

УДК 378.1

Поляков М. В., Меньшиков Ю. Л., Скороход Г. І. **Професор Остапенко Віктор Олександрович — механік, математик, педагог** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 3–30.

Стаття присвячена пам'яті відомого механіка, математика, педагога, професора Віктора Олександровича Остапенка, одного із засновників кафедри диференціальних рівнянь Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара.

Л. 2. Бібліогр. 0 назв.

УДК 517.9

Білозьоров В. Є. **Диференціальне рівняння Вернуллі і хаос** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 31–46.

Знайдено нові умови існування гомоклінічних орбіт для деяких систем квадратичних диференціальних рівнянь із сингулярною лінійною частиною. Реалізація цих умов гарантує існування хаотичних атракторів у 3-D автономних квадратичних системах. Показано, що хаотична поведінка розв'язків цих систем зумовлена одновимірним дискретним відображенням  $x_{n+1} = rx_n \cdot [\exp(px_n - x_n^2)] / (1 + \gamma x_n)$  для деяких значень параметрів  $r > 0$ ,  $p \in \mathbb{R}$  та  $\gamma \in (-d, \infty)$ , де  $d > 0$ ;  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Наводяться приклади.

Бібліогр. 9 назв.

УДК 517.9

Баланенко І. Г., Когут П. І. **Про одну задачу оптимального стартового керування для виродженого параболічного рівняння** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 47–61.

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. 12 назв.

УДК 517, 519.6

Довженко А. В.  **$\Gamma$ -верхня границя послідовностей векторнозначних відображень та її геометрична інтерпретація** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 62–68.

Досліджується поняття верхньої  $\Gamma$ -збіжності послідовностей векторнозначних відображень та розглядається її зв'язок із збіжністю послідовностей відповідних надграфіків за Куратовським.

Бібліогр. 8 назв.

УДК 517.977.56

Горвонос С. О., Когут П. І. **Варіаційні розв'язки задачі оптимального керування з необмеженими коефіцієнтами** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 69–83.

Досліджено задачу оптимального керування параболічною системою з необмеженими коефіцієнтами. Введено поняття варіаційного розв'язку поставленої задачі керування та встановлено умови його існування.

Бібліогр. 3 назв.

УДК 517.95

Когут П. І. **Про деякі властивості необмежених білінійних форм, пов'язаних із кососиметричними  $L^2(\Omega)$ -матрицями** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 84–97.

Розглядаються білінійні форми на просторі квадратично інтегровних функцій, які породжені кососиметричними матрицями з необмеженими коефіцієнтами. Для випадку, коли такі матриці містять  $L^2$ -елементи, відповідні квадратичні форми можуть бути знакозмінними. Оскільки ці властивості тісно пов'язані з проблемою єдиності слабких розв'язків лінійних еліптичних рівнянь з необмеженими коефіцієнтами, то в статті наводяться та обґрунтовуються достатні умови на кососиметричні матриці, які гарантують існування та єдиність таких розв'язків.

Бібліогр. 6 назв.

УДК 532.5 + 523.9

ПЕРЕХРЕСТ В. І., ОСИПЧУК М. М., КЛЮЧИНСЬКА Л. В. **Про стійкість і резонанси рухів у торових кільцях планетарного вихору** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 98–106.

Установлено стійкість колового руху на центральних колах вихрових кілець за першим наближенням та теорією систем Ляпунова; така стійкість є необхідною умовою можливості формування на цих колах твердих планет із пилу й газів планетарної туманності. Існування резонансних співвідношень між коловим та меридіональним рухами на торах може бути ключем для пояснення причин формування у вихрових кільцях супутників планет.

Лл. 3. Табл. 2. Бібліогр. 7 назв.

УДК 523.2 + 532.5

ПЕРЕХРЕСТ В. І., КЛЮЧИНСЬКА Л. В. **Інваріантні властивості вихрових кілець планетарного вихору та їх вплив на еволюцію вихору** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 107–117.

