

ISSN 2710-0766
DOI 10.31891/CSIT

THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

***COMPUTER SYSTEMS
AND INFORMATION
TECHNOLOGIES***

No 1-2022

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

***КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ
ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ***

2022

COMPUTER SYSTEMS AND INFORMATION TECHNOLOGIES

INTERNATIONAL SCIENTIFIC JOURNAL

Published since 2020 year

Four time a year

Khmelnitskyi, 2022, № 1 (6)

Establishers: Khmelnytskyi National University (Ukraine)

Associated establisher: Institute of Information Technologies (Slovakia)

National Library of Ukraine named after V.I.Vernadsky <http://nbuv.gov.ua/j-tit/csit>

The journal is included in scientometric databases:

Index Copernicus <https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=69998&lang=en>

Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=HW1XpMsAAAAJ>

CrossRef <http://doi.org/10.31891/CSIT>

Editors **Hovorushchenko T.**, Doctor of engineering sciences, Professor, Head of the Department of Computer Engineering and Information Systems Khmelnytskyi National University (Ukraine)

Head editorial board **Savenko, O.**, Doctor of engineering sciences, Professor of the Department of Computer Engineering and Information Systems, Dean of the Faculty of Information Technologies, Khmelnytskyi National University (Ukraine)

Executive secretary **Lysenko S.**, Doctor of engineering sciences, Professor of the Department of Computer Engineering and Information Systems Department, Khmelnytskyi National University (Ukraine)

Editorial board:

Hovorushchenko T., Doctor of engineering sciences (Khmelnitskyi, Ukraine), **Savenko O.**, Doctor of engineering sciences (Khmelnitskyi, Ukraine), **Barmak O.**, Doctor of engineering science (Khmelnitskyi, Ukraine), **Lysenko S.**, Doctor of engineering sciences (Khmelnitskyi, Ukraine), **Peter Popov**, PhD (London, Great Britain), **Piotr Gaj**, Dr hab inż (Gliwice, Poland), **Anatolii Gorbenko**, DrSc, Professor (Leeds, Great Britain), **Andrzej Kotyra**, Dr hab inż, Professor (Lublin, Poland), **Andrzej Kwiecień**, Dr hab inż, Professor (Gliwice, Poland), **George Markowsky**, PhD in Mathematics, Professor of Computer Science (Missouri, USA), **Sergii Babichev**, DrSc, Professor (Ústí nad Labem, Czech Republic), **Krak Iu.**, Doctor of mathematics and physics sciences (Kyiv, Ukraine), **Yatskiv V.**, Doctor of engineering sciences (Ternopil, Ukraine), **Pastukh O.**, Doctor of engineering sciences (Ternopil, Ukraine), **Romankevich V.**, Doctor of engineering sciences (Kyiv, Ukraine), **Sachenko A.**, Doctor of engineering sciences (Ternopil, Ukraine), **Korobchynskyi M.**, Doctor of engineering sciences (Kyiv, Ukraine), **Bisikalo O.**, Doctor of engineering sciences (Vinnytsia, Ukraine), **Maevsky D.**, Doctor of engineering sciences (Odesa, Ukraine), **Zharikova M.**, Doctor of engineering sciences (Kherson, Ukraine), **Sherstjuk V.**, Doctor of engineering sciences (Kherson, Ukraine), **Berezsky O.**, Doctor of engineering sciences (Ternopil, Ukraine), **Yakovyna V.**, Doctor of engineering sciences (Lviv, Ukraine), **Lupenko S.**, Doctor of engineering sciences (Ternopil, Ukraine), **Shilo G.**, Doctor of engineering sciences (Zaporizhzhya, Ukraine), **Bobrovnikova K.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine), **Nicheporuk A.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine), **Hnatchuk Y.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine), **Medzaty D.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine), **Perepelitsyn A.**, PhD (Kharkiv, Ukraine), **Illiashenko O.**, PhD (Kharkiv, Ukraine), **Izonin I.**, PhD (Lviv, Ukraine), **Horiashchenko S.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine), **Boyarchuk A.**, PhD (Kharkiv, Ukraine), **Pavlova O.**, PhD (Khmelnitskyi, Ukraine)

Technical editor **Kravchuk Yu, PhD.**

Recommended for publication by the decision of the Academic Council of Khmelnytskyi National University, protocol № 15 from 31.03.2022

