



ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ

*присвячена 145-річчю
з дня народження Ганса Гана*

23 - 27 ВЕРЕСНЯ 2024 РОКУ

**V Міжнародна конференція,
присвячена 145-річчю з дня народження Ганса Гана**

23 – 27 вересня 2024 року

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Олена Карлова
Володимир Ковдриш
Василь Кушнірчук
Ольга Мартинюк
Володимир Михайлюк
Василь Нестеренко
Денис Онипа
Михайло Попов
Наталія Правіцька
Аліна Скоролітня
Тетяна Руснак
Олена Фотій
Анастасія Юрійчук

Сунамита Ватаманюк
Владислав Губенко
Павло Гриндей
Марія Катеринюк
Анна Наумук
Єгор Семенча
Христина Семенчук



Зміст

Бедратюк Леонід <i>Дія алгебри $L_1 \mathfrak{sl}_2$ на симетричні многочлени</i>	10
Бігун Ярослав, Петришин Роман, Скутар Ігор <i>Усереднення в узагальнених системах із повільними і швидкими змінними</i>	11
Бігун Ярослав, Петришин Роман, Українець Олег <i>Крайова задача для коливних систем з імпульсною дією</i>	13
Білозерова Марія, Чепок Ольга <i>Асимптотичні зображення розв'язків диференціальних рівнянь другого порядку з нелінійностями експоненціального типу</i>	15
Бобилєв Дмитро <i>Регуляризовані сліди сингулярних диференціальних операторів</i>	17
Бондаренко Кирило, Кічмаренко Ольга <i>Асимптотичне розв'язання задачі оптимального керування для рівняння з похідною Хуксхарі зі швидкоколивними коефіцієнтами</i>	18
Бондаренко Ольга, Працьовитий Микола <i>Тополого-метричні властивості множин, визначених у термінах зображення чисел рядами Кантора, що пов'язані з послідовністю Фібоначчі</i>	21
Буртняк Іван, Малицька Ганна <i>Задача Діріхле в півпросторі для рівняння Колмогорова</i>	23
Василенко Наталія, Вовк Юлія, Працьовитий Микола <i>Системи числення з основою s і $(m + 1)$-ою цифрою</i>	24
Василенко Наталія, Черчук Надія <i>Функція типу Серпінського, пов'язана з рядами Кантора</i>	25
Власенко Марія <i>Періоди алгебраїчних многовидів</i>	27
Голубєв Сергій <i>Асимптотична поведінка швидко змінних рішень диференціального рівняння з нелінійністю, що швидко змінюється</i>	28
Городецький Василь, Колісник Руслана, Шевчук Наталія <i>Нелокальна багатоточкова за часом задача для еволюційного рівняння з оператором дробового диференціювання</i>	30
Городній Михайло <i>Про обмежені розв'язки різницевого рівняння з кусково-сталими операторними коефіцієнтами</i>	31
Грищук Сергій <i>Бігармонічне продовження градієнтів</i>	32
Грушка Ярослав <i>Еволюційна видимість у мінливих множинах</i>	34
Дронь Віталій, Мединський Ігор <i>Задача Коші для одного класу вироджених параболічних рівнянь типу Колмогорова з блочною структурою</i>	35

