

УДК 517.526

Т. М. Антонова, Н. П. Гоєнко

**НАБЛИЖЕННЯ ВІДНОШЕННЯ ФУНКЦІЙ ЛАУРИЧЕЛЛИ  $F_D$   
ГІЛЛЯСТИМ ЛАНЦЮГОВИМ ДРОБОМ ТИПУ НЬОРЛУНДА  
У КОМПЛЕКСНІЙ ОБЛАСТІ**

*Досліджено збіжність гіллястого ланцюгового дроби типу Ньорлунда, що є розвиненням відношення гіпергеометричних функцій Лаурічелли*

$$F_D^{(N)}(a, b_1, b_2, \dots, b_N; c; z_1, z_2, \dots, z_N)$$

*в області  $\{\operatorname{Re} z_k < 1/2, k = \overline{1, N}\}$  при умові, що  $a \geq 0, b_i \geq 0, i = \overline{1, N}, 2c \geq a + b_1 + b_2 + \dots + b_N + 1$ .*

**ПРИБЛИЖЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ФУНКЦИЙ ЛАУРИЧЕЛЛЫ  $F_D$   
ВЕТВЯЩЕЙСЯ ЦЕПНОЙ ДРОБЬЮ ТИПА НЁРЛУНДА  
В КОМПЛЕКСНОЙ ОБЛАСТИ**

*Исследована сходимость ветвящейся цепной дроби типа Нёрлунда, являющейся разложением отношения гипергеометрических функций Лаурічеллы*

$$F_D^{(N)}(a, b_1, b_2, \dots, b_N; c; z_1, z_2, \dots, z_N)$$

*в области  $\{\operatorname{Re} z_k < 1/2, k = \overline{1, N}\}$  при условии, что  $a \geq 0, b_i \geq 0, i = \overline{1, N}, 2c \geq a + b_1 + b_2 + \dots + b_N + 1$ .*

**APPROXIMATION OF RATIO OF LAURICELLA FUNCTIONS  $F_D$   
BY NÖRLUND'S BRANCHED CONTINUED FRACTION  
IN COMPLEX DOMAIN**

*The convergence of Nörlund's branched continued fraction, that is the expansion of ratio of Lauricella hypergeometric functions  $F_D^{(N)}(a, b_1, b_2, \dots, b_N; c; z_1, z_2, \dots, z_N)$  in the domain  $\{\operatorname{Re} z_k < 1/2, k = \overline{1, N}\}$ , when parameters hold  $a \geq 0, b_i \geq 0, i = \overline{1, N}, 2c \geq a + b_1 + b_2 + \dots + b_N + 1$ , is investigated.*

Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів,  
Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
18.10.03

УДК 517.98

М. І. Дмитришин

### **ІНТЕРПОЛЯЦІЯ СПЕКТРАЛЬНИХ ПІДПРОСТОРІВ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ОПЕРАТОРІВ ТРИКОМІ**

*Встановлено інтерполяційні властивості спектральних підпросторів диференціальних операторів Трикоми. Наведено спектральні розклади таких операторів.*

### **ИНТЕРПОЛЯЦИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ ПОДПРОСТРАНСТВ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ ТРИКОМИ**

*Установлены интерполяционные свойства спектральных подпространств дифференциальных операторов Трикоми. Приведены спектральные разложения таких операторов.*

### **INTERPOLATION OF SPECTRAL SUBSPACES OF TRICOMI DIFFERENTIAL OPERATORS**

*The interpolation properties of Tricomi differential operators are established. The spectral decompositions of such operators are given.*

Прикарпат. ун-т  
ім. В. Стефаника, Івано-Франківськ

Одержано  
10.03.03

УДК 517.524

С. М. Возна

### ПРО ЗБІЖНІСТЬ НЕПЕРЕРВНОГО $J$ -ДРОБУ

*Показано зв'язок неперервного  $J$ -дробу з приєднаним дробом, до якого приводить задача інтерполяції. Досліджено збіжність неперервного  $J$ -дробу з частинними ланками вигляду  $\frac{-c_n^2}{ib_n + z}$ .*

### О СХОДИМОСТИ НЕПРЕРЫВНОЙ $J$ -ДРОБИ

*Показана связь непрерывной  $J$ -дроби с присоединенной непрерывной дробью, к которой приводит задача интерполяции. Исследована сходимость непрерывной  $J$ -дроби с частными звеньями вида  $\frac{-c_n^2}{ib_n + z}$ .*

### ON CONVERGENCE OF CONTINUED $J$ -FRACTION

*The connection between a continued  $J$ -fraction and associated continued fraction, obtained from some interpolation problem, has been shown. The convergence of continued  $J$ -fraction with partial quotients of the form  $\frac{-c_n^2}{ib_n + z}$  has been investigated.*

Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано  
05.11.03

УДК 517.524

А. В. Загороднюк, І. В. Чернега

### **СИМЕТРІЇ ПРОСТОРІВ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ НА БАНАХОВИХ ПРОСТОРАХ**

*Досліджуються алгебри аналітичних функцій на банаховому просторі, симетричних відносно деякої напівгрупи ізометричних операторів. Побудовано оператор симетризації, який є гомоморфізмом алгебр.*

### **СИММЕТРИИ ПРОСТРАНСТВ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ НА БАНАХОВЫХ ПРОСТРАНСТВАХ**

*Исследуются алгебры аналитических функций на банаховом пространстве, симметрических относительно некоторой полугруппы изометрических операторов. Построен оператор симметризации, который является гомоморфизмом алгебр.*

