

УДК 517.95

ОРСЕН Т., КОГУТ П. І. **Про необмежені оптимальні керування в коефіцієнтах для погано обумовлених еліптичних крайових задач** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 3–38.

Розглянуто задачу оптимального керування для лінійного еліптичного рівняння з крайовими умовами Діріхле на межі області. Функцією керування виступає матриця коефіцієнтів $A(x)$ в головній частині еліптичного оператора. Характерною особливістю таких керувань є несиметричність матриці $A(x)$, її необмеженість на Ω та виродженість спектра її симетричної складової.

Бібліогр. 22 назв.

УДК 517.9

ЄРИНА Р. В., ПЛАТОНОВА І. Є. **Порядок слабкої збіжності сіткових розв'язків до узагальненого ентропійного розв'язку скалярного закону збереження** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 39–54.

На прикладі скалярного закону збереження для квазілінійного рівняння Хопфа досліджено слабку збіжність сіткових розв'язків, обчислених за методами проти потоку першого порядку та Лакса–Фрідрікса другого порядку за просторовою змінною, до точного узагальненого ентропійного розв'язку. Оцінку збіжності виконано на підставі лінійного функціонала, наявного у визначенні узагальненого ентропійного розв'язку за Кружковим, для послідовностей розв'язків на сітках, кроки яких подрібнюються дихотомічно. Показано, що порядок слабкої збіжності сіткових розв'язків не перевищує першого, незалежно від порядку обчислювального методу.

Бібліогр. 18 назв.

УДК 517.95

КОГУТ П. І., КУПЕНКО О. П. **Стійкість до збурень області задач оптимального керування в коефіцієнтах змішаних систем типу Гаммерштейна** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 55–87.

Розглянуто задачу оптимального керування для системи змішаного типу, що містить нелінійну монотонну крайову задачу Діріхле з $L^\infty(\Omega; \mathbb{R}^{N \times N})$ -матрицею керувань в коефіцієнтах та нелінійне рівняння типу Гаммерштейна, в якому розв'язок нелінійно залежить від керування з $L^\infty(\Omega)$. Досліджено питання розв'язності та стійкості задачі оптимального керування до збурень області. Зокрема, для розглянутої задачі керування отримано достатні умови, які гарантують її Моско-стійкість.

Л. 2. Бібліогр. 27 назв.

УДК 531.32:521.1

МЕНЬШИКОВ Ю. Л., ПОЛЯКОВ М. В. **Про обернену задачу астродинаміки** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 88–98.

Запропоновано алгоритм знаходження координат невідомої гравітаційної маси за результатом астрономічних спостережень за рухом інших гравітаційних тіл. На відміну від подібної задачі, яка була розглянута вперше Ж. Левер'є і Д. Адамсом, у роботі запропоновано більш універсальний алгоритм. Для отримання оцінок точного розв'язку задачі викладено гіпотезу, яка дозволяє виключити з розрахунків величину похибки наближеного оператора задачі. Отримано умови існування оцінок розв'язків. Розглянуто декілька нестандартних постановок обернених задач.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 532.5 + 523.2

Ключинська Л. В., Перехрест В. І. **Про температурні поля і умови конденсації газів туманностей у планетарному вихорі** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 99–110.

Новий точний розв'язок сферично-осесиметричних рівнянь Ейлера, названий планетарним вихором, застосовано до проблеми утворення в планетарних туманностях зародків планет завдяки конденсації газів у зонах вихрових збурень — кільцях планетарного вихору. Показано, що вихрові збурення спричиняють перепади тиску та температури, за яких газу туманностей конденсуються, утворюючи планетозималі — зародки планет.

Бібліогр. 21 назв.

УДК 532.5 + 523.9

Осипчук М. М., Перехрест В. І. **Регулярний та сингулярний планетарні вихори: порівняння структур і характеристик** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 111–120.

