



Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University
"Kharkiv Polytechnic Institute"



Сучасні Інформаційні Системи

Advanced Information Systems

Sučasnì ìnformacìjnì sistemi

Том 7, № 2

Volume 7, 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@khpі.edu.ua

E-mail of the editorial board:

Heorhii.Kuchuk@khpі.edu.ua

Інформаційний сайт:

<http://ais.khpі.edu.ua>

Information site:

<http://ais.khpі.edu.ua>

*Затверджений до друку Вченою Радою Національного технічного університету
"Харківський політехнічний інститут" (протокол від 2 червня 2023 року № 5).*

Свідоцтво про державну реєстрацію KB № 22522-12422P 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 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

Гоюшова У. М.

Алгоритми пошуку непересічних доріг
на зображеннях (eng.) 5

*Хорошун Г.М., Рязанцев О.І.,
Черницький М.В.*

Кластеризація та аномальність даних індексу
волатильності фондового ринку США 9

МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Александров Є. Є., Александрова Т. Є.,
Костяник І. В., Моргун Я. Ю.*

Параметричний синтез інваріантної системи
курсвої стійкості автомобіля (eng.) 16

Воловик А. Ю.

Синтез квазіоптимальних швидкодіючих фільтрів
з позицій критерію найменших квадратів 21

*Гадецька С. В., Дубницький В. Ю.,
Кушнерук Ю. І., Ходирев О. І.*

EXCEL-орієнтований калькулятор для обчислення
результатів ентропійного аналізу даних,
що розподілені по категоріях 28

*Кошман С. О., Краснобаєв В. А.,
Нікольський С. Б., Ковальчук Д. М.*

Структура комп'ютерної системи
у залишкових класах (eng.) 41

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М.,
Смірнова Т. В., Буравченко К. О.,
Смірнов О. А.*

Метод оцінки та підвищення користувальницького
досвіду абонентів в програмно-конфігурованих
мережах на основі використання
машинного навчання 49

Дашков Д. Є., Ляшенко О. С.

Захоплення руху за допомогою
датчиків MEMS (eng.) 57

*Раскін Л.Г., Сухомлін Л.В.,
Соколов Д.Д., Власенко В.В.*

Багатокритеріальна оцінка ефективності
багатофакторних стохастичних систем (eng.) 63

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Дунь Бао, Заковоротний О. Ю., Кучук Н. Г.

Генерація даних про обмінний курс валюти
на основі моделі Quant-GAN (eng.) 68

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

PROBLEMS OF IDENTIFICATION IN INFORMATION SYSTEMS

Ulyiyya Goyushova Malik

Algorithms for finding non-intersecting roads
on images 5

*Ganna Khoroshun, Oleksandr Ryazantsev,
Maksym Cherpitskyi*

Clustering and anomaly of the United States
stock market volatility index data (ukr) 9

METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

*Yevgen Aleksandrov, Tetiana Aleksandrova,
Iryna Kostianyk, Yaroslav Morgun*

Parametric synthesis of the invariant system
of car course stability 16

Andrii Volovyk

Synthesis of quasi-optimal fast filters
by the least square criterion (ukr) 21

*Svitlana Gadetska, Valeriy Dubnitskiy,
Alexander Khodyrev, Yuri Kushneruk*

EXCEL-oriented calculator for calculating results
of entropy analysis of data distributed
by categories (ukr) 28

*Serhii Koshman, Victor Krasnobayev,
Serhii Nikolsky, Dmytro Kovalchuk*

The structure of the computer system
in the residual classes 41

INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

*Al-Mudhafar Aqeel Abdulhussein M.,
Tetiana Smirnova, Kostiantyn Buravchenko,
Oleksii Smirnov*

The method of assessing and improving the user
experience of subscribers in software-configured
networks based on the use
of machine learning (ukr) 49

Dmytro Dashkov, Oleksii Liashenko

Motion capture
with MEMS sensors 57

*Lev Raskin, Larysa Sukhomlin,
Dmytro Sokolov, Vitalii Vlasenko*

Multi-criteria evaluation of the multifactor
stochastic systems effectiveness 63

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

Bao Dun, Oleksandr Zakovorotnyi, Nina Kuchuk

Generating currency exchange rate data
based on quant-GAN model 68

<i>Захарченко А. С., Степанець О. В.</i> Роль цифрового двійника в проектуванні інтелектуальних будівель (eng.) 75	<i>Anastasiya Zakharchenko, Oleksandr Stepanets</i> Digital Twin value in intelligent building development 75
МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	METHODS OF INFORMATION SYSTEMS PROTECTION
<i>Даценко С. С., Кучук Г. А.</i> Біометрична автентифікація, що використовує згорткові нейронні мережі (eng.) 87	<i>Serhii Datsenko, Heorhii Kuchuk</i> Biometric authentication utilizing convolutional neural networks 87
<i>Сальніков Д. В., Караман Д. Г., Крилова В. А.</i> Архітектура гнучко конфігурованих периферійних модулів на базі програмованих процесорних ядер (eng.) 92	<i>Dmytro Salnikov, Dmytro Karaman, Viktoriia Krylova</i> Highly reconfigurable soft-CPU based peripheral modules design 92
Алфавітний покажчик 98	Alphabetical index 98