Editorial board address: International scientific journal "Computer Systems and Information Technologies", Khmelnytskyi National University, Institutska str. 11, Khmelnytskyi, 29016, Ukraine

☎ (0382) 67-51-08

e-mail: csit.khnu@gmail.com

web: <http://csitjournal.khmn.edu.ua/index.php/csit>
http://lib.khnu.km.ua/csit_khnu.htm

Registered by the Ministry of Justice of Ukraine
Certificate of state registration of the print media
Series KB № 24924-14864PR dated 12.07.2021

© Khmelnytskyi National University, 2022
© Editorial board "Computer Systems and Information Technologies", 2022

КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Засновано в 2020 р.

Виходить 4 рази на рік

Хмельницький, 2022, № 1 (6)

Засновник і видавець: Хмельницький національний університет (Україна)

Асоційований співзасновник: Інститут інформаційних технологій (Словаччина)

Наукова бібліотека України ім. В.І. Вернадського <http://nbuv.gov.ua/j-tit/csit>

Журнал включено до наукометричних баз:

Index Copernicus <https://journals.indexcopernicus.com/search/details?id=69998&lang=en>

Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=HW1XpMsAAAAJ>

CrossRef <http://doi.org/10.31891/CSIT>

Головний редактор

Говорушенко Т. О., д. т. н., професор, завідувач кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

Заступник головного редактора.

Савенко О. С., д. т. н., професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем, декан факультету інформаційних технологій Хмельницького національного університету

Голова редакційної колегії

Відповідальний секретар

Лисенко С. М., д. т. н., професор, професор кафедри комп'ютерної інженерії та інформаційних систем Хмельницького національного університету

Ч л е н и р е д к о л е г і ї

Говорушенко Т.О., д. т. н., **Савенко О.С.**, д. т. н., **Бармак О. В.** д. т. н., **Лисенко С.М.** д. т. н., **Пітер Попов**, доктор філософії (Лондон, Велика Британія), **Пьотр Гай**, д. т. н. (Глівіце, Польща), **Анатолій Горбенко**, д. т. н. (Лідс, Велика Британія), **Анджей Котира**, д. т. н. (Люблін, Польща), **Анджей Квечен**, д. т. н. (Глівіце, Польща), **Джордж Марковський**, к. ф.-м. н. (Міссурі, США), **Сергій Бабічев** (Усті над Лабем, Чехія), **Крак Ю.В.** д. ф.-м. н., **Яцків В. В.** д. т. н., **Пастух О.А.**, д. т. н., **Романкевич В.О.**, д. т. н., **Саченко А.О.**, д. т. н., **Коробчинський М.В.**, д. т. н., **Бісікало О.В.**, д. т. н., **Масвський Д.А.**, д. т. н., **Жарікова М.В.**, д. т. н., **Шерстюк В.Г.**, д. т. н., **Березький О.М.**, д. т. н., **Яковина В.С.**, д. т. н., **Лупенко С.А.**, д. т. н., **Шило Г.М.**, д. т. н., **Бобровнікова К.Ю.**, к. т. н., **Нічепорук А.О.**, к. т. н., **Гнатчук Є.Г.**, к. т. н., **Медзятий Д.М.**, к. т. н., **Перепелицин А.Є.**, к. т. н., **Ілляшенко О.О.**, к. т. н., **Ізонін І.В.**, к. т. н., **Горященко С.Л.**, к. т. н., **Боярчук А.В.**, к. т. н., **Павлова О.О.**, д.ф.

Технічний редактор

Кравчик Ю. В., к. е. н., доцент

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Хмельницького національного університету,
протокол № 15 від 31.03.2022

Адреса редакції: Україна, 29016,
м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11,
Хмельницький національний університет
редакція журналу "Комп'ютерні системи та інформаційні технології"

 (0382) 67-51-08

e-mail: csit.khnu@gmail.com

web: <http://csitjournal.khmnu.edu.ua/index.php/csit>
http://lib.khnu.km.ua/csit_khnu.htm

Зареєстровано Міністерством юстиції України
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації
Серія КВ № 24924-14864ПР від 12 липня 2021 року

© Хмельницький національний університет, 2022

© Редакція журналу "Комп'ютерні системи та інформаційні технології", 2022