Жук Тетяна <i>Про наближене оптимальне керування для диференціального включення зі збуреннями в коефіцієнтах та нефіксованим часом</i>	37
Єлагін Володимир, Працьовитий Микола <i>Ймовірнісна теорія нега-Q_s зображення чисел</i>	39
Євтухов В'ячеслав <i>Асимптотична поведінка розв'язків диференціальних рівнянь зі швидко змінними нелінійностями</i>	40
Ільків В.С., Страп Н.І., Волянська І.І. <i>Крайова задача для диференціально-операторного рівняння зі слабкою нелінійністю</i>	42
Ільчук Олексій <i>Муфангові лайнери та їх зв'язок з фалесовими</i>	44
Капустян Олексій, Станжицький Олександр, Федоренко Юлія <i>Якісна поведінка еволюційних включень з мноозначною правою частиною більш ніж лінійного росту</i>	45
Коробов Валерій, Ревіна Тетяна <i>Розв'язок задачі синтезу для збуреної двовимірної канонічної системи</i>	47
Король І.І., Чепканич О.В., Скворцов І.В. <i>Дослідження диференціально-алгебраїчних систем з імпульсною дією та двоточковими крайовими умовами</i>	50
Кривошия Ростислав <i>Про деякі конструкції чисел, ланцюгове зображення яких задовольняє умови Хінчина-Леві</i>	51
Кушнірчук Василь, Кушнірчук Володимир <i>Метод можливих напрямків для двокритеріальної моделі Марковіца</i>	52
Кушнірчук Володимир <i>Використання дробового броунівського руху в реальних задачах</i>	54
Латиш Андрій, Кічмаренко Ольга <i>Існування розв'язку в задачі оптимального керування еволюційними функціонально-диференціальними рівняннями на півосі</i>	56
Ляхва Роксолана, Могильова Вікторія <i>Застосування методу усереднення до інтегро-диференціальної задачі оптимального керування</i>	57
Ленюк Олег, Нікітіна Ольга, Шинкарик Микола <i>Розв'язування задач математичної фізики методом гібридного інтегрального перетворення Ейлера-Бесселя на сегменті</i>	60
Макарчук Олег <i>Про деякі метричні результати задані в термінах ланцюгового A_2-представлення з алфавітом $\{0, 5; 1\}$</i>	62
Макарчук Олег, Скакун Дмитро, Халецький Вадим <i>Ергодичні властивості однієї динамічної системи заданої в термінах ланцюгового A_2-представлення чисел відрізка $[0, 5; 1]$</i>	63

Максимов Олександр <i>Асимптотична поведінка деяких типів розв'язків одного класу систем диференціальних рівнянь</i>	64
Мартинюк Ольга, Станжицький Олександр <i>Стохастичні еволюційні рівняння у нескінченновимірних просторах</i>	65
Мартинюк Сергій, Цуркан Вячеслав <i>Побудова матриці результатів команди. Ігрова дія атакуювальний удар</i>	66
Марцінків Марія <i>Ліпшицеві функції на скінченновимірних просторах із симетричним базисом</i>	69
Маценко Василь <i>Моделювання процесів збору врожаю в дискретних системах</i>	70
Мороз Микола <i>Представлення дійсних чисел знакозмінними рядами Перрона та його місце серед відомих представлень</i>	72
Михайлюк Володимир <i>Топологічна характеристика різних типів квазіметричних просторів</i>	74
Назаренко Олег, Стехун Анжела, Яровий Анатолій <i>Одна стаціонарна задача дифракції пружної хвилі на сферичному дефекті</i>	76
Нестеренко Василь <i>Про псевдоквазінеперервність та її аналоги</i>	78
Нестеренко Василь, Фотій Олена <i>Про сукупну квазінеперервність многозначних відображень</i>	79
Пасічник Галина, Мединський Ігор <i>Задача Коші для одного виродженого рівняння, коефіцієнти якого не залежать від змінних виродження і можуть зростати</i>	80
Петрина Григорій, Кравець Василь <i>Аналіз та апроксимація стохастичних диференціальних рівнянь з запізненням</i>	81
Плакида Віктор, Працьовитий Олександр <i>Про одне узагальнення двосимвольних систем кодування чисел з двома основами</i>	82
Правдивий Олександр, Станжицький Андрій <i>Слабкі розв'язки стохастичних функціонально-диференціальних рівнянь нейтрального типу у нескінченновимірних просторах</i>	83
Працьовитий Микола, Лисенко Ірина, Ратушняк Софія <i>Розподіли ймовірностей на фрактальній самоподібній кривій павутинного типу, пов'язаній зі Сніжинкою Коха</i>	85
Працьовитий Микола, Васькевич Світлана, Назарчук Валентина <i>Один континуальний клас фрактальних функцій, означених в термінах Q_s^*-зображення чисел</i>	87
Пукальський Іван, Яшан Богдан <i>Крайова задача з імпульсним впливом для параболічного рівняння з виродженням</i>	89

