

ISSN 1561-5375 (ONLINE)

ISSN 1561-5359

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

# ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

SCIENTIFIC AND THEORETICAL JOURNAL

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE



2018 '2 (80)

**ЗАСНОВНИКИ ЖУРНАЛУ**  
**Національна академія наук України,**  
**Інститут проблем штучного інтелекту МОН 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  
**М.Н. КАЛІМОЛДАЄВ**, академік НАН Казахстану  
(Алмати, Республіка Казахстан)  
**О.М. КІСЕЛЬОВА**, член-кор. НАН України  
**І.М. КОВАЛЕНКО**, академік НАН України  
**Ю.В. КРАК**, член-кор. НАН України  
**М.Ю. КУЗНЄЦОВ**, член-кор. НАН України  
**О.В. ПАЛАГІН**, академік НАН України  
**В.А. ПЕПЕЛЯЄВ**, д.ф.-м.н., с.н.с.  
**П.І. СТЕЦЬОК**, 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 ВУЙЧИК**, професор,  
Люблінський університет технологій  
(Люблін, Польща)

Відповідальний редактор

**І.В. КАЧУР**, к.б.н., доц., заст. директора  
Інституту проблем штучного інтелекту  
МОН 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**
- **Інтелектуальні технології в комунікаційних системах**
- **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 7.10.2015 р. № 1021).

Рекомендовано до друку Вченою радою Інституту проблем штучного інтелекту МОН і НАН України  
Протокол № 7 від 26.10.2018 р.

Журнал індексується Google Scholar, Journal Factor, Cosmos Impact Factor, International Innovative Journal Impact Factor, International Standard Serial Number International Centre, Citefactor

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

© Інститут проблем штучного інтелекту  
МОН 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**

**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

**M.N. KALIMOLDAYEV**, Academician of the NAS  
of Kazakhstan (Almaty, Republic of Kazakhstan)

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

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

**YU.V. KRAK**, Corresponding Member of the NAS  
of Ukraine

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

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

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

**P.I. STETSYUK**, Dr.Sc. (Physics & Mathematics),  
s.r.

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

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

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

**WALDEMAR WOJCIK**, Professor,  
Lublin University of Technology,  
(Lublin, Poland)

Executive Editor

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

Certificate of the state registration:

KB № 1803, dated by 20 November, 1995

ISSN 1561-5359

**IN THE ISSUE:**

- **Conceptual and theoretical problems of artificial intelligence and modeling**
- **Intelligent technologies in communication systems**
- **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 Academic Council of the Institute of Artificial Intelligence Problems of the MES and NAS of Ukraine  
Protocol № 7 dated by 26.10.2018.

The journal is indexed in Google Scholar, Journal Factor, Cosmos Impact Factor, International Innovative Journal Impact Factor, International Standard Serial Number International Centre, Citefactor

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

© Інститут проблем штучного інтелекту  
МОН і НАН України