



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПОВІТРЯНИХ СИЛ ІМЕНІ ІВАНА КОЖЕДУБА

ISSN 1681-7710



# Системи обробки інформації

Щоквартальне  
наукове видання

Випуск 4 (150)

Заснований  
у березні 1996 року

У збірнику відображено результати досліджень з розробки нових інформаційних технологій як для рішення традиційних задач збору, обробки та відображення даних, так і для побудови систем обробки інформації у різних проблемних галузях. Збірник призначений для наукових працівників, викладачів, докторантів, ад'юнктів, аспірантів, а також курсантів та студентів старших курсів відповідних спеціальностей.

**Засновник і видавець:**  
Харківський національний  
університет Повітряних Сил  
імені Івана Кожедуба

61023, м. Харків-23,  
вул. Сумська, 77/79, НЦ ПС

**Телефон:**

+38 (057) 704-91-97

+38 (067) 998-02-70

**E-mail редколегії:**

red@hups.mil.gov.ua

red.hnups@gmail.com

**Інформаційний сайт:**

www.hups.mil.gov.ua

ОБРОБКА ІНФОРМАЦІЇ  
В СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМАХ



МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ



ІНФОКОМУНІКАЦІЙНІ СИСТЕМИ



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ



СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ



ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ТА КІБЕРНЕТИЧНА БЕЗПЕКА



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ,  
ПІДПРИЄМСТВІ ТА ВИРОБНИЦТВІ



МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОНОМІЦІ, ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА  
ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В МЕДИЦИНІ ТА БІОЛОГІЇ



Харків • 2017

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

### Головний редактор:

ТИМОЧКО Олександр Іванович (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків).

### Заступник головного редактора:

СУХАРЄВСЬКИЙ Олег Ілліч (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків).

### Члени редколегії:

БАЙРАМОВ Азад Агахар Огли (д-р фіз.-мат. наук проф., Військова академія, Баку, Азербайджан);  
БАРАНІК Володимир Вікторович (д-р техн. наук, проф., ХНУПС, Харків);  
ВАРША Зігмунд Лех (канд. техн. наук, Інститут промислових досліджень автоматики та вимірювань, Варшава, Польща);  
ВАСЮТА Костянтин Станіславович (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ГОРОБЕЦЬ Микола Миколайович (д-р фіз.-мат. наук проф., ХНУ, Харків);  
ГОРОДНОВ В'ячеслав Петрович (д-р військ. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ДРОБАХА Григорій Андрійович (д-р військ. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ЄВДОКИМОВ Віктор Федорович (д-р техн. наук проф., член-кор. НАНУ, ІПМЕ НАНУ, Київ);  
ЄРМОШИН Михайло Олександрович (д-р військ. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ЗАХАРОВ Ігор Петрович (д-р техн. наук проф., ХНУРЕ, Харків);  
ІВАНОВ Віктор Кузьмич (д-р фіз.-мат. наук с.н.с., ІРЕ НАНУ, Харків);  
КАВУН Сергій Віталійович (д-р екон. наук доцент, ХННІ ДВНЗ „Університет банківської справи”, Харків);  
КАЛАШНИКОВ Вячеслав (д-р техн. наук проф., Монтеррейський технологічний інститут, Мексика);  
КОНОВАЛЕНКО Олександр Олександрович (д-р фіз.-мат. наук проф., академік НАНУ, РІ НАНУ, Харків);  
КОНОНОВ Володимир Борисович (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків);  
КУЛЬПА Христоф (д-р техн. наук проф., Варшавський політехнічний університет, Польща);  
КУПЧЕНКО Леонід Федорович (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків);  
КУЧУК Георгій Анатолійович (д-р техн. наук проф., НТУ „ХПІ”, Харків);  
ЛОСЄВ Юрій Іванович (д-р техн. наук проф., ХНУ, Харків);  
ПАВЛЕНКО Максим Анатолійович (д-р техн. наук доц., ХНУПС, Харків);  
ПОРОШИН Сергій Михайлович (д-р техн. наук проф., НТУ „ХПІ”, Харків);  
РАДЄВ Христо Кирилов (д-р техн. наук проф., Технічний університет, Софія, Болгарія);  
РУБАН Ігор Вікторович (д-р техн. наук проф., ХНУРЕ, Харків);  
СМЕЛЯКОВ Кирило Сергійович (д-р техн. наук проф., ХНУПС, Харків);  
СМЕЛЯКОВ Сергій В'ячеславович (д-р фіз.-мат. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ФРЕЙЛИКХЕР Валентин (д-р фіз.-мат. наук проф., Університет імені Бар-Ілана, Ізраїль);  
ХАКІМОВ Ортаголи Шаріпович (д-р техн. наук проф., Науково-дослідний інститут стандартизації, метрології та сертифікації, Ташкент, Узбекистан);  
ХАРЧЕНКО В'ячеслав Сергійович (д-р техн. наук проф., НАКУ „ХАІ”, Харків);  
ШМАКОВ Олександр Миколайович (д-р військ. наук проф., ХНУПС, Харків);  
ЯРОШ Сергій Петрович (д-р військ. наук проф., ХНУПС, Харків).

### Відповідальний секретар:

ЗУБРИЦЬКИЙ Григорій Миколайович (канд. техн. наук доц., ХНУПС, Харків).

*Затверджений до друку вченою радою Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба (протокол від 26 травня 2017 року № 8)*

*Занесений до “Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук” (технічні та військові науки), затверджено наказом Міністерства освіти і науки України від 29.12.2014 № 1528*

*Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації КВ № 22357 – 12257ПР від 30.09.2016 р.*

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



Інформаційний сайт видання: [www.hups.mil.gov.ua](http://www.hups.mil.gov.ua).

Реферативна інформація зберігається у загальнодержавній реферативній базі даних „Україніка наукова” та публікується у відповідних тематичних серіях УРЖ „Джерело”.

Видання індексується міжнародними бібліометричними та наукометричними базами даних: Academic Resource Index (EC), Google Scholar (США), Scientific Indexed Service (США), Index Copernicus (Польща), Open Academic Journals Index (EC), General Impact Factor (EC).

Наукометричні показники:

ICV (Index Copernicus Value) = 60.92