

Відгук

офіційного опонента

на дисертаційну роботу Покутного Олександра Олексійовича
«Нормально-розв'язні крайові задачі для операторно-диференціальних
рівнянь», подану на здобуття наукового ступеня доктора фізико-математичних
наук за спеціальністю 01.01.02 – диференціальні рівняння

Актуальність теми дисертації зумовлена потребами сучасної науки у подальшому розвитку теорії крайових задач для операторно-диференціальних рівнянь. Добре відомо, що в наш час при дослідженні крайових задач для таких рівнянь використовуються різні методи та підходи. Звичайно, що кожен з методів має свої переваги та недоліки, а також свою область застосування. Більшість з них можна застосовувати у випадках, коли лінеаризована частина таких операторів є нетеровою або фредгольмовою. Зазначимо, що загальна теорія нетерових крайових задач була розроблена в роботах А.М. Самойленка, О.А. Бойчука та В.Ф. Журавльова.

В дисертації О.О. Покутного досліджуються крайові задачі для операторно-диференціальних рівнянь, лінеаризована частина яких є нормально-розв'язним оператором (має замкнену множину значень). До задач із нормально-розв'язним оператором в лінійній частині, зокрема відносяться зазначені вище фредгольмові, нетерові та деякі інші задачі. У роботі також запропоновано підхід до розв'язання крайових задач й у тому випадку, коли породжуючий оператор може мати незамкнену множину значень, тобто лінійна частина такої задачі не є нормально-розв'язним оператором. Отже, актуальність теми дисертації не викликає сумнівів.

Основні результати роботи

- Досліджено лінійні та нелінійні рівняння в просторах Фреше, Банаха та Гільберта з оператором в лінійній частині, що має не обов'язково замкнену множину значень, тобто не є нормально - розв'язним. Побудовано конструкцію розширення простору, в якому досліджується

рівняння, та оператора на цей простір таким чином, що розширений оператор був нормально-розв'язним, для яких використано раніше розроблені результати.

- Для операторних рівнянь із нестискаючим оператором узагальнено метод рядів Неймана. Для нелінійних операторних рівнянь у просторах Фреше, Банаха та Гільберта побудовано теорію розв'язності й запропоновано ітераційні алгоритми побудови відповідних розв'язків. У подальшому ці результати використано при дослідженні крайових задач для таких операторно-диференціальних рівнянь.
- Досліджено крайові задачі для операторно-диференціального рівняння Хіла в просторі Гільберта та умови розгалуження та біфуркації розв'язків. З допомогою введеного поняття відносної резольвентної множини досліджено крайову задачу з періодичними операторними коефіцієнтами.
- Розв'язано задачу існування обмежених на всій осі розв'язків операторно-диференціальних рівнянь в просторах Фреше, Банаха та Гільберта за умови, коли відповідне однорідне рівняння допускає експоненціальну дихотомію на півосях. Зокрема, досліджено крайові задачі для операторно-диференціальних рівнянь з умовами на нескінченності.
- Досліджено крайові задачі для операторно-диференціального рівняння Шредінгера в просторі Гільберта. Отримано нові необхідні та достатні умови існування й біфуркації розв'язків такого рівняння у резонансних випадках (коли порушується єдиність розв'язку).
- У трьох останніх розділах досліджено операторні різницеві рівняння у просторі Банаха, матричні та операторні диференціальні рівняння, не розв'язані відносно похідної, розв'язність нелінійних диференціально-алгебраїчних рівнянь, рівняння із запізненням, крайові задачі для операторно-диференціальних рівнянь Ляпунова та Ріккати у просторах Гільберта.

Наукова новизна і ступінь обґрунтованості результатів дисертації.

Робота містить усі необхідні компоненти докторської дисертації, а саме

пропонує шляхи вирішення актуальних теоретичних проблем. Текст дисертації характеризується послідовним, логічним викладом матеріалу, усі результати, що виносяться на захист, є самостійними, новими і достовірними. Висновки відповідають змісту дисертації.

Повнота викладу в опублікованих працях та апробація роботи. За результатами досліджень здійснено 29 публікацій, серед яких 7 англomовних та 13 опубліковано у журналах з імпакт-фактором. У цих публікаціях знайшли повне відображення основні теоретичні положення дисертаційного дослідження. Крім того, результати роботи відображено у 17 збірниках матеріалів і тез міжнародних наукових конференцій та шкіл. Дисертація відповідає необхідним вимогам щодо кількості публікацій за темою дисертації у фахових виданнях, а також встановленим вимогам щодо обсягу та оформлення дисертаційних робіт.

