



Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"



# Сучасні Інформаційні системи

Том 3, № 3

**Щоквартальний  
науково-технічний журнал**

**Заснований у березні 2017 року**

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.

**Засновник і видавець:**

Національний технічний університет  
"Харківський політехнічний інститут"

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

**Телефон:**

+38 (057) 707-61-65

**E-mail редколегії:**

kuchuk56@ukr.net

**Інформаційний сайт:**

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

# Advanced Information Systems

Volume 3, No. 3

**Quarterly  
scientific and technical journal**

**Founded in March 2017**

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.

**Founder and publisher:**

National Technical University  
"Kharkiv Polytechnic Institute"

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

**Phone:**

+38 (057) 707-61-65

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

kuchuk56@ukr.net

**Information site:**

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

*Затверджений до друку Вченою Радою Національного технічного університету  
"Харківський політехнічний інститут" (протокол від 27 вересня 2019 року № 8).*

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

**Харків • 2019**

## Редакційна колегія

### Головний редактор:

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

### Заступник головного редактора:

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

### Члени редакційної колегії:

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

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, доц., 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, доц., Харків, Україна*);

МОХАММЕД Амін Саліх  
(*д-р наук, доц., Ербіль, Ірак*);

ПОВОРОЗНЮК Анатолій Іванович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);

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

РАДЕВ Христо Кирилов  
(*д-р техн. наук, проф., Софія, Болгарія*);

САРАВАНА Балаї Б.  
(*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*);

СУЧКОВ Григорій Михайлович  
(*д-р техн. наук, проф., Харків, Україна*);

ФІЛАТОВА Ганна Євгенівна  
(*д-р техн. наук, доц., Харків, Україна*);

ШВАЧИЧ Геннадій Григорович  
(*д-р техн. наук, проф., Дніпро, Україна*).

### Відповідальний секретар:

ПОДОРОЖНЯК Андрій Олексійович  
(*канд. техн. наук, доц., Харків, Україна*).

### Технічний секретар:

ГРЕБЕНЮК Дарина Сергіївна.

## Editorial board

### Editor-in-Chief:

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

### Associate editor:

Serhii SEMENOV  
(Dr. Sc. (Tech.), Senior Res., Kharkiv, Ukraine).

### Editorial board members:

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

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.), Ass. 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 MAMUZIĆ  
(Dr. Sc. (Tech.), Prof., Zagreb, Croatia);

Ruslan MYGUSHCHENKO  
(Dr. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Kharkiv, Ukraine);

Amin Salih MOHAMMED  
(Dr. (Comp. Eng.), Ass. Prof., Erbil, Iraq);

Anatoliy POVOROZNYUK  
(Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine);

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

Hristo RADEV  
(Dr. Sc. (Tech.), Prof., Sofia, Bulgaria);

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

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

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

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

Hryhorii SUCHKOV  
(Dr. Sc. (Tech.), Prof., Kharkiv, Ukraine);

Hanna FILATOVA  
(Dr. Sc. (Tech.), Ass. Prof., Kharkiv, Ukraine);

Hennadii SHVACHICH  
(Dr. Sc. (Tech.), Prof., Dnipro, Ukraine).

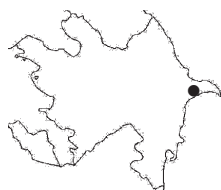
### Responsible secretary:

Andrii PODOROZHNIAK  
(Ph.D., Ass. Prof., Kharkiv, Ukraine).

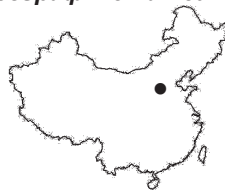
### Technical secretary

Daryna HREBENIUK.

## Географія статей номера



Азербайджан  
Azerbaijan



Китай  
China



Україна  
Ukraine

## З М І С Т

### МОДЕЛЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<i>Андрєєв С. М., Жилін В. А., Мельник А. П.</i> Застосування анаморфозних картографічних моделей для аналізу геоданих .....	5
--	---

### МЕТОДИ АДАПТИВНОГО УПРАВЛІННЯ

<i>Запорожець О. І., Левченко Л. О., Синило К. В.</i> Управління ризиками та експозицією впливу авіації на оточуюче середовище (eng.) .....	17
<i>Мікаїлов Т. Н., Байрамов А. А.</i> Про можливість створення автоматизованих систем управління різних військових частин (eng.) .....	25
<i>Шейкус А. Р.</i> Оптимізація процесу ректифікації використанням неперервних рухливих керуючих впливів шляхом перерозподілу живлення .....	30

### МЕТОДИ СИНТЕЗУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<i>Борозенець І. О., Дмитрів О. М., Мельничук М. Г., Павленко М. А., Щербак Г. В., Шило С. Г.</i> Розробка методу проектування і синтезу інформаційних моделей для інфокомунікаційних систем управління повітряним рухом (eng.) .....	37
<i>Маковейчук О. М.</i> Новий тип маркерів доповненої реальності .....	43
<i>Серков О. А., Трубчанінова К. А.</i> Технологія забезпечення вимог електромагнітної сумісності мобільних систем безпроводового зв'язку ..	49

### ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

<i>Дубницький В. Ю., Кобилін А. М., Кобилін О. А.</i> Обчислення індикаторів подібності і чисельне інтегрування критеріїв подібності, інтервально визначених в системі центр – радіус .....	55
<i>Кузнєцов О. Л., Карлов В. Д., Петрушенко В. М., Бєсова О. В., Лукашук О. В.</i> Оцінювання можливостей забезпечення заданої точності вимірювання радіальної швидкості цілі когерентно-імпульсними РЛС за межами дальності прямої видимості (eng.) .....	63
<i>Шишацький А. В., Журавський Ю. В., Кувшинов О. В., Гурський Т. Г., Возняк Р. М., Пікуль Р. В., Пікуль О. І.</i> Векторно-просторовий підхід до оцінювання ефективності застосування засобів радіоелектронної протидії (eng.) .....	68

### ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ

<i>Тітов Г. О., Розсоха С. В.</i> Розпізнавання об'єктів дорожнього руху як засіб рішення проблеми неувважності на дорозі (eng.) .....	76
<i>Чалий С. Ф., Лещинський В. О.</i> Побудова представлення знань в рекомендаційній системі на основі принципу білого ящика (eng.) .....	82

## TABLE OF CONTENTS

### INFORMATION SYSTEMS MODELING

<i>Andriev S., Zhilin V., Melnyk A.</i> The use of anamorphosis cartographic models for geodata analysis (ukr.) .....	5
---	---

### ADAPTIVE CONTROL METHODS

<i>Zaporozhets O., Levchenko L., Synylo K.</i> Risk and exposure control of aviation impact on environment .....	17
<i>Mikaylov T. N., Bayramov A. A.</i> The possibility of creating an automated control system of the various military groups .....	25
<i>Sheikus A.</i> Distillation process optimization using continuous mobile control actions by redistributing the feed flow (ukr.) .....	30

### METHODS OF INFORMATION SYSTEMS SYNTHESIS

<i>Borozenec I., Dmitriev O., Melnichuk M., Pavlenko M., Shcherbak G., Shylo S.</i> Method development of the information models' design and synthesis for infocommunication systems of air traffic control .....	37
<i>Makoveychuk O.</i> A new type of augmented reality markers (ukr.) .....	43
<i>Serkov A., Trubchaninova K.</i> Technology for providing electromagnetic compatibility requirements for mobile wireless systems (ukr.) .....	49

### INFORMATION SYSTEMS RESEARCH

<i>Dubnitskiy V., Kobylin A., Kobylin O.</i> Derivation of the similarity indicators and numerical integration of the similarity criteria, which are interval-based in system center-radius (rus.) .....	55
<i>Kuznietsov O., Karlov V., Petrushenko V., Biesova O., Lukashuk O.</i> Evaluation of the possibilities of providing the necessary accuracy of the radial velocity measuring of a target by coherent-pulse radars outside the line of sight .....	63
<i>Shyshatskiy A., Zhuravskiy Yu., Kuvshinov O., Hurskiy T., Vozniak R., Pikul R., Pikul O.</i> Vector-space approach to evaluation of the efficiency of use of radio electronic controls .....	68

### INTELLIGENT INFORMATION SYSTEMS

<i>Titov G., Rozsokha S.</i> Recognition of road objects as a means of solving the problem of inattention on the road .....	76
<i>Chalyi S., Leshchynskiy V.</i> Knowledge representation in the recommendation system based on the white box principle .....	82

