

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ  
И ПРИКЛАДНАЯ  
ИНФОРМАТИКА**  
№ 2, 2020



**SYSTEM ANALYSIS  
AND APPLIED  
INFORMATION SCIENCE**  
No 2, 2020

**Международный  
Научно-технический журнал**

Издается с декабря 2012 года

**Учредитель**

Белорусский национальный  
технический университет

**Главный редактор**

Сергей Васильевич Харитончик

**Редакционная коллегия**

В. Ф. Голиков (зам. главного редактора),  
В. А. Богущ, Т. В. Борботко, В. Б. Байбурин (РФ),  
Д. Ю. Большаков (РФ), Л. С. Герасимович, Н. Н. Гурский,  
Ю. М. Захарик, И. А. Каляев (РФ), Г. О. Кипиани (Грузия),  
Э. Г. Лазаревич, В. А. Липницкий, А. А. Лобаты, Е. И. Никифорович (Украина),  
А. А. Прихожий, И. А. Сатиков, В. В. Старовойтов,  
П. П. Урбанович, А. Патрин (Польша),  
Ю. Н. Петренко (ответственный секретарь),  
Н. Н. Ташатов (Казakhstan), А. В. Чигарев, Д. К. Щеглов (РФ)

**International  
Science and Technique Journal**

Published since December, 2012

**Founder**

Belarusian National  
Technical University

**Editor-in-chief**

Sergei V. Kharytonchyk

**Editorial board**

V. Golikov (deputy editor-in-chief),  
V. Bogush, T. Borbotko, V. Baiburin (RF),  
D. Bolshakov (RF), N. Gurskiy, L. Gerasimovich,  
J. Zaharik, I. Kalyaev, G. Kipiani (Georgia),  
E. Lazarevich, V. Lipnitsky, A. Lobaty,  
E. Nikiforovich (Ukraine),  
A. Prihozhy, I. Satikov, V. Starovoytov,  
P. Urbanovich, A. Patrin (Poland),  
Y. Petrenko (executive secretary), N. Tashchatov  
(Kazakhstan), A. Chigarev, D. Shcheglov (RF)

Журнал включен в "Перечень научных изданий Республики Беларусь  
для опубликования результатов диссертационных исследований".

Журнал включен в международные каталоги и базы данных:

- ❖ Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
- ❖ Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
- ❖ Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства Лань
- ❖ DOAJ <https://doaj.org/toc/2414-0481>
- ❖ Google Scholar
- ❖ Киберленинка
- ❖ EBSCO
- ❖ BASE Search
- ❖ OpenAIRE
- ❖ WorldCat
- ❖ OpenDOAR
- ❖ ROAR

**Ответственный секретарь редакции**

Петренко Ю. Н.

**Технический редактор**

Хвитько Е. А.

**Адрес редакции**

ул. Франциска Скорины 25/3, Минск, 220114,  
Республика Беларусь  
Тел. +375 17 266-26-58  
e-mail: ca\_pi@bntu.by

**Executive secretary of the editorial board**

Y. Petrenko

**Technical Editor**

E. Khvitsko

**Editorial board address**

25/3 Franciska Skariny str., Minsk, 220114,  
Republic of Belarus  
Tel. +375 17 266-26-58  
e-mail: ca\_pi@bntu.by

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации № 1540  
от 08.06.2012, выданное Министерством информации Республики Беларусь

Подписано в печать 01.07.2020. Формат бумаги 60×84 1/8. Бумага офсетная.

Отпечатано на ризографе. Усл. печ. л. 10,0. Уч.-изд. л. 3,91. Тираж 100 экз. Заказ 394.

Отпечатано в БНТУ. ЛП № 02330/74 от 03.03.2014.

220013, г. Минск, пр. Независимости, 65.

## СОДЕРЖАНИЕ

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ**

**Трифонов Н. Ю., Ливинская В. А., Коржуков В. В.**  
Регрессионная модель оценки автомобилей  
на основе парсинга интернет-данных .....4

**УПРАВЛЕНИЕ  
ТЕХНИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ**

**Вишняков В. А., Аль-Масри А. Х., Аль-Хаджи С. Х.**  
Организация структур и управления  
в локальных сетях интернет вещей .....11

**Коваленко А. М., Шейников А. А.**  
Модель инерциально-оптической навигационной  
системы беспилотного летательного аппарата .....17

**Лобатый А. А., Яцына Ю. Ф.,  
Прохорович С. С., Хвилько Е. А.**  
Идентификация упрощенной математической  
модели беспилотного летательного аппарата .....26

**ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ  
И ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ**

**Голуб Ю. И., Старовойтов Ф. В., Старовойтов В. В.**  
Влияние уменьшения размеров изображения  
на вычисление оценки его качества .....35

**Демешко В. С., Фёдоров А. И.**  
Применение сверточных нейронных сетей в подсистеме  
разведки комплексной системы безопасности .....46

**Донг С. Ч., Ионин В. С.**  
Организация хранения и поиска образа лица  
в объектно-ориентированной базе лиц .....54

**Прихожий А. А.**  
Синтез параллельных сумматоров  
по if-диаграммам решений .....61

**ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ**

**Сидоренко А. В., Шакинко И. В.**  
Цифровые водяные знаки, формируемые с использо-  
ванием дискретных хаотических отображений .....72

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
В ОБРАЗОВАНИИ**

**Беляев В. П., Щур Д. С., Ширко С. В.**  
Использование flash-технологии в образовательном  
процессе подготовки инженера-электромеханика .....78

## CONTENTS

**SYSTEM ANALYSIS**

**Trifonov N. Yu., Livinskaya V.A., Korzhukov V.V.**  
Regression model for car valuation  
based on internet data parsing .....4

**MANAGEMENT  
OF TECHNICAL OBJECTS**

**U. A. Vishniakou, Al-Masri, A.H., Al-Haji, S.K.**  
Organization of management and structure  
in local networks internet of things .....11

**Kovalenko A. M., Shejnikov A.A.**  
Model of the inertial and optical navigation system  
of the unmanned aerial vehicle .....17

**Lobaty A.A., Yatsyna Y.F.  
Prohorovith S.S., Hvitko E.A.,**  
Identification of a simplified mathematical model  
of an unmanned aerial vehicle .....26

**DATA PROCESSING  
AND DECISION-MAKING**

**Golub Y. I., Starovoitov F. V., Starovoitov V. V.**  
Impact of image size reducing  
for image quality assesment .....35

**Demeshko V.S., Fedorov A. I.**  
Application of convolutional neural networks  
in the intelligence security system subsystem .....46

**Dong X. C., Ionin V. S.**  
Using object-oriented databases in face recognition .....54

**Prihozhy A. A.**  
Synthesis of parallel adders from if-decision diagrams .....61

**INFORMATION SECURITY**

**Sidorenko A. V., Shakinko I. V.**  
The digital watermarking algorithm  
using discrete chaotic maps .....72

**INFORMATION TECHNOLOGIES  
IN EDUCATION**

**Belyaev V.P., Shchur D. S. Shirko S. V.**  
Using flash technology in educational process  
training of an electrical engineer .....78