

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U001620

Державний реєстраційний номер: 0123U101791

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 28-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження алгебр, породжених симетричними поліноміальними та раціональними відображеннями у банахових просторах

Початок етапу: 03.2023

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника

Код за ЄДРПОУ: 02125266

Місцезнаходження: вул. Шевченка, буд. 57, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76018, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380342752351, 380342531574

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 2662.000

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження алгебр, породжених симетричними поліноміальними та раціональними відображеннями у банахових просторах

Назва роботи англійською:

Study of algebras generated by symmetric polynomial and rational mappings in Banach spaces

Реферат українською:

Ключові слова: топологічна алгебра, симетрична функція, раціональна функція, спектр, неперервний дріб.

Об'єкт дослідження: Симетричні аналітичні і раціональні функції на банахових просторах, алгебри симетричних та суперсиметричних аналітичних функцій, спектри алгебр і гомоморфізми, неперервні дроби та їх багатовимірні узагальнення, зокрема, гіллясті ланцюгові дроби, ланцюгові дроби від

нескінченної кількості змінних, функції та алгоритми розпізнавання для множини даних з різною структурою.

Предмет дослідження: Структура та властивості спектру алгебр симетричних та суперсиметричних аналітичних і раціональних функцій на банахових просторах, умови апроксимаційності таких алгебр у просторах неперервних функцій, властивості та ознаки збіжності неперервних дробів та їх багатовимірних узагальнень, алгоритми побудови неперервних дробів та їх узагальнень, розвинення функцій та їх відношень у багатовимірні та нескінченновимірні узагальнення неперервних дробів, побудова хеш-функцій та алгоритмів розпізнавання для множини даних з різною структурою. Метою проекту є всебічне вивчення алгебр симетричних аналітичних та раціональних функцій на банахових просторах, дробових відображень від скінченної та нескінченної кількості змінних, побудова нових алгоритмів розвинення заданих функцій у функціональні гіллясті ланцюгові дроби, встановлення умов та ознак збіжності, оцінки похибок наближень, отримання застосування, розпізнавання та машинного навчання.

Реферат англійською:

Keywords: topological algebra, symmetric function, rational function, spectrum, continued fraction. Object of research: Symmetric analytic and rational functions on Banach spaces; algebras of symmetric and supersymmetric analytic functions; spectra of algebras and homomorphisms; continued fractions and their multidimensional generalizations, in particular branched chain fractions, chain fractions in infinitely many variables; functions and recognition algorithms for data sets with diverse structures. Subject of research: The structure and properties of the spectra of algebras of symmetric and supersymmetric analytic and rational functions on Banach spaces; conditions for the approximability of such algebras in spaces of continuous functions; properties and convergence criteria of continued fractions and their multidimensional generalizations; algorithms for constructing continued fractions and their generalizations; expansions of functions and their ratios into multidimensional and infinite-dimensional generalizations of continued fractions; construction of hash functions and recognition algorithms for data sets with diverse structures. The goal of the project is a comprehensive study of algebras of symmetric analytic and rational functions on Banach spaces, fractional mappings from a finite and infinite number of variables, construction of new algorithms for the development of given functions into functional branched chain fractions, establishment of conditions and signs of convergence, estimation of approximation errors, obtaining applications, recognition and machine learning.

Індекс УДК: 517.982.4

Коди тематичних рубрик: 27.39.17

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Загороднюк Андрій Васильович

Науковий ступінь: д.ф.-м.н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: наукові статті

Назва НТП англійською: scientific articles

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Серія статей із дослідження алгебр, породжених симетричними поліноміальними та раціональними відображеннями у банахових просторах

Соціально-економічна спрямованість НТП: Забезпечення промисловості чи населення новим видом інформаційно-комунікаційних послуг