<b>МЕТОДИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>	<b>METHODS OF INFORMATION SYSTEMS PROTECTION</b>
<i>Євсєєв С. П., Бєкірова Л. Р., Суцєнко М.</i> Математичні моделі крипто-кодових конструкцій на збиткових кодах (eng.) ..... 87	<i>Yevseiev S., Bakirova L., Sushchenko M.</i> Mathematical models of hybrid crypto code constructions on damaged codes ..... 87
<i>Пєвєєв В. Я., Цуранов М. В., Зємлянко Г. А., Харчєнко В. С.</i> Використання методу Паскаля для підрахунку контрольних сум у завадостійкому кодуванні (eng.) .... 104	<i>Pevnev V., Tsuranov M., Zemlianko H., Kharchenko V.</i> Use of a method of Pascal of calculation of checksums in noise proof coding ..... 104
<i>Рудницький В. М., Опірський І. Р., Мєльник О. Г., Пустовіт М. О.</i> Реалізація операцій строгого стійкого криптографічного кодування (eng.) ..... 109	<i>Rudnytskyi V., Opirskyy I., Melnyk O., Pustovit M.</i> The implementation of strict stable cryptographic coding operations ..... 109
<b>ПРИКЛАДНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ</b>	<b>APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION SYSTEMS OPERATION</b>
<i>Альошин Г. В., Коломійцев О. В., Ткачєв А. М., Клівєць С. І., Посохєв В. В.</i> Метод оптимізації радіоелектронних вимірювачів (eng.) ..... 113	<i>Aloshin G., Kolomyitsev O., Tkachev A., Klivets S., Posohov V.</i> Method of radioelectronic measurer's optimization ..... 113
<i>Касімов А. М., Шпінда Є. М., Горбов О. О., Ковтунов Ю. О., Колобов І. М., Красношанка Ю. В.</i> Використання теорії автоматичного управління для пошуку раціональних шляхів технічної діагностики та покращення технічних характеристик стабілізатора озброєння 2Е36 (eng.) ..... 120	<i>Kasimov A., Shpinda Ye., Horbov O., Kovtunov Yu., Kolobov I., Krasnoshapka Yu.</i> Application of the automatic control theory for searching rational ways of technical diagnostics and improvement of technical characteristics of 2E36 stabiliser ..... 120
<i>Макогон О. А., Василенко Д. В., Потапов Д. Ю., Піскун С. В., Базилєвський І. С., Іванов В. О., Клімов О. П., Причина В. П., Зобнін О. В.</i> Визначення залишкового експлуатаційного ресурсу стартерних акумуляторних батарей шляхом дослідження імпедансу при різних термінах служби (eng.) ..... 126	<i>Makogon H., Vasylenko D., Potapov D., Piskun S., Bazilevskij I., Ivanov V., Klimov O., Prichina V., Zobnin O.</i> Definition of residual operation resource of starter batteries by way of impedance research at different service terms ..... 126
<i>Моміт О. С.</i> Методика прогнозування стану радіоелектронної обстановки багатоантенних систем в умовах невизначеності (eng.) ..... 133	<i>Momit O. S.</i> Method of forecasting the condition of radio-electronic situation of multiple systems in the conditions of uncertainty ..... 133
<i>Сокол Є. І., Шапов П. Ф., Чмихова О. В., Куліченко В. В.</i> Підвищення ефективності глюкозотолерантних тестів при використанні поліноміальних моделей динаміки глікемії ..... 138	<i>Sokol Ye., Shchapov P., Chmykhova O., Kulichenko V.</i> Improving the effectiveness of glucose tolerance tests using polynomial glycemic dynamics models (ukr.) ..... 138
<b>Алфавітний покажчик</b> ..... 142	<b>Alphabetical index</b> ..... 142



За достовірність викладених фактів, цитат та інших відомостей відповідальність несе автор.  
Включений до "Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати  
дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук"  
наказом Міністерства освіти і науки України від 04.04.2018 № 326 (додаток 9, п. 56);  
до категорії Б – наказом Міністерства освіти і науки України від 07.05.2019 № 612 (додаток 7, п. 33)