### **SYMMETRIES OF ANALYTIC FUNCTION SPACES ON BANACH SPACES**

*Algebras of analytic functions on Banach space, which are symmetric with respect to some semi-group of isometric operators, are investigated. Operator of symmetrization, which is a homomorphism of algebras, is constructed.*

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
07.10.03

УДК 519.2

Я. І. Єлейко, Ю. В. Жерновий

### **АСИМПТОТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВИПАДКОВИХ ЕВОЛЮЦІЙ, ПОБУДОВАНИХ НА ОСНОВІ РОЗВ'ЯЗКІВ СИСТЕМ ЗВИЧАЙНИХ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ**

*У вигляді випадкових еволюцій на траєкторіях напівмарковського процесу описано випадкові блукання системи довільної природи, параметри якої змінюються в часі по скінченній множині станів, і кожен зі станів описується розв'язками задачі Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь. На основі ергодичної теореми Скорохода для процесів з марковським втручанням випадку знайдено асимптотику при  $t \rightarrow \infty$  адитивного функціонала, яка визначає середнє значення випадкової еволюції в часі. Досліджено випадкову еволюцію зі скінченною кількістю можливостей (підстанів) для кожного стану напівмарковського процесу. Побудовано також еволюцію для математичної моделі розвитку популяцій біологічних видів.*

### **АСИМПТОТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЛУЧАЙНЫХ ЭВОЛЮЦИЙ, ПОСТРОЕННЫХ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ**

*В виде случайной эволюции на траектории полумарковского процесса описаны случайные блуждания системы произвольной природы, параметры которой меняются во времени по конечному множеству состояний, причем каждое состояние описывается решениями задачи Коши для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. На основе эргодической теоремы Скорохода для процессов с марковским мешанием случая найдена асимптотика при  $t \rightarrow \infty$  адитивного функционала, которая определяет среднее значение случайной эволюции во времени. Исследована случайная эволюция с конечным числом возможностей (подсостояний) для каждого состояния полумарковского процесса. Построена случайная эволюция для математической модели развития популяций биологических видов.*

### **ASYMPTOTIC PROPERTIES OF RANDOM EVOLUTIONS CONSTRUCTED ON THE BASIS OF SOLUTIONS FOR SYSTEMS OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS**

*The work describes as random evolutions on the trajectories of semi-markovian process random wanderings of arbitrary nature system, parameters of which are variable in time onto a finite set of conditions and each condition is described by solutions of Cauchy problem for a system of ordinary differential equations. On the basis of ergodic Skorochod theorem for the processes with markovian interference of the case, the asymptotics of additive function at  $t \rightarrow \infty$ , which determines the mean value of random evolution in time, is found. Random evolution with finite number of opportunities (sub-conditions) for each condition of markovian process is investigated. Evolution for mathematical model of development of populations of biological species is constructed.*

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
14.05.03

УДК 517.524

В. Я. Лозинська, О. М. М'яус

### **РОЗПОДИЛИ ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНОГО ТИПУ І ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЧИСЛЕННЯ**

*Описано властивості операторного числення для генераторів сильно неперервних груп лінійних операторів, що діють над довільним банаховим простором.*

### **РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО ТИПА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ**

*Описаны свойства операторного исчисления для генераторов сильно непрерывных групп линейных операторов, которые действуют над произвольным банаховым пространством.*

### **DISTRIBUTIONS OF EXPONENTIAL TYPE AND FUNCTIONAL CALCULUS**

*Some properties of operator calculus for generators of strongly continuous groups of linear operators on arbitrary Banach spaces are described.*

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
07.05.03

УДК 517.5

O. Lyzun

#### ENTIRE FUNCTIONS WITH PRESCRIBED GROWTH

*Entire function  $f$  with prescribed growth of its main characteristics is constructed in the form of certain infinite product such that*

$$N(r, f) \sim T(r, f) \sim \log m_q(r, f) \sim \log M(r, f) \sim m_2(r, \log |f|) \sim \lambda(r), \quad r \rightarrow \infty,$$

*where  $m_q$  are  $q$ -integral means and  $\lambda(r)$  is a positive, continuous, increasing to  $+\infty$ , and convex with respect to  $\log r$  function.*

#### ЦІЛІ ФУНКЦІЇ ІЗ ЗАДАНИМ ЗРОСТАННЯМ ЇХНІХ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК

*Побудовано цілу функцію  $f$  із заданим зростанням її основних характеристик, а саме*

$$N(r, f) \sim T(r, f) \sim \log m_q(r, f) \sim \log M(r, f) \sim m_2(r, \log |f|) \sim \lambda(r), \quad r \rightarrow \infty,$$

*де  $m_q$  –  $q$ -інтегральні середні,  $\lambda(r)$  – додатна, неперервна, опукла відносно  $\log r$  функція, яка зростає до  $+\infty$ . Така ціла функція будується у вигляді деякого нескінченного добутку.*

#### ЦЕЛЫЕ ФУНКЦИИ С ЗАДАНЫМ РОСТОМ ИХ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

*Построена целая функция  $f$  с заданным ростом ее основных характеристик, а именно*

$$N(r, f) \sim T(r, f) \sim \log m_q(r, f) \sim \log M(r, f) \sim m_2(r, \log |f|) \sim \lambda(r), \quad r \rightarrow \infty,$$

