

ISSN 1817-2237

**Вісник  
Донецького  
національного  
університету**



НАУКОВИЙ  
ЖУРНАЛ  
Заснований  
у 1997 році

---

*Серія А*  
**природничі  
науки**

---

**2/2013**

---

### Головна редколегія Вісника

**Головний редактор** – д-р фіз.-мат. наук, акад. НАН України **В.П. Шевченко**

**Заст. головного редактора** – д-р фіз.-мат. наук, проф. **С.В. Беспалова**

**Члени редколегії:** д-р екон. наук, акад. НАН України **О.І. Амоша**; д-р фіз.-мат. наук, чл.-кор. НАН України **В.М. Варюхін**; д-р біол. наук, чл.-кор. НАН України **О.З. Глухов**; д-р фіз.-мат. наук, акад. НАН України **О.М. Ковальов**; д-р юрид. наук акад. НАН України **В.К. Мамутов**; д-р філол. наук, проф. **С.С. Отін**; д-р хім. наук, акад. НАН України **А.Ф. Попов**; д-р екон. наук, проф. **Ю.В. Макогон**.

### Редакційна колегія серії А (природничі науки)

**Головний редактор** – д-р фіз.-мат. наук, акад. НАН України **В.П. Шевченко**

**Відповідальний редактор** – д-р фіз.-мат. наук, проф. **С.В. Беспалова**

**Заступник відповідального редактора** – д-р фіз.-мат. наук, проф. **Б.В. Бондарєв**

**Відповідальний секретар** – канд. фіз.-мат. наук, доц. **Є.В. Алтухов**

**Члени редколегії:** д-р хім. наук, проф. **А.С. Алемасова**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **А.І. Бажин**; д-р хім. наук, проф. **С.Л. Богза**; д-р біол. наук, проф. **М.І. Бойко**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **В.П. Бурський**; д-р фіз.-мат. наук, чл.-кор. НАН України **В.М. Варюхін**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **В.В. Волчков**; д-р хім. наук, проф. **Є.І. Гетьман**; д-р біол. наук, чл.-кор. НАН України **О.З. Глухов**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **А.С. Гольцев**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **Г.В. Горр**; д-р фіз.-мат. наук, чл.-кор. НАН України **В.Я. Гутлянський**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **В.О. Деркач**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **К.М. Довбня**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **С.О. Калоєров**; д-р техн. наук, проф. **А.О. Каргін**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **О.А. Ковалевський**; д-р фіз.-мат. наук, акад. НАН України **О.М. Ковальов**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **Ю.М. Кононов**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **О.Г. Милославський**; д-р хім. наук, проф. **В.М. Михальчук**; д-р техн. наук, проф. **С.В. Мишко**; д-р техн. наук, проф. **Ф.В. Недопьокін**; д-р хім. наук, проф. **Й.О. Опейда**; д-р хім. наук, акад. НАН України **А.Ф. Попов**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **В.Ф. Русаков**; д-р біол. наук, проф. **В.І. Соболев**; д-р техн. наук, проф. **В.І. Сторожев**; д-р техн. наук, проф. **О.Б. Ступін**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **Р.М. Тригуб**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **В.М. Шаталов**; д-р хім. наук, проф. **О.М. Шендрік**; д-р біол. наук, проф. **М.М. Ярошенко**.

### The Chief Editorial Board of the Bulletin

**The Editor-in-Chief** – Dr. of phys. and math., acad. of NAS of Ukraine **V.P. Shevchenko**

**The Deputy Editor-in-Chief** – Dr. of phys. and math., prof. **S.V. Bespalova**

**The Members of the Editorial Board:** Dr. of econ., acad. of NAS of Ukraine **A.I. Amosha**; Dr. of phys. and math., corr. mem. of NAS of Ukraine **V.M. Varyukhin**; Dr. of biol., corr. mem. of NAS of Ukraine **A.Z. Glukhov**; Dr. of phys. and math., acad. of NAS of Ukraine **A.M. Kovalyov**; Dr. of law, acad. of NAS of Ukraine **V.K. Mamutov**; Dr. of philology, prof. **E.S. Otin**; Dr. of chem., acad. of NAS of Ukraine **A.F. Popov**; Dr. of econ., prof. **Yu.V. Makogon**.

