



Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"



# Сучасні Інформаційні Системи

# Advanced Information Systems

Sučasnì ìnformacìjnì sistemi

Том 7, № 3

Volume 7, No. 3

**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@khpi.edu.ua

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

Heorhii.Kuchuk@khpi.edu.ua

**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 15 вересня 2023 року № 7).*

*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 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 • 2023**

## 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:

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, 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*);

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

### Відповідальний секретар:

ПОДОРОЖНЯК 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:

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.), 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 MAMUZIĆ  
(*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*);

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*);

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 PODOROZHNIAK  
(*PhD (Tech.), Ass. Prof., Kharkiv, Ukraine*).

### Technical secretary:

Daryna HREBENIUK  
(*MSD of Comp. Eng., Kharkiv, Ukraine*).

## З М І С Т

### МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Александров Є. Є., Александрова Т. Є.,  
Костяник І. В., Моргул Я. Ю.*  
Вибір множини допустимих значень  
варійованих параметрів стабілізатора  
складного динамічного об'єкта (eng.) ..... 5
- Левченко Л. О., Біляєв М. М.,  
Біляєва В. В., Аушева Н. М.,  
Тихенко О. М.*  
Методологія моделювання поширення  
радіоактивних речовин у випадку аварійного  
викиду на атомній електростанції (eng.) ..... 13

### МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Васильченков О. Г., Сальніков Д. В.,  
Караман Д. Г.*  
Прискорення аналізу булевих мереж регуляції  
генів за допомогою FPGA (eng.) ..... 18
- Гадецька С. В., Дубницький В. Ю.,  
Кушнерук Ю. І., Ходирєв О. І.*  
EXCEL-орієнтовані процедури визначення  
ентропії функції розподілу та її відносної  
параметричної чутливості (еластичності)  
в умовах двосторонніх обмежень на область  
значень неперервної випадкової величини ..... 26

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Раскін Л. Г., Карпенко В. В.,  
Іванчихін Ю. В., Соколов Д. Д.*  
Діагностика стану систем в умовах малої вибірки  
вихідних даних (eng.) ..... 39
- Шишацький А. В., Стасюк Т. О.,  
Одарущенко О. Б., Березанська К. С.,  
Дем'яненко Г. В.*  
Методика оцінки стану ієрархічних об'єктів  
на основі біоінспірованих алгоритмів (eng.) ..... 44

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

- Мельниченко А. В., Здор К. А.*  
Ефективність використання додаткових виходів  
у сіамських нейронних мережах (eng.) ..... 49
- Чалий С. Ф., Лециньський В. О.*  
Можливісна контрфактуальна модель каузальної  
залежності по одній вхідній змінній  
в задачі побудови пояснень (eng.) ..... 54

### МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

- Подорожняк А. О., Любченко Н. Ю.,  
Олійник В. М., Рог В. Є.*  
Дослідження застосування алгоритмів  
фільтрації спаму та виявлення спамерів  
у соціальних мережах та месенджерах (eng.) ..... 60

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

### INFORMATION SYSTEMS MODELING

- Yevgen Aleksandrov, Tetiana Aleksandrova,  
Iryna Kostianyk, Yaroslav Morgun*  
Selection of the set of allowable values  
of the variable parameters of the stabilizer  
of a complex dynamic object ..... 5
- Larysa Levchenko, Mykola Biliaiev,  
Viktoriia Biliaieva, Nataliia Ausheva,  
Oksana Tykhenko*  
Methodology for modeling the spread  
of radioactive substances in case of an emergency  
release at a nuclear power plant ..... 13

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

- Oleg Vasylchenkov, Dmytro Salnikov,  
Dmytro Karaman*  
Acceleration of boolean gene regulatory networks  
analysis using FPGA ..... 18
- Svitlana Gadetska, Valeriy Dubnitskiy,  
Yuri Kushneruk, Alexander Khodyrev*  
EXCEL-oriented procedures for determining  
the entropy of a distribution function and its relative  
parametric sensitivity (elasticity) under the conditions  
of two-sided restrictions on the range of values  
of a continuous random variable (ukr) ..... 26

### INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

- Lev Raskin, Viacheslav Karpenko,  
Yuriy Ivanchykhin, Dmitro Sokolov*  
Diagnosis of systems under conditions  
of small initial data sampling ..... 39
- Andrii Shyshatskiy, Tetiana Stasiuk,  
Elena Odarushchenko, Karina Berezanska,  
Hanna Demianenko*  
Method of assessing the state of hierarchical objects  
based on bio-inspired algorithms ..... 44

### INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

- Artem Melnychenko, Kostyantyn Zdor*  
Efficiency of supplementary outputs  
in siamese neural networks ..... 49
- Serhii Chalyi, Volodymyr Leshchynskiy*  
Probabilistic counterfactual causal model  
for a single input variable  
in explainability task ..... 54

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS PROTECTION

- Andrii Podorozhniak, Nataliia Liubchenko,  
Vasyl Oliinyk, Viktoriia Roh*  
Research application of the spam filtering  
and spammer detection algorithms  
on social media and messengers ..... 60

<i>Петровська І. Ю., Кучук Г. А.</i> Адаптивний метод розподілу ресурсів для обробки даних і підвищення безпеки хмарного середовища (eng.) .....	67	<i>Inna Petrovska, Heorhii Kuchuk</i> Adaptive resource allocation method for data processing and security in cloud environment .....	67
<b>ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>		<b>APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION SYSTEMS OPERATION</b>	
<i>Гасанов А. Г., Гашимов Е. Г., Зульфугаров Б. С.</i> Порівняльний аналіз ефективності різних типів накопичувачів енергії (eng.) .....	74	<i>Arif Hasanov, Elshan Hashimov, Bakir Zulfugarov</i> Comparative analysis of the efficiency of various energy storages .....	74
<i>Пащенко Р. Е., Марюшко М. В.</i> Оцінка стану різних сільськогосподарських культур з використанням фрактального аналізу .....	81	<i>Ruslan Pashchenko, Maksym Mariushko</i> Estimation the state of different agricultural cultures with use fractal analysis (ukr) .....	81
<b>Алфавітний покажчик</b> .....	89	<b>Alphabetical index</b> .....	89



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

**Географія статей цього номера**



Азербайджан  
Azerbaijan



Україна  
Ukraine

**Організації авторів**

Національний університет оборони, Баку, Азербайджан  
Азербайджанський технічний університет, Баку,  
Азербайджан  
Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації  
імені Героїв Крут, Полтава, Україна  
Дніпровський національний університет імені  
О. Гончара, Дніпро, Україна  
Київський національний університет імені Тараса  
Шевченка, Київ, Україна  
Науково-дослідний інститут воєнної розвідки, Київ, Україна  
Науково-дослідний центр Збройних Сил "Державний  
Океанаріум", Одеса, Україна  
Національний авіаційний університет, Київ, Україна  
Національний технічний університет «Харківський  
політехнічний інститут», Харків, Україна  
Полтавський державний аграрний університет, Полтава,  
Україна  
Харківський національний університет внутрішніх справ,  
Харків, Україна  
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна,  
Харків, Україна  
Національний технічний університет України «КПІ імені  
Ігоря Сікорського», Київ, Україна  
Український державний університет науки і технологій,  
Дніпро, Україна  
Харківський національний університет радіоелектроніки,  
Харків, Україна  
Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет, Харків, Україна  
Харківський національний університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба, Харків, Україна

