

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Серія: Фізико-математичні науки

Збірник наукових праць

Випуск 19

Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка
2019

УДК 519.6:519.7
ББК 22
М34

Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:
Серія КВ № 14521-3492Р від 25.06.2008 р.

Збірник наукових праць включено до Переліку наукових фахових
видань ДАК Міністерства освіти і науки України з фізико-математичних наук
(наказ №1021 від 07 жовтня 2015 р.)

Друкуються згідно з рішенням вченої ради Кам'янець-Подільського
національного університету імені Івана Огієнка,
протокол № 6 від 23 травня 2019 року.

Рецензенти:

М. Р. Петрик, доктор фізико-математичних наук, професор,
завідувач кафедри програмної інженерії Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя;

І. М. Черевко, доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри математичного моделювання, декан факультету математики
та інформатики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Редакційна колегія:

О. М. Хіміч, член-кореспондент НАНУ,
доктор фізико-математичних наук, професор (*відповідальний редактор*);

А. Ф. Верлянь, член-кореспондент НАПНУ,
доктор технічних наук, професор (*заст. відповідального редактора*);

І. Б. Ковальська, кандидат фізико-математичних наук, доцент
(*відповідальний секретар*);

В. К. Задірака, академік НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор;

В. П. Клименко, доктор фізико-математичних наук, професор;

І. М. Конет, доктор фізико-математичних наук, професор;

М. О. Перестюк, академік НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор;

Ю. В. Теплінський, доктор фізико-математичних наук, професор;

А. О. Чикрій, академік НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор.

**Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико-матема-
М34 тичні науки** : зб. наук. праць / Інститут кібернетики імені В. М. Глуш-
кова Національної академії наук України, Кам'янець-Подільський національ-
ний університет імені Івана Огієнка ; [редкол.: О. М. Хіміч (відп.
ред.) та ін.]. — Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський національ-
ний університет імені Івана Огієнка, 2019. — Вип. 19. — 208 с.

У збірнику друкуються результати досліджень вітчизняних та закордонних
науковців, що стосуються проблем застосування математичних моделей в різних
галузях людської діяльності.

Для наукових та інженерно-технічних працівників, аспірантів, студентів.

УДК 519.6:519.7
ББК 22

ISSN 2308-5878

DOI: 10.32626/2308-5878.2019-19

© Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, 2019

© Кам'янець-Подільський національний
університет імені Івана Огієнка, 2019

V. M. Glushkov Institute of Cybernetics
of National Academy of Sciences of Ukraine
Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University

MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELLING

Series: Physical and mathematical sciences

Scientific journal

ISSUE 19

Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University
2019

Critics:

M. Petryk, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
Head of Department Program Engineering Ternopil Ivan Pil'uj
National Technical University;

I. Cherevko, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,
Professor at Department Mathematical Modeling, Dean of Faculty
Mathematics and Informatics Yurii Fedkovych Chernivtsi National University.

Editorial board:

O. Himich, Corresponding Member of the NAS of Ukraine,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor (*Executive Editor*);

A. Verlan, Corresponding Member NAPS of Ukraine,
Doctor of Technical Science, Professor (*Vice Executive Editor*);

I. Kovalska, Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Docent (*Responsible Secretary*);

V. Zadiraka, Academician NAS of Ukraine,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

V. Klimenko, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

I. Konet, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

M. Perestjuk, Academician NAS of Ukraine,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

Yu. Teplinsky, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

A. Chikriy, Academician NAS of Ukraine,
Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor.

Mathematical and computer modelling. Series: Physical and mathematical sciences : scientific journal / V. M. Glushkov Institute of Cybernetics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University ; [Editorial Board: O. Himich (Executive Editor) and others]. — Kamianets-Podilskyi : Kamianets-Podilskyi National Ivan Ohiienko University, 2019. — ISSUE 19. — 208 p.

There are printed results of investigation of national and foreign scientists that concern to problems of practice mathematical models in different spheres of human activity.

For scientific and technical staff, postgraduate students.

© V. M. Glushkov Institute of Cybernetics
of NAS of Ukraine, 2019

© Kamianets-Podilskyi National
Ivan Ohiienko University, 2019

ISSN 2308-5878

DOI: 10.32626/2308-5878.2019-19

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова
Національної академії наук України
Кам'янець-Подільський національний університет
імені Івана Огієнка

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Серія: Фізико-математичні науки

Збірник наукових праць

Випуск 19

Редактор **В. П. Замула**
Комп'ютерна верстка **О. М. Коломис**

Підписано до друку 25.06.2019 р. Гарнітура «Таймс».
Папір офісний. Друк різнографічний.
Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 12,1. Обл.-вид. арк. 13,2.
Тираж 100. Зам. № 863.

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300.
Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.

Надруковано в Кам'янець-Подільському національному
університеті імені Івана Огієнка,
вул. Огієнка, 61, м. Кам'янець-Подільський, 32300.