*где  $m_q$  –  $q$ -интегральные средние,  $\lambda(r)$  – положительная, непрерывная, возрастающая к  $+\infty$ , выпуклая относительно  $\log r$  функция. Такая целая функция строится в виде некоторого бесконечного произведения.*

Ivan Franko L'viv nat. univ., L'viv

Received  
01.09.03

УДК 519.95

O. V. Verbitsky

### ON DUAL VERSION OF WEISFEILER – LEHMAN ALGORITHM

*We study a simplified variant of the Weisfeiler – Lehman graph canonization algorithm that corresponds to the fragment of the first order logic with bounded number of variables precisely in the same way as the standard variant corresponds to this fragment, enriched with counting quantifiers. We propose a natural dual version of the color refinement subroutine and prove that the dual algorithm has optimum dimension by one exceeding that of the standard algorithm.*

#### ПРО ДУАЛЬНУ ВЕРСІЮ АЛГОРИТМУ ВАЙСФАЙЛЕРА – ЛЕМАНА

*Розглянуто спрощений варіант алгоритму канонізації графів Вайсфайлера – Лемана, який відповідає фрагментові логіки першого порядку з обмеженою кількістю змінних таким же чином, як стандартний варіант відповідає цьому фрагментові, збагаченому рахуючими кванторами. Запропоновано природну дуальну версію процедури подрібнення кольорів і доведено, що оптимальна розмірність дуального алгоритму на одиницю перевищує оптимальну розмірність стандартного алгоритму.*

#### О ДУАЛЬНОЙ ВЕРСИИ АЛГОРИТМА ВАЙСФАЙЛЕРА – ЛЕМАНА

*Рассмотрен упрощенный вариант алгоритма канонизации графов Вайсфайлера – Лемана, который соответствует фрагменту логики первого порядка с ограниченным числом переменных точно так же, как стандартный вариант соответствует этому фрагменту, обогащенному считающими кванторами. Предложена естественная дуальная версия процедуры уточнения цветов и доказано, что оптимальная размерность дуального алгоритма на единицу больше, чем оптимальная размерность стандартного алгоритма.*

Taras Shevchenko Kiev nat. univ., Kiev

Received  
15.07.03

УДК 517.51

В. К. Маслюченко, О. В. Маслюченко, В. В. Михайлюк

### ПАРАКОМПАКТНІСТЬ І ЛЕБЕГІВСЬКА КЛАСИФІКАЦІЯ

*Наведено узагальнення відомої теореми Куратовського – Монтгомери про лебегівську класифікацію нарізно неперервних відображень.*

### ПАРАКОМПАКТНОСТЬ И ЛЕБЕГОВСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

*Приведено обобщение известной теоремы Куратовского – Монтгомери о лебеговской классификации раздельно непрерывных отображений.*

### PARACOMPACTNESS AND LEBESGUE CLASSIFICATION

*Generalization of the known Kuratowski – Montgomery theorem about the Lebesgue classification of separately continuous mappings is proposed.*

Чернів. нац.  
ун-т ім. Ю. Федьковича, Чернівці

Отримано  
17.01.03

УДК 517.98

М. А. Митрофанов

### **УЗАГАЛЬНЕНІ ФУНКЦІЇ НА КУБИ ГІЛЬБЕРТОВОГО ПРОСТОРУ**

*Побудовано простір узагальнених функцій на кубі дійсного нескінченно-вимірного гільбертового простору. Визначено операції множення узагальненої функції на основну та диференціювання узагальненої функції.*

### **ОБОБЩЕННЫЕ ФУНКЦИИ НА КУБЕ ГИЛЬБЕРТОВОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Построено пространство обобщенных функций на кубе гильбертового бесконечномерного пространства. Определены операции умножения обобщенной функции на основную и дифференцирования обобщенной функции.*

### **DISTRIBUTIONS ON CUBE IN HILBERT SPACE**

*We construct a space of distributions on a cube in infinite dimensional Hilbert space. We define the operations of differentiation and multiplication on this space.*

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
14.01.04

УДК 517.524

З. Г. Новосад

### **ОПЕРАТОРИ КОМПОЗИЦІЇ НА ПРОСТОРАХ АНАЛІТИЧНИХ ФУНКЦІЙ ГІЛЬБЕРТОВОГО ПРОСТОРУ**

*Досліджуються спектральні властивості операторів композиції на гільбертовому просторі аналітичних функцій, які визначені на одиничній гільбертовій кулі. Доведено спектральну теорему для таких операторів.*

### **ОПЕРАТОРЫ КОМПОЗИЦИИ НА ПРОСТРАНСТВАХ АНАЛИТИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ГИЛЬБЕРТОВОГО ПРОСТРАНСТВА**

*Исследуются спектральные свойства операторов композиции на гильбертовом пространстве аналитических функций, которые определены на единичном гильбертовом шаре. Доказана спектральная теорема для таких операторов.*

### **COMPOSITION OPERATORS ON SPACES OF ANALYTIC FUNCTIONS ON HILBERT SPACE**

*The spectral properties of composition operators on Hilbert space of analytic functions, which are defined on the unit Hilbert ball, are investigated. The spectral theorem for such operators is proved.*

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
07.10.03

УДК 513.88.

Г. М. Піпа, О. Г. Сторож

### НАПІВГЛАДКІ ЗВУЖЕННЯ ДОДАТНО ВИЗНАЧЕНОГО ОПЕРАТОРА ТА ЇХНІ ВЛАСНІ РОЗШИРЕННЯ

Нехай  $L_0$  – замкнений симетричний додатно визначений оператор в гільбертовому просторі, а  $L_{\min}$  – його звуження на ядро деякого допоміжного лінійного відображення, визначеного на енергетичному просторі оператора  $L_0$ . У термінах абстрактних граничних умов описано різні класи розширень оператора  $L_{\min}$  (самоспряжені, максимально невід’ємні і т.ін.).

