

Відгук

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Репетило Софії Михайлівни

«Задачі з мішаними крайовими умовами для гіперболічних і безтипних рівнянь у циліндричних областях»,

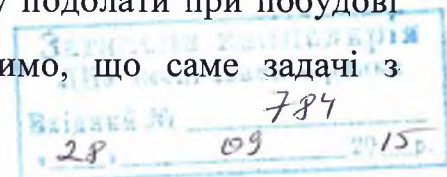
подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння.

Дисертаційна робота С. М. Репетило присвячена дослідженню некоректних задач для гіперболічних і безтипних рівнянь з крайовими умовами, заданими на всій межі циліндричних областей. Некоректність таких задач викликана, насамперед, проблемою малих знаменників.

З-поміж розглянутих в роботі задач виділимо такі:

- 1) крайові задачі з мішаними крайовими умовами для гіперболічних рівнянь та систем в обмежених областях;
- 2) задачі Діріхле-Неймана для лінійних безтипних рівнянь та систем рівнянь високого порядку в обмежених областях;
- 3) задачі Діріхле-Неймана для лінійних рівнянь з частинними похідними у необмежених за просторовими змінними областях.

Дослідження крайових задач з даними на всій межі області для рівнянь з частинними похідними були в центрі уваги багатьох зарубіжних та вітчизняних математиків, зокрема, Ж. Адамара, Р. Даффіна, А. Губера, Д. Манжерона, Ю. Березанського, В. Бурського, М. Горбачука, В. Борок, П. Каленюка та ін. Окремої уваги заслуговують дослідження Б. Пташника та його багаточисленних учнів, присвячені однозначній розв'язності крайових задач на всій межі області для різних класів рівнянь і систем. В основі цих досліджень лежить метричний підхід, що дає змогу подолати при побудові розв'язків проблему малих знаменників. Наголосимо, що саме задачі з



умовами Діріхле-Неймана раніше представниками наукової школи Б. Пташника не розглядалися, що підкреслює новизну та актуальність цієї проблематики для розвитку теорії крайових задач для рівнянь з частинними похідними.

Намагаючись на основі метричного підходу отримати результати, подібні до відомих у теорії некоректних лінійних та нелінійних крайових задач, С. М. Репетило вдало скористалась незаповненою нішею, тобто, нерозглянутих крайових задач з умовами типу Діріхле-Неймана для гіперболічних та безтипних рівнянь з частинними похідними в обмежених і необмежених областях.

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків і списку використаних 151 літературного джерела. У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та завдання дослідження, подано інформацію про опублікованість та апробацію одержаних пошукувачем наукових результатів.

У першому розділі детально висвітлено еволюцію та сучасний стан теорії некоректних крайових задач, дослідженість вибраної проблематики, описано методики щодо розв'язності сформульованих завдань.

У другому розділі наведено методику досліджень та деякі допоміжні твердження, пов'язані з умовнокоректними задачами та проблемою малих знаменників, що значно полегшує ознайомлення із результатами наступних розділів дисертації.

Третій розділ роботи присвячений дослідженню умов коректної розв'язності крайових задач для гіперболічних рівнянь і систем зі сталими та змінними коефіцієнтами в обмежених циліндричних областях. Досліджено задачі з даними на всій межі області для лінійних гіперболічних рівнянь високого порядку, зокрема, задачі з умовами періодичності за просторовою змінною. На конкретному прикладі продемонстровано, як отримані в цьому

розділі результати можна перенести на рівняння, збурені нелінійним доданком.

У четвертому розділі вивчено задачу з умовами Діріхле-Неймана для лінійних рівнянь та систем з частинними похідними високого порядку без обмеження на тип зі сталими коефіцієнтами, ізотропних відносно порядку диференціювання за всіма незалежними змінними. Розглянуто деякі частинні випадки задач, які легше піддаються науковому аналізу і для яких одержано кращі оцінки знизу малих знаменників, тобто слабші умови на вихідні дані у теоремах існування розв'язку задач, ніж у загальному випадку.

П'ятий розділ присвячений побудові розв'язків задач для гіперболічних рівнянь високого порядку, зокрема, і нескінченного, визначено класи однозначної розв'язності сформульованих задач.

Встановлено також однозначну розв'язність крайових задач з мішаними умовами на межі області у просторах основних і узагальнених функцій для еволюційних рівнянь із псевдодиференціальними операторами за просторовими змінними, що мають аналітичні символи.

Доведено низку допоміжних метричних лем про оцінки малих знаменників, які виникають при побудові розв'язків задач, насамперед, для гіперболічних рівнянь. Усі одержані основні результати сформульовані у вигляді теорем, наведено конкретні приклади.

Задачі дисертаційної роботи об'єднані спільною методикою дослідження щодо однозначної розв'язності сформульованих завдань у різних функціональних просторах з використанням метричної теорії чисел, розробленої Б. Пташником та його учнями.

Усі результати дисертації є новими та строго науково обґрунтованими. Вони опубліковані в 10 фахових виданнях, апробовані на багатьох наукових конференціях і семінарах.

Дисертація оформлена на належному науковому рівні відповідно до встановлених Міністерством освіти і науки України вимог. Автореферат повно та правильно відображає зміст і основні положення дисертації.

Дисертаційна робота має теоретичну спрямованість і може бути використана при моделюванні багатьох практичних задач.

Результати дисертації є вагомим внеском у сучасну теорію крайових задач для рівнянь з частинними похідними.

При дослідженнях автор провела низку складних математичних перетворень, долаючи надто громіздкий і незручний до опрацювання матеріал із різних напрямків новітньої математичної науки.

У роботі є декілька незначних недоліків, які не впливають на її позитивну оцінку. Зокрема:

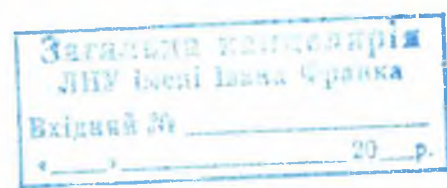
1) наявні стилістичні та граматичні огріхи, деякі описки в математичних формулах, зустрічаються повторення в формулюваннях та в окремих фрагментах доведень (напр., с. 7, 52, 59, 119, 125);

2) доведення багатьох лем та теорем проводиться із посиланням на схеми доведення, сформульовані в попередніх підрозділах або посилання на відповідні доведення в літературних джерелах, що значно обтяжує ознайомлення з результатами (напр., с. 42, 43, 48, 50, 53, 88, 93, 99, 101);

3) використовуючи метод Фур'є для розв'язності сформульованих завдань, одержано зліченні системи звичайних диференціальних рівнянь, наприклад (3.6) або (3.30). Однак, немає спроби порівняти або застосувати теорію Жаутикова-Персидського щодо розв'язності таких систем;

4) при формуванні літературних джерел немає посилань на деякі роботи з тематики досліджень, не дотримано єдиного підходу, зокрема, щодо матеріалів конференцій, не вказано видавництва друку.

Деякі вказані недоліки потрібно кваліфікувати як побажання для майбутньої науково-педагогічної діяльності.



Дисертація “Задачі з мішаними крайовими умовами для гіперболічних і безтипних рівнянь у циліндричних областях” виконана на високому науковому рівні, відповідає всім вимогам МОН України щодо робіт, представлених на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння, а її автор Софія Михайлівна Репетило заслуговує присвоєння наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук.

Завідувач

кафедри математичної економіки
та економетрії Львівського національного
університету імені Івана Франка,
доктор фізико-математичних наук,
професор



В. М. Кирилич