Проведено порівняльне дослідження двох фундаментальних розв'язків просторово-осесиметричних рівнянь Ейлера, один з яких є регулярний у всьому просторі й описує регулярну систему вихрових кілець, а інший — сингулярний у початку координат. Показано, що попри особливість у нулі, сингулярний розв'язок породжує течію зі скінченними інтегральними характеристиками та системами вихрових кілець, подібними до регулярного випадку і близькими з ним за глобальною структурою.

Бібліогр. 8 назв.

УДК 517.9

Баланенко І. Г., Когут П. І. **Задачі апріорного синтезу оптимальних керувань для вироджених параболічних рівнянь** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 121–136.

Досліджено один клас задач оптимального керування для виродженого параболічного рівняння з крайовими умовами Діріхле на межі області та з апріорі заданою структурою оберненого зв'язку. Показано, що для таких задач існують оптимальні розв'язки у вагових просторах Соболева за умови компактності операторів, які формують обернений зв'язок.

Бібліогр. 7 назв.

УДК 517.9

Божанова Т. А. **Про апроксимацію однієї задачі оптимального керування на транспортній мережі з фазовими обмеженнями** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 137–149.

Розглянуто задачу оптимального керування транспортним потоком з фазовими обмеженнями на мережі, в якій для опису динаміки транспортного потоку залучено гідродинамічний закон збереження. Прийнято, що функції керування задані на ребрах мережі та впливають на значення початкової щільності. Запропоновано спосіб релаксації фазових обмежень та встановлено умови, за яких розв'язки параметризованих задач є допустимі для вихідної задачі оптимального керування.

Бібліогр. 7 назв.

УДК 517.9

Зеленська Т. С., Сяєв А. В. **Математичне моделювання динаміки підймальних канатів з врахуванням поздовжніх переміщень** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 150–158.

Побудовано та обґрунтовано уточнену математичну модель багатоканатної піднімальної установки. Досліджено динамічні процеси, що виникають у головному канаті, з метою підвищити міцність і довговічність піднімальних і зрівноважувальних канатів. Наведено результати розрахунків.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 517.977.56

Горбонос С. О., Когут П. І. **Необхідні умови оптимальності для задачі керування параболічною системою з необмеженими коефіцієнтами** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 159–171.

Встановлено необхідні умови оптимальності для задачі оптимального керування параболічною системою з необмеженими коефіцієнтами із залученням концепції узагальненої правої похідної за напрямом та поняття квазіспряженого стану.

Бібліогр. 4 назв.

УДК 517.44:66.042:662.957

ДРЕУС А. Ю., ЄРЬОМІН О. О. **Про один наближений аналітичний розв'язок задачі теплообміну в рухомому шарі** (рос.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — 2014. — Вип. 6. — № 8. — С. 172–179.

Набуло розвитку аналітичне розв'язання задачі про нагрів шару масивних тіл правильної форми, що знаходиться в потоці газу. Запропоновано уніфіковану процедуру обчислення членів ряду в розв'язку, що дозволяє проводити розрахунки з довільною кількістю членів розвинення. Ефективність процедури показано на прикладі розв'язання задачі нестационарного теплообміну в рухомому шарі сферичних частинок.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 517.95

Орсен Т., Когут П. И. **О неограниченных оптимальных управлениях в коэффициентах для плохо обусловленных эллиптических краевых задач** (English) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 3–38.

Рассмотрена задача оптимального управления для линейного эллиптического уравнения с краевыми условиями Дирихле на границе области. В качестве функции управления выступает матрица коэффициентов $A(x)$ в главной части эллиптического оператора. Характерной особенностью таких управлений есть несимметричность матрицы $A(x)$, ее неограниченность на Ω , и вырожденность спектра ее симметричной составляющей.

Библиогр. 22 назв.

УДК 517.9

Ерина Р. В., Платонова И. Е. **Порядок слабой сходимости сеточных решений к обобщенному энтропийному решению скалярного закона сохранения** (рус.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 39–54.