### ПОЛУГЛАДКІ СУЖЕННЯ ПОЛОЖИТЕЛЬНО ОПРЕДЕЛЕННОГО ОПЕРАТОРА И ИХ СОБСТВЕННЫЕ РАСШИРЕНИЯ

Пусть  $L_0$  – замкнутый симметрический положительно определенный оператор в гильбертовом пространстве, а  $L_{\min}$  – его сужение на ядро некоторого вспомогательного линейного отображения, определенного на энергетическом пространстве оператора  $L_0$ . В терминах абстрактных граничных условий описаны различные классы расширений оператора  $L_{\min}$  (самоспряженные, максимально неотрицательные и т.п.).

### SEMI-SMOOTH RESTRICTIONS OF POSITIVELY DEFINED OPERATOR AND THEIR PROPER EXTENSIONS

Let  $L_0$  be a closed symmetric positively defined operator in Hilbert space and  $L_{\min}$  – its restrictions onto the kernel of auxiliary linear mapping, defined on the energetic space of  $L_0$ . In terms of abstract boundary conditions various extensions (self-adjoint, maximal non-negative etc.) of  $L_{\min}$  are described.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
28.12.02

УДК 517.5

О. Б. Скасків, О. М. Трусевич, І. Б. Киричинська

### ПРО СУМУ І МАКСИМАЛЬНИЙ ЧЛЕН РЯДІВ, ПОДІБНИХ ДО РЯДІВ ТЕЙЛОРА – ДІРИХЛЕ

Встановлюються умови, за виконання яких для додатних рядів вигляду

$F(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n}$  справджується при  $x \rightarrow +\infty$  зовні деякої виняткової

множини співвідношення  $F(x) = (1 + o(1)) \max \{ a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n} : n \geq 0 \}$ , де  $\tau$  –  
додатна на  $[0, +\infty)$  функція, а  $\lambda_n$  і  $\beta_n$  – невід'ємні послідовності.

### О СУММЕ И МАКСИМАЛЬНОМ ЧЛЕНЕ РЯДОВ, ПОДОБНЫХ РЯДУ ТЕЙЛОРА – ДИРИХЛЕ

Устанавливаются условия, при выполнении которых для положительных рядов

вида  $F(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n}$  имеет место при  $x \rightarrow +\infty$  вне некоторого исключи-

тельного множества соотношение  $F(x) = (1 + o(1)) \max \{ a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n} : n \geq 0 \}$ , где  $\tau$  –  
положительная на  $[0, +\infty)$  функция, а  $\lambda_n$  и  $\beta_n$  – неотрицательные последовательности.

### ON A SUM AND MAXIMUM TERM OF SERIES SIMILAR TO TAYLOR – DIRICHLET SERIES

We establish conditions, under which for positive series of the form

$F(x) = \sum_{n=0}^{+\infty} a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n}$  the relation  $F(x) = (1 + o(1)) \max \{ a_n e^{\lambda_n x + \tau(x)\beta_n} : n \geq 0 \}$  holds

with  $x \rightarrow +\infty$  outside some exceptional set, where  $\tau$  is a positive on  $[0, +\infty)$  function,  
 $\lambda_n$  and  $\beta_n$  are positive sequences.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів,  
Львів. пожежний ін-т,  
Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано  
26.06.03

УДК 517.98

**А. В. Соломко, О. В. Лопушанський, С. В. Шарин**

### **ПРО ТОПОЛОГІЧНИЙ ІЗОМОРФІЗМ АЛГЕБРИ РОЗПОДІЛІВ З НОСІЯМИ В КОНУСІ КОМУТАНТУ НАПІВГРУПИ ЗСУВІВ**

*Досліджуються властивості дуальної пари  $\langle D'_\Gamma, D_\Gamma \rangle$ , асоційованої з класичною згортковою алгеброю розподілів Шварца  $D'_\Gamma$  з носіями в конусі  $\Gamma \subset \mathbb{R}^n$ . Визначається операція крос-кореляції відносно введеної двоїстості. Встановлюється теорема про топологічний ізоморфізм згорткової алгебри  $D'_\Gamma$  комутантам  $(C_0)$ -напівгрупи в алгебрі неперервних операторів  $L(D_\Gamma)$  над відповідним простором основних функцій  $D_\Gamma$ .*

### **О ТОПОЛОГИЧЕСКОМ ИЗОМОРФИЗМЕ АЛГЕБРЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ С НОСИТЕЛЯМИ В КОНУСЕ КОММУТАНТУ ПОЛУГРУППЫ СДВИГОВ**

*Исследуются свойства дуальной пары  $\langle D'_\Gamma, D_\Gamma \rangle$ , ассоциированной с классической сверточной алгеброй распределений Шварца  $D'_\Gamma$  с носителями в конусе  $\Gamma \subset \mathbb{R}^n$ . Определяется операция кросс-корреляции относительно построенной двойственности. Доказывается теорема о топологическом изоморфизме сверточной алгебры  $D'_\Gamma$  коммутантам  $(C_0)$ -полугруппы в алгебре непрерывных операторов  $L(D_\Gamma)$  над соответствующим пространством основных функций  $D_\Gamma$ .*