**Authors affiliation**

National Defense University, Baku, Azerbaijan  
Azerbaijan Technical University, Baku,  
Azerbaijan  
Military Institute of Telecommunications and Information  
Technologies, Poltava, Ukraine  
Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro,  
Ukraine  
Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv,  
Ukraine  
Defence Intelligence Research Institute, Kyiv, Ukraine  
Scientific and research center of the Armed Forces  
"State Oceanarium", Odesa, Ukraine  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine  
National Technical University "Kharkiv Polytechnic  
Institute", Kharkiv, Ukraine  
Poltava State Agrarian University,  
Poltava, Ukraine  
Kharkiv National University of Internal Affairs, Kharkiv,  
Ukraine  
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv,  
Ukraine  
National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv  
Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine  
Ukrainian State University of Science and  
Technologies, Dnipro, Ukraine  
Kharkiv National University of Radio Electronics,  
Kharkiv, Ukraine  
Kharkiv National Automobile and Highway University,  
Kharkiv, Ukraine  
Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University,  
Kharkiv, Ukraine

**АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК**

Александров Є. Є. (Yevgen Aleksandrov) .....	5
Александрова Т. Є. (Tetiana Aleksandrova) .....	5
Аушева Н. М. (Nataliia Ausheva) .....	13
Березанська К. С. (Karina Berezanska) .....	44
Біляєв М. М. (Mykola Biliaiev) .....	13
Біляєва В. В. (Viktoriia Biliaieva) .....	13
Васильченков О. Г. (Oleg Vasylchenkov) .....	18
Гадецька С. В. (Svitlana Gadetska) .....	26
Гасанов А. Г. (Arif Hasanov) .....	74
Гашимов Е. Г. (Elshan Hashimov) .....	74
Дем'яненко Г. В. (Hanna Demianenko) .....	44
Дубницький В. Ю. (Valeriy Dubnitskiy) .....	26
Здор К. А. (Kostyantyn Zdor) .....	49
Зульфугаров Б. С. (Bakir Zulfugarov) .....	74
Іванчихін Ю. В. (Yuriy Ivanchykhin) .....	39
Караман Д. Г. (Dmytro Karaman) .....	18
Карпенко В. В. (Viacheslav Karpenko) .....	39
Костяник І. В. (Iryna Kostianyk) .....	5
Кучук Г. А. (Heorhii Kuchuk) .....	67
Кушнерук Ю. І. (Yuri Kushneruk) .....	26
Левченко Л. О. (Larysa Levchenko) .....	13
Лещинський В. О. (Volodymyr Leshchynskiy) .....	54
Любченко Н. Ю. (Nataliia Liubchenko) .....	60
Марюшко М. В. (Maksym Mariushko) .....	81
Мельниченко А. В. (Artem Melnychenko) .....	49
Моргун Я. Ю. (Yaroslav Morgun) .....	5
Одарущенко О. Б. (Elena Odarushchenko) .....	44
Олійник В. М. (Vasyl Oliinyk) .....	60
Пашченко Р. Е. (Ruslan Pashchenko) .....	81
Петровська І. Ю. (Inna Petrovska) .....	67
Подорожняк А. О. (Andrii Podorozhniak) .....	60
Раскін Л. Г. (Lev Raskin) .....	39
Рог В. Є. (Viktoriia Roh) .....	60
Сальніков Д. В. (Dmytro Salnikov) .....	18
Соколов Д. Д. (Dmitro Sokolov) .....	39
Стасюк Т. О. (Tetiana Stasiuk) .....	44
Тихенко О. М. (Oksana Tykhenko) .....	13
Ходирєв О. І. (Alexander Khodyrev) .....	26
Чалий С. Ф. (Serhii Chalyi) .....	54
Шишацький А. В. (Andrii Shyshatskiy) .....	44
Юсубов Е. (Elvin Yusubov) .....	42

Наукове видання

**Сучасні  
інформаційні системи**

**Advanced  
Information Systems**

Науковий журнал  
Том 7, № 3

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

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

Підписано до друку 18.09.2023 Формат 60×84/8. Ум.-друк. арк. 11,25. Тираж 100 прим. Зам. 918-23

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

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