

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

ЗМІСТ

КОНЦЕПТУАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І МОДЕЛЮВАННЯ	8
Kornieiev S. The basic definitions of Artificial Intelligence operating system: “AI-Consciousness”, “AI-Time”, “AI-Know/not_know” and “AI-Memory” concepts	9
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	15
Бармак О.В., Багрій Р.О., Крак Ю.В., Касьянюк В.С. Інформаційна технологія альтернативної комунікації для людей з обмеженими можливостями спілкування	16
СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ І СПРИЙНЯТТЯ ОБРАЗІВ	25
Ахметшина Л.Г., Егоров А.А. Нечеткая кластеризация полутоновых изображений на основе преобразования исходных данных	26
Березький О.М., Піцун О.Й., Дубчак Л.О. Засоби штучного інтелекту в системах автоматизованої мікроскопії	33
Dudar V.V., Semenov V.V. Column drop: making CNNs invariant to image cropping	43
ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ	50
Колчин А.В., Потієнко С.В. Интерактивный метод автоматизированного создания тестового набора для формальных моделей программных систем	51
Нестеренко А.Н., Герасимова Т.О., Баранов І.А. Деякі підходи до розробки паралельних алгоритмів розв’язування задач на комп’ютерах з процесорами Intel Xeon Phi	59
Павлова О.О., Говорущенко Т.О., Іванов О.В. Діяльність інтелектуального агента для оцінювання інформації у специфікаціях вимог до програмного забезпечення	66
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	76
Бердник М.Г. Математичне моделювання температурних полів в довільних областях при електронно-променевому зварюванні	77

Карканица А.В., Краснопрошин В.В. Моделирование предметных областей для адаптивных систем поддержки принятия решений	83
Марценюк В.П., Сверстюк А.С., Козодій Н.В. Про підходи щодо математичного моделювання біосенсорних та імуносенсорних динамічних систем	94
ТЕОРІЯ ТА ЗАСОБИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ	103
Буза М.К. Программно-аппаратная поддержка ускорения вычислений	104
Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С. 7-значні логіки та логіки загальних недетермінованих предикатів	110
Терещенко А.Н., Задирака В.К. Параллельное сложение на основе векторных операций	122
ПРИКЛАДНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ	138
Коновалов С.Н., Егошина А.А. Особенности разработки искусственной нейронной сети гибридной экспертной системы	139
Файнзильберг Л.С. Интеллектуальная информационная технология обработки сигналов с локализованной информацией	144
АВТОРИ НОМЕРА	154
РЕЦЕНЗЕНТИ НОМЕРА	156
АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК	157
ДО УВАГИ АВТОРІВ	158

CONTENTS

CONCEPTUAL AND THEORETICAL PROBLEMS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MODELING	8
Kornieiev S. The basic definitions of Artificial Intelligence operating system: “AI-Consciousness”, “AI-Time”, “AI-Know/not_know” and “AI-Memory” concepts	9
INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN COMMUNICATION SYSTEMS	15
Barmak O.V., Bagriy R.O., Krak Iu.V., Kasianiuk V.S. The information technology of alternative communication for people with speech disorders	16
PATTERN RECOGNITION AND PERCEPTION SYSTEMS	25
Akhmetshina L.G., Yegorov A.A. Grayscale images fuzzy clustering based on initial data transformation	26
Berezsky O.M., O.Y. Pitsun, L.O. Dubchak Means of artificial intelligence in automated systems microscopy	33
Dudar V.V., Semenov V.V. Column drop: making CNNs invariant to image cropping	43
HARDWARE AND SOFTWARE OF INTELLIGENT SYSTEMS	50
Kolchin A., Potiyenko S. Interactive method for automated test suit development for formal models of software systems	51
Nesterenko A.N., Gerasimova T.O., Baranov I.A. Some approaches to develop parallel algorithms for solving tasks on computers with Intel Xeon Phi processors	59
Pavlova O.O., Hovorushchenko T.O., Ivanov O.V. The action of the intelligent agent for evaluating the information in the software requirements specifications	66
INTELLIGENT TECHNOLOGIES OF DECISION-MAKING	76
Berdnyk M.G. Mathematical modeling of temperature fields in cross-border areas at electronic radiation welding	77
Karkanitsa H.V., Krasnoproshin V.V. Subject domains modeling for adaptive decision support systems	83

Martsenyuk V.P., Sverstiuk A.S., Kozodii N.V. About approaches on mathematical simulation of biosensor and immunosensor dynamic systems	94
COMPUTATIONAL INTELLIGENCE: THEORY AND TOOLS	103
Bouza M.K. Software and hardware support for computational acceleration	104
Nikitchenko M., Shkilniak O., Shkilniak S. 7-values logics and logics of general non-deterministic predicates	110
Tereshchenko A.N., Zadiraka V.K. Parallel addition based on vector operations	122
APPLIED INTELLIGENT TECHNOLOGIES AND SYSTEMS	138
Konovalov S.N., Yegoshyna A.A. Peculiarities of development of the artificial neural network used in the hybrid expert system	139
Fainzilberg L.S. Intelligent information technology for processing of signals with localized information	144
AUTHORS	154
REVIEWERS	156
AUTHORS POINTER	157
INFORMATION FOR AUTHORS	158