### The Editorial Board of a Series A (Natural Sciences)

**The Editor-in-Chief** – Dr. of phys. and math., acad. of NAS of Ukraine **V.P. Shevchenko**

**Executive Editor** – Dr. of phys. and math., prof. **S.V. Bespalova**

**The Deputy of the Executive Editor** – Dr. of phys. and math., prof. **B.V. Bondarev**

**Executive Secretary** – Cand. of phys. and math., assoc. prof. **E.V. Altukhov**

**The Members of the Editorial Board:** Dr. of chem., prof. **A.S. Alemasova**; Dr. of phys. and math., prof. **A.I. Bazhin**; Dr. of chem., prof. **S.L. Bogza**; Dr. of biol., prof. **M.I. Boyko**; Dr. of phys. and math., prof. **V.P. Burskii**; corr. mem. of NAS of Ukraine **V.M. Varyukhin**; Dr. of phys. and math., prof. **V.V. Volchkov**; Dr. of chem., prof. **E.I. Getman**; Dr. of biol., corr. mem. of NAS of Ukraine **A.Z. Glukhov**; Dr. of phys. and math., prof. **A.S. Goltsev**; Dr. of phys. and math., prof. **G.V. Gorr**; Dr. of phys. and math., prof. **V.Ya. Gutlianskiy**; Dr. of phys. and math., prof. **V.A. Derkach**; Dr. of phys. and math., prof. **E.N. Dovbnya**; Dr. of phys. and math., prof. **S.A. Kaloerov**; Dr. of tech., prof. **A.A. Kargin**; Dr. of phys. and math., prof. **A.A. Kovalevskii**; Dr. of phys. and math., acad. of NAS of Ukraine **A.M. Kovalyov**; Dr. of phys. and math., prof. **Yu.N. Kononov**; Dr. of phys. and math., prof. **A.G. Miloslavsky**; Dr. of chem., prof. **V.M. Mihal'chuk**; Dr. of tech., prof. **S.V. Myshko**; Dr. of tech., prof. **F.V. Nedopiokin**; Dr. of chem., prof. **I.A. Opeyda**; Dr. of chem., acad. of NAS of Ukraine **A.F. Popov**; Dr. of phys. and math., prof. **V.F. Rusakov**; Dr. of biol., prof. **V.I. Sobolev**; Dr. of tech., prof. **V.I. Storozhev**; Dr. of tech., prof. **A.B. Stupin**; Dr. of phys. and math., prof. **R.M. Trigub**; Dr. of phys. and math., prof. **V.M. Shatalov**; Dr. of chem., prof. **A.N. Shendrik**; Dr. of biol., prof. **N.N. Jaroshenko**.

**Адреса редакції:** Донецький національний університет  
вул. Університетська, 24  
83001, Донецьк

**Тел:** (062) 302-92-23, 302-92-93

**E-mail:** res.pro-rector@donnu.edu.ua

**ЗМІСТ**

**Математика**

- Величко О.В., Ткаченко І.Г.* Обчислення деяких інтегралів типу Ханкеля 7  
*Золота А.В.* Явні розв'язки однієї стохастичної моделі В.Леонтьєва 11

**Механіка**

- Антоньєва Н.В., Кононов Ю.М.* Необхідні умови стійкості рівномірного обертання на струнному підвісі дзиги Лагранжа з двошаровою ідеальною рідиною 14  
*Бондаренко Н.С., Гольцев А.С.* Коефіцієнти інтенсивності напружень при термопружному згині ізотропних пластин із теплоізолюваним розрізом у випадку симетричного теплообміну 20  
*Возняк А.О., Котов Г.О.* Прецесійні рухи гіростата зі змінним гіростатичним моментом 27  
*Гачкевич О.Р., Козакевич Т.В., Гаск М.* Варіант числової методики визначення зумовленого структурними перетвореннями залишкового напруженого стану сталевих пластин за нагріву рухомими розподіленими джерелами тепла 37  
*Жоголева Н.В.* Другі гармоніки хвиль Лява в анізотропних шарі на півпросторі при жорсткому закріпленні або мембранному покритті зовнішньої грані 44  
*Ковальов В.А.* Розподіл швидкостей рідини у тороїдних посудинах обертового тіла з рідиною 51  
*Николишин М.М., Махоркін М.І.* Гранична рівновага замкнутої циліндричної оболонки з поздовжньою тріщиною за змінного в часі навантаження 56  
*Процюк Б.В., Горун О.П.* Термопружний стан безмежного трискладового тіла за періодичної дії теплового потоку 64  
*Фоменко М.В.* Коливання неперервно-неоднорідної за товщиною пружної пластини з жорсткими торцями 71  
*Ванг К., Пан І., Дергачова Н.В.* Чутливість параметрів гірської породи блочно-ієрархічної структури у випадку системного розсіювання енергії на поширення маятникових хвиль 78

**Фізика**

- Метлов Л.С.* Розрахунок параметрів НЕТ на прикладі твердого тіла з вакансіями методами молекулярної динаміки 84  
*Нікітенко М.І.* Механізм утворення і гіроскопічна модель атома водню 90  
*Пащинська О.Г.* Інтенсифікований рух дефектів у наноструктурних матеріалах, отриманих інтенсивною пластичною деформацією 98

**Хімія**

- Александров В.Д., Покинтелиця О.А., Щebetовська Н.В., Александрова О.В.* Аналіз шляхів кристалізації сплавів в системі нафталін-дифеніл 103

<i>Біла Н.І., Білий О.В., Пронько Л.М., Попов О.А.</i> Розрахунок констант дисоціації моногідроксibenзойних кислот та їх естерів у присутності ПАР	108
<i>Виноградов В.В., Николаєвский А.М., Хіжан О.І.</i> Поліфункціональні інгібітори в реакціях окиснення органічних речовин молекулярним киснем	113
<i>Гумерова Н.І., Касьянова К.В., Нотіч А.В., Розанцев Г.М., Радіо С.В.</i> Синтез та морфологія поверхні гетерополігексавольфрамонікелатів (II) європія та лютеція	118
<i>Кочканян Р.О., Празднікова Т.М., Боровик А.Д.</i> Синтез глобулярних мідь-вуглецевих наноструктур з графеновою оболонкою	123
<i>Малиш О.В., Швед О.М.</i> Поведінка галогенідів тетраетиламонію в реакції розкриття оксиранового циклу епіхлоргідрину протонвмісними нуклеофілами	130
<i>Прокончук Н.М.</i> Термічні перетворення потрійних акваамінодифосфатів кобальту(II)-нікелю(II)-купрум(II)	134
<i>Чеботарьов О.М., Снігур Д.В., Єфімова І.С.</i> Кольорометричні функції повного колірнього розрізнення та показника жовтизни – кількісні характеристики кислотно-основних властивостей пеларгонідину	139

### **Біологія**

<i>Герасимов І.Г.</i> Внутрішній час біологічних систем, що самоорганізуються	143
<i>Кирилов А.К., Казиміров О.М.</i> Фрактальна розмірність часових рядів біологічних процесів та об'єктів	149
<i>Соболев В.І., Кметко І.Л.</i> Характер дії експериментального гіпертиреозу на температурний ефект ізотонічного скорочення скелетного м'яза білих щурів	156

### **Екологія**

<i>Недопьокін Ф.В., Дрьомов В.В., Куліков М.І.</i> Розрахунок гідродинамічного опору волосяних йоржів рідкому потоку	161
<i>Шавкун В.В., Капустін О.Є., Бутенко Е.О.</i> Кінетичні дослідження процесів нейтралізації відстійника полігону твердих побутових відходів	164

### **Інформатика**

<i>Маковецький Д.М.</i> Обґрунтування вимог та вибір засобів тестування генераторів псевдовипадкових послідовностей	168
<i>Романюк В.В.</i> Єдиний розв'язок у загальній строгій задачі усунення однопараметричної тримодельної невизначеності за принципом гарантовано мінімальних абсолютних відхилень	176
Правила для авторів	183

### **До відома авторів**

Науковий журнал «Вісник Донецького національного університету. Сер. А: Природничі науки» включено до переліку наукових видань, в яких можуть публікуватися основні результати дисертаційних робіт. Постанови президії ВАК України:

№ 1-05/8 від 22.12.2010 – *Механіка (фіз.-матем. науки)*;

№ 1-05/5 від 01.07.2010 – *Хімічні науки*;

№ 1-05/2 від 23.02.2011 – *Біологічні науки*;

№ 1-05/4 від 22.04.2011 – *Інформаційні технології (технічні науки)*.

Реферативна інформація відображається:

- у загальнодержавній реферативній базі даних «Україніка наукова» та публікується у відповідних тематичних серіях УРЖ «Джерело» (вільний доступ к ресурсам на Web-сервері <http://www.nbu.gov.ua>);
- у відповідних тематичних серіях реферативних журналів і реферативній базі даних Всеросійського інституту наукової і технічної інформації (ВІНІТІ) Російської академії наук з розміщенням відомостей про журнал в міжнародній БД «Ulrich's Periodicals Directory».

**СОДЕРЖАНИЕ**

*Математика*

- Величко Е.В., Ткаченко И.Г.* Вычисление некоторых интегралов типа Ханкеля 7  
*Золотая А.В.* Явные решения одной стохастической модели В.Леонтьева 11

*Механика*

- Антоньева Н.В., Кононов Ю.Н.* Необходимые условия устойчивости равномерного вращения на струнном подвесе волчка Лагранжа с двухслойной идеальной жидкостью 14  
*Бондаренко Н.С., Гольцев А.С.* Коэффициенты интенсивности напряжений при термоупругом изгибе изотропных пластин с теплоизолированным разрезом в случае симметричного теплообмена 20  
*Возняк А.А., Котов Г.А.* Прецессионные движения гиростата с переменным гиростатическим моментом 27  
*Гачкевич А.Р., Козакевич Т.В., Гаек М.* Вариант численной методики определения обусловленного структурными преобразованиями остаточного напряженного состояния стальных пластин при нагреве подвижными распределенными источниками тепла 37  
*Жоголева Н.В.* Вторые гармоники волн Лява в анизотропных слое на полупространстве при жестком закреплении или мембранном покрытии внешней грани 44  
*Ковалев В.А.* Распределение скоростей жидкости в тороидальных сосудах вращающегося тела 51  
*Николишин М.М., Махоркин М.И.* Предельное равновесие замкнутой цилиндрической оболочки с продольной трещиной под изменяющейся во времени нагрузкой 56  
*Процюк Б.В., Горун О.П.* Термоупругое состояние неограниченного трехсоставного тела при периодическом воздействии теплового потока 64  
*Фоменко М.В.* Колебания непрерывно-неоднородной по толщине упругой пластины с жесткими торцами 71  
*Ванг К., Пан И.Ш., Дергачева Н.В.* Чувствительность параметров горной породы блочно-иерархической структуры в случае системного рассеивания энергии на распространение маятниковых волн 78

*Физика*

- Метлов Л.С.* Расчет параметров НЭТ на примере твердого тела с вакансиями методами молекулярной динамики 84  
*Никитенко Н.И.* Механизм образования и гироскопическая модель атома водорода 90  
*Пашинская Е.Г.* Интенсифицированное движение дефектов в наноструктурных материалах, полученных интенсивной пластической деформацией 98

## **Химия**

- Александров В.Д., Покинтелица Е.А., Щебетовская Н.В., Александрова О.В.* Анализ путей кристаллизации сплавов в системе нафталин–дифенил 103
- Белая Н.И., Белый А.В., Пронько Л.М., Мирошниченко И.В.* Расчет констант диссоциации моногидроксibenзойных кислот и их эфиров в присутствии ПАВ 108
- Виноградов В.В., Николаевский А.Н., Хижан А.И.* Полифункциональные ингибиторы в реакциях окисления органических веществ молекулярным кислородом 113
- Гумерова Н.И., Касьянова Е.В., Нотич А.В., Розанцев Г.М., Радио С.В.* Синтез и морфология поверхности гетерополигексавольфрамоникелатов (II) европия и лютеция 118
- Кочкян Р.О., Праздникова Т.Н., Боровик А.Д.* Синтез глобулярных медь-углеродных наноструктур с графеновой оболочкой 123
- Мальши Е.В., Швед Е.Н.* Поведение галогенидов тетраэтиламония в реакции раскрытия оксиранового цикла эпихлоргидрина протонсодержащими нуклеофилами 130
- Прокончук Н.Н.* Термические превращения тройных аквааминодифосфатов кобальта(II)-никеля(II)-меди(II) 134
- Чеботарёв А.Н., Снигур Д.В., Ефимова И.С.* Цветометрические функции полного цветового различия и показателя желтизны – количественные характеристики кислотно-основных свойств пеларгонидина 139

## **Биология**

- Герасимов И.Г.* Внутренне время самоорганизующихся биологических систем 143
- Кириллов А.К., Казимиров А.Н.* Фрактальная размерность временных рядов биологических процессов и объектов 149
- Соболев В.И., Кметко И.Л.* Характер действия экспериментального гипертиреоза на температурный эффект изотонического сокращения скелетной мышцы белых крыс 156

## **Экология**

- Недопекин Ф.В., Дрёмов В.В., Куликов Н.И.* Расчет гидродинамического сопротивления волосяных ершей жидкому потоку 161
- Шавкун В.В., Капустин А.Е., Бутенко Э.О.* Кинетические исследования процессов нейтрализации отстойника полигона твердых бытовых отходов 164

## **Информатика**

- Маковецкий Д.Н.* Обоснование требований и выбор средств тестирования генераторов псевдослучайных последовательностей 168
- Романюк В.В.* Единственное решение в общей строгой задаче устранения однопараметрической трёхмодельной неопределённости с принципом гарантировано минимальных абсолютных отклонений 176
- Правила для авторов 183

