

УДК 517.9

Баланенко І. Г., Когут П. І. **Про одну задачу оптимального керування для виродженого параболічного рівняння** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 3–18.

Досліджується задача оптимального керування для виродженого параболічного рівняння зі змішаними крайовими умовами на межі області. Із залученням нерівності типу Харді – Пуанкаре показано, що така задача має єдиний оптимальний розв'язок у вагових просторах Соболева. Отримано та обґрунтовано необхідні умови оптимальності.

Бібліогр. 11 назв.

УДК 517.9

Білозборов В. Є., Білозборов А. В. **Нові типи 3-D систем із хаотичною динамікою** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 19–39.

Для деяких типів 3-D систем квадратичних диференціальних рівнянь знайдено нові типи хаотичних атракторів. Наводяться приклади.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 519.8

Богомаз В. М., Когут П. І. **Про квадратичну скаляризацію одного класу задач векторної оптимізації в банахових просторах** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 40–52.

Розглядається проблема скаляризації для одного класу задач векторної оптимізації в частково впорядкованих банахових просторах. Припускається, що цільове відображення має ослаблену властивість напівнеперервності знизу та впорядковувальний конус не є тілесним. Запропоновано метод скаляризації, який успадковує ідеї підходу Пасколетті – Серафіні. Показано, що в цьому випадку скалярні задачі оптимізації можна апроксимувати квадратичними задачами мінімізації.

Бібліогр. 11 назв.

УДК 517.977.56

Горбонос С. О. **Задача оптимального керування еліптичною системою на класі необмежених мір Радона** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 53–62.

Досліджено задачу оптимального керування еліптичною системою на класі необмежених мір Радона. Характерною особливістю наведеного класу задач є те, що керуваннями вступують функції з вагового простору Лебега  $L^1(\Omega, \delta)$ . Із залученням концепції ослаблених розв'язків встановлено достатні умови розв'язності даної задачі.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 517.95

Когут П. І., Купенко О. П. **Про досяжність оптимальних розв'язків для лінійного еліптичного рівняння з необмеженими коефіцієнтами** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 63–82.

Розглядається задача граничного керування еліптичним рівнянням, яке описує дифузію в турбулентному полі. Характерною ознакою такого рівняння є той факт, що матриця потоку  $A(x) = [a_{ij}(x)]_{i,j=1,\dots,N}$  є кососиметричною,  $a_{ij}(x) = -a_{ji}(x)$ , вимірною і її

елементи належать простору  $L^2$ . Оскільки оптимальний розв'язок такої задачі може успадковувати сингулярну поведінку матриці потоку  $A$ , показано, що його можна досягти, залучаючи розв'язки спеціальних задач оптимального керування на перфорованих областях.

Бібліогр. 11 назв.

УДК 536.24

Меньшиков Ю. Л. **Про матричний критерій спостереження** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 83–94.

Розглядаються питання застосування матричного критерію спостережності для лінійних динамічних систем. Показано, що у ряді випадків матричний критерій має низку недоліків (перевірка умов застосування, стійкість результатів спостереження), які завдають труднощів при практичному застосуванні.

Бібліогр. 11 назв.

УДК 517.91

Остапенко В. О. **Динамічне поле пружних зміщень в канаті, який намотується на барабан, при підйомі вантажу** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 95–115.

Розглядається крайова задача про обчислювання хвиль зміщень і напружень, які виникають у канатах обладнань, що підіймають вантаж, таких як ліфти, шахтні підіймачі і таке інше. У процесі піднімання вантажу канат намотується на барабан. У випадку, коли коефіцієнт тертя каната по барабану не надто великий, трапляється прослизування: канат прослизає по барабану. Тому поведінка каната на барабані описується телеграфним рівнянням. Поведінка тієї частини каната, яка звисає, описується хвильовим рівнянням. З цієї точки зору канат розподілений на дві зони. Внаслідок намотування каната на барабан границя, яка розмежує дві такі зони, є змінною. В такій моделі хвилі не тільки відбуваються від кінців каната, але трапляється також їх відбиття і заломлення на рухомій границі.

Розроблено методи, які дозволяють одержувати точні розв'язки крайових задач в областях із рухомими границями для хвильового і телеграфного рівнянь. Вони ґрунтуються на забезпеченні неперервності зміщень і напружень на границі розподілу. Одержано точний розв'язок задачі для випадку, коли до початку піднімання вантаж висить на канаті.

Л. 3. Бібліогр. 20 назв.

УДК 532.5 + 523.9

ПЕРЕХРЕСТ В. І., ОСИПЧУК М. М. **Обернена задача планетних відстаней** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 116–127.