Результати роботи доповідалися також неодноразово на Київських міських семінарах з функціонального аналізу, Президії НАН України, Бюро відділення математики Президії НАН України, засіданнях вченої ради Інституту математики НАН України, науковому семінарі відділу диференціальних рівнянь та теорії коливань Інституту математики НАН України.

Автореферат дисертації повністю відповідає змісту роботи.

Використання результатів дослідження. Робота має теоретичний характер. Її результати, а також запропонована в ній методика можуть бути використані в наукових дослідженнях щодо розробки нових методів дослідження крайових задач різного типу у нескінченновимірних просторах, які проводяться в Інституті математики НАН України, у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, Одеському національному університеті імені І.І. Мечникова, Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича, Львівському національному університеті імені Івана Франка та в інших наукових установах України.

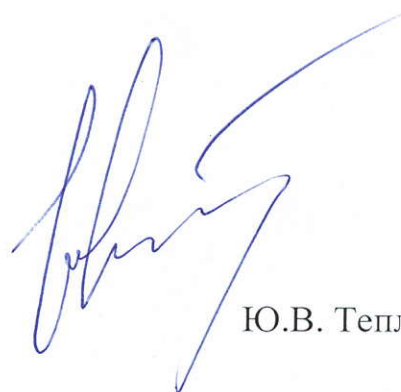
Недоліки та побажання:

1. Дослідження крайових задач для операторно-диференціальних рівнянь в просторах Фреше має не менш широке застосування, ніж в просторах Банаха та Гільберта. Тому було б цікаво більш детально вивчити такі крайові задачі, розв'язки яких є розподілами в просторах узагальнених функцій або просторі Шварца функцій повільного росту та знайти фундаментальні розв'язки таких задач.
2. На нашу думку не слід було підрозділ 5.5, присвячений рівнянню Ван дер Поля, включати до розділу 5, присвяченого дослідженню рівняння Шредінгера у гільбертовому просторі.
3. Було б доцільно додати до другого розділу підрозділи, які б містили результати, що стосуються рівнянь Хіла та Ван дер Поля, як приклади застосування запропонованого в роботі апарату дослідження. Це дозволило б зменшити кількість розділів дисертації на одиницю.
4. В роботі зустрічаються граматичні помилки та неточності, наприклад:
часто вживаний вираз « так як» слід замінити словом «оскільки»;
на стор. 104 замість «обертається» – «перетворюється»;
на стор. 105 «необхідно вимагати більшої гладкості»;
на стор. 106 замість «стискающий» – «стискающий»;
на стор. 109 в теоремі «існує неперервний сильний узагальнений розв'язок»;
на стор. 112 у пункті 2) замість «введені» – «запропоновані»;
на стор. 113 замість «результати» – «результати» тощо.

Ці зауваження не носять принципового характеру і не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Висновок. Дисертаційна робота Покутного Олександра Олексійовича «Нормально-розв'язні крайові задачі для операторно-диференціальних рівнянь» є завершеним теоретичним дослідженням, містить ряд оригінальних результатів із теорії крайових задач для операторно - диференціальних рівнянь, суттєво узагальнює раніш відомі результати для нетерових крайових задач. Запропоновані автором методи дослідження та одержані результати становлять значний інтерес для подальшого розвитку теорії крайових задач різних типів у провідних наукових закладах України. За актуальністю теми, обсягом виконаних досліджень, новизною отриманих результатів і повнотою їх викладу в опублікованих працях ця дисертація відповідає вимогам «Порядку присудження наукових ступенів», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України №576 від 24 липня 2013 року (зі змінами), а її автор Покутний Олександр Олексійович заслуговує на присудження йому наукового ступеня доктора фізико-математичних наук зі спеціальності 01.01.02 – диференціальні рівняння.

Офіційний опонент
доктор фіз.-мат. наук, професор,
завідувач кафедри математики
Кам'янець-Подільського національного
університету імені Івана Огієнка



Ю.В. Теплінський



Надійшло до спеціалізованої
вченої ради Канцелярія 06.02 23.02.2017р.
секретар ради / Артемченко Ж.В. /

