

ISSN 1561-5375 (ONLINE)

ISSN 1561-5359

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

# ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

SCIENTIFIC AND THEORETICAL JOURNAL

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE



2016 '2 (72)

**ЗАСНОВНИКИ ЖУРНАЛУ**  
**Національна академія наук України,**  
**Інститут проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України**

**Заснований у 1995 році**

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ**

Головний редактор

**А.І. ШЕВЧЕНКО**, член-кор. НАН України,  
професор, доктор технічних наук

**ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ**

**В.П. БОЮН**, член-кор. НАН України

**Ю.П. ГОРГО**, д.б.н., професор

**А.М. ГУПАЛ**, член-кор. НАН України

**О.М. КІСЕЛЬОВА**, член-кор. НАН України

**І.М. КОВАЛЕНКО**, академік НАНУ

**Ю.В. КРАК**, д.ф.-м.н., професор

**М.Ю. КУЗНЄЦОВ**, член-кор. НАН України

**О.В. ПАЛАГІН**, академік НАН України

**В.А. ПЕПЕЛЯЄВ**, д.ф.-м.н., с.н.с.

**П.С. СТЕЦЮК**, д.ф.-м.н., с.н.с.

**О.М. ХІМІЧ**, член-кор. НАН України

**Г.Г. ЧЕТВЕРИКОВ**, д.т.н., професор

**РОМАН КУЦ**, професор, Єльський  
університет (Нью-Гейвен, США)

**ВАЛЬДЕМАР ВУЙЧЕК**, професор,  
Люблінська політехніка  
(Люблін, Польща)

Відповідальний редактор

**І.В. КАЧУР**, к.б.н., доц., заст. директора  
Інституту проблем штучного інтелекту  
МОН України і НАН України

Відповідальний секретар

**О.С. ЗВЕНІГОРОДСЬКИЙ**, к.т.н.,  
доц., вчений секретар Інституту  
проблем штучного інтелекту МОН  
України і НАН України

Свідоцтво про державну реєстрацію:  
КВ № 1803 від 20.11.1995 р.

ISSN 1561-5359

**У НОМЕРІ:**

- **Концептуально-теоретичні проблеми штучного інтелекту і моделювання**
- **Системи розпізнавання і сприйняття образів**
- **Програмно-технічні засоби інтелектуальних систем**
- **Інтелектуальні технології прийняття рішень**
- **Теорія та засоби обчислювального інтелекту**
- **Прикладні інтелектуальні технології та системи**

Журнал «Штучний інтелект» внесено до переліку фахових видань України, в яких публікуються основні результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів з фізико-математичних та технічних наук (Наказ МОН України від 7.10.2015р. № 1021).

Рекомендовано до друку Науково-технічною радою Інституту проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України  
Протокол № 10 від 28.11. 2016 р.

Електронна копія видання розміщується на сайті  
ІПШІ (м. Київ)  
<http://www.ipai.net.ua>

© Інститут проблем штучного інтелекту  
МОН України і НАН України

JOURNAL FOUNDERS  
**National Academy of Sciences of Ukraine,  
Institute of Artificial Intelligence Problems of the MES and NAS of Ukraine**

**Founded in 1995**

**IN THE ISSUE:**

**EDITORIAL BOARD**

Editor-in-Chief

**ANATOLIY I. SHEVCHENKO**,  
Corresponding Member of the NAS  
of Ukraine, Professor, Dr. Sc.(Engineering)

**ASSOCIATE EDITORS**

**V.P. BOYUN**, Corresponding Member of the NAS  
of Ukraine

**YU.P. GORGO**, Professor, Dr. Sc.(Biology)

**A.M. GUPAL**, Corresponding Member of the NAS  
of Ukraine

**O.M. KISELEVA**, Corresponding Member of the  
NAS of Ukraine

**I.M. KOVALENKO**, Academician of the NAS  
of Ukraine

**YU.V. KRAK**, Dr. Sc. (Physics & Mathematics),  
Professor

**M.YU. KUZNETSOV**, Corresponding Member of  
the NAS of Ukraine

**O.V. PALAGIN**, Academician of the NAS of  
Ukraine

**V.A. PEPELAEV**, Dr.Sc. (Physics & Mathematics),  
s.r.

**P.S. STETSYK**, Dr.Sc. (Physics & Mathematics), s.r.

**O. M. KHIMICH**, Corresponding Member of the  
NAS of Ukraine

**G.G. CHETVERIKOV**, Professor, Dr. Sc.  
(Engineering)

**ROMAN KUTS**, Professor, Yale  
University (New Haven, USA)

**WALDEMAR VUYCHEK**, Professor,  
Lublin Polytechnic, (Lublin, Poland)

Executive Editor

**I.V. KACHUR**, Cand. Sc (Biology) Deputy Director of  
the Institute of Artificial Intelligence Problems of the  
NAS and MES of Ukraine

Executive Secretary

**O.S. ZVENIGORODSKIY**, Cand. Sc. (Engineering), Scientific  
Secretary of the Institute of Artificial Intelligence  
Problems of the NAS and MES of Ukraine

Certificate of the state registration:

KB № 1803, dated by 20 November, 1995

ISSN 1561-5359

▪ **Conceptual and theoretical problems  
of artificial intelligence and modeling**

▪ **Pattern recognition and perception  
systems**

▪ **Hardware and software of intelligent  
systems**

▪ **Intelligent technologies of decision-  
making**

▪ **Computational intelligence: theory  
and tools**

▪ **Applied intelligent technologies  
and systems**

The journal "Artificial Intelligence"  
registered in the list of specialized editions  
of Ukraine, where main dissertations results  
for the scientific degree in the area of  
engineering science and physics &  
mathematics are published  
(Order of MES of Ukraine dated by  
07.10.2015, № 1021).

Recommended for publication by the  
Scientific and Technical Council of the  
Institute of Artificial Intelligence Problems  
of the NAS Ukraine and MES of Ukraine  
Protocol № 10 dated by 28.11.2016.

Electronic copy of the issue posted on the site  
IPAI (Kyiv)  
<http://www.ipai.net.ua>

© Інститут проблем штучного інтелекту  
МОН України і НАН України