Ратушняк Софія <i>Фрактальний аналіз функцій, означених в термінах ланцюгового A_s-зображення</i>	91
Романів Андрій <i>Спільні кратні матриць третього порядку над комутативними областями безу стабільного рангу 1,5</i>	93
Наталія Самарук <i>Квазі-мономи відносно групи паралельних перенесень простору та групи поворотів простору $SO(3)$</i>	94
Сергійко Дар'я <i>Сингулярні функції, пов'язані з марковським зображенням чисел</i>	96
Сердюк Анатолій, Соколенко Ігор <i>Наближення сумами Фур'є класів Вейля-Надя $W_{\beta,1}^r$ в рівномірній метриці</i>	97
Скигар Оксана <i>Фано та Булеві лайнери</i>	98
Собчук В.В., Зеленська І.О. <i>Структура розв'язку системи сингулярно збудованих диференціальних рівнянь на випадок матриці з від'ємними коефіцієнтами</i>	99
Цань Вікторія, Перестюк Юрій <i>Дисипативність систем динамічних рівнянь на часових шкалах</i>	102
Юрченко Ігор, Ясинський Володимир <i>Дослідження поведінки розв'язків стохастичних диференціальних рівнянь у частинних похідних з випадковими параметрами в правій частині</i>	106
Abdimanapova Perizat <i>On the solvability of the nonlinear nonlocal boundary value problem for a system of hyperbolic equations</i>	108
Antonova Tamara, Lutsiv Yevhenii <i>On the branched continued fraction expansions of some ratios of the generalized hypergeometric function ${}_4F_3$</i>	109
Banakh Taras <i>Algebra and Geometry in Liners</i>	111
Bebiya Maxim <i>On local asymptotic stabilization of a class of three-dimensional nonlinear systems with unknown parameters and additional terms</i>	112
Bihun Vitalii, Stakhiv Rostyslav, Zagorodnyuk Andriy <i>Symmetric Polynomials on Infinite-Dimensional Structures</i>	113
Bondarenko Natalia <i>Representation of Lie algebras associated with Sylow p-subgroups of symmetry groups by zero-triangular matrices</i>	114
Cherevko Ihor, Ilika Svitlana, Matwiy Oleksandr, Piddubna Larysa <i>On the approximation of systems with delay and their stability</i>	116
Chernega Iryna <i>Representation of the Spectrum of the Algebra of Symmetric Analytic Functions of Bounded Type on a Banach space</i>	118
Chopiuk Yurii, Zagorodnyuk Andriy <i>Rings of Multinumerals Associated with the Complex Structure</i>	119

Dimitrova Svitlana, Girya Natalia <i>One version of the abstract theorem Wiener-Paley</i>	121
Dolishniak Daryna, Dolishniak Pavlo, Zagorodnyuk Andriy <i>Nonlinear Backward Shifts on the Ring of Multisets</i>	123
Dubei Nataliia, Zagorodnyuk Andriy <i>Symmetric Analytic Functions Associated With an Infinite Tree</i>	124
Dzhaliuk Nataliia, Petrychkovych Vasyl' <i>On uniqueness of Sylvester-type matrix polynomial equation's solution</i>	126
Faryma Dmytro, Holubchak Oleh, Zagorodnyuk Andriy <i>On a Special Analytic Mapping of Unbounded Type on ℓ_1.</i>	128
Fedorchuk Vasyl, Fedorchuk Volodymyr <i>On the construction of the common invariant solutions for some $P(1,4)$-invariant partial differential equations</i>	129
Gefter Serhii, Piven' Oleksii <i>Nonlinear Partial Differential Equations in Module of Copolynomials over a Commutative Ring</i>	130
Goy Taras <i>Some Toeplitz–Hessenberg Determinants with Schröder Number Entries</i>	132
Gutik Oleg <i>On locally compact shift-continuous topologies on upper and down subsemigroups of the bicyclic monoid with adjoined zero</i>	134
Gutik Oleg, Maksymyk Kateryna <i>On semitopological simple inverse ω-semigroups with compact maximal subgroups</i>	136
Handera-Kalynovska Olha, Kravtsiv Viktoriia <i>The Waring-Girard formula for symmetric polynomials on the space ℓ_p</i>	138
Hentosh Oksana <i>Rationally factorized Lax type flows in the space dual to the centrally extended Lie algebra of matrix super-integro-differential operators and their Hamiltonian structure</i>	139
Huzyk Nadiia <i>Inverse free boundary value problem for degenerate parabolic equation</i>	141
Ivaniuk Andrii <i>Multivariate Activation Functions</i>	142
Kadirbayeva Zhazira <i>Solving problem for impulsive differential equations with loadings</i>	144
Karlova Olena <i>On a problem of Rudin concerning Baire classification of separately continuous functions</i>	145
Kimak Volodymyr, Zagorodnyuk Andriy <i>Method of Symmetric Functions in Machine Learning Algorithms</i>	146
Klevchuk Ivan <i>Bifurcation of tori for parabolic systems of differential equations with small diffusion</i>	148
Konarovskyi Vitalii <i>Dean–Kawasaki equation with initial condition in the space of positive distributions</i>	150

