

**Editor-in-Chief**  
**Yuriy Bobalo**

# Mathematical Modeling and Computing

Математичне моделювання  
та інформаційні технології

**Volume 5 • Number 1**



Founder and Publisher  
Lviv Polytechnic  
National University  
СММ ІАРММ НАСУ  
2 0 1 8



# Mathematical modeling and computing

Volume 5 • Number 1

2 0 1 8

## Editorial Board

*Editor-in-Chief:*

Prof. **Yuriy Bobalo**, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

*Executive Secretary:*

PhD. **Adrian Torskyi**, Centre of Mathematical Modelling of IAPMM NASU, Ukraine

Prof. **Viktor Berbyuk**, Sweden

Prof. **Rostyslav Bun**, Ukraine

Prof. **Carlo Cattani**, Italy

Prof. **Yevhen Chaplya**, Poland

Prof. **Vasyl Chekurin**, Ukraine

Prof. **Olha Chernukha**, Ukraine

Prof. **Mieczyslaw Cieszko**, Poland

Prof. **Anatoly Dzyuba**, Ukraine

Prof. **Vasyl Gafiychuk**, USA

Prof. **Bogdan Gera**, Ukraine

Prof. **Oleksandr Hachkevych**, Ukraine

Prof. **Mariusz Kaczmarek**, Poland

Prof. **Petro Kalenyuk**, Ukraine

Prof. **Hryhorij Kit**, Ukraine

Prof. **Petro Kostrobij**, Ukraine (Associate Editor)

Prof. **Jozef Kubik**, Poland

Prof. **Roman Kushnir**, Ukraine

Prof. **Myroslav Kutniv**, Poland

Prof. **Oleksandr Kutsenko**, Ukraine

Prof. **Oleg Limarchenko**, Ukraine

Prof. **Leonid Lyubchik**, Ukraine

Prof. **Petro Malachivskyy**, Ukraine

PhD. **Bogdan Markovych**, Ukraine (Science Editor)

Prof. **Mykola Medykovskyy**, Ukraine

Prof. **Roman Musii**, Ukraine

Prof. **Viktor Mykhaskiv**, Ukraine

Prof. **Taras Nahirnyj**, Poland

Prof. **Oleksandr Nakonechnyi**, Ukraine

Prof. **Andriy Peleshchyshyn**, Ukraine

Prof. **Yuriy Povstenko**, Poland

DSc. **Yaroslav Pyanylo**, Ukraine (Associate Editor)

Prof. **Michele La Rocca**, Italy

Prof. **Jaroslav Rybicki**, Poland

Prof. **Yarema Savula**, Ukraine

Prof. **Yaroslav Sokolovskyy**, Ukraine

Prof. **Alois Steindl**, Austria

Prof. **Andriy Tevyashev**, Ukraine

Prof. **Imre Timar**, Hungary

Prof. **Mykhailo Tokarchuk**, Ukraine

Prof. **Anatoly Vlasyuk**, Ukraine

Prof. **Mykola Voitovych**, Ukraine

Prof. **Igor Javors'kyj**, Ukraine

DSc. **Roman Yuzefovych**, Ukraine

Prof. **Liubov Zhuravchak**, Ukraine

### Founder and Publisher

Lviv Polytechnic National University  
Centre of Mathematical Modelling of IAPMM named  
after Ya. S. Pidstryhach Ukrainian National Academy of Sciences

### Address for contacts:

Lviv Polytechnic National University  
12, S. Bandera Str., Lviv, 79013, Ukraine  
e-mail: mmc@lpnu.ua  
Centre of Mathematical Modelling of IAPMM named  
after Ya. S. Pidstryhach Ukrainian National Academy of Sciences  
15, Dudayev Str., Lviv, 79005, Ukraine  
e-mail: pjanylo@cmm.lviv.ua

### Lviv Polytechnic Publishing House

4, F. Kolessa Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 2242  
vlp@vlp.com.ua; http://vlp.com.ua

### Printing Center of Lviv Polytechnic Publishing House

4, F. Kolessa Str., Lviv, 79013, Ukraine  
Tel.: +38 032 258 2242

© Lviv Polytechnic National University, 2018  
© CMM IAPMM NASU, 2018



Науково-технічний журнал  
"Математичне моделювання та інформаційні технології"  
№1 (9) - 2018

Виходить двічі на рік з 2014 року.

### Засновник і видавець

Національний університет "Львівська політехніка"  
Центр математичного моделювання Інституту прикладних  
проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України

### Контактна адреса:

Національний університет "Львівська політехніка"  
вул. С. Бандери, 12, Львів, 79013, Україна  
e-mail: mmc@lpnu.ua  
Центр математичного моделювання Інституту прикладних  
проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України  
вул. Дж. Дудаєва, 15, Львів, 79005, Україна  
e-mail: pjanylo@cmm.lviv.ua

Мова видання англійська.

Рекомендувала Вчена рада  
Національного університету "Львівська політехніка"  
(протокол № 41 від 26.02.2018 р.)

© Національний університет "Львівська політехніка", 2018  
© ЦММ ІПММ НАНУ, 2018



ISSN 2312-9794