Вплив НТП на довкілля: -

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

- T. Antonova, R. Dmytryshyn, S. Sharyn. Branched continued fraction representations of ratios of Horn's confluent function H_6 . *Constructive Mathematical Analysis*, 2023, 6 (1), 22–37. <https://doi.org/10.33205/cma.1243021>
- T. Antonova, R. Dmytryshyn, V. Goran. On the Analytic Continuation of Lauricella–Saran Hypergeometric Function $FK(a_1, a_2, b_1, b_2; a_1, b_2, c_3; z)$. *Mathematics*, 2023, 11 (21), 4487, <https://doi.org/10.3390/math11214487>
- R.M. Aron, R. Dmytryshyn, M. Mastyló, A. Zagorodnyuk. Recent advances in functional analysis and function theory. *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 2023, 127560, <https://doi.org/10.1016/j.jmaa.2023.127560>
- Ya.O. Baranetskij, I.I. Demkiv, A.V. Solomko. Inverse problems of determining an unknown depending on time coefficient for a parabolic equation with involution and periodicity conditions. *Carpathian Mathematical Publications*, 2023, 15 (1), 5–19. <https://doi.org/10.15330/cmp.15.1.5-19>
- R. Dmytryshyn, S. Sharyn. Approximation of Functions of Several Variables by Multidimensional A- and J-fractions with Independent Variables. *arXiv preprint arXiv:2303.13136*, 2023, <https://arxiv.org/pdf/2303.13136.pdf>
- R. Dmytryshyn, V. Goran. On the Analytic Extension of Lauricella–Saran's Hypergeometric Function FK to Symmetric Domains. *Symmetry*. 2024, 16(2), 220, <https://doi.org/10.3390/sym16020220>
- V. Kravtsiv. Block-Supersymmetric Polynomials on Spaces of Absolutely Convergent Series. *Symmetry*. 2024, 16(2), 179, <https://doi.org/10.3390/sym16020179>
- M. Osypchuk. Bilateral estimates of some pseudo-derivatives of the transition probability density of an isotropic α -stable stochastic process. *Carpathian Math. Publ.* 2023, 15 (2), 381–387. <https://doi.org/10.15330/cmp.15.2.381-387>
- O. Lopushansky. Bernstein–Jackson Inequalities on Gaussian Hilbert Spaces. *J. Fourier Anal. Appl.* 2023, 29(5), 58. <https://doi.org/10.1007/s00041-023-10035-1>
- T. Antonova, C. Cesarano, R. Dmytryshyn, S. Sharyn. An approximation to Appell's hypergeometric function F_2 by branched continued fraction. *Dolomites Research Notes on Approximation*, 2024, 17, 22–31. <https://doi.org/10.14658/PUPJ-DRNA-2024-1-3>
- T.M. Antonova. On structure of branched continued fractions. *Carpathian Math. Publ.* 2024, 16(2), 391–400. <https://doi.org/10.15330/cmp.16.2.391-400>
- R. Dmytryshyn. On the Analytic Continuation of Appell's Hypergeometric Function F_2 to Some Symmetric Domains in the Space C^2 . *Symmetry* 2024, 16, 1480. <https://doi.org/10.3390/sym16111480>
- R. Dmytryshyn, I.-A. Lutsiv, M. Dmytryshyn. On the analytic extension of the Horn's hypergeometric function H_4 *Carpathian Math. Publ.* 2024, 16(1), 32–39
- O.V. Handera-Kalynovska, V.V. Kravtsiv. The Waring–Girard formulas for symmetric polynomials on spaces lp . *Carpathian Math. Publ.* 2024, 16(2), 407–413. <https://doi.org/10.15330/cmp.16.2.407-413>
- B. Kopytko, M. Osypchuk, R. Shevchuk. Diffusion in Media with Membranes and Some Nonlocal Parabolic Problems, *Ukrainian Mathematical Journal*, Volume 75, Issue 11, Pages 1641 – 1665. <https://doi.org/10.1007/s11253-024-02285-z>
- Kh. Mamalyha, M. Osypchuk. On single-layer potentials, pseudo-gradients and a jump theorem for an isotropic α -stable stochastic process. *Journal of Pseudo-Differential Operators and Applications*, Volume 15, Issue 1 March 2024 Article number 4. <https://doi.org/10.1007/s11868-023-00574-y>
- S. I. Nykorovych, T. V. Vasylyshyn. Symmetric linear functionals on the Banach space generated by pseudometrics, *Mat. Stud.* 62 (2024), 81–92. <https://doi.org/10.30970/ms.62.1.81-92>
- M.M. Osypchuk, M.V. Boiko. Perturbation of an isotropic α -stable stochastic process by a pseudo-gradient with a generalized coefficient. *Carpathian Mathematical Publications*, 2024, 16 (1), 53–60. <https://doi.org/10.15330/cmp.16.1.53-60>
- M. Boiko, M. Osypchuk. Perturbation of an α -stable type stochastic process by a pseudo-gradient, *Modern Stoch. Theory Appl.* 2025, 1–25, <https://doi.org/10.15559/24-VMSTA259>

