



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ

**КНУ**  
КРИВОРІЗЬКИЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Українське  
науково-освітнє ІТ товариство  
Ukrainian  
Scientific and Educational IT Society

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ  
XV ВСЕУКРАЇНЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
WEB КОНФЕРЕНЦІЯ АСПІРАНТІВ,  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ



## КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
22-24 березня 2022 р.

**KCSM-2022**

Кривий Ріг

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРИВОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

XV ВСЕУКРАЇНСЬКА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА  
WEB КОНФЕРЕНЦІЯ АСПРАНТІВ,  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ

# КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
22-24 березня 2022 р.

Видавничий центр  
Криворізький національний університет  
Кривий Ріг 2022

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.202  
К60

Відповідальний за випуск д-р техн. наук,  
професор Купін А. І.

Друкується згідно з рекомендацією Вченої Ради ФІТ Криворізького національного університету (протокол №8 від 28.03.2022 р.).

Змістова частина друкованого матеріалу збірки викладена згідно з електронними носіями, поданими авторами.

**К60**            **Комп'ютерні інтелектуальні системи та мережі.** Матеріали XV Всеукраїнської науково практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених (22-24 березня 2022 р.). – Кривий Ріг: Криворізький національний університет, 2022. – 152 с.

Містить матеріали науково-практичної WEB конференції аспірантів, студентів та молодих вчених з питань розробки, проектування, діагностики та моделювання комп'ютерних систем та мереж, розробки програмного та апаратного забезпечення; розглядаються проблеми створення та використання систем паралельних і розподілених обчислень, штучного інтелекту, а також питання захисту інформації.

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.202  
Криворізький національний університет, 2022

*Бурячковский С.Е.  
Одесский национальный медицинский университет  
Ситников В.С.  
д.т.н., проф., Державний університет "Одеська політехніка"  
Мельніченко М.Г.  
д.мед. н., проф. Одеський національний медичний універс  
Ситнікова В.О.  
д.мед. н., проф. Одеський національний медичний університет*

## **АЛГОРИТМІЗАЦІЯ БАНКУ ОДНОТИПНИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ЕКСПРЕС ОБРОБКИ МЕДИЧНИХ ДАНИХ**

*В роботі розглядаються питання алгоритмізації каскадного включення однотипних цифрових фільтрів у експертній системі попередньої фільтрації експериментальних даних медичних досліджень. Показано, що є можливість програмно оперативно збільшувати порядок фільтрів при великій нестабільності експериментальних даних та зменшити обсяг обчислення коефіцієнтів.*

Сучасний розвиток біомедичних досліджень пов'язаний з широким застосуванням цифрової як попередньої, так і подальшої обробки експериментальних даних в експертних системах. При цьому в основі сучасних медичних дослідженнях лежить концепція доказової медицини.

В наш час вже стандартним є технологія рандомізованих контрольованих випробувань, які вважаються стандартом якості наукових досліджень ефективності лікування. В даній технології при обробці експериментальних даних необхідно враховувати дуже велику кількість показників, наприклад, умови проведення експерименту або дослідження (клінічні або лабораторні), вплив суб'єктивного фактору дослідника, а також і пацієнта, показники які впливають на зменшення систематичної помилки та на підвищення об'єктивності даних, ....

Для вирішення цього завдання запропоновано використовувати фільтрацію експериментальних даних для усунення артефактів і шумів вимірювання. Типові підходи до застосування цієї процедури є залучення стандартних і жорстких алгоритмів фільтрації, які

ускладнюють роботу і призводять до багаторазової обробки вихідних даних на основі введення заданих критеріїв якості обробки, що ускладнює прийняття рішення.

Звичайно при біомедичних дослідженнях є невизначеність умов фільтрації, що призводить до задачі інтелектуалізації роботи попередньої обробки експериментальних даних на основі заданих критеріїв. Це мотивує дослідників до використання адаптивних алгоритмів для пригнічення перешкоди без перебудови частотного діапазону і зміни смуги пропускання.

При такому підході стикаються з необхідністю перебудови властивостей алгоритмів, що легше зробити на алгоритмах низького порядку. В той же час порядок алгоритму можна підняти за рахунок використання однотипних алгоритмів низького порядку. При апаратній реалізації це реалізується за рахунок їх каскадного з'єднання. Тобто розрахував та налаштував фільтр першого порядку можна побудувати банк фільтрів на однотипних компонентах, які комутуються у каскадне з'єднання.

З теорії фільтрації відомо, що при каскадному з'єднанні передавальні функції фільтрів перемножуються, тобто

$$H(p) = \prod_{i=1}^n H_i(p),$$

де  $H(p)$ ,  $H_i(p)$  - підсумкова та  $i$ -а передавальна характеристика.

При перемножуванні передавальних характеристик їх амплітудно-частотні характеристики, як би «стискаються» і збільшується швидкість спаду характеристики.

При проведенні даного дослідження алгоритм фільтрації ускладнюється до четвертого порядку на базі основного алгоритму фільтрації першого порядку. Оскільки коефіцієнти чисельника та знаменника однакові у базових фільтрів першого порядку, то значно спрощується їх обчислення, застосування та налагодження.

Для алгоритму цифрової фільтрації типу Баттерворта  $N$ -ого порядку залежність частоти зрізу добре апроксимується рівнянням

$$F = F_0 N^{-0.27},$$

де  $F_0$  – частота зрізу базового алгоритму цифрової фільтрації першого порядку,  **$F$  – частота зрізу алгоритму фільтрації  $N$  порядку ( $N=1, 2, 3, 4$ ).**

На підставі цього співвідношення можна знайти формулу, яка дозволяє розрахувати частоту зрізу базового алгоритму фільтрації першого порядку по необхідній частоті N-го порядку

$$F_0 = FN^{0.27}.$$

На основі критеріїв обробки приймається рішення про ускладнення алгоритму попередньої фільтрації. Визначається частота зрізу базового алгоритму, обчислюються його коефіцієнти та порядок алгоритму.

Тоді можна скласти узагальнений алгоритм N-го порядку який має наступний вигляд

$$y_n = a_0^i x_n + ia_0^{i-1} a_1 x_{n-1} + \frac{i!}{2^{i-2}} a_0^{i-2} a_1^2 x_{n-2} + ia_0^{i-3} a_1^3 x_{n-3} + a_1^i x_{n-4} - b_1 y_{n-1} - \frac{i!}{2^{i-2}} b_1^2 y_{n-2} - ib_1^3 y_{n-3} - b_1^4 y_{n-4},$$

де  $a_i$  та  $b_1$  – коефіцієнти відповідно чисельника та знаменника першого порядку,  $i$  – порядок алгоритму  $i = 1, 2, 3, 4$ .

Таким чином, для попередньої фільтрації даних біомедичного експерименту можна запропонувати алгоритм, який на базі алгоритму першого порядку має можливість збільшувати порядок алгоритму фільтрації в залежності від задачі, яка вирішується на основі критеріїв якості обробки. При цьому кількість коефіцієнтів обмежена, що спрощує обчислення та застосування цього підходу.

*Каніус В.О.*

*Державний університет «Одеська політехніка»*

*Ситніков В.С.*

*д.т.н., проф., Державний університет «Одеська політехніка»*

*Буджерак М.В.*

*Державний університет «Одеська політехніка»*

*Бадерко І.В.*

*ас., Державний університет «Одеська політехніка»*

## **ЗМЕНЬШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА КОМПОНЕНТИ ГРАЛЬНОГО ДВИГУНЦЯ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ РЕСУРСІВ**

*В роботі проведено аналіз існуючих гральних двигунів та їх особливості, знайдені критичні моменти, які впливають на продуктив-*

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. DIAGNOSTICS. ДІАГНОСТИКА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ</b> .....	3
АУДИТ ТА МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛОКАЛЬНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ ТОВ «МЕТТРАНССЕРВІС» .....	3
<b>СЕКЦІЯ 2. PARALLEL COMPUTING.</b> ВИСОКОПРОДУКТИВНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ, ПАРАЛЕЛЬНІ ТА РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ .....	5
ОРГАНІЗАЦІЯ DAPP З РЕНДЕРИНГОМ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ SSR ТА ІНТЕГРАЦІЄЮ БЛОКЧЕЙНА ETHEREUM. ....	5
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ ВИСОКОПРОДУКТИВНОЇ ПАРАЛЕЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ.....	6
<b>СЕКЦІЯ 3. DESIGN. ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ</b> .....	10
ПІДВИШЕННЯ ШВИДКОСТІ ЗАВАНТАЖЕННЯ ВЕБ- СТОРІНКИ .....	10
ЗАСТОСУВАННЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДІАГНОСТИКИ ТОКСИЧНИХ ВИКІДІВ АВТОМОБІЛЯ В ДИНАМІЦІ.....	13
МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ СТВОРЕННЯ ТРИВИМІРНИХ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ФОТОПОЛІМЕРНОГО ДРУКУ .....	15
АЛГОРИТМІЗАЦІЯ БАНКУ ОДНОТИПНИХ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ЕКСПРЕС ОБРОБКИ МЕДИЧНИХ ДАНИХ .....	18
ЗМЕНШЕННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА КОМПОНЕНТИ ГРАЛЬНОГО ДВИГУНЦЯ ЗА РАХУНОК ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГРАМНО-АПАРАТНИХ РЕСУРСІВ .....	20
МОДЕЛЮВАННЯ КОМУНІКАТОРНИХ СИСТЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ .....	23
БАЛАНСНИЙ ПІДСИЛЮВАЧ ВИСОКОЧАСТОТНОГО ДІАПАЗОНУ .....	26

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПОКРАЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ КОМП'ЮТЕРНОЮ МЕРЕЖЕЮ МІСЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ .....	28
ПРОЕКТУВАННЯ БІОМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ ВЕРИФІКАЦІЇ ЗА ВЕНОЗНИМ РИСУНКОМ ДЛЯ СМАРТФОНУ .....	31
ОПТИМІЗАЦІЯ СТРУКТУРИ ТА ПОКАЗНИКІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛОКАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ПІДПРИЄМСТВА .....	33
РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОЇ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОТРЕБ ТУРИСТИЧНОЇ ГАЛУЗІ .....	35
ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕГРАЦІЇ KEYVALUE СХОВИЩА З РЕЛЯЦІЙНОЮ МОДЕЛЛЮ .....	42
<b>СЕКЦІЯ 4. PROGRAMMING. СИСТЕМНЕ ТА ПРИКЛАДНЕ ПРОГРАМУВАННЯ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ .....</b>	<b>46</b>
ПРИНЦИПИ СТВОРЕННЯ ПРОГРАМ З ВИКОРИСТАННЯМ FLUTTER ТА ЧИСТОЇ АРХІТЕКТУРИ .....	46
СТВОРЕННЯ GUI З ВИКОРИСТАННЯМ КРОС- ПЛАТФОРМОВОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ QT ДЛЯ ПРОГРАМИ ГЕНЕРАЦІЇ НАВЧАЮЧОЇ ПОСЛІДОВНОСТІ.....	49
СПЕЦІАЛІЗОВАНІ КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСОБИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ КОНТУРНИХ ЗОБРАЖЕНЬ .....	52
АНАЛІЗ ФОРМАТІВ ФАЙЛІВ КОНФІГУРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ .....	55
ГОЛОСОВИЙ БОТ НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМУНІКАЦІЇ З КОРИСТУВАЧАМИ САЙТІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ .....	58
ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПАРСИНГУ АНКЕТНИХ ДАНИХ ВИПУСКНИКІВ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ .....	60
СУБД MYSQL ДЛЯ МОДЕЛІ ПРОГНОЗУВАННЯ ФАКТИЧНОГО ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ .....	65



ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ПОБУДОВИ МОБІЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ПОКАЗНИКІВ ЗДОРОВ'Я.....	66
ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ОБЛІКУ ЗВАЖУВАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ CAS.....	71
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАСОБІВ ГЕНЕРАЦІЇ ВИХІДНОГО КОДУ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В .NET .....	73
СТРАТЕГІЇ МІГРАЦІЇ ДАНИХ МІЖ РЕЛЯЦІЙНИМИ І ДОКУМЕНТНИМИ МОДЕЛЯМИ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ .....	76
МОДЕЛЬ ПОТОКІВ ДАНИХ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ПРОДАЖІВ БУДІВЕЛЬНОЇ КОМПАНІЇ.....	79
ПРОГРАМНА СИСТЕМА ДЛЯ ПОКАЗУ ТАРГЕТИНГОВОЇ РЕКЛАМИ ЩО ЗДАТНА АДАПТУВАТИСЯ ДО ОТОЧУЮЧОЇ АУДИТОРІЇ.....	80
ЗАСТОСУВАННЯ СТОРОННІХ СЕРВІСІВ В ПРОГРАМНІЙ СИСТЕМІ ПІДТРИМКИ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РУКОПИСНИХ ТЕКСТІВ.....	83
<b>СЕКЦІЯ 5. ARTIFICIAL INTELLIGENCE. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....</b>	<b>85</b>
ПРОГНОЗУВАННЯ УСПІШНОСТІ СТАРТАПІВ У СФЕРІ ІТ ЗА БАЗОВИМИ ПАРАМЕТРАМИ .....	85
ПОКРАЩЕННЯ ПРОГОЗУВАННЯ ЗАШУМЛЕНИХ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ НЕЙРО-НЕЧІТКИХ СИСТЕМИ В МЕРЕЖАХ MICROGRID З ВИКОРИСТАННЯМ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕНЬ.....	88
КОНЦЕПЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНОРІДНИХ ДАНИХ ПРИ ПРОВЕДЕННІ КЛАСТЕРНОГО АНАЛІЗУ .....	89
ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ АРХІТЕКТУРИ YOLO ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ДЕТЕКТУВАННЯ .....	91