### **ON TOPOLOGICAL ISOMORPHISM OF DISTRIBUTION ALGEBRA WITH SUPPORTS IN CONE TO COMMUTANT OF SHIFT SEMIGROUP**

*The properties of dual pair  $\langle D'_\Gamma, D_\Gamma \rangle$ , associated with classical convolution algebra of Schwartz distributions with supports in the cone  $\Gamma \subset \mathbb{R}^n$ , are investigated. The operation of cross-correlation with respect to constructed duality is defined. The theorem about topological isomorphism of the convolution algebra  $D'_\Gamma$  to commutant of the  $(C_0)$ -semi-group in algebra  $L(D_\Gamma)$  on the corresponding space of test functions is proved.*

Прикарпат. ун-т  
ім. В. Стефаника, Івано-Франківськ,  
Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
01.09.03

УДК 517.9

О. Є. Гентош

### ГАМИЛЬТОНОВА РЕДУКЦІЯ ТИПУ НЕЙМАНА СИСТЕМИ ДЕВІ – СТЮАРТСОНА

*Для (2+1)-вимірної нелінійної динамічної системи Деві – Стюартсона, яка має трилінійне матричне зображення Лакса, розвинено метод редукування на нелокальний скінченновимірний підпростір її розв'язків.*

### ГАМИЛЬТОНОВА РЕДУКЦІЯ ТИПА НЕЙМАНА СИСТЕМЫ ДЕВИ – СТЮАРТСОНА

*Для (2+1)-измеримой нелинейной динамической системы Девы – Стюартсона, владеющей трilinearным матричным представлением Лакса, развит метод редуцирования на нелокальное конечномерное подпространство ее решений.*

### HAMILTONIAN REDUCTION OF NEUMANN TYPE FOR DAVEY – STEWARTSON SYSTEM

*For the Davey – Stewartson (2+1)-dimensional nonlinear dynamic system, possessing the triple matrix Lax representation, the method of reducing upon its non-local finite-dimensional solution subspace is developed.*

Ин-т прикл. проблем механики і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
01.12.03

УДК 517.95

Н. І. Гузіль, С. П. Лавренюк

### ЗАДАЧА БЕЗ ПОЧАТКОВИХ УМОВ ДЛЯ ГІПЕРБОЛІЧНОЇ СИСТЕМИ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ

У праці розглянуто задачу без початкових умов для гіперболічної системи вигляду

$$u_t + \sum_{i=1}^l A_i(x, t) u_{x_i} + C(x, t)u + g(t, u) = f(x, t)$$

в обмеженій за змінною  $x$  області. Отримані деякі достатні умови існування і єдиності розв'язку майже всюди незалежно від його поведінки при  $t \rightarrow -\infty$ .

### ЗАДАЧА БЕЗ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

В работе рассмотрена задача без начальных условий для гиперболической системы вида

$$u_t + \sum_{i=1}^l A_i(x, t) u_{x_i} + C(x, t)u + g(t, u) = f(x, t)$$

в ограниченной по переменным  $x$  области. Получены некоторые достаточные условия существования и единственности решения почти всюду не зависимо от его поведения при  $t \rightarrow -\infty$ .

### PROBLEM WITHOUT INITIAL DATA FOR HYPERBOLIC SYSTEM OF THE FIRST ORDER

In the article the problem without initial data for hyperbolic system of the form

$$u_t + \sum_{i=1}^l A_i(x, t) u_{x_i} + C(x, t)u + g(t, u) = f(x, t)$$

in the bounded on the variable  $x$  domain is considered. Some sufficient conditions of existence and uniqueness of solution independently of its behavior, when  $t \rightarrow -\infty$ , are obtained.

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
24.12.03

УДК 517.946

І. Д. Пукальський

### **ЗАДАЧА З КОСОЮ ПОХІДНОЮ ДЛЯ СИНГУЛЯРНИХ ЕЛІПТИЧНИХ РІВНЯНЬ**

*У просторах класичних функцій зі степеневою вагою доведено існування і єдиність розв'язку задачі з косою похідною для сингулярних нерівномірно еліптичних рівнянь без обмеження на степеневий порядок виродження коефіцієнтів. Знайдено оцінку розв'язку задачі у відповідних просторах.*

### **ЗАДАЧА С КОСОЙ ПРОИЗВОДНОЙ ДЛЯ СИНГУЛЯРНЫХ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ**

*В пространствах классических функций со степенным весом доказано существование и единственность решения задачи с косою производной для сингулярных неравномерно эллиптических уравнений без ограничения на степенной порядок вырождения коэффициентов. Найдена оценка решения задачи в соответствующих пространствах.*

### **PROBLEM WITH DIRECTIONAL DERIVATIVE FOR SINGULAR ELLIPTIC EQUATIONS**

*The existence and uniqueness of the problem with directional derivative for singular non-uniformly elliptic equations without limitation on the power order of coefficient degeneration, have been proved in the spaces of classic functions with the power weight. Estimate of the solution to the problem in the corresponding spaces has been found.*

Чернів. нац.  
ун-т ім. Ю. Федьковича, Чернівці

Отримано  
04.05.03

УДК 539.3

Б. Л. Боженко, Т. С. Нагірний

**ДО ЧИСЕЛЬНОГО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ВАРІАЦІЙНИХ  
ЗАДАЧ ЛОКАЛЬНО ГРАДІЄНТНОЇ МЕХАНІКИ  
З ВИКОРИСТАННЯМ АПРОКСИМАЦІЙ РУХОМИХ  
НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ**

