

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Мединського Ігоря Павловича

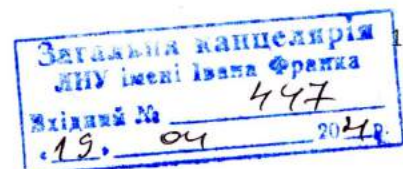
“Фундаментальні розв'язки задачі Коші для вироджених параболічних рівнянь”,
поданої на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних наук
за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння (111 – математика)

Дисертаційна робота І. П. Мединського присвячена задачі Коші для вироджених параболічних рівнянь типу Колмогорова і $\vec{2b}$ -параболічних за Ейдельманом систем рівнянь із виродженнями на початковій гіперплощині. У ній побудовано і досліджено фундаментальні розв'язки задачі Коші для таких класів рівнянь:

- K_1** : вироджені диференціальні рівняння типу Колмогорова другого порядку;
- K_2** : вироджені диференціальні рівняння типу Колмогорова довільного порядку;
- K_3** : вироджені диференціальні рівняння типу Колмогорова другого порядку із виродженням на початковій гіперплощині;
- K_4** : $\vec{2b}$ -параболічні за Ейдельманом системи рівнянь із виродженням на початковій гіперплощині.

Розглянуті в дисертації рівняння узагальнюють параболічні за І. Г. Петровським рівняння та системи рівнянь, яким присвячено багато статей і монографій. Такі рівняння є цікавими і з точки зору їх застосувань, наприклад, рівняння з класу K_1 є прототипом цілої сім'ї еволюційних рівнянь, які виникають у теорії дифузійних процесів, кінетичній теорії газу, при вивченні руху матеріальних частинок у полі сил, при дослідженні математичних моделей опціонів та ін.

Класичне рівняння Колмогорова дифузії з інерцією та його узагальнення на випадок рівнянь другого та довільного порядків вивчали А. М. Ільїн, І. М. Сонін, Я. С. Шати́ро, Л. П. Купцов, С. Д. Ейдельман, Г. П. Малицька, Я. Като, Л. М. Тичинська, С. Д. Івасишен, Л. М. Андросова, В. С. Дронь, О. Г. Возняк, М. Вебер, С. Полідоро, Е. Ланконеллі та ін., які для рівнянь з коефіцієнтами, незалежними від просторових змінних, отримали достатньо повні та точні результати, щодо побудови фундаментальних розв'язків і коректної розв'язності задачі Коші, та властивостей її розв'язків. Якщо ж коефіцієнти рівнянь залежать від усіх



змінних, то ще досі повних результатів про ФЗРК раніше не було одержано. Тому дане дисертаційне дослідження є актуальним і цікавим.

Дисертаційна робота складається зі вступу, шести розділів, висновків, списку використаних джерел і чотирьох додатків.

У *вступі* обґрунтовано наукову новизну отриманих результатів та актуальність теми дисертації, показано її зв'язок з науковими програмами, планами і темами, наведено дані про апробацію результатів.

У *першому розділі* означено класи рівнянь K_1, K_2, K_3, K_4 , формулюються й аналізуються умови на коефіцієнти рівнянь, описується метод Леві побудови й дослідження ФРЗК та його модифікації на випадок вироджених параболічних рівнянь, наводиться досить повний огляд літературних джерел, в яких вивчались питання про ФЗРК та використовувався метод Леві.

У *другому розділі* наводяться означення і властивості оцінювальних функцій та інтегралів від них; встановлюються існування та оцінки розв'язків деяких інтегральних рівнянь та властивості інтегралів типу похідних від об'ємних потенціалів, властивості й оцінки ФРЗК для допоміжних рівнянь з класів K_1, K_2, K_3, K_4 . Цей розділ є важливим для реалізації поетапного методу побудови і дослідження класичних ФРЗК для рівнянь типу Колмогорова.

У *третьому, четвертому і п'ятому розділах* побудовано класичні ФРЗК для рівнянь з класів K_1, K_2 і K_3 , встановлюються оцінки їхніх похідних та оцінки приростів похідних від ФРЗК, отримано також теореми про існування слабшого, так званого Лі-ФРЗК.

У *шостому розділі* наведено застосування результатів з побудови класичних ФРЗК для рівнянь з класів K_1, K_2, K_3, K_4 до встановлення однозначної розв'язності задач Коші для відповідних диференціальних рівнянь. Це теореми про інтегральні зображення розв'язків для однорідних і неоднорідних задач Коші, а також обернені, в певному розумінні, твердження, які реалізують підхід Ейдельмана-Івасишена для рівнянь із розглянутих класів. Доведено теореми про коректну розв'язність задачі Коші у спеціальних класах функцій, про інтегральні зображення та коректну розв'язність задачі Коші для усіх можливих випадків виродження $\vec{2b}$ -параболічних систем на початковій гіперплощині.

Одержані результати є вагомим внеском в теорію задачі Коші для вироджених параболічних рівнянь.

Основні результати дисертації опубліковано у фахових наукових журналах (шість статей у журналах, індексованих в наукометричній базі Scopus), та неодноразово доповідались на міжнародних наукових

конференціях і семінарах. Результати дисертації є новими. Достовірність основних результатів дисертації забезпечується точністю формулювань та строгістю доведень.

Висновки, наведені в дисертації, правильно відображають одержані результати. Автореферат повністю і правильно відображає зміст дисертації.

Робота має теоретичний характер. Її результати та розроблені в роботі методи побудови і дослідження ФРЗК можуть застосовуватись до дослідження вироджених параболічних рівнянь загальнішої структури та для крайових задач для таких рівнянь.

До роботи є такі рекомендації і зауваження.

- 1) Результати для рівнянь з класу K_3 наведено лише для випадку слабого виродження на початковій гіперплощині. Добре було б отримати аналогічні результати для випадків сильного і дуже сильного вироджень.
- 2) В роботі є деякі описки: «Ейдельманом» (с. 67) замість «Ейдельманом», «Carpatian» (с. 307) замість «Carpathian», замість «відносно» (с.45) краще вживати «стосовно» та ін.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи. Вважаю, що дисертаційна робота І. П. Мединського “Фундаментальні розв’язки задачі Коші для вироджених параболічних рівнянь” виконана на високому науковому рівні і відповідає вимогам пп. 9, 10,12–14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів № 567 від 24.07.2013 р. зі змінами і доповненнями внесеними згідно з постановами КМ України № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., № 567 від 27.07.2016 р., № 943 від 20.11.2019 р. і Наказом МОН України № 40 від 12.01.2017 р., щодо дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук, а її автор – Мединський Ігор Павлович – заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння (111– математика).

Офіційний опонент

доктор фізико-математичних наук, доцент,
завідувачка кафедри математики і фізики
Національного лісотехнічного університету України

Н. П. Процах



ВІРЯЮ
відділу кадрів
лісотехнічного
університету України

2021 р. Підпис