Розглядається обернена задача планетних відстаней; її постановка полягає в тому, щоб за відомими параметрами руху кількох планет у деякій екзопланетарній системі визначити основні параметри цієї системи та встановити її повну структуру: загальну кількість планет, радіуси їх орбіт та параметри руху. Розроблено чисельно-аналітичні алгоритми розв'язання цієї задачі, які застосовано до ідентифікації двох реальних планетарних систем.

Л. 3. Табл. 3. Бібліогр. 8 назв.

УДК 519.8

Тичинін В. А., Тертишник О. М. **Нелокальні симетрії нелінійного телеграфного рівняння. II. Нелінійна суперпозиція та розмноження розв'язків.** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 128–138.

Отримано скінченне нелокальне інтегро-диференціальне перетворення, що лінеаризує нелінійне телеграфне рівняння  $u_{tt} - \partial_x(-u^{-1} + u^{-2}u_x) = 0$ . Побудовано формули нелінійної суперпозиції та розмноження його розв'язків. Знайдено нові розв'язки цього рівняння. Для рівнянь, що зв'язані з даним за допомогою потенціальної системи, досліджено лівевські симетрії та отримано точні розв'язки. Потенціальні симетрії лінійного рівняння використано для побудови нових потенціальних симетрій нелінійного телеграфного рівняння та розмноження його розв'язків.

Бібліогр. 21 назв.

УДК 517.9:519.6

Ясько М. М. **Граничне інтегральне подання для соленоїдальних векторних полів** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вип. 4. — № 8. — С. 139–146.

Для довільних векторних полів, що задовольняють умові соленоїдальності, отримано граничне інтегральне подання у вигляді ряду, кожний член якого є інтегралом по границі області, який містить значення поля і його роторів різного порядку. Виведено нові граничні інтегральні рівняння для ряду лінійних рівнянь у частинних похідних.

Табл. 1. Бібліогр. 11 назв.

УДК 517.9

Баланенко И. Г., Когут П. И. **Об одной задаче оптимального управления вырожденным параболическим уравнением** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 3–18.

Изучается задача управления вырожденным параболическим уравнением с смешанными краевыми условиями на границе области. С использованием неравенства типа Харди – Пуанкаре показано, что такая задача имеет единственное оптимальное решение в весовом пространстве Соболева. Получены и обоснованы необходимые условия оптимальности.

Библиогр. 11 назв.

УДК 517.9

Белозеров В. Е., Белозеров А. В. **Новые типы 3-D систем с хаотической динамикой** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 19–39.

Для некоторых типов 3-D систем квадратичных дифференциальных уравнений найдены новые типы хаотических аттракторов. Приводятся примеры.

Библиогр. 5 назв.

УДК 519.8

Богомаз В. Н., Когут П. И. **О квадратичной скаляризации одного класса задач векторной оптимизации в банаховых пространствах** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 40–52.

Рассматривается проблема скаляризации задачи векторной оптимизации в частично упорядоченных банаховых пространствах. Предполагается, что целевое отображение обладает ослабленным свойством полунепрерывности снизу и упорядочивающий конус не является телесным. Предложен метод скаляризации, который унаследовал идеи подхода Пасколетти – Серафини. Показано, что скалярные нелинейные задачи оптимизации могут быть аппроксимированы квадратичными задачами минимизации.

Библиогр. 11 назв.

УДК 517.977.56

Горвонос С. О. **Задача оптимального управления эллиптической системой на классе неограниченных мер Радона** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 53–62.

Исследована задача оптимального управления эллиптической системой на классе неограниченных мер Радона. Характерной особенностью приведенного класса задач есть то, что управлениями выступают функции с весового пространства Лебега  $L^1(\Omega, \delta)$ . Применив концепцию ослабленных решений, установили достаточные условия разрешимости данной задачи.

Библиогр. 5 назв.

УДК 517.95

Когут П. И., Купенко О. П. **О достижимости оптимальных решений для линейного эллиптического уравнения с неограниченными коэффициентами** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 63–82.

Рассматривается задача граничного управления эллиптическим уравнением, описывающим диффузию в турбулентном поле. Характерной чертой такого уравнения служит тот

факт, что матрица потока  $A(x) = [a_{ij}(x)]_{i,j=1,\dots,N}$  есть кососимметричной,  $a_{ij}(x) = -a_{ji}(x)$ , измеримой и ее элементы принадлежат пространству  $L^2$ . Поскольку оптимальное решение такой задачи может унаследовать сингулярное поведение матрицы потока  $A$ , показано, что его можно достичь, используя решения специальных задач оптимального управления в перфорированных областях.

Библиогр. 11 назв.

УДК 536.24

Меньшиков Ю. Л. **О матричном критерии наблюдаемости** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 83–94.

