

Голові
разової спеціалізованої вченої ради
Інституту математики НАН України
доктору фізико-математичних наук,
головному науковому співробітнику
відділу математичної фізики
Інституту математики НАН України
Ребенку Олексію Лукичу

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Локазюк Олександри Вікторівни на тему:
«Реалізації алгебр Лі на прямій та групова класифікація диференціальних
рівнянь», подану на здобуття ступеня доктора філософії у галузі знань
11 Математика та статистика за спеціальністю 111 Математика

Основні результати дисертаційної роботи Олександри Вікторівни Локазюк — це глибокі і перспективні дослідження з точки зору групового аналізу лише двох складних класів диференціальних рівнянь: $(1+1)$ -вимірних узагальнених нелінійних рівнянь Клейна–Гордона та нормальних лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь другого порядку з довільною кількістю залежних змінних (відповідно класів диференціальних рівнянь з частинними похідними і звичайних диференціальних рівнянь). Але об'єднуючим для обох цих задач, і в принципі визначальним для отриманих результатів, стало застосування алгебраїчного методу у комплексі з теоремою Лі про реалізації алгебр Лі на прямій.

У першому розділі алгебраїчний метод та метод розгалуженого розщеплення у поєднанні з детальним аналізом трансформаційних властивостей і теоремою Лі дозволили розв'язати складну задачу групової класифікації $(1+1)$ -вимірних узагальнених нелінійних рівнянь Клейна–Гордона, задачу, яка



бере свій початок іще від Софуса Лі. При цьому, суттєво спростилося доведення класифікаційних результатів і їх достовірність не викликає сумнівів. Крім того, одержано іще низку цікавих результатів, наприклад щодо контракцій між підкласами та відповідними реалізаціями алгебр Лі, проблема класифікації у підкласах, побудова цілочисельних інваріантних характеристик для розрізнення розширень максимальних алгебр ліівської інваріантності тощо.

Другий розділ присвячено груповому аналізу систем звичайних диференціальних рівнянь. У першу чергу, слід відзначити дуже інформативний огляд попередніх результатів і відкритих проблем у цьому напрямі. Основними ж результатами дисертації тут є опис допустимих перетворення для класу нормальних лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь другого порядку, побудова груп еквівалентності та групоїди еквівалентності розглядуваного класу та його підкласів, та запропоновані методи класифікації таких систем у випадку довільної кількості залежних змінних. Зокрема, вдалося уточнити відомі класифікації у випадку двох залежних змінних. І як мені відомо, продовжується робота щодо класифікації систем із більшою кількістю залежних змінних.

Основні результати дисертації опубліковані у публікаціях, що відповідають вимогам щодо присудження ступеня доктора філософії, доповідались та обговорювались на наукових семінарах та пройшли апробацію на багатьох міжнародних математичних конференціях. Дисертації відповідає вимогам щодо оформлення класифікаційних робіт. Порушень академічної доброчесності у дисертації та наукових працях не виявлено.

Робота підтримувалася в рамках грантового проєкту для молодих вчених «Алгебраїчні та аналітичні методи у теорії диференціальних рівнянь із частинними похідними» та в рамках проєкту Національного фонду досліджень України 2020.02/0089 «Складні динамічні системи в природничих науках: теорія, математичне моделювання, чисельні методи та застосування до передових технологій».

Зауваження та пропозиції для подальших досліджень:

1. Очевидно, що результати першого розділу можна використати для групової класифікації класів узагальнених рівнянь Даламбера і Лапласа. Напевне, слід було додати відповідне зауваження у тексті роботи. Також виконання цих класифікацій є побажанням для подальшої роботи дисертантки.
2. Слід зауважити, що в дисертації приділено мало уваги застосуванням отриманих результатів групової класифікації до побудови точних розв'язків досліджуваних рівнянь, що допускають розширення лівської симетрії. Варто було б зробити це у подальших дослідженнях.

Дисертаційна робота є завершеним науковим дослідженням. Отримані результати мають важливе теоретичне значення для групового аналізу диференціальних рівнянь, а також їх можна використати для дослідження моделей сучасної математичної й теоретичної фізики.

Дисертаційна робота Олександри Вікторівни Локазюк, публікації та їх апробація відповідають спеціальності 111 Математика та вимогам «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, а їх авторка заслуговує на присудження ступеня доктора філософії.

Рецензент:

Заступник директора з наукової роботи

Інституту математики НАН України,

доктор фізико-математичних наук,

старший дослідник



Олена ВАНЄЄВА

Документ підписано у сервісі Вчасно (продовження)
Рецензія Ванеєва.pdf

Документ відправлено: 15:22 27.12.2022

Власник документу

Електронний підпис

15:22 27.12.2022

Ідентифікаційний код: 3012917809

ВАНЕЄВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА

Власник ключа: ВАНЕЄВА ОЛЕНА ОЛЕКСАНДРІВНА

Час перевірки КЕП/ЕЦП: 15:22 27.12.2022

Статус перевірки сертифікату: Сертифікат діє

Серійний номер: 248197DDFAB977E504000000BC87E400F1AACB03

Тип підпису: удосконалений