- T. Vasylyshyn, A. Zagorodnyuk. The Space of Continuous Linear Functionals on ℓ_1 Approximated by Weakly Symmetric Continuous Linear Functionals. *Symmetry* 2025, 17(2), 206; <https://doi.org/10.3390/sym17020206>
- R.Dmytryshyn, C.Cesarano, M.Dmytryshyn, I.-A. Lutsiv. A priori bounds for truncation error of branched continued fraction expansions of Horn's hypergeometric functions H_4 and their ratios. *Res. Math.* 33(1), 2025, p. 13–22. doi:10.15421/242502
- R.Dmytryshyn, I.Nyzhnyk. On approximation of some Lauricella-Saran's hypergeometric functions FM and their ratios by branched continued fractions, *Mat. Stud.* 63 (2025), 136–145. DOI:10.30970/ms.63.2.136-145
- O.Lopushansky. Schrödinger-type semigroups intertwined by Weyl pairs on abstract Wiener spaces. *Analysis and Mathematical Physics* (2025) 15:115. DOI: 10.1007/s13324-025-01108-z
- O.Lopushansky. Malliavin Operator Calculus on Countable Products of Heisenberg Matrix Groups. *Journal of Fourier Analysis and Applications* (2025) 31:45. <https://doi.org/10.1007/s00041-025-10179-2>
- O.Lopushansky. On Schrödinger semigroups generated by universal Malliavin calculus. *Anal.Math.Phys.* 15, 55 (2025). <https://doi.org/10.1007/s13324-025-01054-w>
- O. Lopushansky. Norm-Preserving Holomorphic Expansions of Random Functions on Unitary Matrix Groups. *Complex Anal. Oper. Theory* 19, 52 (2025). <https://doi.org/10.1007/s11785-025-01674-x>
- K.Adegoke, R.Frontczak, T.Goy. On some series involving the central binomial coefficients. *Proceedings of the Jangjeon Mathematical Society* 28 (2025), No. 3, pp. 329 – 342. <https://doi.org/10.17777/pjms2025.28.3.329>
- K.Adegoke, R.Frontczak, T.Goy. Combinatorial sums, series and integrals involving odd harmonic numbers. *Afrika Matematika.* 2025, 36(3), DOI: 10.1007/s13370-025-01346-1
- K.Adegoke, R.Frontczak, T.Goy. Fibonacci sums modulo 5. *Annales Mathematicae Silesianae* 39 (2025), no. 1, 1–22. <https://doi.org/10.2478/amsil-2024-0015>
- K.Adegoke, R.Frontczak, T.Goy. On a problem of Mezo and its generalizations to three classes of rational zeta series. *Applicable Analysis and Discrete Mathematics*, 2025. V. 19/1. P. 46–66. <https://doi.org/10.2298/AADM230402001A>
- T.Goy, M.Shattuck, Determinant Representations of some classical recurrent sequences. *Integers* Open source preview, 2025, 25, A97. DOI: 10.5281/zenodo.17535257
- S. V. Didyk, M. M. Osypchuk. On an initial-boundary value problem for a parabolic pseudo-differential equation, *Mat. Stud.* 64 (2025), 153–160. <https://doi.org/10.30970/ms.64.2.153-160>
- I. Гураль, М. Осипчук, Л. Смоловик. Статистичні методи класифікації навчальної поведінки студентів при вивченні математики (2024). Вісник Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Серія_«Педагогічні науки», 2, 69–73. <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2024-2-69-73>
- T. Goy, M. Shattuck. Toeplitz–Hessenberg determinant formulas for the sequence $F_n-1[J]$, *Online Journal of Analytic Combinatorics*, Issue 19, 2024. 1–26. <https://doi.org/10.61091/ojac19-01>.
- В.В.Кравців, П.Ю.Долішняк, Р.Ю.Стахів. Мультиплікативна згортка для блочно-симетричних поліномів. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2025. – №20(76), 48–58. DOI: 10.31471/2304-7399-2025-20(76)-48-58
- О.В.Гандера-Калиновська, М.В. Марцінків. Формули Варінга-Гіларда для симетричних і суперсиметричних поліномів та їх застосування. Прикарпатський вісник НТШ. Число. – 2025. – №20(76), 39–47. [https://doi.org/10.31471/2304-7399-2025-20\(76\)-39-47](https://doi.org/10.31471/2304-7399-2025-20(76)-39-47)
- I.Nyzhnyk, R.Dmytryshyn, T.Antonova. On branched continued fraction expansions of hypergeometric functions FM and their ratios. *Modern Mathematical Methods* 3 (2025), No. 1, pp. 1–13. <https://doi.org/10.64700/mmm.52>
- Ю.В. Гуцуляк, М.М. Осипчук Збурення p -стійкого випадкового процесу та фундаментальний розв'язок деякого параболічного псевдодиференціального рівняння зі сталими коефіцієнтами. Прикарпатський вісник НТШ.

