

ISSN 1561-5375 (ONLINE)

ISSN 1561-5359

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

# ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ

SCIENTIFIC AND THEORETICAL JOURNAL

# ARTIFICIAL INTELLIGENCE



2017 '3-4 (77-78)

**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

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

**І.М. КОВАЛЕНКО**, академік НАН України

**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 і НАН України

Відповідальний секретар

**О.С. ЗВЕНГОРОДСЬКИЙ**, к.т.н., доц.

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**
- **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 № 11 від 15.12.2017 р.

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

Електронна копія видання розміщується на сайті  
ІПШІ (м. Київ)

© Інститут проблем штучного інтелекту  
МОН України і НАН України

<http://www.ipai.net.ua>

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

**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  
MES and NAS of Ukraine

Executive Secretary

**O.S. ZVENIGORODSKIY**, Cand.Sc. (Engineering)

Certificate of the state registration:

KB № 1803, dated by 20 November, 1995

ISSN 1561-5359

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

#### **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**
- **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 № 11 dated by 15.12.2017.

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

## ЗМІСТ

<b>КОНЦЕПТУАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ І МОДЕЛЮВАННЯ</b>	8
<b>Kornieiev S.</b> The basic definitions of artificial intelligence operating system: “ai-thought” and “ai-emotion” concepts	9
<b>Осадчий Є.О., Осадчий О.Є., Скуратовський Р.В.</b> Числові закономірності та таймерне кодування інформації	15
<b>ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ</b>	23
<b>Доманецька І.М., Федусенко О.В., Хроленко В.М.</b> Нейромережеві технології опрацювання природномовних текстів в адаптивних системах навчання	24
<b>Остапенко В.О.</b> Методи оцінки функціональної безпеки бездротової сенсорної мережі моніторингу стану рослин	32
<b>СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ І СПРИЙНЯТТЯ ОБРАЗІВ</b>	44
<b>Ахметшина Л.Г., Егоров А.А.</b> Повышение контраста цветных изображений на основе нечеткой кластеризации и сингулярного разложения	45
<b>Бородін В.А.</b> Оцінка ефективності методу динамічного стиску відеозображень для найбільш розповсюджених розподілів яскравості та кольорів	55
<b>Колесніков К.В., Ободовський Б.П.</b> Види біометричної автентифікації та методи їх оцінки	61
<b>Лозинська О.В., Давидов М.В., Пасічник В.В.</b> Використання зважених аффікських контекстно-вільних граматик для змішаного синтаксично-семантичного розбору речень	70
<b>Трохимчук Р.М., Трохимчук Т.М.</b> Інтерактивна програмна система обробки, структурного аналізу і розпізнавання біомедичних зображень	78
<b>Шаховська Н.Б., Басистюк О.А.</b> Розпізнавання обличчя за допомогою алгоритмів машинного навчання	84
<b>ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ</b>	94
<b>Telenyk S.F., Savchuk O.V., Pucrovskyi E.O., Morgal O.M., Krivenko K.S., Latash I.O.</b> On some problems of neural network technologies in electric components diagnosing	95
<b>ТЕОРІЯ ТА ЗАСОБИ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОГО ІНТЕЛЕКТУ</b>	105
<b>Горбачук В.М., Дунаєвський М.С., Сирку А.А., Сулейманов С.-Б.</b> Оптимізаційні питання оцінювання щільності на реальних даних	106

<b>Нікітченко М.С., Шкільняк О.С., Шкільняк С.С.</b> Семантичні властивості логік загальних недетермінованих предикатів	116
<b>Чертов О.Р., Тавров Д.Ю.</b> Забезпечення групової анонімності як складова CSID-процесу обробки даних	127
<b>Шатырко А.В., Диблик Й., Хусаинов Д.Я., Баштинец Я.</b> Сходимость процессов нейродинамики в модели Хопфилда	139
<b>ПРИКЛАДНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ</b>	149
<b>Alekseyev M., Udovuk I., Syrotkina O.</b> Application of predicate logic for failure detection in SCADA systems	150
<b>Богуславський Л.З., Овчиннікова Л.Є., Козирєв С.С.</b> Система керування комплексом електрофільтрації та деструкції газових викидів з елементами штучного інтелекту	158
<b>Гаркуша Н.І.</b> Моделювання динамічних процесів в задачах штучного інтелекту	166
<b>Золотухіна О.А.</b> Інфологічне моделювання інформаційної системи контролю витрат ресурсів	173
<b>Ковалевський С.В., Ковалевська О.С.</b> Застосування технології штучного інтелекту в управлінні виконавчими рухами механізмів з паралельною структурою	183
<b>Smolarz A., Lytvynenko V.I., Wójcik W., Gromaszek K.</b> Artificial intelligence methods in diagnostics of coal-biomass blends co-combustion in pulverised coal burners	190
<b>Терещенко В.М., Терещенко Я.В., Бондарець І.М.</b> Застосування методів компютерного зору для виявлення займання у приміщеннях	198
<b>Хорозов О.А.</b> Моніторинг пацієнтів з використанням методів нечіткої логіки і машинного навчання	211
<b>Чернега К.С., Комлевая Н.О.</b> Применение технологии blockchain для повышения защищенности процесса проведения медицинского страхования	218
	224
АВТОРИ НОМЕРА	
	227
РЕЦЕНЗЕНТИ НОМЕРА	
	229
АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК	
	230
ДО УВАГИ АВТОРІВ	

