

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
Пелехатої Ольги Богданівни
«Загальні крайові задачі з параметром»,
подану на здобуття наукового ступеня
кандидата фізико-математичних наук
за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння

Актуальність теми дослідження. Дослідження розв'язків систем звичайних диференціальних рівнянь є суттєвою частиною багатьох задач сучасного аналізу та його застосувань. Фундаментальні результати в цьому напрямку були отримані А. М. Самойленком та його науковою школою. У випадку лінійних крайових задач залежність розв'язків від параметра вивчалася в роботах І. Т. Кігурадзе та його учнів. Зокрема, було отримано достатні умови неперервності розв'язків таких задач за параметром для систем диференціальних рівнянь першого порядку з дійснозначними коефіцієнтами. Пізніше В. А. Михайлецю та його учням вдалося узагальнити ці результати на випадок систем диференціальних рівнянь довільного порядку з комплекснозначними коефіцієнтами.

Незважаючи на велику кількість робіт, присвячених дослідженню умов збіжності розв'язків крайових задач, в яких авторам вдалося послабити умови на коефіцієнти рівнянь, актуальним залишається питання знаходження більш слабших достатніх умов збіжності розв'язків крайових задач для диференціальних рівнянь, які б містили умови на коефіцієнти та праві частини крайових задач.

Зважаючи на зазначене, тема дисертації О. Б. Пелехатої, безумовно, є актуальною. Дисертаційна робота О. Б. Пелехатої присвячена дослідженню нових достатніх умов збіжності розв'язків загальних, зокрема багатоточкових, крайових задач для систем звичайних лінійних диференціальних рівнянь довільного порядку у відповідних нормах функціональних просторів на скінченному інтервалі.

Зміст дисертації. Дисертація складається з анотацій українською та англійською, вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел,

що містить 86 найменувань, додатку зі списком публікацій здобувача та відомостями про апробацію результатів роботи.

У *вступі* обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовано мету і завдання дослідження, розкрито наукову новизну та практичне значення одержаних результатів, наведено апробацію результатів, вказано методи, які використовуються в роботі, особистий внесок здобувача.

У *першому* розділі роботи наведено огляд літератури за темою дисертації та твердження, які використовуються при доведенні теорем у наступних розділах.

У *другому* розділі роботи досліджено збіжність розв'язків загальних крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь порядку $r \geq 1$ на скінченному відрізку $[a, b] \subset \mathbb{R}$ за нормою простору $C^{(r-1)}$. У підрозділі 2.1 доведено нові граничні теореми 2.1, 2.2, 2.3 для розв'язків загальних крайових задач для систем диференціальних рівнянь першого порядку на скінченному інтервалі. Зауважимо, що умови теорем 2.2 та 2.3 формулюються у конструктивних термінах. Твердження, наведені у цьому підрозділі, узагальнюють та доповнюють відомі, згадані вище результати. Наведено приклад, в якому порівнюються умови вже відомих тверджень та результатів підрозділу 2.1 дисертації.

У підрозділі 2.2 результати підрозділу 2.1 поширено на випадок систем диференціальних рівнянь порядку $r \geq 2$.

У *третьому* розділі роботи наведено результати щодо багатоточкових крайових задач. Зокрема, у підрозділі 3.1 як застосування теорем другого розділу, знайдено достатні умови збіжності розв'язків багатоточкових крайових задач для систем диференціальних рівнянь довільного порядку.

У підрозділі 3.2 досліджуються умови збіжності розв'язків послідовності багатоточкових крайових задач для систем рівнянь порядку $r \geq 1$ за нормами відповідних просторів. При цьому у крайових операторах припускається розбиття відповідних точок у скінченну кількість серій, кожна з яких містить граничну точку, а «блукуючі» точки об'єднані у нульову серію.

У підрозділі 3.3 знайдено умови збіжності функцій Гріна для векторного лінійного диференціального рівняння порядку $r \geq 2$, коли коефіцієнти та праві частини рівняння належать простору неперервно-диференційованих функцій.

У підрозділах 3.4 і 3.5 встановлений зв'язок між класами багатоточкових крайових задач та загальних крайових задач. У підрозділі 3.4 встановлена можливість апроксимації розв'язку загальної крайової задачі розв'язками багатоточкових крайових задач спеціального вигляду. Аналогічно у підрозділі 3.5 доведено, що для кожної однозначно розв'язної неоднорідної крайової задачі знайдеться послідовність багатоточкових крайових задач спеціального вигляду таких, що для кожна з них є однозначно розв'язною і, нормовані матриці яких збігаються до нормованої матриці Гріна загальної крайової задачі за рівномірною нормою.

