



Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"



# Сучасні Інформаційні Системи

# Advanced Information Systems

Sučasni informacijni sistemi

Том 5, № 4

Volume 5, 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 "Обчислювальна техніка та програмування",  
вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна

Department of Computer Science and Programming,  
61002, Ukraine, Kharkiv, Kyrpychova str., 2

**Телефон:**

+38 (057) 707-61-65

**Phone:**

+38 (057) 707-61-65

**E-mail редколегії:**

kuchuk56@ukr.net

**E-mail of the editorial board:**

kuchuk56@ukr.net

**Інформаційний сайт:**

<http://ais.khpi.edu.ua>

**Information site:**

<http://ais.khpi.edu.ua>

*Затверджений до друку Вченою Радою Національного технічного університету  
"Харківський політехнічний інститут" (протокол від 26 листопада 2021 року № 11).*

*Свідоцтво про державну реєстрацію КВ № 22522-12422Р від 13.01.2017 р.*

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

Харків • 2021

## Редакційна колегія

### Головний редактор:

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

### Заступник головного редактора:

СЕМЕНОВ Сергій Геннадійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*).

### Члени редакційної колегії:

БАЙРАМОВ Азад Агахар огли  
(*д-р фіз.-мат. наук, проф., Баку, Азербайджан*);

БЛАУНШТЕЙН Натан Шаєвич  
(*д-р фіз.-мат. наук, проф., Беер-Шева, Ізраїль*);

ГНАТЮК Сергій Олександрович  
(*д-р техн. наук, доц., 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*);

КОСТЕНКО Павло Юрійович  
(*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*);

РАСКІН Лев Григорович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);

САРАВАНА Балаї Баласубраманіан  
(*PhD, доц., Ербіль, Ірак*);

СЕРКОВ Олександр Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);

СМІРНОВ Олексій Анатолійович  
(*д-р техн. наук, проф., Кропивницький, Україна*);

СТАНКУНАС Йонас  
(*д-р техн. наук, проф., Вільнюс, Литва*);

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  
(*канд. техн. наук, Київ, Україна*);

### Відповідальний секретар:

ПОДОРЖНЯК 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:

Serhii SEMENOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*).

### Editorial board members:

Azad Agalar oğlu BAYRAMOV  
(*Dr. Sc. (Ph-Math.), Prof., Baku, Azerbaijan*);

Nathan BLAUNSTEIN  
(*Dr. Sc. (Ph-Math.), Prof., Beer Sheva, Israel*);

Sergiy GNATYUK  
(*Dr. Sc. (Tech.), Ass. 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*);

Pavlo KOSTENKO  
(*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*);

Lev RASKIN  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);

Balasubramanian Balaji SARAVANA  
(*PhD (Comp. Eng.), Ass. Prof., Erbil, Iraq*);

Aleksandr SERKOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine*);

Alexey SMIRNOV  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kropyvnytskyi, Ukraine*);

Jonas STONKUNAS  
(*Dr. Sc. (Tech.), Prof., Vilnius, Lithuania*);

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*);

Hanna 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  
(*PhD (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

- Гавриленко С. Ю., Горносталь О. А.*  
Розробка методу ідентифікації стану  
комп'ютерних систем на основі  
бегтінг-класифікаторів ..... 5
- Гороховатський В. О., Власенко Н. В.*  
Редукція опису зображення у складі множини  
дескрипторів на основі метричного критерію  
інформативності ..... 10

### МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Барабаш О. В., Бандурка О. І.,  
Шпурик В. В., Свинчук О. В.*  
Інформаційна система аналізу геоданих  
для відслідковування змін рослинності ..... 17
- Волошин Д. Г., Бречко В. О., Семенов С. Г.*  
Метод композиції маршруту безпілотного  
літального апарату у просторі ..... 26
- Порошин С. М., Усик В. В., Біліков І. С.*  
Методи формування оптимальних акустичних умов  
передачі мовного контенту в приміщеннях  
малих обсягів ..... 34
- Чистов В. І., Захарченко І. В.,  
Павленко В. М., Павленко М. А.*  
Метод вибору стратегії поведінки клітинного  
автомата при рішенні завдання пошуку  
групою рухових об'єктів (eng.) ..... 42

