

Голові
разової спеціалізованої вченої ради
Інституту математики НАН України
доктору фізико-математичних наук,
професору, завідувачу
відділу диференціальних рівнянь та
теорії коливань
Інституту математики НАН України
ТКАЧЕНКУ Віктору Івановичу

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Іскри Олега Зіновійовича на тему:
«Крайові задачі та керування в еволюційних системах»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії
у галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 111 «Математика»

У дисертаційній роботі Іскри Олега Зіновійовича представлено низку нових результатів, пов'язаних із розв'язністю крайових задач та умов керованості для лінійних та нелінійних операторно-диференціальних рівнянь у скінченновимірних та нескінченновимірних просторах. Актуальність теми зумовлена широким застосуванням таких моделей у теорії оптимального керування, теорії ігор та теорії стійкості руху. Особливу наукову цінність становить розгляд так званих «резонансних» або критичних задач, у яких порушується єдиність розв'язку, — напрям, що інтенсивно розвивається у працях наукової школи, до якої належить автор.

Основними науковими результатами даної дисертаційної роботи є такі:

- Отримано необхідні та достатні умови існування розв'язків лінійних та нелінійних крайових задач у просторах Банаха та Гільберта, представлено збіжні ітераційні процедури для знаходження розв'язків у нелінійному випадку.
- Отримано необхідні та достатні умови розв'язності операторної зв'язаної системи рівнянь Ріккати в гільбертовому просторі, побудовано ітераційні алгоритми для знаходження наближених розв'язків.
- Отримано умови розв'язності для зв'язаних систем рівнянь Сильвестра з крайовими умовами та керуваннями.
- Отримано збіжні алгоритми, що мінімізують заданий функціонал.

Серед іншого, дисертаційна робота Олега Іскри демонструє наявність зв'язків із теорією ортопроекторів і псевдообернених матриць та в черговий раз

підтверджує потужність конструктивних методів аналізу лінійних та слабо нелінійних крайових задач для широкого класу операторних рівнянь, розроблених київською школою диференціальних рівнянь. Слід зауважити, що отримана теорія працює для випадку, коли відповідний породжуючий оператор лінійної системи у гільбертовому просторі може мати незамкнену множину значень. Результати проілюстровано прикладами найпростіших лінійних крайових задач для таких систем. Наприклад, розв'язність поставленої крайової задачі у другому розділі дисертаційної роботи еквівалентна до розв'язності операторного рівняння з еволюційним оператором.

Отримані результати є новими й можуть знайти застосування в теорії диференціальних рівнянь та в моделях сучасної математичної й теоретичної фізики.

Дисертаційна робота неодноразово доповідалась на наукових семінарах і пройшла належну апробацію на наукових конференціях. Вважаю, що дисертаційна робота Олега Іскри повною мірою висвітлена у фахових публікаціях.

Дисертацію оформлено відповідно до вимог, що висуваються до кваліфікаційних робіт на здобуття ступеня доктора філософії. Порухень академічної доброчесності у дисертації та наукових працях О. З. Іскри не виявлено.

Зауваження та побажання до дисертаційної роботи:

1. Щодо доведення Теорема 3.2: автором не наведено явних оцінок області збіжності ітераційного процесу (3.34)–(3.36). Посилання на аналогічні результати у роботах [36], [159] є прийнятним, проте специфіка зв'язаних нелінійних операторних систем Ріккати вимагає більш детального аналізу параметрів збіжності саме для даного класу задач.
2. Робота містить деякі описки, мовні конструкції, які не притаманні науковому стилю викладу, наприклад:
 - 1) стр. 25 — «псевдообернені за Муром Пенроузом оператори» замість «псевдообернені за Муром–Пенроузом оператори»;
 - 2) стр. 26 — «ідеально лягла в рамки» замість «стала основою»; «правильна поведінка хвиль» замість «фізично коректна».
3. Попри високий рівень математичної складності дисертаційного дослідження, стислість викладу та відсутність низки пояснювальних деталей у деяких розділах створюють певні труднощі для сприйняття матеріалу.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними, не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів і не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Іскри Олега Зіновійовича на тему «Крайові задачі та керування в еволюційних системах» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 11 «Математика та статистика». Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Іскра Олег Зіновійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 11 «Математика та статистика» за спеціальністю 111 «Математика».

Рецензент:

Старший науковий співробітник
відділу диференціальних рівнянь та теорії коливань
Інституту математики НАН України,
кандидат фізико-математичних наук

Іванна БОНДАР