



# ОПОВІДІ

НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ

<http://dopovidi-nanu.org.ua>

МАТЕМАТИКА  
ПРИРОДОЗНАВСТВО  
ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ГОЛОВНИЙ  
РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ  
академік НАН УКРАЇНИ  
А.Г. НАУМОВЕЦЬ



10

2018

**Засновник**

Національна академія наук України

**Видавець**

Видавничий дім “Академперіодика”  
НАН України

Свідоцтво про державну  
реєстрацію журналу серія КВ № 8889,  
видане 21 червня 2004 р.

Друкується за рішенням  
редакційної колегії журналу  
№ 10 від 16.10.2018

**Адреса редакції:**

Україна, 01004, Київ, 4,  
вул. Терещенківська, 3  
Тел. (044) 235-12-16

Інтернет-сторінка:  
<http://dopovidi-nanu.org.ua>  
<http://www.dopovidi.nas.gov.ua>  
(архів 2007–2015)

Редактор  
*Т.І. Хоменко*

Технічний редактор  
*Т.М. Шендерович*

Комп'ютерна верстка  
*Н.М. Коваленко*

Підписано до друку 16.10.2018.  
Формат 84×108/16. Гарн. Петербург.  
Ум. друк. арк. 13,23.  
Обл.-вид. арк. 12,19.  
Тираж 169 прим. Зам. 5404.

Видавець і виготовлювач  
Видавничий дім  
“Академперіодика” НАН України  
01004, Київ, вул. Терещенківська, 4  
Свідоцтво  
про внесення до Держреєстру  
суб'єкта видавничої справи  
серії ДК № 544 від 27.07.2001

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ЖУРНАЛУ****Головний редактор**

А. Г. НАУМОВЕЦЬ, акад. НАН України  
С. А. АНДРОНАТІ, акад. НАН України; П. І. АНДОН,  
акад. НАН України; А. Г. БІЛОУС, акад. НАН України;  
Я. Б. БЛЮМ, акад. НАН України; В. Л. БОГДАНОВ,  
акад. НАН України, заст. головного редактора з наук. питань;  
А. Ф. БУЛАТ, акад. НАН України; Г. М. ГАВРИЧКОВА,  
заст. головного редактора; П. Ф. ГОЖИК, акад. НАН України;  
В. В. ГОНЧАРУК, акад. НАН України; В. П. ГОРБУЛІН,  
акад. НАН України; В. Т. ГРІНЧЕНКО, акад. НАН України;  
Г. В. ЄЛЬСЬКА, акад. НАН України; А. Г. ЗАГОРОДНІЙ,  
акад. НАН України; М. Ю. ІЛЬЧЕНКО, акад. НАН України;  
М. Т. КАРТЕЛЬ, акад. НАН України; О. В. КИРИЛЕНКО,  
акад. НАН України; С. В. КОМІСАРЕНКО, акад. НАН України;  
В. Г. КОШЕЧКО, акад. НАН України; О. О. КРИШТАЛЬ,  
акад. НАН України; Л. М. ЛОБАНОВ, акад. НАН України;  
В. М. ЛОКТЕВ, акад. НАН України; В. В. МОРГУН,  
акад. НАН України; В. С. ПІДГОРСЬКИЙ, акад. НАН України;  
О. М. ПОНОМАРЕНКО, акад. НАН України;  
А. М. САМОЙЛЕНКО, акад. НАН України; В. І. СТАРОСТЕНКО,  
акад. НАН України; Є. Я. ХРУСЛОВ, акад. НАН України;  
В. Ф. ЧЕХУН, акад. НАН України; М. Ф. ШУЛЬГА,  
акад. НАН України; Я. С. ЯЦКІВ, акад. НАН України