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Григоренко І. В., Кондрашов С. І.,  
Григоренко С. М.*  
Розробка та дослідження системи контролю  
параметрів середовища штучної екосистеми  
апаратом fuzzy-logic ..... 49
- Крепич С. Я., Снівак І. Я.*  
Удосконалення алгоритму SVD для підвищення  
ефективності рекомендаційних систем (eng.) ..... 55
- Лебедєв О. Г., Лебедєв В. О.*  
Методика аналізу ризиків  
в інформаційних системах ..... 60
- Майданик О. О., Мелешко Є. В.,  
Шимко С. В.*  
Дослідження впливу конструкції та налаштувань  
квадрокоптера на якість його роботи  
при моніторингу наземних об'єктів (eng.) ..... 64
- Раскін Л. Г., Сухомлин Л. В.,  
Сагайдачний Д. О., Корсун Р. О.*  
Аналіз багатопоточних марківських систем (eng.) ..... 70
- Смірнова Т. В., Буравченко К. О.,  
Кравченко С. С., Горбов В. О.,  
Смірнов О. А.*  
Хмарна система підтримки прийняття рішень  
технологічного процесу відновлення  
поверхонь конструкцій і деталей машин ..... 79

## TABLE OF CONTENTS

### PROBLEMS OF IDENTIFICATION IN INFORMATION SYSTEMS

- Svitlana Gavrylenko, Oleksii Hornostal*  
Development of a method for identification  
of the state of computer systems based  
on bagging classifiers (ukr) ..... 5
- Volodymyr Gorokhovatskyi, Nataliia Vlasenko*  
The image description reduction in the set  
of descriptors on informativeness  
metric criteria base (ukr) ..... 10

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

- Oleg Barabash, Olena Bandurka,  
Vadim Shpuryk, Olha Svynchuk*  
Information system of analysis of geo data  
for tracking changes of vegetation (ukr) ..... 17
- Denys Voloshyn, Veronika Brechko, Serhii Semenov*  
Method of an unmanned aerial vehicle  
composition route in space (ukr) ..... 26
- Sergei Poroshin, Victoriya Usik, Ihor Bielikov*  
The methods for the formation of optimal acoustic  
conditions for the transmission of speech content  
in small rooms (ukr) ..... 34
- Valerii Chystov, Iryna Zakharchenko,  
Vladislava Pavlenko, Maksim Pavlenko*  
A method for choosing a strategy for the behavior  
of a cellular automaton when solving the problem  
of finding targets by a group of moving objects ..... 42

### INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

- Ihor Hryhorenko, Serhii Kondrashov,  
Svitlana Hryhorenko*  
Development and research of the parameters control  
system of the artificial ecosystem environment  
by the fuzzy-logic system (ukr) ..... 49
- Svitlana Krepych, Iryna Spivak*  
Improvement of SVD algorithm to increase the efficiency  
of recommendation systems ..... 55
- Oleh Lebediev, Valentyn Lebediev*  
Analysis of risks methodology  
in information systems (ukr) ..... 60
- Oleksandr Maidanyk, Yelyzaveta Meleshko,  
Serhii Shymko*  
Study of influence of quadrocopter design and settings  
on quality of its work during monitoring  
of ground objects ..... 64
- Lev Raskin, Larysa Sukhomlyn,  
Dmytro Sagaidachny, Roman Korsun*  
Analysis of multi-threaded Markov systems ..... 70
- Tetiana Smirnova, Kostiantyn Buravchenko,  
Serhii Kravchenko, Vitalii Horbov,  
Oleksii Smirnov*  
Cloud system for decision supporting of technological  
process of restoration of surfaces of structures  
and machine parts (ukr) ..... 79

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ  
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ**

<i>Дяченко В. О., Ляшенко О. С., Міхаль О. П., Уманець М. С.</i> Інтелектуальні підходи до організації видаленого контролю якості зберігання зернових продуктів (eng.) .....	96
<i>Чалий С. Ф., Лециньський В. О.</i> Ієрархічна модель каузальних зв'язків для деталізації пояснень в інтелектуальних системах (eng.) .....	103

**МЕТОДИ ЗАХИСТУ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

<i>Юдін О. Ю., Сидоренко В. М., Гнатюк С. О., Верхоєць О. С.</i> Модель розрахунку кількісного критерію оцінювання захищеності інформаційно-телекомунікаційних систем критичної інфраструктури держави .....	109
--	-----

**ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

<i>Дубницький В. Ю., Кобилін А. М., Кобилін О. А., Кушнерук Ю. І.</i> EXCEL – орієнтована процедура для обчислення значень спеціальних функцій з інтервальним аргументом, заданим в гіперболічній формі .....	116
<i>Канцєдал В. М., Могила А. А.</i> Особливості цілепокладання при забезпеченні інформаційної стійкості режимів зондування оглядової РЛС в процесі їх радіоелектронного придушення .....	124
<i>Сергєєв О. С., Кривошапка А. І., Ісаков О. В., Лисенко В. О., Москаленко В. І., Бурдін С. В.</i> Математичне та фізичне підґрунтя для розроблення симулятора витягування і буксування колісних та гусеничних машин (eng.) .....	135
<b>Алфавітний покажчик</b> .....	140

**INTELLIGENT  
INFORMATION SYSTEMS**

<i>Vladyslav Diachenko, Oleksii Liashenko, Oleg Mikhal, Mariia Umanets</i> Intelligent approaches to organizing remote quality control of storage of GRAIN products .....	96
<i>Serhii Chalyi, Volodymyr Leshchynskyi</i> Hierarchical model of causal relationships to detail explanations in intelligent systems .....	103

**METHODS OF INFORMATION  
SYSTEMS PROTECTION**

<i>Oleksii Yudin, Viktoriia Sydorenko, Sergiy Gnatyuk, Oleksii Verkhovets</i> Model of the quantitative criterion calculation for security assessment of the information and telecommunications systems in the critical infrastructure of the state (ukr) .....	109
---	-----

**APPLIED PROBLEMS  
OF INFORMATION SYSTEMS OPERATION**

<i>Valeriy Dubnitskiy, Anatolii Kobylin, Oleg Kobylin, Yuriy Kushneruk</i> EXCEL-orientated procedure for calculating the values of special functions with interval argument assigned on the hyperbolic form (ukr) .....	116
<i>Valery Kantsedal, Anatoly Mogyla</i> Peculiarities of purpose in providing the information stability of surveillance radar sensing modes in the process of their radio electronic suppression (ukr) .....	124
<i>Alexander Serhieiev, Andriy Krivoshapka, Oleksandr Isakov, Vyacheslav Lysenko, Viktor Moskalenko, Sergiy Burdin</i> Mathematical and physical basis for developing a simulator for towing and pulling of wheeled and tracked machines .....	135
<b>Alphabetical index</b> .....	140

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

**Географія статей цього номера**

Київ (Kyiv)  
Кременчук (Kremenchuk)  
Кропивницький (Kropyvnytskyi)  
Тернопіль (Ternopil)  
Харків (Kharkiv)