Установлено кілька важливих властивостей руху частинок течії у планетарному вихорі, що стосуються розподілів їх кутових моментів та кутових швидкостей. Виявлено, що вказані властивості при дії на вихор гравітаційної сили зірки спричиняють сплющення кілець та їх значну міграцію від первинних положень. При цьому кільця перетинаються, що сприяє стиканню й злипанню частинок та утворенню твердих планет.

Лл. 2. Табл. 2. Бібліогр. 14 назв.

УДК 539.3

ЗЕЛЕНСЬКА Т. С., СЯСЄВ А. В. **Початково-крайова задача визначення динамічних напружень у шахтних підйомних механізмах з урівноваженим головним канатом** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 118–129.

Розглянуто постановку крайової задачі для сталевого каната підйомної установки. Знайдено розв'язок початково-крайової задачі для пружної нитки як області з рухомою границею. Наведено програмну реалізацію результатів впливу відображених хвиль на напруження в перетинах каната.

Лл. 5. Бібліогр. 3 назв.

УДК 517.9

БОЖАНОВА Т. А. **Про одну задачу оптимального керування на транспортній мережі з фазовими обмеженнями** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 130–142.

Розглядається скалярна задача оптимального керування для нелінійних гіперболічних законів збереження на транспортній мережі з фазовими обмеженнями. Керуваннями виступають функції, котрі впливають на щільність транспортного потоку на ребрах мережі та в початковий момент. У припущенні, що вихідна задача керування може не мати оптимального розв'язку, запропоновано підхід до регуляризації такої скалярної задачі на мережі, який ґрунтується на залученні параметризованих задач векторної оптимізації. Доведено існування ефективних розв'язків таких задач.

Бібліогр. 16 назв.

УДК 519.6

Ткаченко П. І. **Якісний аналіз вагових просторів Лоренца** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 143–154.

Демонструється можливість залучення альтернативних методів побудови вимірних перестановок для коректного визначення просторів Лоренца.

Л. 4. Бібліогр. 4 назв.

УДК 536.24

Меньшиков Ю. Л. **Про точні розв'язки обернених задач вимірювання** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 155–161.

Розглядаються обернені задачі вимірювання. Для оцінки точних розв'язків таких задач запропоновано основну гіпотезу. Як приклад розглянуто дві практичні задачі: обернена задача Крилова, ідентифікація моменту технологічного опору на прокатному стані.

Л. 3. Бібліогр. 5 назв.

УДК 517.9

Марухно Н. А., Остапенко В. О. **Асимптотика розв'язків однієї задачі Діріхле методом потенціалів** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 162–173.

Розглянуто проблему побудови асимптотичного розкладу електричного поля в околі межі. Розв'язок задачі будується у вигляді добутку функцій таким чином, щоб крайові умови на межі області були виконані. У явному вигляді побудовані асимптотичні розв'язки для областей, обмежених колом.

Бібліогр. 5 назв.

УДК 378.1

Поляков Н. В., Меньшиков Ю. Л., Скороход Г. И. **Профессор Остапенко Виктор Александрович — механик, математик, педагог** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 3–30.

Статья посвящена памяти известного механика, математика, педагога профессора Виктора Александровича Остапенко — одного из основателей кафедры дифференциальных уравнений Днепропетровского национального университета имени Олеся Гончара.

Ил. 2. Библиогр. 0 назв.

УДК 517.9

Белозёров В. Е. **Дифференциальное уравнение Бернулли и хаос** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 31–46.

Найдены новые условия существования гомоклинических орбит для некоторых типов систем дифференциальных уравнений с сингулярной линейной частью. Реализация этих условий для 3-D автономных квадратичных систем гарантирует существование хаотических аттракторов. Показано, что хаотическое поведение решений указанных систем определяется одномерным дискретным отображением  $x_{n+1} = rx_n \cdot [\exp(px_n - x_n^2)] / (1 + \gamma x_n)$  при некоторых значениях параметров  $r > 0$ ,  $p \in \mathbb{R}$  и  $\gamma \in (-d, \infty)$ , где  $d > 0$ ;  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Приводятся примеры.

Библиогр. 9 назв.

УДК 517.9

Баланенко И. Г., Когут П. И. **Об одной задаче оптимального стартового управления вырожденным параболическим уравнением** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 47–61.

Изучается задача управления вырожденным параболическим уравнением со 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. 12 назв.

УДК 517, 519.6

Довженко А. В. **Г-верхний предел последовательностей векторнозначных отображений и его геометрический смысл** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 62–68.

Исследуется понятие верхней Г-сходимости последовательностей векторнозначных отображений и рассматривается ее связь со сходимостью последовательностей соответствующих надграфиков по Куратовскому.

Библиогр. 8 назв.

УДК 517.977.56

Горвонос С. О., Когут П. И. **Вариационные решения задачи оптимального управления с неограниченными коэффициентами** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 69–83.

Исследована задача оптимального управления параболической системой с неограниченными коэффициентами. Введено понятие вариационного решения для поставленной задачи управления и установлены условия его существования.

Библиогр. 3 назв.

УДК 517.95

КОГУТ П. И. **О некоторых свойствах неограниченных билинейных форм, порожденных кососимметричными  $L^2(\Omega)$ -матрицами** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 84–97.

Рассматриваются билинейные формы на пространстве интегрируемых в квадрате функций, которые порождены кососимметричными матрицами с неограниченными коэффициентами. Для случая, когда такие матрицы содержат  $L^2$ -элементы, соответствующие квадратичные формы могут быть знакопеременными. Так как эти свойства тесно связаны с проблемой единственности слабых решений линейных эллиптических уравнений с неограниченными коэффициентами, в работе вводятся и обосновываются достаточные условия на кососимметричные матрицы, гарантирующие существование и единственность таких решений.

Библиогр. 6 назв.

УДК 532.5 + 523.9

ПЕРЕХРЕСТ В. И., ОСИПЧУК Н. Н., КЛЮЧИНСКАЯ Л. В. **Об устойчивости и резонансах движений в торовых кольцах планетарного вихря** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 98–106.

Установлена устойчивость кругового движения на центральных кругах вихревых колец по первому приближению и теорией систем Ляпунова; такая устойчивость является необходимым условием возможности формирования на этих кругах твердых планет из пыли и газов планетарной туманности. Существование резонансных соотношений между круговым и меридиональным движениями на торах может быть ключом для объяснения причин формирования в вихревых кольцах спутников планет.

Ил. 3. Табл. 2. Библиогр. 7 назв.

УДК 523.2 + 532.5

ПЕРЕХРЕСТ В. И., КЛЮЧИНСКАЯ Л. В. **Инвариантные свойства вихревых колец планетарного вихря и их влияние на эволюцию вихря** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 107–117.

Установлено несколько важных свойств движения частиц течения в планетарном вихре, касающихся распределений их угловых моментов и угловых скоростей. Обнаружено, что указанные свойства при воздействии на вихрь гравитационной силы звезды влекут сплющивание колец и их значительную миграцию от первичных положений. При этом кольца пересекаются, что способствует столкновению и слипанию частиц и образованию твердых планет.

Ил. 2. Табл. 2. Библиогр. 14 назв.

УДК 539.3

ЗЕЛЕНСКАЯ Т. С., СЯСЕВ А. В. **Начально-краевая задача определения динамических напряжений в подъемных шахтных механизмах с уравновешенным головным канатом** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вып. 5. — № 8. — С. 118–129.

Рассмотрена постановка краевой задачи для стального каната подъемной установки. Найдено решение начально-краевой задачи для упругой нити как области с подвижной границей. Представлена программная реализация результатов воздействия отраженных волн на напряжения в сечениях каната.

Ил. 5. Библиогр. 3 назв.

УДК 517.9

Божанова Т. А. **Об одной задаче оптимального управления на транспортной сети с фазовыми ограничениями** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 130–142.

Рассмотрена скалярная задача оптимального управления для нелинейных гиперболических законов сохранения на транспортной сети с фазовыми ограничениями. Управляющими факторами выступают функции, которые влияют на плотность транспортного потока на ребрах сети и в начальный момент. В предположении, что такая скалярная задача оптимального управления может не иметь решений, предложен подход к ее регуляризации, который основан на замене исходной задачи семейством параметризованных задач векторной оптимизации. Доказано существование эффективных решений таких задач.

Библиогр. 16 назв.

УДК 519.6

Ткаченко П. И. **Качественный анализ весовых пространств Лоренца** (рус.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 143–154.

Доказываются ряд теорем, обосновывающих возможность привлечения альтернативных методов определения измеримых перестановок для корректного определения пространств Лоренца.

Ил. 4. Библиогр. 4 назв.

УДК 536.24

Меньшиков Ю. Л. **О точных решениях обратных задач измерения** (English) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 155–161.

Рассматриваются обратные задачи измерения. Для оценки точных решений такого типа задач предлагается основная гипотеза. В качестве примера рассмотрены две практические задачи: обратная задача Крылова, идентификация момента технологического сопротивления на прокатном стане.

Ил. 3. Библиогр. 5 назв.

УДК 517.9

Марухно Н. А., Остапенко В. А. **Асимптотика решений одной задачи Дирихле методом потенциалов** (укр.) // Вісник ДНУ. Серія: Моделювання. — ДНУ, 2013. — Вип. 5. — № 8. — С. 162–173.

Рассмотрена проблема построения асимптотического разложения электрического поля в окрестности границы. Решение задачи строится в виде произведения функций, таким образом, чтобы краевые условия на границе области были удовлетворены. В явном виде построены асимптотические разложения для областей, ограниченных кругом.

Библиогр. 5 назв.

POLJAKOV N. V., MENSHIKOV YU. L., SKOROCHOD G. I. **Professor Ostapenko Victor Alexandrovich** — **mechanic, mathematic, teacher** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 3–30(2013).

Article is devoted to the memory of the known mechanic, the mathematician, the teacher, professor Victor Aleksandrovich Ostapenko who was one of differential equations chair founders at Dnipropetrovsk National University.

Fig. 2. Ref. 0.

BELOZYOROV V. YE. **Bernulli differential equation and chaos** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 31–46(2013).

Existence conditions of homoclinic orbits for some systems of ordinary quadratic differential equations with singular linear part are founded. A realization of these conditions guarantees the existence of chaotic attractors at 3-D autonomous quadratic systems. In addition, a chaotic behavior of the solutions of these systems is determined by one-dimensional discrete map  $x_{n+1} = rx_n \cdot [\exp(px_n - x_n^2)] / (1 + \gamma x_n)$  at some values of parameters  $r > 0$ ,  $p \in \mathbb{R}$ , and  $\gamma \in (-d, \infty)$ , where  $d > 0$ ;  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Examples are given.

Ref. 9.

BALANENKO I. G., KOGUT P. I. **On an optimal starting control problem for degenerate parabolic equation** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 47–61(2013).

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. 12.

DOVZHENKO A. V.  **$\Gamma$ -upper limit of vector-valued mappings and its geometric meaning** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 62–68(2013).

The notion of upper  $\Gamma$ -convergence of vector-valued mappings and its relationships with K-convergence of their epigraphs have been presented.

Ref. 8.

GORBONOS S. O., KOGUT P.I. **The variational solutions of the optimal control problem with unbounded coefficient** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 69–83(2013).

The article is devoted to the optimal control problem of parabolical system with unbounded coefficient. The definition of variational solution of the optimal control problem is given and the conditions of its existence are determined.

