об'єктом, предметом та завданнями дослідження і складаються зі вступу, 4 розділів (розділ 1 «Огляд літератури за темою дисертаційного дослідження»; розділ 2 «Крайові задачі для хвильових рівнянь з розривними правими частинами» містить 5 підрозділів та висновки до розділу; розділ 3 «Дослідження крайових задач для нелінійних хвильових рівнянь в областях зі складною структурою краю та передісторією» містить 4 підрозділи та висновки до розділу; розділ 4 «Дослідження крайових задач у випадку систем нелінійних диференціальних рівнянь в частинних похідних вищих порядків» містить 4 підрозділи та висновки до розділу), висновків, списку використаних джерел та додатку.

Повний обсяг дисертації складає 146 сторінок, з них список використаних джерел займає 10 сторінок (містить – 106 джерел), додаток – 4 сторінки.

За формальними ознаками робота відповідає чинним вимогам, які висуваються до оформлення дисертації Міністерством освіти і науки України.

11. Відповідність змісту дисертації спеціальності, з якої вона подається до захисту

Дисертація повністю відповідає паспорту спеціальності 111 «Математика».

12. Зауваження та рекомендації

Здобувачкою в ході написання дисертаційної роботи були враховано всі зауваження та рекомендації, надані науково-педагогічними працівниками кафедри алгебри та диференціальних рівнянь ДВНЗ «Ужгородський національний університет» в процесі попередніх обговорень роботи під час піврічних та річних звітів Здобувачки на засіданнях кафедри. Відмічені зауваження та побажання носять рекомендаційно-консультативний характер і не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи, а також не зменшують рівнів її наукової новизни та практичної значимості, і відтак не є перешкодою для її подання в разову спеціалізовану вчену раду для офіційного захисту.

13. Відповідність дисертації вимогам, передбаченим Наказом Міністерства освіти і Науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» № 40 від 12.01.2017 р. (зі змінами та доповненнями)

Дисертаційна робота Когутич Оксани Іванівни на тему «Дослідження задач теорії нелінійних ДРЧП в областях із складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами» повністю відповідає вимогам Наказу Міністерства освіти і Науки України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» № 40 від 12.01.2017 р. (зі змінами та доповненнями).

14. Кількість наукових публікацій, повнота опублікування результатів дисертації та особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих співавторами та зарахованих за темою дисертації

Основні результати дисертаційної роботи опубліковано у 13 наукових публікаціях, чотири з них у наукових виданнях, внесених до переліку наукових фахових видань України, дві статті – у виданні з квартиля Q2 (відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank), одна стаття – у виданні з квартиля Q3 (відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank), а також 6 тез доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій, які засвідчують апробацію результатів дисертації.

Статті у наукових виданнях, включених на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України:

1. Маринець, В.В., Когутич, О.І. Про один підхід дослідження крайової задачі для квазілінійного рівняння гіперболічного типу з розривною правою частиною. Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-математичні науки. 2019; 19: 71 – 77.

DOI: 10.32626/2308-5878.2019-19

URL: <http://mcm-math.kpnu.edu.ua/article/view/174184/174145>

2. Маринець, В.В., Когутич, О.І. Характеристична задача Коші з передісторією у випадку нелінійних диференціальних рівнянь у частинних похідних. Наук. Вісник КНУ ім. Тараса Шевченка. Сер. фіз-мат. науки. 2020;28(4): 28 – 33.

DOI: 10.17721/1812-5409.2020/4.4

URL: <https://bphm.knu.ua/index.php/bphm/article/view/178/pdf>

3. Когутич, О.І. Дослідження задачі з нелокальною умовою А.М. Нахушева для диференціальних рівнянь поширення вологи. Наук. Вісник УжНУ. Сер. матем. і інформ. 2021; 38(1): 55 – 60.

DOI: 10.24144/2616-7700.2021.38(1).55-60

URL: <http://visnyk-math.uzhnu.edu.ua/article/view/231066/232166>

4. Маринець, В.В., Питьовка, О.Ю., Когутич, О.І. Один підхід дослідження математичної моделі поширення вологи у пористих середовищах. Наук. Вісник УжНУ. Сер. матем. і інформ. 2023;43(2): 42 – 51.

DOI: 10.24144/2616-7700.2023.43(2).42-51

URL: <http://visnyk-math.uzhnu.edu.ua/article/view/286276/285049>

Статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базі даних Scopus:

1. Marynets, V., Marynets, K., Kohutych, O. Study of the boundary value problems for nonlinear wave equations on domains with complex structure of the boundary and prehistory. Mathematics. 2021;9(16): 1888.

