



Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"



# Сучасні Інформаційні Системи

# Advanced Information Systems

Sučasni informacijni sistemi

Том 8, № 4

Volume 8, No. 4

Щоквартальний  
науково-технічний журнал

Quarterly  
scientific and technical journal

Заснований у березні 2017 року

Founded in March 2017

У журналі публікуються результати досліджень з експлуатації та розробки сучасних інформаційних систем у різних проблемних галузях. Журнал призначений для наукових працівників, викладачів, докторантів, аспірантів, а також студентів старших курсів відповідних спеціальностей.

The journal publishes the research study from the usage and development of advanced information systems in various problem areas. The journal is intended for researchers, lecturers, doctoral students, postgraduate students, and for senior students of the corresponding specialties.

**Засновник і видавець:**  
Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

**Founder and publisher:**  
National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

**Кафедра:**  
Комп'ютерна інженерія та програмування,  
вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна

**Department:**  
Computer Engineering and Programming,  
61002, Ukraine, Kharkiv, Kyrpychova str., 2

**Телефон:** +38 (057) 707-61-65

**Phone:** +38 (057) 707-61-65

**E-mail редколегії:**  
heorhii.kuchuk@kmpi.edu.ua

**E-mail of the editorial board:**  
heorhii.kuchuk@kmpi.edu.ua

**Інформаційний сайт:**  
<http://ais.kmpi.edu.ua>

**Information site:**  
<http://ais.kmpi.edu.ua>

*Затверджений до друку Вченою Радою Національного технічного університету  
"Харківський політехнічний інститут" (протокол від 1 листопада 2024 року № 8).*

*Ідентифікатор медіа R30-01538 згідно з рішенням Національної ради України  
з питань телебачення і радіомовлення від 16.10.2023 № 1075*

*Включений до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора наук, кандидата наук та ступеня доктора філософії" до категорії Б – наказом Міністерства освіти і науки України від 07.05.2019 № 612 (додаток 7, п. 33)*

Харків • 2024

## Редакційна колегія

### Головний редактор:

СОКОЛ Євген Іванович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*).

### Заступник головного редактора:

ЗАКОВОРОТНИЙ Олександр Юрійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*).

### Члени редакційної колегії:

БАРАБАШ Олег Володимирович  
(*д-р техн. наук, проф., Київ, Україна*);  
БЛАУНШТЕЙН Натан Шаєвич  
(*д-р фіз.-мат. наук, проф., Беер-Шева, Ізраїль*);  
ГАШИМОВ Ельшан Г'яс огли  
(*д-р н.б. & в. наук, проф., Баку, Азербайджан*);  
ГНАТЮК Сергій Олександрович  
(*д-р техн. наук, проф., Київ, Україна*);  
ЗАЙЦЕВА Єлена  
(*д-р наук, проф., Жиліна, Словаччина*);  
КАРПІНСЬКИЙ Микола Петрович  
(*д-р техн. наук, проф., Бельсько-Бяла, Польща*);  
КОВАЛЕНКО Андрій Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
КУЧУК Георгій Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
ЛИТВИН Василь Володимирович  
(*д-р техн. наук, проф., Львів, Україна*);  
ЛУКІН Володимир Васильович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
МАМУЗІЧ Ілля  
(*д-р техн. наук, проф., Загреб, Хорватія*);  
МИГУЩЕНКО Руслан Павлович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
МОХАММЕД Амін Саліх  
(*д-р наук, доц., Ербіль, Ірак*);  
ОСТАПОВ Сергій Едуардович  
(*д-р фіз.-мат. наук, проф., Чернівці, Україна*);  
ПОВОРОЗНЮК Анатолій Іванович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
САДІГОВ Амінага Бахман оглу  
(*д-р техн. наук, проф., Баку, Азербайджан*);  
САРАВАНА Балаї Баласубраманіан  
(*PhD, доц., Ербіль, Ірак*);  
СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович  
(*д-р техн. наук, проф., Краків, Польща*);  
СЕРКОВ Олександр Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
СМІРНОВ Олексій Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Кропивницький, Україна*);  
СТЕЦЬКО Юрій  
(*канд. фіз.-мат. наук, Тампа, Флоріда, США*);  
СУЧКОВ Григорій Михайлович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
УШЕНКО Юрій Олександрович  
(*д-р фіз.-мат. наук, проф., Чернівці, Україна*);  
ФІЛАТОВА Ганна Євгенівна  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
ХАРЧЕНКО Вячеслав Сергійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);  
ШВАЧИЧ Геннадій Григорович  
(*д-р техн. наук, проф., Дніпро, Україна*);  
ШИШАЦЬКИЙ Андрій Володимирович  
(*д-р техн. наук, Київ, Україна*);  
**Відповідальний секретар:**  
ПОДОРІЖНЯК Андрій Олексійович  
(*канд. техн. наук, доц., Харків, Україна*);  
**Технічний секретар:**  
ГРЕБЕНЮК Дарина Сергіївна  
(*магістр комп. інж., Харків, Україна*).