## АЛФАВІТНИЙ ПОКАЖЧИК

Альошин Г. В. (Gennadiy Aloshin) .....	113	Макогон О. А. (Helen Makogon) .....	126
Андреев С. М. (Sergey Andrieiev) .....	5	Мельник А. П. (Alina Melnik) .....	5
Базилевський І. С. (Igor Bazilevskij) .....	126	Мельник О. Г. (Olga Melnyk) .....	109
Байрамов А. А. (Azad Agalar ogli Bayramov) .....	25	Мельничук М. Г. (Marina Melnichuk) .....	37
Бекірова Л. Р. (Lala Bakirova Rustam) .....	87	Мікаїлов Т. Н. (Telman Neman oğlu Mikayilov) .....	25
Бєсова О. В. (Oksana Biesova) .....	63	Моміт О. С. (Alexander Momit) .....	133
Борозенець І. О. (Igor Borozenec) .....	37	Опірський І. Р. (Ivan Opirskyy) .....	109
Василенко Д. В. (Denys Vasylenko) .....	126	Павленко М. А. (Maksim Pavlenko) .....	37
Возняк Р. М. (Roman Vozniak) .....	68	Петрушенко В. М. (Valentin Petrushenko) .....	63
Горобов О. О. (Oleksii Horbov) .....	120	Пєвнєв В. Я. (Volodymyr Pevnev) .....	104
Гурський Т. Г. (Hurskyi Taras) .....	68	Пікуль О. І. (Olga Pikul) .....	68
Дмитрієв О. М. (Oleh Dmitriiev) .....	37	Пікуль Р. В. (Rostislav Piku) .....	68
Дубницький В. Ю. (Valeriy Dubnitskiy) .....	55	Піскун С. В. (Sergij Piskun) .....	126
Євсєєв С. П. (Serhii Yevseiev) .....	87	Посохов В. В. (Vitalij Posohov) .....	113
Жилін В. А. (Volodymyr Zhilin) .....	5	Потапов Д. Ю. (Den Potapov) .....	126
Журавський Ю. В. (Yurii Zhuravskiy) .....	68	Причина В. П. (Volodymir Prichina) .....	126
Запорожець О. І. (Oleksandr Zaporozhets) ...	17	Пустовіт М. О. (Mykhaylo Pustovit) .....	109
Землянкo Г. А. (Heorhii Zemlianko) .....	104	Розсоха С. В. (Sergii Rozsokha) .....	76
Зобнін О. В. (Aleksej Zobnin) .....	126	Рудницький В. М. (Volodymyr Rudnytskyi) ..	109
Іванов В. О. (Vladimir Ivanov) .....	126	Серков О. А. (Aleksandr Serkov) .....	49
Карлов В. Д. (Vladimir Karlov) .....	63	Синило К. В. (Kateryna Synylo) .....	17
Касімов А. М. (Anatoliy Kasimov) .....	120	Сокол Є. І. (Yevgen Sokol) .....	138
Клівець С. І. (Sergii Klivets) .....	113	Суценко М. (Mariia Sushchenko) .....	87
Клімов О. П. (Alexej Klimov) .....	126	Тітов Г. О. (Georgiy Titov) .....	76
Кобилін А. М. (Anatoliy Kobylin) .....	55	Ткачов А. М. (Andrey Tkachov) .....	113
Кобилін О. А. (Oleg Kobylin) .....	55	Трубчанінова К. А. (Каріна Артурівна) .....	49
Ковтунов Ю. О. (Yuri Kovtunov) .....	120	Харченко В. С. (Vyacheslav Kharchenko) ...	104
Колобов І. М. (Igor Kolobov) .....	120	Цуранов М. В. (Mikhail Tsuranov) .....	104
Коломійцев О. В. (Oleksii Kolomiitsev) .....	113	Чалий С. Ф. (Serhii Chalyi) .....	82
Красношапка Ю. В. (Yuri Krasnoshapka) ....	120	Чмихова О. В. (Oksana Chmykhova) .....	138
Кувшинов О. В. (Alexey Kuvshinov) .....	68	Шейкус А. Р. (Anton Sheikus) .....	30
Кузнєцов О. Л. (Oleksandr Kuznietsov) .....	63	Шило С. Г. (Serhiy Shylo) .....	37
Куліченко В. В. (Viacheslav Kulichenko) .....	138	Шишацький А. В. (Andrii Shyshatskiy) .....	68
Лєвченко Л. О. (Larysa Levchenko) .....	17	Шпінда Є. М. (Yevhen Shpinda) .....	120
Лещинський В. О. (Volodymyr Leshchynskiy) ..	82	Щапов П. Ф. (Pavlo Shchapov) .....	138
Лукашук О. В. (Olena Lukashuk) .....	63	Щербак Г. В. (Gennadiy Shcherbak) .....	37
Маковейчук О. М. (Oleksandr Makoveichuk) .	43		

Наукове видання

Сучасні  
інформаційні системиAdvanced  
Information Systems

Науковий журнал

Том 3, № 3

Відповідальний за випуск *С. Г. Семенов*Технічний редактор *Д. С. Гребенюк*Комп'ютерна верстка *Н. Г. Кучук*

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

Підписано до друку 30.09.2019 Формат 60×84/8. Ум.-друк. арк. 17,75. Тираж 120 прим. Зам. 930-19

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