DOI: 10.3390/math9161888

URL: <https://www.mdpi.com/2227-7390/9/16/1888/pdf?version=1628495018>

2. Kohutych, O. About one characteristic initial value problem with prehistory and its investigation. 2022;23(1): 271–280.

DOI: 10.18514/MMN.2022.3468

URL: http://mat76.mat.uni-miskolc.hu/mnotes/download_article/3468.pdf

3. Marynets, V., Marynets, K., Kohutych, O. On a novel approach for the investigation and approximation of solutions to the systems of higher order nonlinear PDEs. Monatsh Math. 2023;200: 835 – 848.

DOI: 10.1007/s00605-022-01771-5

URL: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s00605-022-01771-5.pdf>

Тези, опубліковані у матеріалах науково-практичних конференцій, які засвідчують апробацію результатів дисертації:

1. Питьовка, О.Ю., Панченко, О.Д., Когутич, О.І. Двосторонній метод дослідження крайової задачі для системи диференціальних рівнянь гіперболічного типу. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів"; 2018 Тра 17-18; Мукачєво. Мукачєво: Мукачівський державний університет; 2018. с. 362.

2. Маринець, В.В., Гецько, О.М., Когутич, О.І. Про одну модифікацію методу Зейделя дослідження крайової задачі Дарбу-Гурса для нелінійного хвильового рівняння. Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму "Інтелектуальні рішення ". Теорія прийняття рішень: праці міжнар. школи-семінару; 2019 Кві 15-20; Ужгород. Ужгород: ДВНЗ «Ужгородський національний університет»; 2019. с. 201-202.
3. Питьовка, О.Ю., Панченко, О.Д., Когутич, О.І. Дослідження крайової задачі для квазілінійного рівняння гіперболічного типу з розривною правою частиною. Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції "Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів"; 2019 Тра 16-17; Мукачево. Мукачево: Мукачівський державний університет; 2019. с. 479-480.
4. Питьовка, О.Ю., Вешелені, Ю.І., Когутич, О.І. Дослідження характеристичної задачі Коші з передісторією. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні тенденції розвитку науки і освіти в умовах поглиблення євроінтеграційних процесів"; 2020 Тра 14-15; Мукачево. Мукачево: Мукачівський державний університет; 2020. с. 347.
5. Marynets, V., Kohutych, O. On one approach of boundary value problem investigation for equations of the hyperbolic type in domains with a complex structure of the boundary and a pre-history. Abstracts of XI International Skorobohatko Mathematical Conference 2020 Oct 26-30; Lviv. Lviv: Pidstryhach Institute for Applied Problems of Mechanics and Mathematics; 2020. с. 70.
6. Питьовка, О.Ю., Когутич, О.І. Дослідження характеристичної задачі Коші з передісторією. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "НАУКА, ОСВІТА, БІЗНЕС: сучасні виклики та сталий розвиток"; 2023 Бер 30; Мукачево. Мукачево: Мукачівський державний університет; 2023. с. 112-113.

15. Результати перевірки роботи на академічний плагіат

Перевірка дисертаційної роботи проводилася сертифікованою програмою Unichек. У ході перевірки дисертації запозичень матеріалу без посилання на

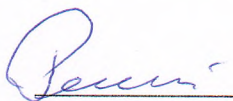
відповідне джерело не виявлено. Виявлені за допомогою програми Unicheck текстові співпадіння (цитування) мають посилання на відповідні першоджерела, внесені до списку використаної літератури. Запозичення (співпадіння) в тексті не мають ознак плагіату. Подані до захисту наукові матеріали є власним напрацюванням Здобувачки, текст дисертації є оригінальним. Робота визнається самостійною та рекомендується бути допущеною до захисту.

Результати дисертаційної роботи апробовано на розширеному засіданні «Кафедри алгебри та диференціальних рівнянь» №6 від 29 лютого 2024 року. За результатами розширеного засідання ухвалено затвердити позитивний висновок щодо рекомендації до захисту в разовій спеціалізованій вченій раді дисертаційної роботи Когутич Оксани Іванівни на тему: «Дослідження задач теорії нелінійних ДРЧП в областях із складною структурою краю, передісторією та нелокальними крайовими умовами» на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 111 «Математика».

Дисертаційна робота **рекомендована до захисту** у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 111 «Математика».

Головуючий на засіданні
завідувач кафедри алгебри та
диференціальних рівнянь
факультету математики та цифрових технологій
ДВНЗ «УжНУ»

к. фіз.-мат. н., доцент



Олександр РЕЙТІЙ

Підпис к. фіз. – мат. н., доцента Рейтій О.К.,
засвідчую

Вчений секретар ДВНЗ «УжНУ»



Олена МЕЛЬНИК