## Editorial board

### Editor-in-Chief:

Yevgen SOKOL  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*).

### Associate editor:

Oleksandr ZAKOVOROTNIY  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*).

### Editorial board members:

Oleg BARABASH  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kyiv, Ukraine*);  
Nathan BLAUNSTEIN  
(*Dr. Sc. (Ph-Math.), Prof., Beer Sheva, Israel*);  
Elshan Giyas oglu HASHIMOV  
(*Dr. Sc. (N.S. and Mil.), Prof., Baku, Azerbaijan*);  
Sergiy GNATYUK  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kyiv, Ukraine*);  
Elena ZAITSEVA  
(*Dr. (Comp. Eng.), Prof., Zilina, Slovakia*);  
Mikolay KARPINSKI  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Bielsko-Biala, Poland*);  
Andriy KOVALENKO  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Heorhii KUCHUK  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Vasyl LYTVYN  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Lviv, Ukraine*);  
Volodymyr LUKIN  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Ilya MAMUZIC  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Zagreb, Croatia*);  
Ruslan MYGUSHCHENKO  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Amin Salih MOHAMMED  
(*Dr. (Comp. Eng.), Ass. Prof., Erbil, Iraq*);  
Serhii OSTAPOV  
(*Dr. Sc. (Ph-Math.), Prof., Chernivtsi, Ukraine*);  
Anatoliy POVOROZNYUK  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Aminagha Bahman SADIGOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Baku, Azerbaijan*);  
Balasubramanian Balaji SARAVANA  
(*PhD (Comp. Eng.), Ass. Prof., Erbil, Iraq*);  
Serhii SEMENOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Krakow, Poland*);  
Aleksandr SERKOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Alexey SMIRNOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kropyvnytskyi, Ukraine*);  
Yuri STETSKO  
(*PhD (Ph-Math.), Tampa, Florida, USA*);  
Hryhorii SUCHKOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Yuri USHENKO  
(*Dr. Sc. (Ph-Math.), Prof., Chernivtsi, Ukraine*);  
Anna FILATOVA  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Viacheslav KHARCHENKO  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
Hennadii SHVACHICH  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Dnipro, Ukraine*);  
Andrii SHYSHATSKYI  
(*Dr. Sc. (Tech.), Kyiv, Ukraine*);  
**Responsible secretary:**  
Andrii PODOROZHNIAC  
(*PhD (Tech.), Ass. Prof., Kharkiv, Ukraine*);  
**Technical secretary:**  
Daryna HREBENIUK  
(*MSD of Comp. Eng., Kharkiv, Ukraine*).