I.Nyzhnyk, R.Dmytryshyn. On the approximation of Lauricella–Saran’s hypergeometric functions F_M and their ratios by branched continued fractions. Dolomites Research notes on Approximation. Volume 18 • 2025 • Pages 106–117

I.Ya. Ivasyuk, S.I. Nykorovych, A.S. Solomko, SUBSYMMETRIC LINEAR CONTINUOUS FUNCTIONAL ON SPACES OF LEBESGUE INTEGRABLE FUNCTIONS ON THE SEMI-AXIS. Прикарпатський вісник НТШ. Число. 2025. •20(77) . DOI: 10.31471/2304-7399-2025-20(77)-25-32

S.I.Vasylyshyn Topological isomorphism of a countably generated algebra of entire functions on $\mathbb{C}^\infty$ and the algebra of symmetric entire functions on $L^2_\infty[0, 1]$. Carpathian Mathematical Publications (прийнята до друку)

Z. Novosad, A. Zagorodnyuk. The conditions of hypercyclicity of weighted backward shifts. International Scientific Conference: Algebraic and Geometric Methods of Analysis, 2023, 82

V.Kravtsiv, A.Yaselskyi, O. Yavorska. Block-supersymmetric polynomials on the space of absolutely convergent series. International Workshop on Current Trends in Analysis and Approximation Theory: book of abstracts. Rome, Italy, 18th July, 2023. P. 44–45

T.Antonova, Y.Lutsiv. On the branched continued fraction expansions of some ratios of the generalized hypergeometric function ${}_4F_3$. V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 109-110

V.Bihun, R.Stakhiv, A.Zagorodnyuk. Symmetric Polynomials on Infinite-Dimensional Structures. V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 113

D.Faryma, O.Holubchak, A.Zagorodnyuk. On a Special Analytic Mapping of Unbounded Type on l_1 . V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 128

O.V.Handera-Kalynovska, V.V.Kravtsiv. The Waring-Girard formulas for symmetric polynomials on spaces l_p . V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 138

R.Ponomariov, T.Vasylyshyn. Symmetric polynomials on Cartesian products of Banach Spaces of Lebesgue measurable functions. V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 162

