

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

# МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

**Серія: Технічні науки**

Збірник наукових праць

**Випуск 25**

*Пам'яті доктора технічних наук, професора,  
почесного академіка НАПНУ  
Анатолія ВЕРЛАНЯ*

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка  
2024

УДК 004.94:53.072  
ББК 30  
М34

Ідентифікатор медіа R30-02526  
Рішення Національної ради з питань телебачення та радіомовлення №132 від 18.01.2024 р.  
Збірник включено до Переліку наукових фахових видань України категорії Б  
галузь «Технічні науки» (спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»)  
наказ Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р.

Друкується згідно з рішенням вченої ради Кам'янець-Подільського  
національного університету імені Івана Огієнка,  
протокол № 8 від 26 вересня 2024 року.

#### Редакційна колегія:

- О. М. Хіміч**, академік НАНУ,  
доктор фізико-математичних наук, професор (*відповідальний редактор*);  
**В. А. Федорчук**, доктор технічних наук, професор (*відповідальний секретар*);  
**Т. Бокалруд**, доктор філософії, професор, Норвегія;  
**В. П. Боюн**, академік НАНУ, доктор технічних наук, професор;  
**Д. Г. Велєв**, доктор філософії, професор, Болгарія;  
**А. А. Верлань**, доктор технічних наук, професор, Норвегія;  
**В. К. Задірака**, академік НАНУ, доктор фізико-математичних наук, професор;  
**В. А. Заславський**, доктор технічних наук, професор;  
**В. А. Іванюк**, доктор технічних наук, доцент;  
**О. С. Коваленко**, доктор технічних наук, доцент;  
**І. М. Конет**, доктор фізико-математичних наук, професор;  
**С. А. Положаєнко**, доктор технічних наук, професор;  
**Б. А. Худаяров**, доктор технічних наук, професор, Узбекистан.

**Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Технічні науки:** зб.  
**М34** наук. праць / Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова Національної  
академії наук України, Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка; [редкол.: О. М. Хіміч (відп. ред.) та ін.]. Кам'янець-  
Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана  
Огієнка, 2024. Вип. 25: Пам'яті доктора технічних наук, професора,  
почесного академіка НАПНУ Анатолія ВЕРЛАНЯ. 152 с.

У збірнику друкуються результати досліджень, що стосуються проблем  
застосування математичних моделей у різних галузях людської діяльності.

Збірник включений до бази даних наукових журналів Норвегії.

Для наукових та інженерно-технічних працівників, докторантів, аспірантів,  
студентів вищих навчальних закладів.

УДК 004.94:53.072  
ББК 30

ISSN 2308-5916  
DOI: 10.32626/2308-5916.2024-25

© Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, 2024

© Кам'янець-Подільський національний  
університет імені Івана Огієнка, 2024

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

# **MATHEMATICAL AND COMPUTER MODELLING**

**Series: Technical sciences**

Scientific journal

**ISSUE 25**

*In memory of Anatoliy VERLAN,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Honorary Academician  
of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University  
2024

### Editorial board:

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

**V. Fedorchuk**, Doctor of Technical Science, Professor (*Responsible Secretary*);

**T. Bokalrud**, Associate Professor, Norway;

**V. Boyun**, Academician of the NAS of Ukraine, Doctor of Technical Science, Professor;

**V. Ivanyuk**, Doctor of Technical Science, Associate Professor;

**B. Khudayarov**, Doctor of Technical Science, Professor, Uzbekistan;

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

**O. Kovalenko**, Doctor of Technical Science, Associate Professor;

**S. Polozhaenko**, Doctor of Technical Science, Professor;

**D. Velev**, PhD, Professor, Bulgaria;

**A. Verlan**, Doctor of Technical Science, Professor, Norway;

**V. Zadiraka**, Academician of the NAS of Ukraine,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor;

**V. Zaslavskiy**, Doctor of Technical Science, Professor.

**Mathematical and computer modelling. Series: Technical sciences:** scientific journal / V. M. Glushkov Institute of Cybernetics of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University; [Editorial Board: O. Himich (*Executive Editor*) and others]. Kamianets-Podilskyi: Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko National University, 2024. ISSUE 25: In memory of Anatoliy VERLAN, Doctor of Technical Sciences, Professor, Honorary Academician of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. 152 p.