На примере скалярного закона сохранения для квазилинейного уравнения Хопфа изучена слабая сходимость сеточных решений, полученных по методу против потока первого порядка и Лакса–Фридрикса второго порядка по пространственной переменной, к точному обобщенному энтропийному решению. Оценка сходимости выполнена с помощью линейного функционала, входящего в определение обобщенного энтропийного решения по Кружкову, для последовательностей решений на сетках с уменьшающимися вдвое шагами. Показано, что порядок слабой сходимости сеточных решений не выше первого, независимо от порядка вычислительного метода.

Библиогр. 18 назв.

УДК 517.95

Когут П. И., Купенко О. П. **Устойчивость к возмущениям области задач оптимального управления в коэффициентах смешанных систем типа Гаммерштейна** (English) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 55–87.

Рассмотрена задача оптимального управления для системы смешанного типа, включающей нелинейную краевую задачу Дирихле с $L^\infty(\Omega; \mathbb{R}^{N \times N})$ -матрицей управлений в коэффициентах и нелинейное уравнение типа Гаммерштейна, решение которого нелинейно зависит от управлений из $L^\infty(\Omega)$. В работе изучен вопрос о разрешимости и устойчивости задачи оптимального управления к возмущениям исходной области. В частности, получены достаточные условия, гарантирующие Моско-устойчивость такого типа задач.

Ил. 2. Библиогр. 27 назв.

УДК 531.32:521.1

Меньшиков Ю. Л., Поляков Н. В. **Об обратной задаче астродинамики** (рус.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 88–98.

Предложен алгоритм нахождения координат неизвестной гравитационной массы по результатам астрономических наблюдений движения других гравитационных тел. В отличие от подобной задачи, рассмотренной впервые Ж. Леверье и Д. Адамсом, в работе предложен более универсальный алгоритм. Для получения полезных оценок точного решения задачи изложена гипотеза, которая позволяет исключить из расчетов величину погрешности приближенного оператора задачи. Получены условия существования оценок решений. Рассмотрено несколько нестандартных постановок обратных задач.

Библиогр. 5 назв.

УДК 532.5 + 523.2

Ключинская Л. В., Перехрест В. И. **О температурных полях и условиях конденсации газов туманностей в планетарном вихре** (укр.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 99–110.

Новое точное решение сферически-осесимметричных уравнений Эйлера, именуемое планетарным вихрем, применено к проблеме образования в планетарных туманностях зародышей планет вследствие конденсации газов в зонах вихревых возмущений — кольцах планетарного вихря. Показано, что вихревые возмущения вызывают перепады давления и температуры, при которых газы туманностей конденсируются, образуя планетозимали — зародыши планет.

Библиогр. 21 назв.

УДК 532.5 + 523.9

Осипчук Н. Н., Перехрест В. И. **Регулярный и сингулярный планетарные вихри: сравнение структур и характеристик** (укр.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 111–120.

Проведено сравнительное исследование двух фундаментальных решений пространственно-осесимметричных уравнений Эйлера, одно из которых является регулярным во всем пространстве и описывает регулярную систему вихревых колец, а другое — сингулярным в начале координат. Показано, что, несмотря на особенность в нуле, сингулярное решение порождает течение с конечными интегральными характеристиками и системами вихревых колец, подобными к регулярному случаю и близкими с ним по глобальной структуре.

Библиогр. 8 назв.

УДК 517.9

Баланенко И. Г., Когут П. И. **Задачи априорного синтеза оптимальных управлений для вырожденных параболических уравнений** (укр.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 121–136.

Исследован один класс задач оптимального управления для вырожденного параболического уравнения с краевыми условиями Дирихле на границе области и с априори заданной структурой обратной связи. Показано, что для таких задач существуют оптимальные решения в весовых пространствах Соболева при условии компактности операторов, формирующих обратную связь.

Библиогр. 7 назв.

УДК 517.9

Божанова Т. А. **Об аппроксимации одной задачи оптимального управления на транспортной сети с фазовыми ограничениями** (укр.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 137–149.