Рассматриваются вопросы использования матричного критерия наблюдаемости для линейных динамических систем. Показано, что в ряде случаев матричный критерий обладает рядом недостатков (проверка условий применимости, неустойчивость результатов наблюдения), которые затрудняют его практическое использование.

Библиогр. 11 назв.

УДК 517.91

ОСТАПЕНКО В. А. **Динамическое поле упругих перемещений в канате, наматываемом на барабан, при подъеме груза** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 95–115.

Рассматривается краевая задача о вычислении волн перемещений и напряжений, возникающих в канатах подъемных устройств, таких как лифты, шахтные подъемники и т. п. В процессе подъема груза канат наматывается на барабан. В случае, когда коэффициент трения каната о барабан не слишком велик, происходит проскальзывание каната по барабану. Поэтому поведение каната на барабане описывается телеграфным уравнением. Поведение же свисающей части каната описывается волновым уравнением. Это означает, что в различных частях каната перемещения являются решениями различных уравнений. С этой точки зрения канат разделен на две зоны. Вследствие наматывания каната на барабан граница, разделяющая такие две зоны, является переменной. В такой модели волны не только отражаются от конечных точек каната, но происходит также их отражение и преломление на подвижной границе.

Развиты методы, позволяющие получить точные решения краевых задач в областях с подвижными границами для волнового и телеграфного уравнения. Они основываются на обеспечении непрерывности перемещений и напряжений на границе раздела. Получено точное решение задачи для случая, когда до начала подъема груз подвешен на канате.

Ил. 3. Библиогр. 20 назв.

УДК 532.5 + 523.9

ПЕРЕХРЕСТ В. И., ОСИПЧУК Н. Н. **Обратная задача планетных расстояний** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 116–127.

Рассматривается обратная задача планетных расстояний; её постановка предусматривает по известным параметрам движения нескольких планет в некоторой экзопланетарной системе определить основные параметры этой системы и установить её полную структуру: общее количество планет, радиусы их орбит и параметры движения. Разработаны численно-аналитические алгоритмы решения этой задачи, которые применены для идентификации двух реальных планетарных систем.

Ил. 3. Табл. 3. Библиогр. 8 назв.

УДК 519.8

Тычинин В. А., Тertyшник О. Н. **Нелокальные симметрии нелинейного телеграфного уравнения. II. Нелинейная суперпозиция и размножение решений** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 128–138.

Получено конечное нелокальное интегро-дифференциальное преобразование, линеаризующее нелинейное телеграфное уравнение  $u_{tt} - \partial_x(-u^{-1} + u^{-2}u_x) = 0$ . Построены формулы нелинейной суперпозиции и размножения его решений. Найдены новые решения этого уравнения. Для уравнений, связанных с указанным посредством потенциальной системы, исследованы лиевские симметрии и получены точные решения. Потенциальные симметрии линейного уравнения использованы для построения новых потенциальных симметрий нелинейного телеграфного уравнения и размножения его решений.

Библиогр. 21 назв.

УДК 517.9:519.6

Ясько Н. Н. **Граничное интегральное представление соленоидальных векторных полей** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2012. — Вып. 4. — № 8. — С. 139–146.

Для произвольных векторных полей, удовлетворяющих условию соленоидальности, получено граничное интегральное представление в виде ряда, каждый член которого представляет собой поверхностный интеграл по границе области, содержащий значения поля и его роторов различного порядка. Выведены новые граничные интегральные уравнения для ряда линейных уравнений в частных производных.

Табл. 1. Библиогр. 11 назв.

BALANENKO I. G., KOGUT P. I. **On an optimal control problem for degenerate parabolic equation** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 3–18(2012).

An optimal control problem for degenerate parabolic equation with mixed boundary conditions are considered. Having applied the Hardy – Poincaré inequality, it is shown that this problem has a unique optimal solution in the correspondence weighted Sobolev space. The necessary optimality conditions are derived and substantiated.

Ref. 11.

BILOZYOROV V.YE., BILOZYOROV A. V. **For some types of 3-D systems of quadratic differential equations the new types of chaotic attractors are founded. Examples are given.** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 19–39(2012).

Ref. 5.

BOGOMAS W. N., KOGUT P. I. **On Quadratic Scalarization of One Class of Vector Optimization Problems in Banach Spaces** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 40–52(2012).