*Сформульовано основні співвідношення локально градієнтної термопружності та з використанням апроксимацій найменших рухомих квадратів опрацьовано схему застосування безсіткового методу для розв'язування та дослідження відповідних задач математичної фізики.*

**К ЧИСЛЕННОМУ РЕШЕНИЮ ВАРИАЦИОННЫХ ЗАДАЧ  
ЛОКАЛЬНО ГРАДИЕНТНОЙ МЕХАНИКИ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППРОКСИМАЦИЙ ПОДВИЖНЫХ  
НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ**

*Сформулированы основные соотношения локально градиентной термоупругости и с использованием аппроксимаций подвижных наименьших квадратов разработана схема применения безсеточного метода для решения и исследования соответствующих задач математической физики.*

**ON NUMERICAL SOLUTION OF VARIATIONAL PROBLEMS  
OF LOCAL GRADIENT MECHANICS USING  
MOVING LEAST-SQUARE APPROXIMATIONS**

*The basic relations of local gradient thermo-elasticity are formulated. The meshless method for solution and investigation of the corresponding problems of mathematical physics, using moving least-squares approximations, is proposed.*

Центр мат. моделювання  
Ин-ту прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,  
Політехніка Опольська, Опольце, Польща,  
Ун-т Зеленогурський, Зеленогура, Польща

Одержано  
07.10.03

УДК 539.3

З. Н. Даноян

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОРНЕЙ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ПЛОСКИХ МАГНИТОУПРУГИХ ВОЛН ДЛЯ ИДЕАЛЬНО ПРОВОДЯЩИХ АНИЗОТРОПНЫХ СРЕД

На основе метода комплексных решений Смирнова – Соболева изучаются функционально-инвариантные решения двумерных уравнений магнитоупругости идеально проводящих анизотропных сред, представляющих собой плоские магнитоупругие волны. Детально исследуются поведения корней соответствующего характеристического уравнения в зависимости от значений упругих постоянных и величины внешнего магнитного поля. Показано, что корни характеристического уравнения в зависимости от вышеуказанных параметров могут быть двух типов: либо каждому корню соответствует свой единственный интервал вещественности, либо один из них вещественен в двух непересекающихся интервалах, а другой вещественен в одном интервале. Для изотропных сред функционально-инвариантные решения применялись в работах [8, 9], для анизотропных сред – в [6, 7], а для изотропных сред и кубических кристаллов в магнитном поле – в [3–5]. Настоящая работа уточняет и дополняет результаты работы [2].

### ДОСЛІДЖЕННЯ КОРЕНІВ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ ПЛОСКИХ МАГНІТОПРУЖНИХ ХВИЛЬ ДЛЯ ІДЕАЛЬНО ПРОВІДНИХ АНИЗОТРОПНИХ СЕРЕДОВИЩ

На основі методу комплексних розв'язків Смирнова – Соболева вивчаються функціонально-інваріантні розв'язки двовимірних рівнянь магнітопружності ідеально провідного анізотропного середовища, що являє собою плоскі магнітопружні хвилі. Детально досліджується поведінка коренів відповідного характеристичного рівняння в залежності від значень пружних сталих і величини зовнішнього магнітного поля. Показано, що корені характеристичного рівняння в залежності від вищевказаних параметрів можуть бути двох типів: або кожному дійсному кореню відповідає свій єдиний інтервал, або один з них є дійсним в двох інтервалах, що не перетинаються, інший є дійсним в одному інтервалі.

### INVESTIGATION OF ROOTS OF CHARACTERISTIC EQUATION OF PLANE MAGNETOELASTIC WAVES FOR PERFECTLY-CONDUCTING ANISOTROPIC MEDIA

In the paper on the basis of the Smirnov – Sobolev's method, the functional-invariant solutions of magnetoelasticity bidimensional equations for perfectly-conducting anisotropic media, representing plane magnetoelastic waves, are studied. The behavior of roots of corresponding characteristic equation, depending upon the values of elastic constants and magnitude of external magnetic field, are investigated in details. It is shown, that the roots of characteristic equation, depending on the above stated parameters, can be of two types: either each root corresponds to the unique interval reality, or one of them is real in two non-crossing intervals, and another is real in one interval.

Ин-т механики НАН Армении, Ереван, Армения

Получено  
14.01.04

УДК 539.375

В. А. Кривень, М. І. Яворська

### ПЛАСТИЧНІ ЗОНИ ПРИ ЗСУВІ БІЛЯ ПРЯМОКУТНОГО І ЗАКРУГЛЕНОГО ВИРІЗІВ СТАЛОЇ ШИРИНИ

*Досліджено напружено-деформований стан ідеально пружно-пластичного тіла з півбезмежним прямокутним і закругленим вирізами сталої ширини в умовах антиплоскої деформації. Знайдено аналітичні розв'язки задач, досліджено розвиток пластичних зон. Показано, що коли максимальний розмір пластичної зони в декілька разів перевищує ширину вирізу, форму зони можна наближено визначити за розв'язком пружно-пластичної задачі для півбезмежної тріщини.*

### ПЛАСТИЧЕСКИЕ ЗОНЫ ПРИ СДВИГАХ ВОЗЛЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО И ЗАКРУГЛЕННОГО ВЫРЕЗОВ ПОСТОЯННОЙ ШИРИНЫ

