

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0425U000116

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 04-04-2025

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бондаренко Ольга Ігорівна

2. Olha Bondarenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 01.01.01

Назва наукової спеціальності: Математичний аналіз

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 06-05-2025

Спеціальність за освітою: Математика

Місце роботи здобувача: Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Код за ЄДРПОУ: 44807628

Місцезнаходження: вул. Пирогова, буд. 9, Київ, 01030, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.206.01

Повне найменування юридичної особи: Інститут математики Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417207

Місцезнаходження: вул. Терещенківська, буд. 3, Київ, 01024, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Код за ЄДРПОУ: 44807628

Місцезнаходження: вул. Пирогова, буд. 9, Київ, 01030, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 27.25, 27.25.17

Тема дисертації:

1. Структурно фрактальні неперервні функції, означені в термінах нескінченносимвольних та канторівських зображень дійсних чисел
2. Structurally fractal continuous functions defined in terms of infinite-symbol and Cantor representations of real numbers

Реферат:

1. Робота присвячена розвитку теорії локально складних неперервних функцій з фрактальними властивостями, конструкції яких реалізовані у термінах різних систем кодування (зображення) дійсних чисел, зокрема канторівських систем числення, \mathbb{Q} -зображення та оригінальної новоствореної системи кодування дійсних чисел (В-зображення) засобами двосторонньо нескінченного алфавіту. В ній вивчаються структурні, варіаційні, тополого-метричні, інтегро-диференціальні та фрактальні властивості трьох класів неперервних функцій. Серед них: ніде не монотонні (ті, що не мають проміжків монотонності), сингулярні функції (ті, що є неперервними, відмінними від константи і мають похідну рівну нулю майже скрізь у розумінні міри Лебега), а також функції, що не мають проміжків монотонності, окрім проміжків сталості. Для означення функції використовується зображення аргумента в одній з вище вказаних систем, а значення

функції визначається специфічною нескінченною матрицею, сума елементів кожного стовпця якої дорівнює одиниці. Найбільш повно досліджено клас функцій, що пов'язаний з вперше обгрунтованим і детально вивченим В-зображенням чисел одиничного інтервалу. Для функцій цього класу виведено формулу для обчислення міри Лебега множини несталості функції, що є різницею області визначення і об'єднання інтервалів сталості. Встановлено необхідні та достатні умови її нуль-мірності. Обгрунтовано критерій належності функції до класу сингулярних функцій канторівського типу. Доведено, що функція є ніде не монотонною тоді і лише тоді, коли серед елементів її визначальної матриці немає нулів і нескінченна кількість її стовпців містять від'ємні елементи. Виведено формулу для обчислення варіації функції. Знайдено необхідні та достатні умови, за яких вона має необмежену варіацію. Зокрема доведено, що вона є такою, коли у матриці всі стовпці однакові і не містять нулів. Вказано умови, при яких функція матиме канторівський або квазіканторівський тип, необмежену варіацію і не має проміжків монотонності, крім проміжків сталості. Встановлено, що у випадку, коли всі стовпці визначальної матриці однакові і не містять нулів, графік функції є N-самоафінною множиною. Структуру самоафінності графіка функції використано для обчислення визначеного інтеграла. За умови, коли всі стовпці матриці однакові, її елементи додатні, знайдено достатні умови того, щоб функція була сингулярною строго зростаючою функцією розподілу ймовірностей на одиничному інтервалі.