We study vector optimization problems in partially ordered Banach Spaces. We suppose that the objective mapping possesses a weakened property of lower semicontinuity and make no assumptions on the interior of the ordering cone. We discuss the "classical" scalarization of vector optimization problems in the form of weighted sum and also we propose other type of scalarization for vector optimization problem, the so-called adaptive scalarization, which inherits some ideas of Pascoletti-Serafini approach. As a result, we show that the scalar nonlinear optimization problems can by-turn approximated by the quadratic minimization problems. The advantage of such regularization is especially interesting from a numerical point of view because it gives a possibility to apply rather simple computational methods for the approximation of the whole set of efficient solutions.

Ref. 11.

GORBONOS S. O. **The optimal control problem for elliptic system on the class of unbounded Radon measures** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 53–62(2012).

The manuscript deals with the optimal control problem for linear elliptic equations with controls which we consider in the class of unbounded Radon measures. It is shown that the the original problem has a non-empty set of optimal pairs. The characteristic feature of this problem is the fact that the corresponding Dirichlet problem is unsolved in the usual Sobolev spaces.

Ref. 5.

KOGUT P. I., KUPENKO O. P. **On Attainability of Optimal Solutions for Linear Elliptic Equations with Unbounded Coefficients** (English). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 63–82(2012).

An optimal boundary control problem associated to a linear elliptic equation describing diffusion in a turbulent flow is studied. The characteristic feature of this equation is the fact that, in applications, the stream matrix  $A(x) = [a_{ij}(x)]_{i,j=1,\dots,N}$  is skew-symmetric,  $a_{ij}(x) = -a_{ji}(x)$ , measurable, and belongs to  $L^2$ -space (rather than  $L^\infty$ ). An optimal solution to such problem can inherit a singular character of the original stream matrix  $A$ . We show that optimal solutions can be attainable by solutions of special optimal boundary control problems.

Ref. 11.

MENSHIKOV YU. L. **About matrix criterion of observation** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 83–94(2012).

The questions of use of matrix criterion of observation for linear dynamic systems are examined. It was shown that in some cases the matrix criterion has a lacks (check of conditions of applicability, instability of results of supervision), which is complicate for his practical use.

Ref. 11.

OSTAPENKO V. A. **Dynamic field of elastic displacements in a rope which is reeled up on the drum at lifting of loads** (English). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 95–115(2012).

The boundary-value problem about construction of the displacement waves and the strain waves arising in ropes of elevating devices, such as lifts, mine lifts and so on is considered. The rope at lifting of loads is reeled up on a drum. In a case when the friction coefficient of a rope about a drum is not too big, occurs frictional sliding a rope on a drum. Therefore the behavior of a rope on a drum is described by the telegraph equation. The behavior of a hanging part of a rope is described by the wave equation. It means, that in different parts of a rope the displacements are solutions of the different equations. That is from this point of view the rope is shared on two zones. Thus owing to reeling of a rope on a drum the border which shares these two zones is a variable. In such model the waves not only reflect from ending points of a rope. There is also their reflection and refraction on moving border of the sharing of zones. Is developed methods for obtaining of exact solutions for the boundary-value problems with mobile borders for both the wave and telegraph equations. They are based on maintenance of a continuity of the displacements in points of reflection of waves. The exact solution of such problem is obtained for the case of sagging a rope prior to the beginning of rise.

Fig. 3. Ref. 20.

PEREHREST V. I., OSIPCHUK N. N. **The inverse problem of planetary distances** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 116–127(2012).

The inverse task of planetary distances is examined; its formulation provides for the known parameters of a few planets motion in some exoplanetary system to define the basic parameters of this system and set its complete structure: total amount of planets, radiuses of their orbits and motion parameters. Numeral-analytical algorithms are devised for decisions of this task, that is applied for authentication of two real planetary systems.

Fig. 3. Tbl. 3. Ref. 8.



TYCHYNIN V. A., TERTYSHNIK O. N. **Nonlocal symmetries of nonlinear telegraph equation. II. Nonlinear superposition and generating of solutions.** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 128–138(2012).

The finite nonlocal integro-differential transformation linearizing the nonlinear telegraph equation  $u_{tt} - \partial_x(-u^{-1} + u^{-2}u_x) = 0$  is received. The formula of nonlinear superposition and formula for generating of solutions are constructed. New solutions of this equation are found. The Lie symmetry for the equations connected with initial by means of the potential system are investigated and exact solutions for them are received. Potential symmetry of the linear equation are used for construction of new potential symmetry of the nonlinear telegraph equation and for generating of its solutions.

Ref. 21.

YAS'KO M. **Boundary integral representation of the solenoidal vector fields** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 4, No. 8, 139–146(2012).

The boundary integral representation for the arbitrary solenoidal vector fields is obtained in the form of a series, each member of which is a surface integral over the boundary of the area containing the value of the field and the curls of different orders. New boundary integral equations are derived for some linear partial differential equations.

Tbl. 1. Ref. 11.