M.Varvariuk, T.Vasylyshyn. On Weakly block-symmetric functions on the space of absolutely summing sequences. V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 162

S.Vasylyshyn. On algebras of Analytic functions, generated by countable sets of polynomials on some Banach spaces. V Міжнародна конференція, присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана, 23-27 вересня 2024, Чернівці, 185

Z.Novosad, A. Zagorodnyuk. Hypercyclicity of symmetric composition operators. International Scientific Conference “Algebraic and Geometric Methods of Analysis”, 27-30 May, 2024, Odesa, 89

V.Kravtsiv. Spectra of algebra of block-symmetric analytic functions of bounded type. International workshop on modern problems of analysis, optimization, approximation and their applications: book of proceedings. Rome, Italia, June 25-27, 2025. P. 89-91

A.Zagorodnyuk, V.Kimak. Symmetric Functions and Multinomial-Based Cryptography. International workshop on modern problems of analysis, optimization, approximation and their applications: book of proceedings. Rome, Italia, June 25-27, 2025. P. 78-81.

D.Dolishniak, A.Zagorodnyuk, P.Dolishniak. Topological transitivity of a nonlinear backward shift. International workshop on modern problems of analysis, optimization, approximation and their applications: book of

proceedings. Rome, Italia, June 25-27, 2025. P. 85-87.

V.Oleksyn, R.Dmytryshyn. On analytical extension of generalized hypergeometric function ${}_3F_2$ with real parameters. International workshop on modern problems of analysis, optimization, approximation and their applications: book of proceedings. Rome, Italia, June 25-27, 2025. P. 58-59.

V.Bihun, D.Dolishniak, A.Zagorodnyuk. Zeros of subsymmetric polynomials on l_p . XII International Skorobohatko mathematical conference. Lviv, Ukraine, September 23-25, 2025. P. 8.

V.Kravtsiv, P.Dolishniak, R.Stakhiv. Waring-Girard formulas for block-symmetric polynomials. XII International Skorobohatko mathematical conference. Lviv, Ukraine, September 23-25, 2025. P. 44.

V. Kravtsiv. Descriptions of Spectra of Algebras of Block-Symmetric Analytic Functions of Bounded Type. Ukraine Mathematics Conference At the End of the Year 2025. Kyiv, Ukraine, December 18-19, 2025. P.108.

1. Iryna Chernega, Andrii Zagorodnyuk. Symmetric analytic functions on Banach spaces and their applications. Chapter IV. Monograph "Current trends in analysis, approximation theory and its applications". Selcuk press, 2026.

2. Roman Dmytryshyn Approximation of hypergeometric functions and their applications Chapter V. Monograph "Current trends in analysis, approximation theory and its applications". Selcuk press, 2026.

1. Загороднюк А.В., Чернега І.В. Алгебри симетричних аналітичних функцій на банахових просторах . – Івано-Франківськ: ПП Голіней О.В. 2025. – 131 с.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Цепенда Ігор Євгенович

д. політ. н., 23.00.05

Перелік осіб-виконавців

Антонова Тамара Миколаївна

(к. ф.-м. н., доц.)

Василишин Світлана Ігорівна

Василишин Тарас Васильович

(д. ф.-м. н., професор, 01.01.01)

Гой Тарас Петрович

(к. ф.-м. н., доц., 01.01.02)

Дмитришин Роман Іванович

(д. ф.-м. н., професор, 01.01.01)

Кравців Вікторія Василівна

(к. ф.-м. н., доц.)

Лопушанський Олег Васильович

(д.ф.-м.н., професор, 01.01.01)

Марцінків Марія Володимирівна

(к. ф.-м. н., доц., 01.01.01)

Никорович Святослав Ігорович

Осипчук Михайло Михайлович

(д. ф.-м. н., професор, 01.01.05)

Соломко Андрій Васильович

Шарин Сергій Володимирович

(д. ф.-м. н., професор, 01.01.01)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Квецко Віта Карлівна

Телефон

0989086792

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна