

ISSN 2663-4023



**КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА**

**BORYS GRINCHENKO KYIV UNIVERSITY**

**КІБЕРБЕЗПЕКА:  
ОСВІТА, НАУКА, ТЕХНІКА**

**CYBERSECURITY:  
EDUCATION, SCIENCE, TECHNIQUE**

**№ 4 (12) 2021**

# Редакційна колегія

## Головний редактор

БУРЯЧОК Володимир Леонідович

Доктор технічних наук, професор  
Київський університет імені Бориса Грінченка  
Orcid: 0000-0002-4055-1494

## Відповідальний секретар

СКЛАДАННИЙ Павло Миколайович  
Київський університет імені Бориса Грінченка  
Orcid: 0000-0002-7775-6039

## Члени редакційної колегії

АРІПОВ Мірсаїд Мірсиддинович  
АЛЕКСАНДЕР Марек Богуслав  
БЕССАЛОВ Анатолій Володимирович  
БАРАННИК Володимир Вікторович  
БУШМА Олександр Володимирович  
ГНАТЮК Сергій Олександрович  
ТЕРЕЙКОВСКИЙ Ігор Анатолійович

Д-р техн. Наук, проф., Національний університет Узбекистану (Узбекистан)  
Д-р техн. Наук, асоційований проф., Вища державна технічна школа у Новому Сончі (Польща)  
Д-р техн. Наук, проф., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Харківський національний університет радіоелектроніки (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, доц., Національний авіаційний університет (Україна)  
Д-р техн. Наук, доц., Національний технічний університет України «Київський політехнічний університет» ім. Ігоря Сікорського (Україна)

ГРИЩУК Руслан Валентинович  
ЖИЛЬЦОВ Олексій Борисович  
КАЗАКОВА Надія Феліксівна  
КАРПІНСЬКИЙ Микола Петрович  
ЛИТВИН Оксана Степанівна  
ЛАХНО Валерій Анатолійович  
ОПІРСЬКИЙ Іван Романович  
МОРЗЕ Наталія Вікторівна  
МАРГАРОВ Георгій Іванович  
НАЗАРКЕВИЧ Марія Андріївна  
СЕМКО Віктор Володимирович  
СМІРНОВ Олексій Анатолійович  
ПРОШКІН Володимир Вадимович  
КОРШУН Наталія Володимирівна  
КАЗМІРЧУК Світлана Володимирівна  
УСТИМЕНКО Василь Олександрович  
ТОЛЮПА Сергій Васильович  
ХУ Жєнґбінг  
СЕЙЛОВА Нургуль Абадуллаївна  
МЬОН Сонґ Хван

Д-р техн. Наук, проф., Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова (Україна)  
Канд. Пед. Наук, проф., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, доц., Одеська державна академія технічного регулювання та якості (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Університету у Бельско-Бялій (Польща)  
Канд. Ф-м. Наук, с.н.с. Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Європейський університет (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)  
Д-р пед. Наук, доц., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Канд. Техн. Наук, проф., Державний інженерний університет Вірменії (Вірменія)  
Д-р техн. Наук, доц., Національний університет «Львівська політехніка» (Україна)  
Д-р техн. Наук, доц., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, проф., Центральноукраїнський національний технічний університет (Україна)  
Д-р пед. Наук, доц., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, доц., Київський університет ім. Бориса Грінченка (Україна)  
Д-р техн. Наук, Національний авіаційний університет (Україна)  
Д-р Ф-м. Наук, проф., Університет Марії Кюрі-Склодовської (Польща)  
Д-р техн. Наук, проф., Київський національний університет ім. Тараса Шевченка (Україна)  
Phd, проф., Класичний університет центрального Китаю  
Phd, доц., Казахський національний технічний університет ім. К. І. Сатпаєва (Казахстан)  
Phd, проф., Університет Інґа. (Республіка Корея)