*Исследовано напряженно-деформированное состояние идеально упруго-пластического тела с полубесконечным прямоугольным и закругленным вырезами постоянной ширины в условиях антиплоской деформации. Найденны аналитические решения задач, исследовано развитие пластических зон. Показано, что если максимальный размер пластической зоны в несколько раз превышает ширину выреза, форму зоны можно приближенно определить на основании решения упруго-пластической задачи для полубесконечной трещины.*

### PLASTIC ZONES AT SHEAR NEAR RECTANGULAR AND ROUNDED CUTS OF CONSTANT WIDTH

*Stressed-strained state of ideal elastico-plastic body with semi-infinite rectangular and rounded cuts of constant width under the conditions of anti-plane strain is investigated. Analytical solutions of the problems are found, the plastic zone development is investigated. It is shown that the zone shape can be approximated by solution of elastico-plastic problem for a semi-infinite crack, when the maximum size of plastic zone several times exceeds the cut width.*

Терноп. держ. техн.  
ун-т ім. І. Пулюя, Тернопіль

Одержано  
17.01.04

УДК 539.3

В. Ф. Кондрат

### ДО ВИВЧЕННЯ ВІБРОЕВОЛЮЦІЙНИХ ЯВИЩ В НЕЛІНІЙНІЙ МЕХАНІЦІ СПРЯЖЕНИХ ПОЛІВ

*Пропонується підхід до побудови наближених розв'язків нелінійних задач механіки спряжених полів стосовно вивчення віброеволюційних явищ.*

### К ИЗУЧЕНИЮ ВИБРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ЯВЛЕНИЙ В НЕЛИНЕЙНОЙ МЕХАНИКЕ СОПРЯЖЕННЫХ ПОЛЕЙ

*Предлагается подход к построению приближенных решений нелинейных задач механики сопряженных полей применительно к изучению виброэволюционных явлений.*

### ON STUDIES OF VIBRO-EVOLUTIONARY PHENOMENA IN NONLINEAR MECHANICS OF CONJUGATED FIELDS

*We propose a method to obtain an approximate solution to nonlinear problem of mechanics of conjugated fields as applied to vibro-evolutionary phenomena.*

Центр мат. моделювання  
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
14.01.03

УДК 517: 519.642: 537

Б. А. Остудін, А. В. Романенко

### **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ВЕЛИКОСТРУМНОГО ПУЧКА ЗАРЯДЖЕНИХ ЧАСТИНОК У САМОУЗГОДЖЕНОМУ 3D-ПОЛІ**

*На основі методу інтегральних рівнянь побудовано алгоритм наближеного розв'язування суттєво просторової стаціонарної самоузгодженої задачі. Для обчислення потенціалу та напруженості електричного поля застосовано чисельно-аналітичний підхід. Методику перевірено розрахунком плоскопаралельного діода з необмеженою емісійною здатністю катода. Розглянуто узагальнення на випадок циліндричних заряджених поверхонь.*

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СИЛЬНОТОЧНОГО ПУЧКА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В САМОСОГЛАСОВАННОМ 3D-ПОЛЕ**

*На основе метода интегральных уравнений построен алгоритм приближенного решения существенно пространственной стационарной самосогласованной задачи. Для вычисления потенциала и напряженности электрического поля использован численно-аналитический подход. Предложенная методика проверена расчетом плоскопараллельного диода с неограниченной эмиссионной способностью катода. Рассмотрено обобщение на случай цилиндрических заряженных поверхностей.*

### **MATHEMATICAL MODELING OF HEAVY-CURRENT BEAM IN SELF-CONSISTENT 3D-FIELD**

*Basing on the integral equation method, an algorithm for solution of three-dimensional stationary self-consistent problem is constructed. The numerical-analytical approach has been used to define the potential and strength of electric field. The proposed algorithm has been verified on the plane-parallel diode with unlimited cathode capability. Generalization for the case of cylindrical charged surfaces has been considered.*

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
25.06.03

УДК 621.64.029

Я. Д. П'янило, В. С. Попович, А. Я. П'янило

### **ИТЕРАЦИЙНА СХЕМА РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕЛІНІЙНИХ КРАЙОВИХ ЗАДАЧ ТИПУ НЕСТАЦІОНАРНОЇ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ**

*Запропоновано ітераційну схему розв'язування нелінійних диференціальних рівнянь з частинними похідними типу теплопровідності. Доведено збіжність побудованої ітераційної схеми.*

### **ИТЕРАЦИОННАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ ГРАНИЧНЫХ ЗАДАЧ ТИПА НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВодНОСТИ**

*Предлагается итерационная схема решения нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных типа теплопроводности. Доказывается сходимость построенной итерационной схемы.*

### **ITERATIVE SCHEME FOR SOLUTION OF NONLINEAR BOUNDARY-VALUE PROBLEMS OF NON-STATIONARY HEAT CONDUCTIVITY TYPE**

*The iterative scheme for solution of nonlinear partial differential equations of heat conductivity type is proposed. Convergence of the constructed iterative scheme is proved.*

Ин-т прикл. проблем механики і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
07.10.03

УДК 539.3

С. В. Саркисян, А. С. Погосян

### **О МАГНИТОУПРУГИХ КОЛЕБАНИЯХ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНЫХ ПЛАСТИН С УЧЕТОМ ДЕФОРМАЦИЙ СДВИГА**

*Исследуется задача о поперечных колебаниях трансверсально-изотропной электропроводящей пластинки при наличии постоянного магнитного поля с учетом поперечных сдвиговых деформаций. Рассмотрены две гипотезы о характере изменчивости компонент электромагнитного поля по толщине пластины.*

