

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

# Mathematical Modeling and Computing

Математичне моделювання  
та інформаційні технології

**Volume 2 • Number 2**



Founder and Publisher  
Lviv Polytechnic  
National University  
CMM IAPMM NASU  
2 0 1 5



# Mathematical modeling and computing

Volume 2 • Number 2

2 0 1 5

## Editorial Board

*Editor-in-Chief:*

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

*Executive Secretary:*

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

Prof. **Vilzhan Amerbayev**, Kazakhstan

Prof. **Viktor Berbyuk**, Sweden

Prof. **Andriy Bomba**, Ukraine

Prof. **Rostyslav Bun**, Ukraine

Prof. **Carlo Catani**, Italy

Prof. **Yevhen Chaplya**, Ukraine (*Associate Editor*)

Prof. **Vasyl Chekurin**, Ukraine

Prof. **Olha Chernukha**, Ukraine

Prof. **Mieczyslaw Cieszko**, Poland

Prof. **Anatoly Dzyuba**, Ukraine

Prof. **Vasyl Gafiychuk**, USA

Dsc. **Bogdana Gajvas**, Ukraine (*Science editor*)

Prof. **Bogdan Gera**, Ukraine

Prof. **Oleksandr Hachkevych**, Ukraine

Prof. **Mariusz Kaczmarek**, Poland

Prof. **Petro Kalenyuk**, Ukraine

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

Prof. **Hryhoriy Kit**, Ukraine

Prof. **Jozef Kubik**, Poland

Prof. **Roman Kushnir**, Ukraine

Prof. **Myroslav Kutniv**, Ukraine

Prof. **Oleksandr Kutsenko**, Ukraine

Prof. **Oleg Limarchenko**, Ukraine

Prof. **Leonid Lyubchyk**, Ukraine

Prof. **Petro Malachivskyy**, Ukraine

Prof. **Bogdan Mandziy**, Ukraine

Phd. **Bogdan Markovych**, Ukraine (*Associate Science Editor*)

Dsc. **Rostyslav Martyniak**, Ukraine

Prof. **Oleg Mashkov**, Ukraine

Prof. **Yaroslav Matviichuk**, Ukraine

Prof. **Mykola Medykovskyy**, Ukraine

Prof. **Roman Musij**, Ukraine

Prof. **Viktor Mykhaskiv**, Ukraine

Prof. **Taras Nahirnyj**, Ukraine

Prof. **Oleksandr Nakonechnyi**, Ukraine

Prof. **Yuriy Nyashin**, Russia

Prof. **Yuriy Povstenko**, Poland

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

Prof. **Michael La Rocca**, Italy

Prof. **Jaroslav Rybicki**, Poland

Prof. **Yarema Savula**, Ukraine

Prof. **Alois Shtendl**, Austria

Prof. **Yaroslav Sokolovskiy**, Ukraine

Prof. **Mykhailo Sukhorolsky**, Ukraine

Prof. **Heorhiy Sulym**, Ukraine

Prof. **Andriy Tevyashev**, Ukraine

Prof. **Imre Timar**, Hungary

Prof. **Mykhailo Tokarchuk**, Ukraine

Prof. **Anatoly Vlasjuk**, Ukraine

Prof. **Mykola Vojtovych**, 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: kostroby@lp.edu.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, 2015

© CMM IAPMM NASU, 2015

Науково-технічний журнал

"Математичне моделювання та інформаційні технології"

№2 (4) - 2015

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: kostroby@lp.edu.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 № 3 від 24.03.2015 р.)

© Національний університет "Львівська політехніка", 2015

© ЦММ ІПММ НАНУ, 2015

ISSN 2312-9794