## Адреса редакційної колегії

04212, УКРАЇНА, м. Київ, вул. Маршала Тимошенка, 13б

Київський університет імені Бориса Грінченка

Тел.: +38 (044) 461-02-34

E-mail: csecurity@kubg.edu.ua

Сайт: www.csecurity.kubg.edu.ua

© 2021, Кібербезпека: освіта, наука, техніка

©2021, Київський університет імені Бориса Грінченка

# Editorial Board

## Editor-in-Chief

**BURIACHOK Volodymyr**

Orcid 0000-0002-4055-1494

Doctor of Technical Sciences, Professor  
Borys Grinchenko Kyiv University

## Executive Secretary

**SKLADANNYI Pavlo**

Borys Grinchenko Kyiv University  
Orcid: 0000-0002-7775-6039

## Editorial Board Members

ARIPOV Mirsaid	Doctor of technical sciences, professor, National University of Uzbekistan (Uzbekistan)
ALEKSANDER Marek	Doctor of technical sciences, associate professor, Higher State Technical School in the New Soncha (Poland)
BESSALOV Anatolii	Doctor of technical sciences, professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
BUSHMA Oleksandr	Doctor of technical sciences, professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
BARANNIK Volodymyr	Doctor of technical sciences, professor Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University (Ukraine)
GNATIUK Serhii	Doctor of technical sciences, associate professor, National Aviation University (Ukraine)
TEREIKOVSKYI Ihor	Doctor of technical sciences, associate professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" (Ukraine)
HRYSHCHUK Ruslan	Doctor of technical sciences, professor, Zhytomyr Military Institute n. A. S. P. Korolyov (Ukraine)
ZHYLTSOV Oleksii	Phd, professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
KAZAKOVA Nadiia	Doctor of technical sciences, associate professor, Odessa State Academy of Technical Regulations and Quality (Ukraine)
KARPINSKYI Mykola	Doctor of technical sciences, professor, University of Bielsko-Biala (Poland)
LYTVYN Oksana	Phd, associate professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
LAKHNO Valerii	Doctor of technical sciences, professor, European University (Ukraine)
OPIRSKYI Ivan	Doctor of technical sciences, professor, Lviv Polytechnic National University (Ukraine)
MORZE Nataliia	Doctor of pedagogical sciences, associate professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
MARGAROV Gevorg	Phd, professor, State Engineering University of Armenia (Armenia)
NAZARKEVYCH Mariya	Doctor of technical sciences, associate professor, Lviv Polytechnic National University (Ukraine)
SEMKO Viktor	Doctor of technical sciences, associate professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
SMIRNOV Oleksii	Doctor of technical sciences, professor, Central Ukrainian National Technical University (Ukraine)
PROSHKIN Volodymyr	Doctor of pedagogical sciences, associate professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
KORSHUN Natalia	Doctor of technical sciences, associate professor, Borys Grinchenko Kyiv University (Ukraine)
KAZMIRCHUK Svitlana	Doctor of technical sciences, National Aviation University (Ukraine)
USTIMENKO Vasyl	Doctor of physical and mathematical sciences, professor, Maria Curie-Sklodowska University in Lublin (Poland)
TOLUPA Serhii	Doctor of technical sciences, professor, Taras Shevchenko National University of Kyiv (Ukraine)
HU Zhengbing	Phd, professor, Classic University of Central China
SIEILOVA Nurhul	Phd, associate professor, Kazakh National Technical University (Kazakhstan)
MYENG Seung Hwan	Phd, professor, Inha University (Republic of Korea)

## Editorial Address

04212, Ukraine, Kyiv, 13-B, Marshala Tymoshenka St.

Borys Grinchenko Kyiv University

Tel.: +38 (044) 461-02-34

E-mail: csecurity@kubg.edu.ua

Web-сайт: csecurity.kubg.edu.ua

© 2021, *Cybersecurity: Education, Science, Technique*

© 2021, *Borys Grinchenko Kyiv University*