Основні наукові результати. Усі винесені на захист результати дисертації є новими. Серед них слід відзначити наступні:

- Встановлено конструктивні достатні умови збіжності розв'язків загальних крайових задач для систем диференціальних рівнянь порядку $r \geq 1$, які доповнюють та покращують вже відомі результати.
- Доведено нові граничні теореми для розв'язків багатоточкових крайових задач.
- Встановлено можливість апроксимації розв'язку загальної крайової задачі розв'язками багатоточкових крайових задач спеціального вигляду;
- Встановлено можливість апроксимації нормованої матриці Гріна загальної крайової задачі нормованими матрицями Гріна багатоточкових крайових задач спеціального вигляду.

Достовірність результатів дисертації забезпечується узгодженістю з відомими раніше. Основні результати дисертації вдало порівняно з результатами інших авторів із зазначенням отриманої новизни. Використання результатів інших авторів завжди має посилання на відповідне джерело.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані в роботі результати сприятимуть подальшому розвитку теорії крайових задач

Дисертаційна робота носить теоретичний характер. Результати роботи, а також методика їх отримання можуть бути застосовані до дослідження конкретних загальних та багатоточкових крайових задач. Автореферат правильно відображає зміст дисертації.

Обґрунтування отриманих результатів. Всі результати дисертації є новими та строго обґрунтованими. Вони сформульовані у вигляді теорем, що супроводжуються повними доведеннями. Матеріали дисертації були висвітлені у фахових журналах та на наукових конференціях, а саме, було опубліковано 10 праць, з яких 1 стаття в журналі, що входить до наукометричних баз даних, 4 статті у наукових фахових журналах та 5 тез доповідей.

Одержані в дисертації результати викладено чітко, в логічній послідовності. Оформлення дисертації відповідає чинним правилам.

Дисертаційна робота написана грамотною мовою, а оформлення рукопису відповідає діючим вимогам. Автореферат відповідає змісту дисертації та відображає її основні положення.

Зауваження та побажання.

1. У дисертаційній роботі розглядаються лише однозначно розв'язні крайові задачі. Робота безумовно виграла б, якщо б були розглянуті не всюди розв'язні крайові задачі.
2. Багатоточкові крайові умови у третьому розділі можна було б записувати у матричній формі.
3. У тексті дисертації та автореферату зустрічаються неточності: наприклад, на сторінках 29 та 103 дисертації у формулах (26) та (3.2), відповідно, замість неоднорідних крайових умов написані однорідні. Деякі формули пронумеровані, але посилання на них не використовується.

Вказані зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновки. Дисертаційне дослідження Пелехатої Ольги Богданівни складає враження ґрунтовно підготовленої, ретельно виконаної та завершеної наукової роботи з теорії крайових задач. Наукова новизна та теоретичне значення роботи

не викликають сумніву і визначаються перш за все колом конкретних завдань, в яких вирішуються основні завдання дослідження умов збіжності розв'язків загальних, зокрема багатоточкових крайових задач. Предмет, мета та завдання дослідження логічно пов'язані між собою.

Вважаю, що дисертаційна робота Пелехатої Ольги Богданівни «Загальні крайові задачі з параметром» за актуальністю і одержаними науковими результатами відповідає сучасному рівню розвитку математики та задовольняє всі вимоги до кандидатських дисертацій з математики, зокрема, пп. 9, 11 – 14 чинного «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України за № 567 від 24 липня 2013 року зі змінами і доповненнями, внесеними постановами Кабінету Міністрів за № 656 від 19 серпня 2015 року, за № 1159 від 30 грудня 2015 року, за № 567 від 27 липня 2016 року, та наказу № 40 МОН України від 12 січня 2017 року, а її автор Пелехата Ольга Богданівна заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння.

Надійшло до спеціалізованої
вченої ради *Кадрової ради*
Секретар ради *О.Солт* / *О.Р. Солт* /
16. 10. 2018 р.

Офіційний опонент
доктор фізико-математичних наук, доцент,
завідувач кафедри вищої та
прикладної математики
Житомирського національного
агроєкологічного університету

В. П. Журавльов

11.10.2018

ПІДПИС ЗАСВІДЧУЮ
Начальник відділу кадрів
Житомирського національного
агроєкологічного університету