The journal publishes results of studies on the mathematical models' application problems in various areas of human activity.

Joint with NTNU the journal has been included to the database of Norwegian Register for Scientific Journals, Series and Publishers.

Intended for scientific and engineering staff, researchers, undergraduate, graduate and PhD students, post-graduates.

© V. M. Glushkov Institute of Cybernetics  
of NAS of Ukraine, 2024

© Kamianets-Podilskyi Ivan Ohiienko  
National University, 2024

ISSN 2308-5916

DOI: 10.32626/2308-5916.2024-25

**ЗМІСТ**

**Митько Л. О.**  
 Науковий доробок та спадщина Анатолія Федоровича Верляна ..... 5

**Бомба А. Я., Бойчура М. В., Шатний С. В.,  
 Багнюк О. М., Іванчук Н. В.**  
 Ідентифікація координат імпульсних джерел забруднень  
 стічних вод в кусково-однорідних середовищах  
 числовими методами квазіконформних відображень..... 10

**Мігіков М. Ю., Гук Н. А.**  
 Дослідження проблем швидкодії програмних додатків ..... 22

**Мусій Р. С., Клапчук М. І., Куницький А. В.,  
 Свідрак І. Г., Пелех Р. Я.**  
 Математичне моделювання та комп'ютерний  
 аналіз теплових режимів електропровідної  
 панелі при індукційній термообробці ..... 36

**Павленко В. Д., Луца А. С., Гідулян В. І.**  
 Web-платформа для організації хмарних  
 обчислень у нейрофізіологічних дослідженнях  
 на основі даних айтрекінгу ..... 46

**Павленко В. Д., Лукашук Д. К.**  
 Оцінка точності комп'ютерного моделювання  
 окуло-моторної системи на основі моделей Вольтерри ..... 63

**Palahin Volodymyr, Palahina Olena,  
 Ivchenko Oleksandr, Bairak Anatolii**  
 Development of the Combined Operations Method  
 to Improve the Efficiency of Block Encryption ..... 78

**Sydooruk Myhajlo, Liaskovska Solomiia**  
 An Ensemble Method for the Fraud Detection in Transactions ..... 88

**Скоробогатський Д. В., Кузьменко І. М.**  
 Моделювання систем реального часу  
 з використанням RUDP протоколу передачі даних ..... 97

**Станіславів О. С., Жолтовський О. О., Смалько О. А.**  
 Комп'ютерне моделювання деяких природних  
 процесів для генерації ландшафтів ..... 106

<b>Федорчук В. А., Іванюк В. А., Верлань А. А., Тихоход В. О.</b> Аналіз даних теплового режиму комутаційного обладнання комп'ютерних мереж на основі відновлення сигналів температурних датчиків .....	114
<b>Фомін О. О., Сперанський В. О., Орлов А. А., Татарин О. В., Канєвський В. О.</b> Метод опорних моделей синтезу інтелектуальних систем ідентифікації нелінійних динамічних об'єктів .....	129
<b>Щирба В. С.</b> Формування траєкторії керованих літальних апаратів .....	139
 ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ .....	146
 АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК АВТОРІВ .....	149

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: Технічні науки**

Збірник наукових праць

**Випуск 25**

*Пам'яті доктора технічних наук, професора,  
почесного академіка НАПНУ  
Анатолія ВЕРЛАНЯ*

---

Підписано до друку 30.09.2024 р. Гарнітура «Таймс».  
Папір офсетний. Друк різнографічний.  
Формат 60x84/16. Умовн. друк. арк. 8,9. Обл.-вид. арк. 10,3.  
Тираж 50. Зам. № 1130.

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.  
Свідоцтво серії ДК № 3382 від 05.02.2009 р.