Рассмотрена задача оптимального управления транспортным потоком на сети с фазовыми ограничениями, в которой для описания динамики транспортного потока используются законы сохранения. Предполагается, что функции управления сосредоточены на ребрах сети и влияют на значение начальной плотности. Предложен метод релаксации фазовых ограничений и установлены условия, при которых решения параметризованных задач будут допустимыми для исходной задачи оптимального управления.

Библиогр. 7 назв.

УДК 517.9

ЗЕЛЕНСКАЯ Т. С., СЯСЕВ А. В. **Математическое моделирование динамики подъемных канатов с учетом продольных перемещений** (рус.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 150–158.

Построена и обоснована уточненная математическая модель многоканатной подъемной установки. Исследованы динамические процессы, возникающие в главном канате, в целях повышения прочности и долговечности подъемных и уравнивающих канатов. Приведены результаты расчетов.

Библиогр. 5 назв.

УДК 517.977.56

ГОРБОНОС С. А., КОГУТ П. И. **Необходимые условия оптимальности для задачи управления параболической системой с неограниченными коэффициентами** (укр.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 159–171.

Установлены необходимые условия оптимальности для задачи оптимального управления параболической системой с неограниченными коэффициентами с применением концепции обобщенной правой производной за направлением и квазисопряженного состояния.

Библиогр. 4 назв.

УДК 517.44:66.042:662.957

ДРЕУС А. Ю., ЕРЁМИН А. О. **Об одном приближённом аналитическом решении задачи теплообмена в движущемся слое** (рус.) // Вестник ДНУ. Серия: Моделирование. — 2014. — Вып. 6. — № 8. — С. 172–179.

Получило развитие аналитическое решение задачи о нагреве движущегося слоя массивных тел правильной формы в потоке газа. Предложена унифицированная процедура вычисления членов ряда в решении, которая позволяет проводить расчеты с произвольным количеством членов разложения. Эффективность процедуры показана на примере решения задачи нестационарного теплообмена в движущемся слое сферических частиц.

Библиогр. 5 назв.

HORSIN T., KOGUT P. I. **On unbounded optimal controls in coefficients for ill-posed elliptic Dirichlet boundary value problems** (English) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 3–38(2014).

We consider an optimal control problem associated to Dirichlet boundary value problem for linear elliptic equations on a bounded domain Ω . We take the matrix-valued coefficients $A(x)$ of such system as a control in $L^1(\Omega; \mathbb{R}^N \times \mathbb{R}^N)$. One of the important features of the admissible controls is the fact that the coefficient matrices $A(x)$ are non-symmetric, unbounded on Ω , and eigenvalues of the symmetric part $A^{sym} = (A + A^t)/2$ may vanish in Ω .

Ref. 22.

ERINA R. V., PLATONOVA I. E. **An order of weak convergence of numerical solutions to the entropy solution of a scalar conservation law** (Russian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 39–54(2014).

The weak convergence of numerical solutions to the exact entropy solution of a scalar conservation law for the Hopf quasilinear equation has been studied. The upwind and the Lax — Friedrichs numerical methods being respectively the first and the second order approximation on spatial variable were used for the study. The linear functional derived from the Kruzhkov entropy solution definition was computed using series of numerical solutions on dichotomic nested grids to get the estimation of the weak convergence order. It has been shown that the order of weak convergence is lower than one, being independent on the order of approximation of the method.

Ref. 18.

KOGUT P. I., KUPENKO O. P. **Shape stability of optimal control problems in coefficients for coupled system of Hammerstein type** (English) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 55–87(2014).

In this paper we consider an optimal control problem (OCP) for the coupled system of a nonlinear monotone Dirichlet problem with matrix-valued $L^\infty(\Omega; \mathbb{R}^{N \times N})$ -controls in coefficients and a nonlinear equation of Hammerstein type, where solution nonlinearly depends on L^∞ -control. Since problems of this type have no solutions in general, we make a special assumption on the coefficients of the state equations and introduce the class of so-called solenoidal admissible controls. Using the direct method in calculus of variations, we prove the existence of an optimal control. We also study the stability of the optimal control problem with respect to the domain perturbation. In particular, we derive the sufficient conditions of the Mosco-stability for the given class of OCPs.

