



Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"



# Сучасні Інформаційні Системи

# Advanced Information Systems

Sučasni informacijni sistemi

Том 6, № 2

Volume 6, No. 2

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 27 травня 2022 року № 4).*

*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 • 2022

## 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*);

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*);

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., Ербиль, 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., Ербиль, Ірак*);

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

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:

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

### Editorial board members:

Azad Agalar oglu 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*);

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*);

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

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 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

<i>Левченко Л. О., Глива В. А., Бурдейна Н. Б.</i> Математичний апарат моделювання поширення магнітного поля електричних машин із заданою точністю (eng.) .....	5
<i>Резанов Б. М., Кучук Г. А.</i> Моделювання процесу двофакторної автентифікації (eng.) .....	10
<i>Хорошун Г. М., Рязанцев О. І., Коверга М. О., Покришка С. А.</i> Моделі машинного навчання для передбачення кількості захворілих на COVID-19 в Україні та Індії .....	16
<i>Худавердієва М. А.</i> Моделювання мобільного робота з вибігом перешкод з використанням нечіткого контролера (eng.) .....	21

### МЕТОДИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

<i>Александров Є. Є., Александрова Т. Є., Костяник І. В., Моргун Я. Ю.</i> Про стійкість руху, що стабілізується, ракети-носія з рідинним реактивним двигуном і бортовою цифровою обчислювальною машиною в контурі стабілізації (eng.) .....	26
--	----

### МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<i>Бекірова Л., Мамедова Е., Буятова Е.</i> Розробка методик розрахунку основних показників островів тепла в місті (eng.) .....	33
---	----

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<i>Триснюк В. М., Триснюк Т. В., Курило А. В., Голован Ю. М., Пащенко Є. Ю.</i> Системний аналіз інформаційно-аналітичного забезпечення органів адміністративного управління .....	37
---	----

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

<i>Чалий С. Ф., Лещинський В. О.</i> Темпоральне представлення сутностей предметної області для побудови пояснень в інтелектуальних системах (eng.) .....	42
--	----

## TABLE OF CONTENTS

### INFORMATION SYSTEMS MODELING

<i>Larysa Levchenko, Valentyn Glyva, Nataliia Burdeina</i> Mathematical apparatus for modelling of the propagation the magnetic field electric machines with a given accuracy .....	5
<i>Bohdan Rezanov, Heorhii Kuchuk</i> Modelling the process of two-factor authentication .....	10
<i>Ganna Khoroshun, Oleksandr Ryazantsev, Mark Koverha, Sergey Pokryshka</i> Machine learning models for predicting the number of COVID-19 patients in Ukraine and India (ukr) .....	16
<i>Mahabbat Khudaverdiyeva</i> Modeling of mobile robot with obstacle avoidance using fuzzy controller .....	21

### ADAPTIVE CONTROL METHODS

<i>Eugene Aleksandrov, Tetiana Aleksandrova, Iryna Kostianyk, Yaroslav Morgun</i> On the stability of the stabilized motion of a carrier rocket with a liquid-propellant jet engine and an onboard digital computer in the stabilization loop .....	26
---	----

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

<i>Lala Bekirova, Esmira Mammadova, Elvira Bunyatova</i> Development of the methods for calculating the main indicators of heat islands in urban areas .....	33
--	----

### INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

<i>Vasyl Trysnyuk, Taras Trysnyuk, Anatolii Kurilo, Yurii Holovan, Yevhen Pashchenko</i> System analysis of information and analytical support of administrative management (ukr) .....	37
--	----

### INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

<i>Serhii Chalyi, Volodymyr Leshchynskyi</i> Temporal representation of the essences of the subject area for the construction of explanations in intelligent systems .....	42
---	----

## МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Паши́нських В. В., Мелешко Є. В.,  
Якименко М. С., Бащенко Д. В.,  
Ткачук Р. О.*

Дослідження можливостей мови програмування C#  
для створення програмного забезпечення аналізу  
кібербезпеки в комп'ютерних мережах та  
комп'ютерно-інтегрованих системах (eng.) ..... 48

*Погасій С. С., Мілевський С. В.,  
Томашевський Б. П., Воропай Н. І.*  
Розробка концепції двоконтурного захисту  
соціокіберфізичних систем (eng.) ..... 57

## ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Зуєв А. О., Івашко А. В., Лунін Д. О.*  
Методи компенсації самонагріву  
мікроболометричних матриць  
при обробці тепловізійних зображень (eng.) ..... 67

*Коломійцев О. В., Комаров В. О.,  
Дмитрієв О. М., Пустоваров В. В.,  
Олійник Р. М.*  
Метод контролю частоти власних коливань  
для визначення ваги тіла космонавта  
і малої ваги в умовах невагомості ..... 74

*Смірнова Т. В.*  
Метод забезпечення надійності підключення вузлів  
до інформаційно-комунікаційної системи  
підприємства на базі 5G ..... 82