## З М І С Т

### ПРОБЛЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ

- Худов Г. В., Маковейчук О. М.,  
Калімулін Т. М., Худов В. Г.,  
Шамрай Н. М.*  
Метод апроксимації генетичним алгоритмом  
згорткового оператора визначення границь  
для сегментування складноструктурованих  
зображень (eng.) ..... 5

### МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Аушева Н. М., Шаповалова С. І.,  
Петренко К. В., Кардашов О. В.,  
Софієнко А. Ю.*  
Побудова моделі просторового розподілу  
характеристик вітрової енергії (eng.) ..... 13
- Ібрагімов Б. Г., Гашимов Е. Г.,  
Ісмаїлов Т.*  
Дослідження та аналіз математичної моделі  
демодулятора для оцінки показників  
завадостійкості телекомунікаційних систем (eng.) . 20

### МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Доценко Н. В., Чумаченко І. В.,  
Крайвський Б. Б., Райлян М. В.,  
Литвинов А. Л.*  
Методологічне забезпечення управління  
критичними компетенціями в проєктах  
Agile трансформації мультипроєктного  
медичного середовища (eng.) ..... 26
- Серков О. А., Касілов О. В., Воронець В. М.,  
Трубчанінова К. А., Чурюмов Г. І.*  
Методологія створення цифрового контенту (eng.) . 34
- Ярещенко В. В., Косенко В. В.*  
Перерахування кодів з одиничною відстанню (eng.) 41

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Кучук Н. Г., Кашкевич С. О.,  
Радченко В. О., Андрусенко Ю. О.,  
Кучук Г. А.*  
Застосування периферійних обчислень при  
виконанні оперативних транзакцій IoT (eng.) ..... 49
- Порошенко А. І., Коваленко А. А.*  
Метод аналізу аудіоподій у мережних  
системах аудіоаналітики (eng.) ..... 60

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

- Ванкара Дж., Крішна М. М.,  
Нандхіні С. С.,  
Сагіраджу Х. К.*  
Нове виявлення розладів спектру аутизму за  
допомогою мультиміткової графової згорткової  
мережі із згорткою сусідніх міток уваги (eng.) ..... 65

## T A B L E O F C O N T E N T S

### PROBLEMS OF IDENTIFICATION IN INFORMATION SYSTEMS

- Hennadii Khudov, Oleksandr Makoveichuk,  
Temir Kalimulin, Vladyslav Khudov,  
Nazar Shamrai*  
The method for approximating the edge  
detection convolutional operator using  
a genetic algorithm for Segmentation  
of complex-structured images ..... 5

### INFORMATION SYSTEMS MODELING

- Nataliia Ausheva, Svitlana Shapovalova,  
Kateryna Petrenko, Oleksandr Kardashov,  
Anton Sofiienko*  
Construction of a spatial distribution model  
of wind energy characteristics ..... 13
- Bayram Ibrahimov, Elshan Hashimov,  
Togrul Ismayilov*  
Research and analysis mathematical model  
of the demodulator for assessing the indicators  
noise immunity telecommunication systems ..... 20

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

- Nataliia Dotsenko, Igor Chumachenko,  
Bohdan Kraivskyi, Maryna Railian,  
Anatoly Litvinov*  
Methodological support for managing  
of critical competences in Agile transformation  
projects within a multi-project  
medical environment ..... 26
- Oleksandr Serkov, Oleg Kasilov, Vitalii Voronets,  
Karyna Trubchaninova, Gennady Churyumov*  
Methodology of digital content creation ..... 34
- Vladyslav Yareshchenko, Viktor Kosenko*  
Unit-distance codes enumeration ..... 41

### INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

- Nina Kuchuk, Svitlana Kashkevich,  
Viacheslav Radchenko, Yuliia Andrusenko,  
Heorhii Kuchuk*  
Applying edge computing in the execution  
IoT operative transactions ..... 49
- Anton Poroshenko, Andriy Kovalenko*  
Audio event analysis method in network-based  
audio analytics systems ..... 60

### INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

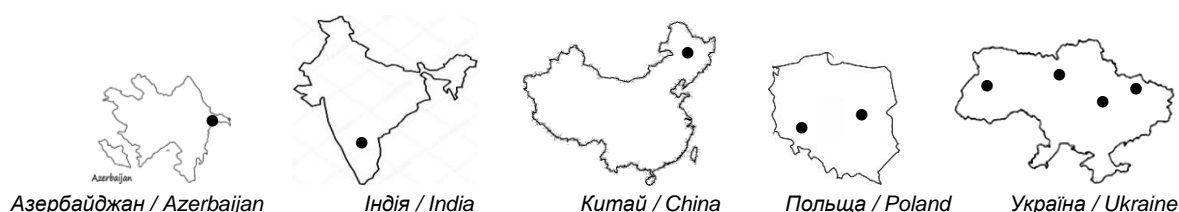
- Jayavani Vankara, Muddada Murali Krishna,  
Sekharamahanti S. Nandhini,  
Hima Keerthi Sagiraju*  
A Novel Autism Spectrum Disorder Detection  
using Multi-Label Graph Convolutional Network  
with label attentive neighborhood convolution ..... 65