2. This paper is devoted to the development of the theory of locally complex continuous functions with fractal properties, constructed in terms of various coding systems (representations) of real numbers. These include Cantor numeral systems, Q -representations, and an original newly created coding system for real numbers (B-representation) using a bidirectionally infinite alphabet. In it, the structural, variational, topological-metric, integrodifferential, and fractal properties of three classes of continuous functions are studied, including: nowhere monotonic functions (those that do not have monotonic intervals), singular functions (those that are continuous, nonconstant, and have a derivative equal to zero almost everywhere in terms of the Lebesgue measure), as well as functions that do not have monotonic intervals except for intervals of constancy. The argument of these functions is defined using one of the aforementioned representations, and the function's value is determined by a specific infinite matrix whose column sums equal one. The most thoroughly studied is the class of functions associated with the newly substantiated and detailed B-representation of numbers within the unit interval. For functions of this class, a formula has been derived for calculating the Lebesgue measure of the set of non-constancy of the function, which is the difference between the domain of definition and the union of intervals of constancy. Necessary and sufficient conditions for its zero-dimensionality have been established. A criterion for the function's membership in the class of singular Cantor-type functions has been substantiated. It has been proven that a function is nowhere monotonic if and only if there are no zeros among the elements of its defining matrix, and an infinite number of its columns contain negative elements. A formula for calculating the variation of the function has been derived. Necessary and sufficient conditions under which the function has unbounded variation have been found. In particular, it has been shown that it has unbounded variation when all columns of the matrix are identical and contain no zeros. Conditions have been specified under which the function has Cantor or quasi-Cantor type, unbounded variation, and no monotonic intervals other than intervals of constancy. It has been established that in the case where all columns of the defining matrix are identical and contain no zeros, the graph of the function is an N-self-affine set. The self-affine structure of the function's graph has been used to compute the definite integral. Under the condition that all columns of a matrix are identical and its elements are positive, sufficient conditions have been found for the function to be a singular strictly increasing probability distribution function on the unit interval.

Державний реєстраційний номер ДіР: 0121U000208, 0121U000209, 0107U000583

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- 1. Pratsiovytyi M., Bondarenko O., Lysenko I., Ratushniak S. Continuous Functions with Locally Complicated and Fractal Properties Related to Infinite-Symbol B-Representation of Numbers. // Journal of Mathematical Sciences (United States), 2024, 282 (6) – P. 1008–1027. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10958-024-07230-w>
- 2. Pratsiovytyi M.V., Baranovskyi O.M., Bondarenko O.I., Ratushniak S.P. One class of continuous locally complicated functions related to infinite-symbol Φ -representation of numbers. Matematychni Studii, 59(2). – 2023. – P. 123–131. DOI: <https://doi.org/10.30970/ms.59.2.123-131>
- 3. Бондаренко О.І., Працьовитий М.В. Канторівська система числення, пов'язана з двійковим рядом і послідовністю Фібоначчі // Зб. праць Ін-ту математики НАН України. – 2017. – Т.14 (4). – Київ: Інститут математики НАН України, 2017. С.178–187. <https://trim.imath.kiev.ua/index.php/trim/article/view/414>
- 4. Бондаренко О.І., Василенко Н.М., Працьовитий М.В. Канторівська двійково-фібоначчєва система числення у задачах теорії функцій // Збірник праць Ін-ту математики НАН України. – 2019. – Т.16 (3). – С. 173 –185. <https://trim.imath.kiev.ua/index.php/trim/article/view/515>
- 5. Працьовитий М.В., Бондаренко О.І., Ратушняк С.П., Франчук К.В. \mathcal{Q} -зображення дійсних чисел як узагальнення канторівських систем числення // Могилянський математ. журнал. – 2022. – Том 5. – С. 9–18. DOI: <https://doi.org/10.18523/2617-7080520229-18>
- 6. Працьовитий М.В., Бондаренко О.І., Василенко Н.М., Лисенко І.М. Нескінченносимвольне В-зображення дійсних чисел і деякі його застосування // Буковинський математичний журнал. – 2023. – Т.11 (1). – С. 94-105. DOI: <https://doi.org/10.31861/bmj2023.01.08>

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0121U000208, 0121U000209, 0107U000583

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Працьовитий Микола Вікторович

2. Mykola Pratssovytyi

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.01.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Код за ЄДРПОУ: 44807628

Місцезнаходження: вул. Пирогова, буд. 9, Київ, 01030, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Олександр Григорович
2. Alexander Savchenko

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-4687-5542

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Херсонський державний університет

Код за ЄДРПОУ: 02125609

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 27, Херсон, 73003, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скасків Олег Богданович
2. Oleh Skaskiv

Кваліфікація: д. ф.-м. н., професор, 01.01.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5217-8394

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, Львів, 79000, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Кочубей Анатолій Наумович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Кочубей Анатолій Наумович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Артемиченко Жанна Яківна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна