

ISSN 1025-6415 (Print)  
ISSN 2518-153X (Online)

**Д**

# ОПОВІДІ

НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ

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

МАТЕМАТИКА  
ПРИРОДОЗНАВСТВО  
ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ГОЛОВНИЙ  
РЕДАКТОР ЖУРНАЛУ  
академік НАН УКРАЇНИ  
А.Г. НАУМОВЕЦЬ

10

2020

**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 22.10.2020

**Адреса редакції:**

Україна, 01004, Київ,  
вул. Терещенківська, 3  
Тел. (044) 235-12-16  
E-mail: dopovidinanu@gmail.com

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 22.10.2020.  
Формат 84×108/16. Гарн. Петербург.  
Ум. друк. арк. 9,87.  
Обл.-вид. арк. 9,09.  
Тираж 146 прим. Зам. 6117.

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 (Україна)

П. І. АНДОН (Україна); Х. АЛЬТЕНБАХ (Німеччина);  
Ш. БАРАНИ (Угорщина); Я. Б. БЛЮМ (Україна);  
В. Л. БОГДАНОВ, заст. голов. ред. з наук. питань (Україна);  
А. Ф. БУЛАТ (Україна); П. О. ВИТЯЗЬ (Білорусь);  
Г. М. ГАВРИЧКОВА, заст. голов. ред. з вид. питань (Україна);  
П. Ф. ГОЖИК (Україна); В. В. ГОНЧАРУК (Україна);  
В. Т. ГРИНЧЕНКО (Україна); Г. В. ЄЛЬСЬКА (Україна);  
М. Т. КАРТЕЛЬ (Україна); С. В. КОМІСАРЕНКО (Україна);  
В. Г. КОШЕЧКО (Україна); М. КУНЗІНГЕР (Австрія);  
В. М. ЛОКТЕВ (Україна); В. Л. МАКАРОВ (Україна);  
В. В. МОРГУН (Україна); Т. М. ПЕРИТ (Польща);  
О. М. ПОНОМАРЕНКО (Україна); І. РАШАЛЬ (Латвія);  
В. І. СТАРОСТЕНКО (Україна); Я. С. ЯЦКІВ (Україна)

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

A. G. NAUMOVETS (Ukraine)

P. I. ANDON (Ukraine); H. ALTENBACH (Germany);  
S. BÁRÁNY (Hungary); Ya. B. BLUME (Ukraine);  
V. L. BOGDANOV, Deputy Editor-in-chief  
of Scientific Issues (Ukraine); A. F. BULAT (Ukraine);  
G. M. GAVRYCHKOVA, Deputy Editor-in-chief  
of Publishing (Ukraine); V. V. GONCHARUK (Ukraine);  
P. F. GOZHUK (Ukraine); V. T. GRINCHENKO (Ukraine);  
A. V. JEL'S'KA (Ukraine); M. T. KARTEL (Ukraine);  
S. V. KOMISARENKO (Ukraine); V. G. KOSHECHKO (Ukraine);  
M. KUNZINGER (Austria); V. M. LOKTEV (Ukraine);  
V. L. MAKAROV (Ukraine); V. V. MORGUN (Ukraine);  
T. M. PERYT (Poland); O. M. PONOMARENKO (Ukraine);  
I. RASHAL (Latvia); V. I. STAROSTENKO (Ukraine);  
P. O. VITYAZ (Belarus); YA. S. YATSKIV (Ukraine)



# ОПОВІДІ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

# 10 • 2020

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

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

## Зміст

### МАТЕМАТИКА

*Kurdachenko L.A., Pyrkа A.A., Subbotin I.Ya.* On groups, whose non-normal subgroups are either contranormal or core-free ..... 3

*Sukhorebska D.D.* Necessary condition for the existence of a simple closed geodesic on a regular tetrahedron in the spherical space. .... 9

### ІНФОРМАТИКА ТА КІБЕРНЕТИКА

*Lebedeva T.T., Semenova N.V., Sergienko T.I.* Стійкість за векторним критерієм задачі частково цілочислової оптимізації з квадратичними критеріальними функціями ..... 15

*Khimich A.N., Selezov I.T., Sydoruk V.A.* Simulation of elastic wave diffraction by a sphere in semi-bounded region ..... 22

### МЕХАНІКА

*Selivanov M.F., Kulbачnyi Є.P., Onishchenko D.R.* Дослідження зміни концентрації напружень з часом у в'язкопружному ортотропному тілі. ... 28

## Contents

### MATHEMATICS

*Kurdachenko L.A., Pyrkа A.A., Subbotin I.Ya.* On groups, whose non-normal subgroups are either contranormal or core-free ..... 3

*Sukhorebska D.D.* Necessary condition for the existence of a simple closed geodesic on a regular tetrahedron in the spherical space ..... 9

### INFORMATICS AND CYBERNETICS

*Lebedeva T.T., Semenova N.V., Sergienko T.I.* Stability by the vector criterion of a mixed integer optimization problem with quadratic criterial functions. .... 15

*Khimich A.N., Selezov I.T., Sydoruk V.A.* Simulation of elastic wave diffraction by a sphere in semi-bounded region ..... 22

### MECHANICS

*Selivanov M.F., Kulbачnyi Y.R., Onishchenko D.R.* Determining the stress concentration change with time in a viscoelastic orthotropic solid. .... 28

## МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

*Nikitchenko Yu.V., Klochkov V.K., Kavok N.S., Karpenko N.A., Sedyh O.O., Nikitchenko I.V., Bozhkov A.I., Yefimova S.L., Seminozhenko V.P.* Cerium oxide nanoparticles and metformin increase the reliability of the prooxidant/antioxidant balance and the survival of ageing rats . . . . . **35**

## НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

*Usenko O.V.* Уран-торієве зруденіння шовних зон Українського щита та еволюція складу глибинних флюїдів у докембрії . . . . . **45**

## ХІМІЯ

*Strutynska N.Yu., Slobodyanik M.S.* Взаємовплив пар катіонів лужних металів під час формування складних фосфатів в умовах кристалізації багатокомпонентних розчин-розплавів. . . . . **54**

## БІОЛОГІЯ

*Mohilnikova I.V., Tsygankova V.A., Solomyannyi R.M., Brovarets V.S., Bilko N.M., Yemets A.I.* Скринінг рістстимулювальної активності синтетичних сполук — похідних піримідину . . . . . **62**

*Parkhomenko N.I., Maksymenko L.A., Didenko L.F.* Біологічні та фізико-хімічні властивості вірусу мозаїки цимбідіуму. . . . . **71**

*Shemetun O.V., Talan O.O., Dibska O.B., Pilinska M.A.* Реалізація ефекту порятунку на цитогенетичному рівні внаслідок взаємодії між інтактними нормальними та опроміненими малігнізованими лімфоцитами крові людини **77**

## ЕКОЛОГІЯ

*Zarubina N.Ye.* <sup>137</sup>Cs circulation in forest ecosystems on the territory of the Chernobyl exclusion zone (Soil) . . . . . **85**

## MATERIALS SCIENCE

*Nikitchenko Yu.V., Klochkov V.K., Kavok N.S., Karpenko N.A., Sedyh O.O., Nikitchenko I.V., Bozhkov A.I., Yefimova S.L., Seminozhenko V.P.* Cerium oxide nanoparticles and metformin increase the reliability of the prooxidant/antioxidant balance and the survival of ageing rats . . . . . **35**

## GEOSCIENCES

*Usenko O.V.* Uranium-thorium mineralization process of the Ukrainian shield suture zones and evolution of the composition of depth fluids in Precambrian . . . . . **45**

## CHEMISTRY

*Strutynska N.Yu., Slobodyanik M.S.* Influence of pairs of alkali metal cations on the formation of complex phosphates at the crystallization of multi-component self-fluxes. . . . . **54**

## BIOLOGY

*Mohilnikova I.V., Tsygankova V.A., Solomyannyi R.M., Brovarets V.S., Bilko N.M., Yemets A.I.* Screening of growth-simulating activity of synthetic compounds – pyrimidine derivatives. . . . . **62**

*Parkhomenko N.I., Maksymenko L.A., Didenko L.F.* Biological and physicochemical properties of cymbidium mosaic virus . . . . . **71**

*Shemetun O.V., Talan O.A., Dibska O.V., Pilinska M.A.* Realization of the rescue effect at the cytogenetic level due to the interaction between intact normal and irradiated malignant human blood lymphocytes . . . . . **77**

## ECOLOGY

*Zarubina N.Ye.* <sup>137</sup>Cs circulation in forest ecosystems on the territory of the Chernobyl exclusion zone (Soil) . . . . . **85**