<i>Пігнастий О. М., Кожевніков Г. К., Бурдук А.</i> Основні принципи побудови генератора значень вхідного матеріального потоку транспортних систем конвеєрного типу (eng.) ..... 74	<i>Oleh Pihnastyi, Georgii Kozhevnikov, Anna Burduk</i> Constructing generators of values of an input material flow of conveyor-type transport systems ..... 74
<b>МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>	<b>METHODS OF INFORMATION SYSTEMS PROTECTION</b>
<i>Федорченко В. М., Єрошенко О. А., Шматко О. В., Коломійцев О. В., Омаров М. А.</i> Методи та алгоритми хешування паролів на платформі .NET (eng.) ..... 82	<i>Volodymyr Fedorchenko, Olha Yeroshenko, Oleksandr Shmatko, Oleksii Kolomitsev, Murad Omarov</i> Password hashing methods and algorithms on the .NET platform ..... 82
<b>ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>	<b>APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION SYSTEMS OPERATION</b>
<i>Гордійчук В. В., Сніцаренко П. М., Андріянова Н. М., Молодецький Б. В., Капран Є. С.</i> Передові інформаційні технології (C4ISR) на службі польових миротворчих місій (eng.) ..... 93	<i>Valerii Hordiuchuk, Petro Snitsarenko, Nina Andriianova, Bohdan Molodetskyi, Yevhenii Kapran</i> Advanced information technologies (C4ISR) in the peacekeeping field service ..... 93
<i>Макогон О. А., Лаврут Т. В., Чорний М. В., Матузко Б. П., Залого В.</i> Інформаційна технологія процесу набуття фахових компетентностей у середовищі електронно-навчального методичного комплексу шляхом побудови освітньої траєкторії (eng.) ..... 103	<i>Helen Makogon, Tetiana Lavrut, Mykola Chorny, Borys Matuzko, Wiesława Zaloga</i> Information technology of the acquiring professional competencies process in the e-learning management system environment by construction an educational trajectory ..... 103
<b>Алфавітний покажчик</b> ..... 118	<b>Alphabetical index</b> ..... 118



За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.

#### Географія статей цього номера



#### Authors affiliation

<p>Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan Azerbaijan Technological University, Baku, Azerbaijan National Defense University, Baku, Azerbaijan School of Technology, GITAM (Deemed to be University), India Harbin Institute of Technology, Harbin, China Military University of Technology, Warszawa, Poland Wroclaw University of Science and Technology, Poland</p> <p>Military Institute of Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine Military Institute of Telecommunications and Information Technologies named after Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine The Institute of Renewable Energy of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine Academician Y. Bugay International Scientific and Technical University, Kyiv, Ukraine Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, Lviv, Ukraine</p>	<p>National Aviation University, Kyiv, Ukraine Scientific-Research Institute of Military Intelligence, Ukraine National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute", Kharkiv, Ukraine National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine National University "Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic", Poltava, Ukraine Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv, Ukraine Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine</p>
--	--

