ВІДГУК

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Маслюк Ганни Олексіївни

«Одновимірні крайові задачі з параметром у функціональних просторах дробової гладкості»

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

У дисертаційній роботі Маслюк Ганни Олексіївни «Одновимірні крайові задачі з параметром у функціональних просторах дробової гладкості» розглядаються крайові задачі для систем звичайних лінійних диференціальних рівнянь вищих порядків, розв'язки яких пробігають простір Гельдера або простір Слободецького.

Основною метою дослідження дисертаційної роботи є встановлення необхідних і достатніх умов неперервної залежності за параметром розв'язків крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків у просторах Гельдера і Слободецького.

Питання про з'ясування характеру залежності розв'язків диференціальних рівнянь за параметром 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 за параметром 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 за параметром, 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 порядка, 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. Зокрема, було встановлено критерій неперервності за параметром розв'язків крайових задач для систем диференціальних рівнянь першого порядку у просторах Гельдера та Слободецького; для систем вищих порядків вказаний критерій доведено у просторах Соболєва.

Таким чином, дослідження розв'язків крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків у просторах Гельдера і Слободецького є актуальним.

Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів основної частини, висновків, списку використаних джерел і 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.

Основні результати дисертації викладено у другому, третьому і четвертому її розділах.

Другий розділ присвячено дослідженню крайових задач для систем звичайних лінійних диференціальних рівнянь вищих порядків у загальній постановці, розв'язки яких пробігають простір Гельдера. Доведено критерій неперервності за параметром розв’язків зазначених крайових задач. Наведено оцінку швидкості збіжності розв'язку крайової задачі для системи звичайних лінійних диференціальних рівнянь вищих порядків у загальній постановці до розв'язку незбуреної крайової задачі.

У третьому розділі розглядаються крайові задачі для систем звичайних лінійних диференціальних рівнянь вищих порядків у загальній постановці, розв'язки яких пробігають простір Слободецького. Основним результатом цього розділу є теорема, що містить достатні умови неперервності за параметром розв’язків збуреної крайової задачі.

Четвертий розділ роботи присвячено дослідженню багатоточкових крайових задач для систем звичайних диференціальних рівнянь вищих порядків, розв'язки яких пробігають простір Гельдера. 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 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.

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

1. Означення неперервної залежності розв'язку крайової задачі за параметром містить умову, згідно з якою існує єдиний розв'язок зазначеної задачі. У такому формулюванні поняття неперервної залежності розв'язку близьке до поняття коректно поставленої задачі (за Адамаром). Тому припущення про існування та єдиність розв'язку крайової задачі слід сформулювати окремо.
2. Теорема 3.3 містить умову про існування та єдиність тривіального розв'язку відповідної однорідної крайової задачі. Було б доцільно розглянути випадок, коли відповідна однорідна крайова задача має нетривіальний розв'язок.
3. У тексті роботи містяться додаткові умови, які можна опустити без втрати загальності (наприклад, якщо $\varepsilon \in [0; \varepsilon_0]$, то замість $\varepsilon \to 0+$ слід писати $\varepsilon \to 0$).

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 дисертаційної роботи. Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації.

Результати дисертаційної роботи Маслюк Ганни Олексіївни опубліковано в 9 наукових працях, зокрема, у 5 статтях з переліку фахових видань з математики, з яких 3 статті – в журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз даних Scopus.

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 представлено нові, вагомі результати автора.

Вважаю, що дисертаційна робота Маслюк Ганни Олексіївни «Одновимірні крайові задачі з параметром у функціональних просторах дробової гладкості» за актуальністю і одержаними науковими результатами 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, внесеними постановами Кабінету Міністрів № 656 від 19.08.2015 р., № 1159 від 30.12.2015 р., № 567 від 27.07.2016 р. та наказу № 40 МОН України від 12.01.2017 р.), а її автор, Маслюк Ганна Олексіївна, заслуговує на присудження їй наукового ступеня кандидата фізико-математичних наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння.

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

Підпис
ЗАВІРЯЮ: зав.канцелярією
НПУ ім. М.П.Драгоманова
Підпис
«23» 01 2019 р.

Надійшов до спеціалізованої вченої ради Д 26.206.02 23.01.2019р.
Секретар ради /Сатур О.Р./