**EDITORIAL BOARD****Editor-in-chief**

A. G. NAUMOVETS, acad. of the NAS of Ukraine  
S. A. ANDRONATI, acad. of the NAS of Ukraine; P. I. ANDON,  
acad. of the NAS of Ukraine; A. G. BILOUS, acad. of the NAS of  
Ukraine; Ya. B. BLUME, acad. of the NAS of Ukraine;  
V. L. BOGDANOV, acad. of the NAS of Ukraine, Deputy Editor-in-  
chief of Scientific Issues; A. F. BULAT, acad. of the NAS of Ukraine;  
G. M. GAVRYCHKOVA, Deputy Editor-in-chief; P. F. GOZHUK,  
acad. of the NAS of Ukraine; V. V. GONCHARUK, acad. of the NAS  
of Ukraine; V. P. GORBULIN, acad. of the NAS of Ukraine;  
V. T. GRINCHENKO, acad. of the NAS of Ukraine; A. V. JEL'S'KA,  
acad. of the NAS of Ukraine; A. G. ZAGORODNY, acad. of the NAS  
of Ukraine; M. YU. ILCHENKO, acad. of the NAS of Ukraine;  
M. T. KARTEL, acad. of the NAS of Ukraine; O. V. KIRILENKO,  
acad. of the NAS of Ukraine; S. V. KOMISARENKO, acad. of the NAS  
of Ukraine; V. G. KOSHECHKO, acad. of the NAS of Ukraine;  
O. O. KRISHTAL, acad. of the NAS of Ukraine; L. M. LOBANOV,  
acad. of the NAS of Ukraine; V. M. LOKTEV, acad. of the NAS  
of Ukraine; V. V. MORGUN, acad. of the NAS of Ukraine;  
V. S. PIDGORSKY, acad. of the NAS of Ukraine;  
O. M. PONOMARENKO, acad. of the NAS of Ukraine;  
A. M. SAMOILENKO, acad. of the NAS of Ukraine;  
V. I. STAROSTENKO, acad. of the NAS of Ukraine;  
E. YA. KHRUSLOV, acad. of the NAS of Ukraine; V. F. CHEKHUN,  
acad. of the NAS of Ukraine; M. F. SHUL'GA, acad. of the NAS  
of Ukraine; YA. S. YATSKIV, acad. of the NAS of Ukraine



# ДОПОВІДІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

# 10 • 2018

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ • ЗАСНОВАНИЙ У 1939 Р. • ВИХОДИТЬ ЩОМІСЯЦЯ • КИЇВ

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

## Зміст

### МАТЕМАТИКА

- Михайлець В.А., Молибога В.Н.* О лакунах в спектре оператора Хилла–Шредингера с сингулярным потенциалом . . . . . **3**
- Gutlyanskiĭ V.Ya., Nesmelova O.V., Ryazanov V.I.* On the regularity of solutions of quasilinear Poisson equations . . . . . **9**

### ІНФОРМАТИКА

- Панкратова Н.Д., Савченко І.О., Гайко Г.І., Кравець В.Г.* Системний підхід до освоєння підземного простору мегаполісів в умовах невизначеностей та багатофакторних ризиків . . . . **18**
- Ustimenko V.A.* On new symbolic key exchange protocols and cryptosystems based on a hidden tame homomorphism . . . . . **26**

### МЕХАНІКА

- Жбадінський І.Я.* Взаємодія одноперіодичних податливих дискових еліптичної форми включень при падінні пружної гармонічної хвилі . . **37**
- Каминський А.А., Курчаков Е.Е.* Об эволюции зоны предразрушения у вершины трещины в нелинейном анизотропном теле . . . . . **44**
- Трощенко В.Т., Хамаз Л.А.* Стадии усталостного разрушения металлов и сплавов . . . . . **56**

## Contents

### MATHEMATICS

- Mikhailets V.A., Molyboga V.M.* On spectral gaps of the Hill–Schrödinger operator with singular potential . . . . . **3**
- Gutlyanskiĭ V.Ya., Nesmelova O.V., Ryazanov V.I.* On the regularity of solutions of quasilinear Poisson equations . . . . . **9**

### INFORMATICS

- Pankratova N.D., Savchenko I.O., Haiko H.I., Kravets V.H.* A system approach to developing the underground space of metropolises under conditions of uncertainty and multifactor risks. . **18**
- Ustimenko V.A.* On new symbolic key exchange protocols and cryptosystems based on a hidden tame homomorphism . . . . . **26**

### MECHANICS

- Zhbadynskiy I.Ya.* Interaction of one-periodic compliant disk elliptic-shape inclusions under the action of an incident elastic time-harmonic wave . . . . . **37**
- Kaminsky A.A., Kurchakov E.E.* On the evolution of the prefracture zone near the crack tip in a nonlinear anisotropic body . . . . . **44**
- Troshchenko V.T., Khamaza L.A.* Stages of fatigue failure of metals and alloys . . . . . **56**

## НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

Орлюк М.І., Роменець А.О. Просторово-часова збуреність геомагнітного поля ряду територій північної та південної півкуль Землі . . . . . 64

## ХІМІЯ

Крупская Т.В., Ругаль А.А., Туров В.В. Особенности связывания воды в композитных системах SiO<sub>2</sub>/левомецетин и SiO<sub>2</sub>/левомецетин/AM1 . . . . . 72

Москвіна В.С., Красилов І.В., Хиля В.П. Синтез оксимів піранонеофлавонів та спіропіранонеофлавонів . . . . . 79

## БІОЛОГІЯ

Бузіашвілі А.Ю., Ємець А.І. Отримання ліній рослин картоплі та томатів з геном лактоферину людини . . . . . 88

Колесников Я.С., Кретинін С.В. Роль специфічних ізоферментів фосфоліпази D у реалізації біологічного ефекту жасмонової кислоти в реакціях рослин на дію стресів . . . . . 95

Співак М.Я., Рибалко С.Л., Старосила Д.Б., Завелевич М.П., Олексієнко І.П., Дядюн С.Т., Руденко А.В., Атаманиук В.П. Оцінка впливу флавоноїдвмісного препарату Протефлазід на моделі папіломавірусної інфекції *in vitro* . . . . . 103

## МЕДИЦИНА

Дѐмина Э.А. Оценка влияния профессионального облучения на цитогенетические показатели лимфоцитов периферической крови . . . . . 112

## ЕКОЛОГІЯ

Бабенко Л.М., Водка М.В., Акимов Ю.Н., Бабенко А.В., Косаковская И.В. Влияние экстремальных температур на ультраструктуру митохондрий клеток мезофилла листьев *Triticum spelta* . . . . . 120

## GEOSCIENCES

Orlyuk M.I., Romanets A.O. Spatial-temporal perturbation of the geomagnetic field of certain territories in the northern and southern hemispheres of the Earth . . . . . 64

## CHEMISTRY

Krupskaya T.V., Rugal A.O., Turov V.V. Water bounding peculiarities in SiO<sub>2</sub>/laevomycetin and SiO<sub>2</sub>/laevomycetin/AM1 composite systems . . . . . 72

Moskvina V.S., Krasyllov I.V., Khilya V.P. Synthesis of oximes of pyranoneoflavons and spiropyranoneoflavons . . . . . 79

## BIOLOGY

Buziashvili A.Yu., Yemets A.I. The obtaining of tomato and potato plants with human lactoferrin gene *hLF* . . . . . 88

Kolesnikov Ya.S., Kretynin S.V. Role of specific phospholipase D isoenzymes in biological action of jasmonic acid during plant stress responses . . . . . 95

Spivak M.Ya., Rybalko S.L., Starosyla D.B., Zavelevich M.P., Oleksiienko I.P., Diadiun S.T., Rudenko A.V., Atamaniuk V.P. Study of the effects of flavonoid-containing composition Proteflazid on modeled papillomavirus infection *in vitro* . . . . . 103

## MEDICINE

Domina E.A. Evaluation of the effect of professional irradiation on cytogenetic parameters of peripheral blood lymphocytes . . . . . 112

## ECOLOGY

Babenko L.M., Vodka M.V., Akimov Yu.N., Babenko A.V., Kosakivska I.V. Extreme temperature effects on the ultrastructure of mitochondria of mesophyll cells in *Triticum spelta* leaves . . . . . 120