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

Географія статей цього номера



Азербайджан
Azerbaijan



Китай
China



Україна
Ukraine

Організації авторів

Інститут систем управління Міністерства науки і освіти
Азербайджану, Баку, Азербайджан
Банк Китаю, Пекін, Китай
Вінницький національний технічний університет,
Вінниця, Україна
Кременчуцький національний університет імені Михайла
Остроградського, Кременчук, Україна
Національний авіаційний університет, Київ, Україна
Національний технічний університет «Харківський
політехнічний інститут», Харків, Україна
Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна,
Харків, Україна
Національний технічний університет України «КПІ ім.
Ігоря Сікорського», Київ, Україна
Східноукраїнський національний університет імені
Володимира Даля, Київ, Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки,
Харків, Україна
Харківський національний автомобільно-дорожній
університет, Харків, Україна
Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба, Харків, Україна
Харківська гуманітарно-педагогічна академія, Харків,
Україна
Центральноукраїнський національний технічний
університет, Кропивницький, Україна

Authors affiliation

Institute of Control Systems of Azerbaijan National
Academy of Sciences, Baku, Azerbaijan
Bank of China, Beijing, China
Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,
Ukraine
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National
University, Kremenchuk, Ukraine
National Aviation University, Kyiv, Ukraine
National Technical University "Kharkiv Polytechnic
Institute", Kharkiv, Ukraine
V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv,
Ukraine
National Technical University "Igor Sikorsky Kyiv
Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine
Volodymyr Dahl East Ukrainian National University,
Kyiv, 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
Kharkiv humanitarian-pedagogical academy, Kharkiv,
Ukraine
Central Ukrainian National Technical University,
Kropivnitskiy, Ukraine

АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Александров Е. Е. (Yevgen Aleksandrov)	16	Краснобаев В. А. (Victor Krasnobayev)	41
Александрова Т. Е. (Tetiana Aleksandrova) .	16	Крилова В. А. (Viktoriiia Krylova)	92
Аль-Мудхафар Акіл Абдулхуссейн М. (Al-Mudhafar Aqeel Abdulhussein M.)	49	Кучук Г. А. (Heorhii Kuchuk)	87
Буравченко К. О. (Kostiantyn Buravchenko) .	49	Кучук Н. Г. (Nina Kuchuk)	68
Власенко В. В. (Vitalii Vlasenko)	63	Кушнерук Ю. І. (Yuri Kushneruk)	28
Воловик А. Ю. (Andrii Volovyk)	21	Ляшенко О. С. (Oleksii Liashenko)	57
Гадецька С. В. (Svitlana Gadetska)	28	Моргун Я. Ю. (Yaroslav Morgun)	16
Гоюшова У. М. (Ulviyya Goyushova Malik)	5	Нікольський С. Б. (Serhii Nikolsky)	41
Даценко С. С. (Serhii Datsenko)	87	Раскін Л. Г. (Lev Raskin)	63
Дашков Д. Є. (Dmytro Dashkov)	57	Рязанцев О.І. (Oleksandr Ryazantsev)	9
Дубницький В. Ю. (Valeriy Dubnitskiy)	28	Сальников Д. В. (Dmytro Salnikov)	92
Дунь Бао (Bao Dun)	68	Смірнов О. А. (Oleksii Smirnov)	49
Заковоротний О. Ю. (Oleksandr Zakovorotnyi) .	68	Смірнова Т. В. (Tetiana Smirnova)	49
Захарченко А. С. (Anastasiya Zakharchenko) 75		Соколов Д. Д. (Dmytro Sokolov)	63
Караман Д. Г. (Dmytro Karaman)	92	Степанець О. В. (Oleksandr Stepanets)	75
Ковальчук Д. М. (Dmytro Kovalchuk)	41	Сухомлин Л. В. (Larysa Sukhomlyn)	63
Костяник І. В. (Iryna Kostianyk)	16	Ходирев О. І. (Alexander Khodyrev)	28
Кошман С. О. (Serhii Koshman)	41	Хорошун Г.М. (Ganna Khoroshun)	9
		Черпицький М.В. (Maksym Cherpitskyi)	9

Наукове видання

**Сучасні
інформаційні системи**

**Advanced
Information Systems**

Науковий журнал
Том 7, № 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 06.06.2023 Формат 60×84/8. Ум.-друк. арк. 12,25. Тираж 100 прим. Зам. 606-23

Адреса редакції: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"
Кафедра КІП, вул. Кирпичова, 2, 61002, м. Харків, Україна, тел. + 38 (057) 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