Ref. 3.

KOGUT P. I. **On some properties of unbounded bilinear forms associated with skew-symmetric  $L^2(\Omega)$ -matrices** (English). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 84–97(2013).

We study the bilinear forms on the space of measurable square-integrable functions which are generated by skew-symmetric matrices with unbounded coefficients. We show that in the case when a skew-symmetric matrix contains  $L^2$ -elements, the corresponding quadratic forms can be alternative. Since these questions are closely related with the existence of a unique solution for linear elliptic equations with unbounded coefficients, we show that the energy identities for weak solutions can be studied in the framework of the corresponding alternative quadratic forms.

Ref. 6.

PEREHREST V. I., OSIPCHUK N. N., KLYCHINSKA L. V. **About stability and resonances of motions in toroidal rings of planetary vortex** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 98–106(2013).

Determined resistance of circular motion in the central circles vortex rings for the first approach and Lyapunov theory of systems, such stability is a necessary condition for the possibility of formation of these circles of solid planets with dust and gases planetary nebula. The existence of resonance relations between circular and meridional motions at auction can be the key to explain the reasons for the formation of vortex rings of planetary satellites.

Fig. 3. Tbl. 2. Ref. 7.

PEREHREST V. I., KLYCHINSKA L. V. **Invariant properties of planetary vortex rings and their impact on the vortex evolution** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 107–117(2013).

Several important properties of the particle motion flow in the planetary vortex are set. Its relate to distributions of their angular moments and angular velocities. It has been found that these properties, when gravitational force effect on the vortex star, involve flattening of rings and their significant migration from the primary positions. With it rings are intersect, that contribute to pushing and particle aggregation and the formation of solid planets.

Fig. 2. Tbl. 2. Ref. 14.

ZELENSKAYA T. S., SYASEV A. V. **Initial-boundary problem of determination of dynamic stress in mine lifting gears, with balanced head rope** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 118–129(2013).

Initial boundary value problem definition for a steel rope of lifting installation is considered in the article. The solution of initial-boundary problem for elastic filament as the area with mobile border is found. Program realization of results of influence of the reflected waves on stress in rope sections is presented.

Fig. 5. Ref. 3.



BOZHANOVA T. A. **On the state constrained optimal control problem for nonlinear hyperbolic conservation laws on road networks** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 130–142(2013).

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 consider the case when the greatest lower bound of the cost functional can be unattainable on the set  $\Xi$  of admissible pairs or the set  $\Xi$  is possible empty. We apply the so-called vector-valued approximation of the original optimal vector problem. We consider a special vector optimization problem and show that this problem has non-empty set of efficient solutions.

Ref. 16.

TKATCHENKO P. I. **Qualitative analysis of the weighted Lorenz spaces** (Russian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 143–154(2013).

It is discussed the alternative approach for the construction of decreasing rearrangement for the correct definition of the Lorenz spaces.

Fig. 4. Ref. 4.

MENSHIKOV YU. L. **About exact solutions of measurement's inverse problems** (English). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 155–161(2013).

The inverse problems of measurement are investigated in this paper. The main hypothesis was suggested for estimation from below of exact solutions of such problems. Two practical inverse problems have been considered as examples: inverse problem of Krylov, identification of moment of technological resistance on rolling mill.

Fig. 3. Ref. 5.

MARUCHNO N. A., OSTAPENKO V. A. **Asymptotic solutions of a Dirichlet boundary value problem by potential method** (Ukrainian). // Visnyk DNU. Series: Mathematical Modelling, Dnipropetrovsk : DNU, Issue 5, No. 8, 162–173(2013).

The problem of construction asymptotic decomposition in an electrical field in a vicinity of border is considered. The solution of a problem is under construction as product of functions, so that the boundary conditions on border of area were satisfied. In an obvious kind are constructed asymptotic decomposition for areas limited to a circle.

Ref. 5.