## CONTENTS

<b>CONCEPTUAL AND THEORETICAL PROBLEMS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MODELING</b>	8
<b>Kornieiev S.</b> The basic definitions of artificial intelligence operating system: “ai-thought” and “ai-emotion” concepts	9
<b>Osadchyy Y.A., Osadchyy A.Y., Skuratovskii R.V.</b> Numerical regularities and timer coding of information	15
<b>INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN COMMUNICATION SYSTEMS</b>	23
<b>Domanetska I.M., Fedusenko O.V., Khrolenko V.M.</b> Neural network technologies to processing natural language texts in adaptive learning systems	24
<b>Ostapenko V.O.</b> Methods of assessment of functional safety wireless sensor network of plant condition	32
<b>PATTERN RECOGNITION AND PERCEPTION SYSTEMS</b>	44
<b>Achmetshina L.G., Yegorov A.A.</b> Color image contrast enhancement based on the fuzzy clustering and the singular values decomposition	45
<b>Borodin V.A.</b> The estimation of effectiveness for the dynamical compression methods for the most popular brightness and color distributions	55
<b>Kolesnikov K.V., Obodovsky B.P.</b> Types of biometric authentication and methods of their evaluation	61
<b>Lozynska O.V., Davydov M.V., Pasichnyk V.V.</b> Using of weighted affix context-free grammars for mixed syntactic–semantic parsing sentences	70
<b>Trokhymchuk R.M., Trokhymchuk T.M.</b> Interactive software system for processing, structural analysis and recognition of biomedical images	78
<b>Shakhovska N.B., Basytiuk O.A.</b> Face recognition based on machine learning algorithms	84
<b>HARDWARE AND SOFTWARE OF INTELLIGENT SYSTEMS</b>	94
<b>Telenyk S.F., Savchuk O.V., Pocrovskyi E.O., Morgal O.M., Krivenko K.S., Latash I.O.</b> On some problems of neural network technologies in electric components diagnosing	95
<b>COMPUTATIONAL INTELLIGENCE: THEORY AND TOOLS</b>	105
<b>Gorbachuk V.M., Dunaevskyi M.S., Syrku A.A., Suleimanov S.-B.</b> The optimization issues of density estimation on real data	106
<b>Nikitchenko M., Shkilniak O., Shkilniak S.</b> Semantic properties of logics of general non-deterministic predicates	116

<b>Chertov O.R., Tavrov D.Y.</b> Providing group anonymity as a part of CSID data process	127
<b>Shatyрко A.V., Diblik J., Khusainov D.Ya., Bashtinec J.</b> The convergence of neurodynamics processes in the Hopfield model	139
<b>APPLIED INTELLIGENT TECHNOLOGIES AND SYSTEMS</b>	149
<b>Alekseyev M., Udovyk I., Syrotkina O.</b> Application of predicate logic for failure detection in SCADA systems	150
<b>Boguslavsky L.Z., Ovchinnikova L.E., Kozyrev S.S.</b> Control system for complex of electrofiltration and destruction of gas emissions with elements of artificial intelligence	158
<b>Garkusha N.I.</b> Modeling dynamic processes in the problems of artificial intelligence	166
<b>Zolotukhina O.A.</b> Infological modeling of the resource supervising information system	173
<b>Kovalevskyy S.V., Kovalevska O.S.</b> Application of technology of artificial intelligence in management by executing movements of mechanisms with parallel structure	183
<b>Smolarz A., Lytvynenko V.I., Wójcik W., Gromaszek K.</b> Artificial intelligence methods in diagnostics of coal-biomass blends co-combustion in pulverised coal burners	190
<b>Tereshchenko V.M., Tereshchenko Y.V., Bondarec I.M.</b> Application of computer vision methods to detect fire in the premises	198
<b>Khorozov O.A.</b> Monitoring patients using fuzzy logic and machine learning methods	211
<b>Cherneha K.S., Komlevaya N.O.</b> Using of blockchain technology for improving the protection of carrying out medical insurance	218
<b>AUTHORS</b>	224
<b>REVIEWERS</b>	227
<b>AUTHORS POINTER</b>	229
<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b>	230