

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.

Дисертаційна робота Пелехатої Ольги Богданівни присвячена дослідженню достатніх умов збіжності розв'язків фредгольмових крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь.

Питання про з'ясування характеру залежності розв'язків диференціальних рівнянь від параметра є класичним. Найбільш повно воно досліджено для розв'язків задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь. Так, ще в працях Я. Тамаркіна порівнювались розв'язки лінійних систем диференціальних рівнянь, відповідні коефіцієнти яких мало відрізнялись один від одного.

Найбільш загальні достатні умови неперервної залежності розв'язків задачі Коші від параметра для регулярно збурених систем звичайних диференціальних рівнянь містяться в працях Й. Гіхмана, М. Красносельського, С. Крейна, Я Курцвейля, З. Вореля.

А.М. Самойленко, узагальнюючи зазначені результати, навів достатні умови неперервної залежності розв'язків регулярно збуреної системи диференціальних рівнянь від параметра, відносно якого її права частина неперервна в інтегральному сенсі.

У працях І.Т. Кігурадзе досліджувались питання існування та єдиності розв'язку крайових задач для лінійних систем диференціальних рівнянь першого порядку, коефіцієнти яких залежать від параметра, його збіжності до розв'язку відповідної породжуючої задачі. Достатні умови теорем І.Т. Кігурадзе були суттєво послаблені В.А. Михайлецем та його учнями і перенесені на більш загальні типи систем диференціальних рівнянь.

Для сингулярно збурених задач підґрунтям результатів про характер залежності розв'язків від параметра є теорема А. Тихонова про граничний перехід. Зазначимо, що навіть для двоточкових крайових задач для сингулярно збуреної системи питання неперервної залежності від параметра є нетривіальним. Так, у випадку такої системи слід задавати два типи крайових умов – на обох кінцях відповідного відрізка. Структура таких умов суттєво залежить від спектру граничної за малим параметром лінійної частини зазначеної системи.

Незважаючи на велику кількість фундаментальних праць, які присвячені граничному переходу для розв'язків систем диференціальних рівнянь з параметром, питання про збіжність розв'язків крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь у загальній постановці потребує подальших досліджень. Це, насамперед,

пояснюється складністю об'єкта досліджень, громіздкістю відомих на сьогодні достатніх умов збіжності. Тому тематика досліджень О.Б. Пелехатої є актуальною.

Дисертаційна робота Пелехатої Ольги Богданівни складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, бібліографії та додатку.

У вступі обґрунтовано актуальність тематики досліджень, вказано наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних автором результатів і наведено їх апробацію.

Перший розділ містить огляд літератури за тематикою дисертації.

У другому розділі встановлюються достатні умови збіжності послідовності розв'язків крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь першого порядку у загальній постановці до розв'язку породжуючої крайової задачі. При цьому з доведених теорем як частинний випадок випливають відповідні твердження І.Т. Кігурадзе, В.А. Михайлеця та їх учнів. Одержані автором результати для систем диференціальних рівнянь першого порядку узагальнюються на випадок систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків.

Третій розділ роботи присвячено дослідженню багатоточкових крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків. Основним його результатом є теорема про збіжність послідовності розв'язків зазначених крайових задач до розв'язку породжуючої задачі. При цьому слід виокремити випадок, коли точки з крайової умови поділені на скінченну кількість серій, кожна з яких містить граничну точку, та існують так звані «блукаючі» точки, для яких існування граничної точки не вимагається.

У даному розділі також для крайової задачі для системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку у загальній постановці побудовано зчисленну кількість таких багатоточкових крайових задач спеціального вигляду, що послідовність їх розв'язків збігається до розв'язку вихідної крайової задачі. Таким чином, вдається звести випадок загальних крайових умов до випадку дискретних крайових умов. Одержані результати узагальнено для систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків.

Проте в роботі, на мій погляд, є і деякі недоліки.

1) Теорема роботи (2.1 – 2.4, 3.1, 3.2) містить умову про існування та єдиність розв'язку відповідної однорідної крайової задачі, що гарантує однозначну розв'язність неоднорідної крайової задачі. Було б доцільно розглянути випадок, коли відповідна однорідна крайова задача має нетривіальний розв'язок.

2) У тексті роботи зустрічаються описки та огріхи стилістичного характеру. Так, у формулі (2.50) замість $a(t, n)$, $f(t, n)$ мають бути $a(t)$, $f(t)$; при доведенні теореми 3.3 (формула (3.15)) автор посилається на умову (6), а слід використати умову (8); на с. 122 замість слів «доведення теореми 3.3» мають бути - «доведення теореми 3.4» тощо.

Але всі ці зауваження жодним чином не впливають на загальну позитивну оцінку роботи і мають рекомендаційний характер.

Всі основні результати дисертаційної роботи чітко сформульовані у вигляді теорем та пройшли достатню апробацію на міжнародних математичних конференціях. Доведення теорем є повними та математично коректними, вони спираються на результати теорії операторів, відомості з лінійної алгебри та функціонального аналізу. Текст дисертації має послідовний, логічний характер викладу. Усі результати, що виносяться на захист, є самостійними, новими та достовірними. Висновки відповідають змісту дисертації. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

Основні результати дисертації опубліковано у п'яти статтях у наукових журналах (одна стаття опублікована у фаховому українському журналі, переклад якого включений до бази Scopus) і у 5 тезах доповідей на конференціях.

Робота має теоретичний характер, отримані результати можна використовувати для подальшого розвитку теорії крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь, що застосовуються при моделюванні та дослідженні фізичних, економічних, біологічних процесів.

Таким чином, представлена на відгук дисертація є завершеною науковою працею, виконаною на високому фаховому рівні, в якій представлені нові, вагомі результати автора.

Вважаю, що дисертація «Загальні крайові задачі з параметром» задовольняє вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою КМУ від 24 липня 2013 р. № 567 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами КМУ № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., та № 567 від 27.07.2016 р.), а її автор – Пелехата Ольга Богданівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння.

*Надійшло до спеціалізованої
Канцелярії
вченої ради
Секретар ради*
26.10.18
18.10.2018р.
/Савур О.Р./

Офіційний опонент
доктор фізико-математичних наук,
професор кафедри теоретичних основ інформатики
Національного педагогічного
університету імені М.П. Драгоманова



Підпис: *Пелехата О.Б.*
« 18 » 10 20 18 р.