

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу

Дяченка Олександра Віталійовича

на тему «Мішані задачі для параболічних систем в узагальнених просторах

Соболева»,

представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна математика.

Актуальність теми дисертації.

Дисертаційна робота Дяченка О.В. присвячена дослідженню характеру розв'язності та регулярності розв'язків лінійних мішаних задач для параболічних систем диференціальних рівнянь другого порядку в шкалах узагальнених гільбертових анізотропних просторів Соболева. Такі задачі є важливими з точки зору застосувань. Вони моделюють різні процеси ядерної фізики, хімічної та біологічної кінетики, теорії тепломасообміну тощо. Тому ці задачі досліджено достатньо повно в класичних шкалах функціональних просторів Соболева та Гельдера. Це роботи М. С. Аграновича, М. І. Вішика, В. О. Солоннікова, О. О. Ладиженської, Н. М. Уральцевої, Ж.-Л. Ліонса, Е. Мадженеса, С. Д. Ейдельмана, С. Д. Івасишена, М. В. Житарашу, Я. А. Ройтберга та інших математиків. На початку 2000-х років параболічні задачі почали досліджувати в інших шкалах нормованих просторів. Зокрема, В.А. Михайлець, О.О. Мурач та В.М. Лось використали узагальнені анізотропні простори Соболева і дослідили в них скалярні параболічні задачі. Застосовані ними простори дали можливість отримати більш точні результати про регулярність розв'язків, ніж це можна зробити у просторах Соболева. Тому дослідження параболічних задач для систем диференціальних рівнянь в узагальнених просторах Соболева є актуальною задачею.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Встановлено теорему про коректну розв'язність неоднорідних лінійних параболічних початково-крайових задач для систем диференціальних рівнянь другого порядку на придатних парах

узагальнених гільбертових анізотропних просторах Соболева, тобто доведено, що оператори, породжені вказаними задачами, встановлюють ізоморфізми на цих парах.

2. Знайдено достатні умови глобальної (в усьому циліндрі аж до його межі) регулярності розв'язків досліджуваних задач в узагальнених просторах Соболева.
3. Знайдено достатні умови локальної (в заданій частині циліндра) регулярності розв'язків зазначених задач в узагальнених просторах Соболева.
4. Отримано нові достатні умови, за яких вказані узагальнені частинні похідні розв'язків цих задач є неперервними в заданій частині циліндра.
5. Знайдено нові достатні умови класичності узагальнених розв'язків досліджуваних задач.

Всі наукові результати супроводжуються строгими доведеннями, що забезпечує їх достовірність.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі прикладної математики КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках науково-дослідницької теми «Інформаційно-аналітична система для математичного моделювання та управління соціальними ризиками з застосуванням у техніці та медицині» (номер державної реєстрації 0120U102216) під керівництвом професора кафедри прикладної математики, доктора фізико-математичних наук, професора Лося Валерія Миколайовича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання про дослідження характеру розв'язності мішаних параболічних задач для систем диференціальних рівнянь другого порядку в просторах узагальненої гладкості 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 Дяченка О.В. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 113 Прикладна математика та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми Прикладна математика.

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям крайових задач для параболічних систем диференціальних рівнянь та їх застосувань.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Дяченка Олександра Віталійовича 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. Виклад результатів здійснено строго, в логічній послідовності. Використано загальноприйнятну наукову термінологію.

Дисертація складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, списку літератури та додатку. Загальний обсяг дисертації 99 сторінок.

У вступі наведено актуальність теми дослідження, мету, об'єкт, предмет, завдання та методи дослідження, зазначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, зв'язок роботи з науковими темами й особистий внесок здобувача. Вказано публікації та апробацію результатів дисертації. Також у вступі коротко викладено основні результати дисертації.

У першому розділі наведено огляд літератури за тематикою дослідження та приведені необхідні відомості з теорії інтерполяції функціональних просторів, що далі використовуються в роботі. Всі твердження подано з відповідними посиланнями.

Основні результати роботи подано в другому і третьому розділах.

У другому розділі досліджується розв'язність мішаної параболічної задачі у багатовимірному циліндрі для системи диференціальних рівнянь другого порядку. Розглянуто крайову умову Діріхле та крайову умову першого порядку. Доведено, що такі задачі встановлюють ізоморфізми на придатних парах узагальнених анізотропних просторів Соболева, теорема 2.1.

У третьому розділі встановлюються властивості регулярності розв'язків досліджуваної параболічної задачі. Доведено теореми про глобальну, теорема 3.1, та локальну, теорема 3.2, регулярність узагальнених розв'язків в узагальнених просторах Соболева. За допомогою цих теорем отримано нові достатні умови, за яких вказані узагальнені частинні похідні розв'язків є неперервними в заданій частині циліндра. Зокрема, встановлено нові достатні

умови класичності узагальнених розв'язків. Отримані результати застосовано до дослідження практичної задачі, що виникає в теорії тепломасообміну.

У висновках приведено основні результати, які виносяться на захист.

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 2 наукових публікаціях здобувача, серед яких: одна стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базі даних Scopus та віднесеному до другого квартилія (Q2) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank, друга стаття у періодичному науковому виданні, проіндексованому у базах даних Scopus та Web of Science Core Collection і віднесеному до третього квартилія (Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank. Кожна з цих статей прирівнюється до двох наукових публікацій.

Також результати дисертації були апробовані на 3 міжнародних наукових фахових конференціях та висвітлені у збірниках тез цих конференцій.

Публікації виконано на належному науковому рівні з дотриманням принципів академічної доброчесності.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

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

- 1) с.26, у формулюванні теореми 2.1 «... відображення (2.6)» треба замінити на «... відображення (7)»;
- 2) с.27, у формулюванні теореми 3.1 «... задачі (2.1)-(2.3)» треба замінити на «...задачі (2)-(4)»;
- 3) с.51, десятий рядок згори, у слові «Запишемо» пропущена літера «а».

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 Дяченка Олександра Віталійовича на тему «Мішані задачі для параболічних

систем в узагальнених просторах Соболева» 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 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 Дяченко Олександр Віталійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань Математика та статистика за спеціальністю 113 Прикладна 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