Україна  
Ukraine

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Бандурка О. І. (Olena Bandurka) .....	17	Лебедев В. О. (Valentyn Lebediev) .....	60
Барабаш О. В. (Oleg Barabash) .....	17	Лебедев О. Г. (Oleh Lebediev) .....	60
Беліков І. С. (Ihor Bielikov) .....	34	Лещинський В. О. (Volodymyr Leshchynskiy) ..	103
Бречко В. О. (Veronika Brechko) .....	26	Лисенко В. О. (Vyacheslav Lysenko) .....	135
Буравченко К. О. (Kostiantyn Buravchenko) .....	79	Ляшенко О. С. (Oleksii Liashenko) .....	96
Бурдін С. В. (Sergiy Burdin) .....	135	Майданик О. О. (Oleksandr Maidanyk) .....	64
Верховець О. С. (Oleksii Verkhovets) .....	109	Мелешко Є. В. (Yelyzaveta Meleshko) .....	64
Власенко Н. В. (Nataliia Vlasenko) .....	10	Міхаль О. П. (Oleg Mikhal) .....	96
Волошин Д. Г. (Denys Voloshyn) .....	26	Могила А. А. (Anatoly Mogyla) .....	124
Гавриленко С. Ю. (Svitlana Gavrylenko) .....	5	Москаленко В. І. (Viktor Moskalenko) .....	135
Гнатюк С. О. (Sergiy Gnatyuk) .....	109	Павленко В. М. (Vladislava Pavlenko) .....	42
Горбов В. О. (Vitalii Horbov) .....	79	Павленко М. А. (Maksim Pavlenko) .....	42
Горносталь О. А. (Oleksii Hornostal) .....	5	Порошин С. М. (Sergei Poroshin) .....	34
Гороховатський В. О. (Volodymyr Gorokhovatskyi) .....	10	Раскін Л. Г. (Lev Raskin) .....	70
Григоренко І. В. (Ihor Hryhorenko) .....	49	Сагайдачний Д. О. (Dmytro Sagaidachny) .....	70
Григоренко С. М. (Svitlana Hryhorenko) .....	49	Свинчук О. В. (Olha Svynchuk) .....	17
Дубницький В. Ю. (Valeriy Dubnitskiy) .....	116	Семенов С. Г. (Serhii Semenov) .....	26
Дяченко В. О. (Vladyslav Diachenko) .....	96	Сергеев О. С. (Alexander Serhieiev) .....	135
Захарченко І. В. (Iryna Zakharchenko) .....	42	Сидоренко В. М. (Viktoriiia Sydorenko) .....	109
Ісаков О. В. (Oleksandr Isakov) .....	135	Смірнов О. А. (Oleksii Smirnov) .....	79
Канцедал В. М. (Valery Kantsedal) .....	124	Смірнова Т. В. (Tetiana Smirnova) .....	79
Кобилін А. М. (Anatolii Kobylin) .....	116	Співак І. Я. (Iryna Spivak) .....	55
Кобилін О. А. (Oleg Kobylin) .....	116	Сухомлин Л. В. (Larysa Sukhomlyn) .....	70
Кондрашов С. І. (Serhii Kondrashov) .....	49	Уманець М. С. (Mariia Umanets) .....	96
Корсун Р. О. (Roman Korsun) .....	70	Усик В. В. (Victoriya Usik) .....	34
Кравченко С. С. (Serhii Kravchenko) .....	79	Чалий С. Ф. (Serhii Chalyi) .....	103
Крепич С. Я. (Svitlana Krepych) .....	55	Чистов В. І. (Valerii Chystov) .....	42
Кривошапка А. І. (Andriy Krivoshapka) .....	135	Шимко С. В. (Serhii Shymko) .....	64
Кушнерук Ю. І. (Yuriy Kushneruk) .....	116	Шпурик В. В. (Vadim Shpuryk) .....	17
		Юдін О. Ю. (Oleksii Yudin) .....	109

Наукове видання

Сучасні  
інформаційні системиAdvanced  
Information SystemsНауковий журнал  
Том 5, № 4Відповідальний за випуск *С. Г. Семенов*  
Технічний редактор *Д. С. Гребенюк*  
Комп'ютерна верстка *Н. Г. Кучук*

Свідчення про державну реєстрацію КВ № 22522-12422Р від 13.01.2017 р.

Підписано до друку 30.11.2021 Формат 60×84/8. Ум.-друк. арк. 17,5. Тираж 100 прим. Зам. 1130-21

Адреса редакції: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"  
Кафедра ОТП, вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна, тел. 707-61-65Віддруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Петров В.В.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис № 2480000000106167 від 08.01.2009.61144, м. Харків, вул. Гв. Широїнівців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34  
e-mail: [bookfabrik@mail.ua](mailto:bookfabrik@mail.ua)