### **ПРО МАГНІТОПРУЖНІ КОЛИВАННЯ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ІЗОТРОПНИХ ПЛАСТИН ІЗ УРАХУВАННЯМ ДЕФОРМАЦІЙ ЗСУВУ**

*Досліджується задача про поперечні коливання трансверсально-ізоотропної електропровідної пластинки при наявності постійного магнітного поля із урахуванням поперечних зсувних деформацій. Розглянуто дві гіпотези про характер зміни компонент електромагнітного поля по товщині пластинки.*

### **ABOUT MAGNETOELASTIC VIBRATIONS OF TRANSVERSALLY ISOTROPIC PLATES ACCORDING TO SHEAR STRAIN**

*The problem on vibration of transversally-isotropic electroconductive plate is investigated in the presence of constant magnetic field, involving cross shear strain. For change of the plate thickness components of electromagnetic field two cases are considered.*

Ереван. гос. ун-т, Ереван, Армения

Получено  
29.11.03

УДК 517.958: 536.72

О. Ю. Чернуха

### ДИФУЗИЯ ДОМІШКИ У ВИПАДКОВО НЕОДНОРІДНОМУ ВОЛОКНИСТОМУ ШАРІ

*Розглянуто дифузію домішкової речовини в шарі, який складається з двох різних за дифузійними властивостями фаз – матриці та випадково розташованих включень типу волокон. На міжфазних границях виконуються умови неідеального масового контакту. Контактно-крайова задача зведена до нелінійного інтегро-диференціального рівняння, яке розв'язується методом послідовних наближень. Доведено збіжність ряду Неймана для цього випадку. Знайдено наближену формулу для усередненої за ансамблем конфігурацій фаз концентрації.*

### ДИФУЗИЯ ПРИМЕСИ В СЛУЧАЙНО НЕОДНОРОДНОМ ВОЛОКНИСТОМ СЛОЕ

*Рассмотрена диффузия примесного вещества в слое, состоящем из двух различных по диффузионным свойствам фаз – матрицы и случайно расположенных включений типа волокон. На межфазных границах выполняются условия неидеального массового контакта. Контактно-краевая задача сведена к нелинейному интегро-дифференциальному уравнению, которое решается методом последовательных приближений. Доказана сходимость ряда Неймана для этого случая. Найдена приближенная формула для усредненной по ансамблю конфигураций фаз концентрации.*

### ADMIXTURE DIFFUSION IN RANDOMLY NON-HOMOGENEOUS FIBROUS LAYER

*Admixture diffusion has been considered in a layer, formed of two phases being different by diffusive properties: matrix and fibrous inclusions, located randomly. The conditions of non-ideal mass contact are imposed on the interphases. The contact initial boundary-value problem is reduced to the non-linear integro-differential equation, which has been solved by the method of successive iterations. Convergence of Neumann series has been proved for this case. The approximate formula is found for concentration, averaged over ensemble of phase configurations.*

Центр мат. моделювання  
Ін-ту прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
16.04.03

УДК 517.5

**М. В. Заблоцький, З. М. Шеремета**

**ПРО ОБМЕЖЕНІСТЬ ІНДЕКСУ ЦІЛОГО РОЗВ'ЯЗКУ  
ОДНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ**

*Для  $l(x) \equiv \text{const} > 1$  досліджено обмеженість  $l$ -індексу цілого розв'язку диференціального рівняння  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$ .*

**ОБ ОГРАНИЧЕННОСТИ ИНДЕКСА ЦЕЛОГО РЕШЕНИЯ  
ОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ**

*Для  $l(x) \equiv \text{const} > 1$  исследована ограниченность  $l$ -индекса целого решения дифференциального уравнения  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$ .*

**ON INDEX BOUNDEDNESS OF ENTIRE SOLUTION  
TO ONE DIFFERENTIAL EQUATION**

*For  $l(x) \equiv \text{const} > 1$ , the  $l$ -index boundedness of entire solution to the differential equation  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$  is investigated.*

Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів,  
Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів

Одержано  
18.06.03

УДК 517.925.4

З. М. Шеремета, М. М. Шеремета

### ОПУКЛІСТЬ ЦІЛИХ РОЗВ'ЯЗКІВ ОДНОГО ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО РІВНЯННЯ

*Досліджуються умови на сталі коефіцієнти диференціального рівняння  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$ , за яких цілий розв'язок  $f$  цього рівняння і всі його похідні  $f', f'', \dots$  є опуклими в одиничному крузі.*

### ВЫПУКЛОСТЬ ЦЕЛЫХ РЕШЕНИЙ ОДНОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ

*Исследуются условия на постоянные коэффициенты дифференциального уравнения  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$ , при которых целое решение  $f$  этого уравнения и все его производные  $f', f'', \dots$  являются выпуклыми в единичном круге.*

### CONVEXITY OF ENTIRE SOLUTIONS OF ONE DIFFERENTIAL EQUATION

*Conditions on constant coefficients of differential equation  $z^2 w'' + (\beta_0 z^2 + \beta_1 z) w' + (\gamma_0 z^2 + \gamma_1 z + \gamma_2) w = 0$ , under which the entire solution  $f$  of equation and all its derivatives  $f', f'', \dots$  are convex in the unit disk, are investigated.*

Ін-т прикл. проблем механіки і математики  
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,  
Львів. нац. ун-т ім. Івана Франка, Львів

Одержано  
09.05.03