

ВІДГУК

офіційного опонента про дисертаційну роботу

Флюд Оксани Володимирівни

*“Мішані задачі для сингулярно збурених
гіперболічних систем рівнянь першого порядку”*,

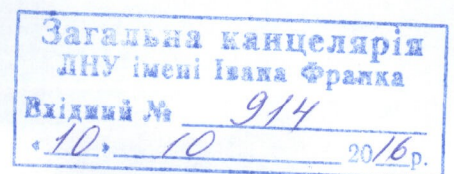
подану на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук
за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння

Дисертаційна робота Флюд О. В. присвячена дослідженню асимптотики розв'язків сингулярно збурених мішаних задач для гіперболічних систем першого порядку з двома незалежними змінними.

Крайові задачі для диференціальних рівнянь із малим параметром при похідних вищого порядку слугують математичними моделями процесів і явищ, які вивчають у фізиці, механіці, хімії та багатьох інших областях науки, техніки й природознавства. Такі рівняння називають сингулярно збуреними, відповідні задачі також називають сингулярно збуреними і досліджують, зазвичай, асимптотичними методами.

Намагаючись отримати результати, подібні до відомих у теорії сингулярно збурених параболічних і еліптичних систем рівнянь першого порядку, автор дисертації розширила і узагальнила тематику попередніх досліджень на випадок гіперболічних систем, зокрема на мішані задачі з малим параметром при частині похідних за часовою змінною і частині похідних за просторовою змінною для лінійних та напівлінійних гіперболічних систем рівнянь першого порядку. При цьому характеристичні напрями рівнянь можуть збігатися, або бути різними. Все це підкреслює *актуальність* дисертаційної роботи.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків і списку використаних джерел, який налічує 146 найменувань. Зокрема, у вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету та задачі дослідження, подано дані про публікації та апробацію роботи.



У *першому* розділі зроблено бібліографічний огляд та висвітлено деякі результати сучасних досліджень сингулярно збурених мішаних задач для рівнянь із частинними похідними і розвиток цих досліджень.

Другий розділ присвячений дослідженню та побудові асимптотики розв'язку сингулярно збурених гіперболічних систем лінійних та напівлінійних рівнянь першого порядку у прямокутнику. Дослідження у цьому розділі побудовано так, що для кожної групи компонент розв'язку визначено примежові шари, що зумовлені виродженням рівнянь, які узгоджено у кутових точках прямокутника зі збереженням умов на вихідні дані задачі.

Встановлено достатні умови глобальної розв'язності мішаної задачі для виродженої ніпівлінійної гіперболічної системи рівнянь першого порядку.

Третій розділ присвячений сингулярно збуреним гіперболічним системам лінійних рівнянь першого порядку із різними характеристичними нахилами у різних областях. У цьому розділі побудовано та обґрунтовано асимптотичне розвинення класичного розв'язку задачі.

Використано нетрадиційний метод формулювання задач для деяких функцій з асимптотичного розвинення, а саме, нетипове для класичного методу Люстерника-Вішика переформулювання первинної задачі.

У *четвертому* розділі досліджено ефект примежового шару в мішаних задачах для гіперболічних систем квазілінійних рівнянь першого порядку з двома незалежними змінними при переході від горизонтальних до вертикальних характеристик систем і навпаки.

Наведено приклади і вказано область, в якій виникає ефект примежового шару та області, в яких розв'язки відповідних задач є близькими.

Усі задачі дисертаційної роботи мають спільну методику дослідження. Для дослідження мішаних задач для рівнянь з частинними похідними використано результати і методи асимптотичного аналізу (метод примежових шарів), метод апріорних оцінок та метод характеристик (зведення розглядуваних задач до еквівалентних систем інтегро-функціональних рівнянь).

Усі результати дисертації є *новими* і строго *обґрунтованими*, достатньо *опубліковані* та *апробовані* на багатьох семінарах і конференціях.

Автореферат правильно та повно відображає зміст і основні положення дисертації, яка також оформлена на належному науковому рівні з вимогами ВАК України.

Результати дисертації є вагомим внеском у сучасну теорію крайових задач для рівнянь з частинними похідними і мають теоретичний характер. Вони можуть також використовуватись при дослідженні та вивченні багатьох практичних задач, моделями яких є розглянуті в роботі проблеми.

При виконанні роботи, автор подолала значні труднощі як теоретичного, так і аналітичного характеру.

Робота має деякі недоліки. Зокрема такі:

1) терміни „при різних похідних” та „з різними характеристиками” вимагають окремого пояснення;

2) у четвертому розділі позначення для розв’язків не виродженої та виродженої задач протилежні до позначень у прикладі (с. 127–129);

3) у формулі (2.29) на с. 41 неточність в індексах;

4) потребують заміни фрази „в оточенні межі” (с. 89), „виконання умов припущення” (с. 103), „ i -ту ординату точки” (с. 110);

5) в оцінках залишкових членів (с. 84, 85) пропущено експоненту;

6) не вказано граничного значення числа ε (теорема 2.3 на с. 61) та величини N (теорема 3.2 на с. 132).

Для величини N важливо писати $N < \infty$, а не $N > 0$;

7) наявні описки, стилістичні неточності та невластиві для української мови вислови.

Однак, вказані недоліки не впливають на позитивну оцінку роботи.

У підсумку, вважаю, що дисертаційна робота “Мішані задачі для сингулярно збурених гіперболічних систем рівнянь першого порядку” виконана на високому науковому рівні, відповідає усім вимогам ВАК України щодо робіт, представлених на здобуття наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння, а її автор, **Флюд Оксана Володимирівна**, заслуговує наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук.

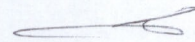
Офіційний опонент

професор кафедри вищої математики

Національного університету

“Львівська політехніка”,

доктор фізико-математичних наук, професор



В. С. Ільків

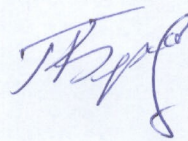
Підпис професора Ільківа В. С. засвідчую.

Вчений секретар

Національного університету

“Львівська політехніка”

доцент



Брилинський Р. Б.