**Алфавітний покажчик** ..... 88

## METHODS OF INFORMATION SYSTEMS PROTECTION

*Vladyslav Pashynskykh, Yelyzaveta Meleshko,  
Mykola Yakymenko, Dmytro Bashchenko,  
Roman Tkachuk*

Research of the possibilities of the C# programming  
language for creating cybersecurity analysis  
software in computer networks and  
computer-integrated systems ..... 48

*Serhii Pohasii, Stanislav Milevskiy,  
Bohdan Tomashevsky, Natalya Voropay*  
Development of the double-contour protection  
concept in socio-cyberphysical systems ..... 57

## APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION SYSTEMS OPERATION

*Andrey Zuev, Andrey Ivashko, Denis Lunin*  
Methods for compensating of microbolometer  
matrices self-heating in the thermal  
images processing ..... 67

*Oleksii Kolomiitsev, Volodymyr Komarov,  
Oleh Dmitriiev, Volodymyr Pustovarov,  
Ruslan Oliinyk*  
Method for controlling the frequency of eigentones  
for determination of the astronaut's body weight  
and small weight in weightlessness (ukr) ..... 74

*Tetiana Smirnova*  
Method of ensuring the reliability of connecting nodes  
to the information and communication system  
of the enterprise based on 5G (ukr) ..... 82

**Alphabetical index** ..... 88



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

### Географія статей цього номера



Азербайджан  
Azerbaijan



Україна  
Ukraine

**АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК**

Александров Є. Є. (Eugene Aleksandrov) .....	26	Мамедова Е. (Esmira Mammadova) .....	33
Александрова Т. Є. (Tetiana Aleksandrova) .....	26	Мелешко Є. В. (Yelyzaveta Meleshko) .....	48
Бащенко Д. В. (Dmytro Bashchenko) .....	48	Мілевський С. В. (Stanislav Milevskiy) .....	57
Бекірова Л. (Lala Bekirova) .....	33	Моргун Я. Ю. (Yaroslav Morgun) .....	26
Бунятова Е. (Elvira Bunyatova) .....	33	Олійник Р. М. (Ruslan Oliinyk) .....	74
Бурдейна Н. Б. (Nataliia Burdeina) .....	5	Пашинських В. В. (Vladyslav Pashynskyykh) .....	48
Воропай Н. І. (Natalya Voropay) .....	57	Пащенко Є. Ю. (Yevhen Pashchenko) .....	37
Глива В. А. (Valentyn Glyva) .....	5	Погасій С. С. (Serhii Pohasii) .....	57
Голован Ю. М. (Yurii Holovan) .....	37	Покришка С. А. (Sergey Pokryshka) .....	16
Дмитрієв О. М. (Oleh Dmitriiev) .....	74	Пустоваров В. В. (Volodymyr Pustovarov) .....	74
Зуєв А. О. (Andrey Zuev) .....	67	Резанов Б. М. (Bohdan Rezanov) .....	10
Івашко А. В. (Andrey Ivashko) .....	67	Рязанцев О. І. (Oleksandr Ryazantsev) .....	16
Коверга М. О. (Mark Koverha).....	16	Смірнова Т. В. (Tetiana Smirnova) .....	82
Коломійцев О. В. (Oleksii Kolomiitsev) .....	74	Ткачук Р. О. (Roman Tkachuk) .....	48
Комаров В. О. (Volodymyr Komarov) .....	74	Томашевський Б. П. (Bohdan Tomashevsky) .....	57
Костяник І. В. (Iryna Kostianyk) .....	26	Триснюк В. М. (Vasyl Trysnyuk) .....	37
Курило А. В. (Anatolii Kurilo) .....	37	Триснюк Т. В. (Taras Trysnyuk) .....	37
Кучук Г. А. (Heorhii Kuchuk) .....	10	Хорошун Г. М. (Ganna Khoroshun) .....	16
Левченко Л. О. (Larysa Levchenko) .....	5	Худавердієва М. А. (Mahabbat Khudaverdiyeva) .....	21
Лещинський В. О. (Volodymyr Leshchynskiy) .....	42	Чалий С. Ф. (Serhii Chalyi) .....	42
Лунін Д. О. (Denis Lunin) .....	67	Якименко М. С. (Mykola Yakymenko) .....	48

Наукове видання

**Сучасні  
інформаційні системи**

**Advanced  
Information Systems**

Науковий журнал  
Том 6, № 2

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

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

Підписано до друку 03.06.2022 Формат 60×84/8. Ум.-друк. арк. 11,0. Тираж 100 прим. Зам. 603-22

Адреса редакції: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"  
Кафедра ОТП, вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна, тел. 707-61-65

Віддруковано 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. Широнінців, 79в, к. 137, тел. (057) 778-60-34  
e-mail: [bookfabrik@mail.ua](mailto:bookfabrik@mail.ua)