Kozlovskiy Mykola <i>One-point discontinuity of separately continuous functions of several variables</i>	152
Lutsiv Ilona-Anna <i>Numerical stability of the branched continued fraction expansion of the ratio $H_4(a, b; c, b; \mathbf{z})/H_4(a + 1, b; c + 1, b; \mathbf{z})$</i>	154
Maslyuchenko Oleksandr, Myronyk Vadym, Ivasiuk Roman <i>Two topologies on the space of separately continuous functions and its compact subspaces</i>	156
Mazurenko Oles, Banakh Taras <i>Principal and free Dedekind cuts as convenient models of rational and irrational numbers</i>	158
Novosad Zoriana <i>Affine composition operators</i>	159
Pivovarchik Viacheslav, Supranovych Alesia <i>Inverse Sturm-Liouville problem of recovering the coefficients in boundary conditions</i>	160
Ponomariov Rostyslav, Vasylyshyn Taras <i>Symmetric polynomials on Cartesian products of Banach spaces of Lebesgue measurable functions</i>	162
Protsakh Nataliia, Ivasyuk Halyna, Fratavchan Tonia, Rubinskyi Yurii <i>On inverse problem for third order semilinear wave equation</i>	163
Prykarpatski Anatolij, Hentosh Oksana <i>Superanalysis, invariant super-pseudodifferential operators and their application</i>	165
Pshyk Vladyslav <i>Connection of the Pappus and Desarguesian affine planes</i>	168
Savchuk Maryna, Savchuk Viktor <i>Best approximations for the combination of Cauchy–Szegő kernels in the mean</i>	169
Serdyuk Anatoly, Stepaniuk Tetiana <i>Approximation by interpolation trigonometric polynomials on the sets of convolutions</i>	170
Shchedryk Volodymyr <i>A parametric description general linear group of degree 3 over a field</i>	172
Shpakivskiy Vitalii <i>σ-monogenic functions in commutative algebras</i>	173
Smortsova Kateryna, Gefter Serhii <i>Euler-Mascheroni constant for increasing functions</i>	175
Smortsova Tetyana <i>Return condition for an Arbitrary Linear Systems of the Second Order</i>	177
Stanzhytskyi Olexandr, Uteshova Roza, Khaletska Zoia <i>On the interrelation between solutions of boundary value problems on sets of fixed and variable structure</i>	178
Taistra Yurii, Pelykh Volodymyr <i>Outgoing null gravitational and neutrino field equations</i>	180
Taranets Roman <i>Existence and asymptotic behaviour of solutions for a fractional thin-film equation in multi-dimensional domains</i>	181

Temesheva Svetlana, Ashirov Sansyzbai <i>On Choosing the Initial Approximation for a Boundary Value Problem with Impulsive Action</i>	182
Varvariuk Mykhailo, Vasylyshyn Taras <i>On weakly block-symmetric functions on the space of absolutely summing sequences</i>	184
Vasylyshyn Svitlana <i>On algebras of analytic functions, generated by countable sets of polynomials on some Banach spaces</i>	185
Zavarzina Olesia <i>Plastic pairs of metric spaces</i>	186

КВАЗИ-МОНОМИ ВІДНОСНО ГРУПИ ПАРАЛЕЛЬНИХ ПЕРЕНЕСЕНЬ ПРОСТОРУ ТА ГРУПИ
ПОВОРОТІВ ПРОСТОРУ $SO(3)$

Наталія Самарук

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ,
Україна

Хмельницький національний університет, Хмельницький, Україна

Нехай H – підгрупа просторової афінної групи $\text{Aff}(3)$, що розглядається разом з своєю природною дією на дійсному векторному просторі многочленів від трьох змінних.

Означення. Сім'я многочленів $B_{m,n,k}(x, y, z)$ називається квазі-мономом відносно H , якщо оператори групи в двох різних базисах $\{x^m y^n z^k\}$ і $\{B_{m,n,k}(x, y, z)\}$ мають однакові матриці.

У статті [1] отримано повний опис усіх сімей многочленів, які є квазі-мономами відносно групи поворотів площини $SO(2)$, в термінах породжувачих функцій цих сімей. У статті [2] нами отримано опис квазі-мономів для випадку, коли група H породжена масштабуваннями, поворотами та паралельними перенесеннями площини.

Ми пропонуємо вичерпний опис, подібний до 2D випадку, сімей многочленів, які є квазі-мономами відносно групи паралельних перенесень простору та групи поворотів простору $SO(3)$.