**CONTENTS**

*Mathematics*

- Velichko H.V., Tkachenko I.G.* The calculation of some integrals of Hankel 7  
*Zolotaya A.V.* The explicit solution of some V.Leontief stochastic model 11

*Mechanics*

- Antoniewa N.V., Kononov Y.N.* Necessary conditions for the stability of the uniform rotation on a string suspension Lagrange top with a perfect fluid bilayer 14  
*Bondarenko N.S., Goltsev A.S.* The stress intensity factors in a thermoelastic bending of isotropic plates with heat-insulated cut in the case of a symmetric heat exchange 20  
*Voznyak A.O., Kotov G.O.* Precession motions of gyrostat with variable gyrostatic moment 27  
*Hachkevych A.R., Kozakievych T.V., Hajek M.* Version of a numerical method for determining the residual stress state of steel plates caused by the structural changes in heating moving distributed heat sources 37  
*Zhogoleva N.V.* Surface Love waves second harmonics in anisotropic layer on the halfspace for cases of outer plane rigid attachment or membranned surface 44  
*Kovalev V.A.* The fluid velocities distribution in toroidal reservoirs of rotating body 51  
*Nykolysyn M.M., Makhorkin M.I.* Limit equilibrium of closed cylindrical shell with a longitudinal crack under timerarying loading 56  
*Protsyuk B.V., Gorun O.P.* The thermoelastic state of an infinite threelayer body under the periodic action of a heat flow 64  
*Fomenko M.V.* Vibrations of continuously inhomogeneous in the thickness elastic plate with rigid faces 71  
*Wang K., Pan Y.S., Dergachova N.V.* Energy dissipation and sensitivity analysis of block-hierarchical rock mass on pendulum-type waves propagation 78

*Physics*

- Metlov L.S.* Calculation of NET parameters on example of a solid with vacancies by molecular dynamics simulation 84  
*Nikitenko N.I.* The mechanism of formation and gyroscopic model of the hydrogen atom 90  
*Pashynskaya E.G.* Intensified motion of defects in nanostructured materials, obtained by intensive plastic deformation 98

*Chemistry*

- Aleksandrov V.D., Pokyntelytsia O.A., Shchebetovskaya N.V., Aleksandrova O.V.* Analysis of ways alloy crystallization in naphthalene–diphenyl 103  
*Bila N.I., Bilyj O.V., Pron'ko L.M., Miroshnychenko I.V.* Calculation of the dissociation constants of mono-hydroxybenzoic acids and their esters at the presence of surfactants 108

<i>Vinogradov V.V., Nikolaevskiy A.N., Khyzhan A.I.</i> Polyfunctional inhibitors in oxidation reactions of organic compounds by molecular oxygen	113
<i>Gumerova N.I., Kasyanova K.V., Notich A.V., Rozantsev G.M., Radio S.V.</i> Synthesis and surface morphology of Europium and Lutetium heteropoly hexatungstonickelate (II)	118
<i>Kochkanyan R.O., Prazdnikova T.N., Borovik A.D.</i> Synthesis of copper globular-carbon nanostructures with graphene shell	123
<i>Malysh E.V., Shved E.N.</i> The behavior of tetraethylammonium halides in the reaction of opening of the oxirane ring of epichlorohydrin by protic nucleophiles	130
<i>Prokopchuk N.M.</i> Thermal transformation of ternary Cobalt(II)-Nickel(II)-Copper(II) heterocationic aquaammine diphosphates	134
<i>Chebotaryov A.N., Snigur D.V., Efimova I.S.</i> The CIE color difference and yellowness index functions as quantitative characteristics of pelargonidin acid-base properties	139
<b><i>Biology</i></b>	
<i>Gerasimov I.G.</i> Intrinsic time self-organizing biological systems	143
<i>Kirillov A.K., Kazimirov A.N.</i> The fractal dimension of the time series of biological processes and objects	149
<i>Sobolev V.I., Kmetko I.L.</i> Character of action of experimental hyperthyroidism on temperature effect of isotonic muscle contraction in white rats	156
<b><i>Ecology</i></b>	
<i>Nedopyokin F.V., Dremov V.V., Kylikov N.I.</i> Calculation of hydrodynamic resistance to liquid flow ruff of hair	161
<i>Shavkun V.V., Kapustin A.E., Butenko E.O.</i> Kinetic studies of neutralization processes settler landfill	164
<b><i>Computer science</i></b>	
<i>Makovetsky D.N.</i> Substantiation requirements and the choice of means testing generators of pseudorandom sequences	168
<i>Romanuke V.V.</i> Unique solution in general strict problem of convergence in single-parameter three-model uncertainty with principle of assuredly minimal absolute deviations	176
Instructions for authors	183