Fig. 2. Ref. 27.

MENSHIKOV YU. L., POLAJKOV N. V. (Russian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 88–98(2014).

In this paper we propose the definition algorithm of the gravitational mass of unknown origin on the results of astronomical observations of the movements of other gravity bodies. Unlike a similar problem, which has been solved at first by Leverrier and J. D. Adams, in the paper a more universal algorithm was proposed. To obtain of useful estimates of the exact solutions the hypothesis was proposed, which eliminates from use

the size of operator error. Conditions for the existence of estimations of exact solutions are considered. Several non-standard statements of inverse problems is investigated.

Ref. 5.

KLYCHINSKA L. V., PEREHREST V. I. **About temperature fields and conditions of gaseous condensation of nebulae in the planetary vortex** (Ukrainian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 99–110(2014).

New exact solution of the spherically-axisymmetric Euler's equations, called as planetary vortex, is applied to the problem of formation in planetary nebula germs of planets due to the condensation of gases in the areas of vortex instability which calls the rings of planetary vortex. It is shown that the vortex perturbations causes changes in preasure and temperature at which the gases of nebula condense themselves, forming the germs of the planets.

Ref. 21.

OSIPCHUK N. N., PEREHREST V. I. **Regular and singular planetary vortices: comparison of the structure and characteristics** (Ukrainian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 111–120(2014).

A comparative study of two fundamental solutions of the space-axisymmetric Euler equations, one of which is regular throughout space and describes the regular system of vortex rings, and the other is singular at the origin. It is shown that despite the feature zero singular solution generates a flow with finite integral characteristics of vortex rings and systems similar to a regular case and close to it on the global structure.

Ref. 8.

BALANENKO I. G., KOGUT P. I. **On a priori feedback control problem for degenerate parabolic equation** (Ukrainian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 121–136(2014).

One class of optimal control problems for degenerate parabolic equation with Dirichlet boundary conditions and a priori feedback law are considered. It is shown that such problems have an optimal solution in the corresponding weighted Sobolev space provided the operators of feedback laws possess special compactness properties.

Ref. 7.

BOZHANOVA T. A. **On approximation of the state constrained optimal control problem on traffic networks** (Ukrainian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 137–149(2014).

We study one class of nonlinear fluid dynamic models with controls in the initial condition and the source term. The model is described by a nonlinear inhomogeneous hyperbolic conservation law with state and control constraints. We apply the so-called vector-valued approximation of the original optimal vector problem. Conditions under which the solutions to approximation problems will be admissible for the original problem are derived.

Ref. 7.

ZELENSKAYA T. S., SYASEV A. V. **Mathematical modeling of dynamics of hoisting ropes with account of longitudinal movement** (Russian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 150–158(2014).

Constructed and substantiated refined mathematical model of multiple-rope hoist. The dynamic processes that occur in the main rope, with the aim to improve the strength and durability of lifting and balancing ropes. The results of calculations.

Ref. 5.

GORBONOS S. O., KOGUT P. I. **The necessary optimality conditions to control problem for parabolic system with unbounded coefficients.** (Ukrainian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 159–171(2014).

The necessary optimality conditions to optimal control problem for parabolic system with unbounded coefficients were developed using the concept of the generalized right hand directional derivative and quasi-adjoint state.

Ref. 4.

DREUS A. J., YERYOMIN A. O. **On an approximate analytical solution of the problem of the heat exchange in a moving layer** (Russian) // Visnyk DNU. Series: Modelling. — Dnipropetrovsk : DNU.— Issue 6.— No. 8, 172–179(2014).

The analytical solution for heating of the layer of massive bodies regular shape, that located in a moving gas stream, has developed. Uniform procedure for calculating the number of members in a solution is proposed, that allows calculations with an arbitrary number of terms in the expansion. Effectiveness of the procedure is shown in the example of solving the problem of unsteady heat transfer in a moving bed of spherical particles.

Ref. 5.