Означення. Сім'я многочленів $\{B_{m,n}(x, y)\}$ називається **квазі-мономіальною відносно групи паралельних перенесень простору**, якщо виконується наступна тотожність

$$B_{m,n,k}(x+a, y+b, z+c) = \sum_{i=0}^m \sum_{j=0}^n \sum_{l=0}^k \binom{m}{i} \binom{n}{j} \binom{k}{l} a^{m-i} b^{n-j} c^{k-l} B_{i,j,l}(x, y, z),$$

для всіх $m, n, k \in \mathbb{N}$ і для всіх $a, b, c \in \mathbb{R}$.

Наступна теорема дає простий критерій квазі-мономіальності сім'ї многочленів у термінах її експоненціальної породжувачої функції.

Теорема. Сім'я многочленів $B_{m,n,k}(x, y, z)$ є квазі-мономіальною сім'єю відносно групи паралельних перенесень простору тоді і тільки тоді, коли її експоненціальна породжувача функція має вигляд

$$G = C(u, v, w)e^{xu+yv+zw},$$

де $C(u, v, w)$ – довільний степеневий ряд за змінними u, v, w .

Означення. Сім'я многочленів $\{B_{m,n}(x, y)\}$ називається **квазі-мономіальною відносно групи поворотів простору $SO(3)$** , якщо виконується наступна тотожність

$$T_{\alpha,\beta,\gamma}(B_{m,n,k}(x, y, z)) = \sum_{\substack{m_1+m_2+m_3=m \\ n_1+n_2+n_3=n \\ k_1+k_2+k_3=k}} C(\alpha, \beta, \gamma, m_1, \dots, k_3) \times \\ \times B_{m_1+n_1+k_1, m_2+n_2+k_2, m_3+n_3+k_3}(x, y, z),$$

для всіх $m, n, k \in \mathbb{N}$ і всіх $T_{\alpha,\beta,\gamma} \in SO(3)$.

Наступна теорема є критерієм квазі-мономіальності сім'ї многочленів відносно групи поворотів простору $SO(3)$ у термінах її експоненціальної породжувачої функції

Теорема. Сім'я многочленів $\{B_{m,n,k}(x, y, z)\}$, визначена експоненціальною породжувачою функцією

$$G = G(x, y, z, u, v, w) = \sum_{m,n,k=0}^{\infty} B_{m,n,k}(x, y, z) \frac{u^m}{m!} \frac{v^n}{n!} \frac{w^k}{k!},$$

є квазі-мономіальною тоді і тільки тоді, коли G є функцією трьох змінних $ux + vy + wz, x^2 + y^2 + z^2$ і $u^2 + v^2 + w^2$.

Властивість квазі-мономіальності може зникнути, якщо многочлени домножити на константу, що є звичайною практикою в застосуваннях для підтримки діапазону значень у розумних межах. Наступна теорема вказує на які константи можна множити многочлени для збереження властивості квазі-мономіальності.

Теорема. Припустимо, що $\{B_{m,n,k}(x, y, z)\}$ є сім'єю квазі-мономів. Сім'я многочленів $\{\tilde{B}_{m,n,k}(x, y, z)\}$, де

$$\tilde{B}_{m,n,k}(x, y, z) = \alpha_{m,n,k} B_{m,n,k}(x, y, z),$$

буде квазі-мономіальною тоді і тільки тоді, коли коефіцієнт $\alpha_{m,n,k}$ є довільною функцією однієї змінної $m + n + k$.

Дослідження містить вичерпний опис сім'ї многочленів, які є квазі-мономами відносно групи паралельних перенесень простору та групи поворотів простору $SO(3)$, поширюючи результати попередніх робіт на 2D-випадки. Продемонстровано, що сім'ю многочленів можна вважати квазі-мономами тоді і тільки тоді, коли її експоненціальна породжуюча функція залежить від певних трьох змінних. Крім того, встановлено умови, за яких розтяг (масштабування) квазі-мономів зберігає їхню властивість бути квазі-мономом.

Література

- [1] Bedratyuk L., Flusser J., Suk T., Kostkova J., Kautsky J. *Non-separable rotation moment invariants*. Pattern Recognition 2022, **127**, 108607.
- [2] Samaruk N. *Quasi-monomials with respect to subgroups of the plane affine group*. Matematychni studii. 2023. Vol. 59, **1**. P. 3-11.

e-mail: samaruk.nat@khnmu.edu.ua