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Андріянова Н. М. (Nina Andriianova) .....	93	Литвинов А. Л. (Anatoly Litvinov) .....	26
Андрусенко Ю. О. (Yuliia Andrusenko) .....	49	Маковейчук О. М. (Oleksandr Makoveichuk) ...	5
Аушева Н. М. (Nataliia Ausheva) .....	13	Макогон О. А. (Helen Makogon) .....	103
Бурдук А. (Anna Burduk) .....	74	Матузко Б. П. (Borys Matuzko) .....	103
Банкара Дж. (Jayavani Vankara) .....	65	Молодецький Б. В. (Bohdan Molodetskyi) .....	93
Воронець В. М. (Vitalii Voronets) .....	34	Нандхіні С. С. (Sekharamahanti S. Nandhini) .....	65
Гашимов Е. Г. (Elshan Hashimov) .....	20	Омаров М. А. (Murad Omarov) .....	82
Гордійчук В. В. (Valerii Hordiichuk) .....	93	Петренко К. В. (Kateryna Petrenko) .....	13
Доценко Н. В. (Nataliia Dotsenko) .....	26	Пігнастий О. М. (Oleh Pihnastyi) .....	74
Єрошенко О. А. (Olha Yeroshenko) .....	82	Порошенко А. І. (Anton Poroshenko) .....	60
Залогова В. (Wiesława Załoga) .....	103	Радченко В. О. (Viacheslav Radchenko) .....	49
Ібрагімов Б. Г. (Bayram Ibrahimov) .....	20	Райлян М. В. (Maryna Railian) .....	26
Ісмаїлов Т. (Togrul Ismayilov) .....	20	Сагіраджу Х. К. (Hima Keerthi Sagiraju) .....	65
Калімулін Т. М. (Temir Kalimulin) .....	5	<b>Серков О. А. (Oleksandr Serkov)</b> .....	34
Капран Є. С. (Yevhenii Kapran) .....	93	Сніцаренко П. М. (Petro Snitsarenko) .....	93
Кардашов О. В. (Oleksandr Kardashov) .....	13	Софієнко А. Ю. (Anton Sofiienko) .....	13
Касілов О. В. (Oleg Kasilov) .....	34	Трубчанінова К. А. (Karyna Trubchaninova) ...	34
Кашкевич С. О. (Svitlana Kashkevich) .....	49	Федорченко В. М. (Volodymyr Fedorchenko) .....	82
Коваленко А. А. (Andriy Kovalenko) .....	60	Худов В. Г. (Vladyslav Khudov) .....	5
Кожевніков Г. К. (Georgii Kozhevnikov) .....	74	Худов Г. В. (Hennadii Khudov) .....	5
Коломійцев О. В. (Oleksii Kolomiitsev) .....	82	Чорний М. В. (Mykola Chornyi) .....	103
Косенко В. В. (Viktor Kosenko) .....	41	Чумаченко І. В. (Igor Chumachenko) .....	26
Краївський Б. Б. (Bohdan Kraivskyi) .....	26	Чурюмов Г. І. (Gennady Churyumov) .....	34
Крішна М. М. (Muddada Murali Krishna) .....	65	Шамрай Н. М. (Nazar Shamrai) .....	13
Кучук Г. А. (Heorhii Kuchuk) .....	49	Шоповалова С. І. (Svitlana Shapovalova) .....	13
Кучук Н. Г. (Nina Kuchuk) .....	49	Шматко О. В. (Oleksandr Shmatko) .....	82
Лаврут Т. В. (Tetiana Lavrut) .....	103	Ярещенко В. В. (Vladyslav Yareshchenko) ....	41

Наукове видання

**Сучасні  
інформаційні системи**

**Advanced  
Information Systems**

Науковий журнал  
Том 8, № 4

Відповідальний за випуск *О. Ю. Заковоротний*  
Технічні редактори *Д. С. Гребенюк, А. П. Шиман*  
Комп'ютерна верстка *Н. Г. Кучук*

*Ідентифікатор медіа R30-01538 згідно з рішенням Національної ради України  
з питань телебачення і радіомовлення від 16.10.2023 № 1075*

Підписано до друку 4.11.2024    Формат 60×84/8.    Ум.-друк. арк. 14,75.    Тираж 100 прим.    Зам. 1104-24

Адреса редакції: Національний технічний університет “Харківський політехнічний інститут”  
Кафедра КПІ, вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна, тел. + 38 (057) 707-61-65

Віддруковано з готових оригінал-макетів у цифровій друкарні **Impress**  
вул. Григорія Сковороди, 56, м. Харків, 61002, Україна, тел. + 38 (057) 714-52-11  
e-mail: [irina@impress.biz.ua](mailto:irina@impress.biz.ua)