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЧІТКОГО ІНТЕРВАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ КЕРУВАННЯ.....	92
МАТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ У МЕТОДАХ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....	93
ЩОДО ВІЯВЛЕННЯ ПЕРЕШКОД ПРИ НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНИХ РОБОТІВ ПО СКЛАДНОМУ РЕЛЬЄФУ.....	96
СПОСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ.....	99
РОБАСТНЕ НАВЧАННЯ АДАЛІНИ НА ОСНОВІ МІНІМІЗАЦІЇ КОМБІНОВАНОГО ФУНКЦІОНАЛУ.....	101
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ВИЗНАЧЕННЯ КРАЦЬОГО АЛГОРИТМУ СОРТУВАННЯ АБО ПОШУКУ ПІД ЧАС ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ.....	104
МОДЕЛЬ ПЕРЕТВОРЕННЯ УКРАЇНОМОВНОГО ТЕКСТУ В АУДІО.....	106
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З ПРОГНОЗУВАННЯМ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ЗАСОБІВ АВТОМАТИКИ.....	109
КЛАСТЕРИЗАЦІЯ СИТУАЦІЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТА КЕРУВАННЯ НА ОСНОВІ ГРАНУЛЯЦІЇ ВХІДНИХ ДАНИХ.....	111
USING DEEP LEARNING METHODS FOR TEACHING NEURAL NETWORK STRUCTURE FOR SOLVING PROBLEMS OF PREDICTIVE ANALYSIS OF EQUIPMENT BREAKDOWNS.....	112
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА НА ОСНОВІ АРХІТЕКТУРИ ЗІ ШТУЧНИМИ НЕЙРОПРОЦЕСОРАМИ.....	114
<b>СЕКЦІЯ 6. AUTOMATION, INDUSTRY 4.0. ПРОМИСЛОВІ МЕРЕЖІ, КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ, ВЕЛИКІ ДАНІ, ІНТЕРНЕТ РЕЧЕЙ, МОБІЛЬНІ ТА ХМАРНІ СЕРВІСИ, ЗАСОБИ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ.....</b>	<b>118</b>
ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВИВЧЕННЯ 3D- МОДЕЛЮВАННЯ У СТАРШІЙ ШКОЛІ.....	118

КОНЦЕПЦІЯ ПОДАЛАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ СКЛАДНОСТІ ПРОМИСЛОВИМИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	121
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ЛЮДИНИ НА СМАРТ ДАТЧИКАХ .....	122
КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ПОЛИВУ НА СМАРТ ДАТЧИКАХ .....	125
ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ КУРСУ «СЕРВІСИ GOOGLE В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ» .....	128
REGARDING USE OF SOFT PARTS IN WALKING ROBOT'S DESIGN .....	131
ПІДВИШЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ТА ОБРОБКИ ВЕЛИКИХ ДАНИХ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ РЕСУРСІВ.....	134
MPICH CLUSTER WITH RASPBERRY PI 4B MICROCOMPUTERS: A CASE STUDY ON THE CALCULATION OF PERFECT NUMBERS.....	135
<b>СЕКЦІЯ 7. SECURITY. ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ В КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ ТА МЕРЕЖАХ .....</b>	<b>139</b>
ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ПРОБЛЕМАТИКИ ІТ-БЕЗПЕКИ.....	139
АНАЛІЗ МЕТОДУ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ .....	143
ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ПЕРЕДАВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В БЕЗДРОТОВИХ ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ .....	144

Наукове видання

# КОМП'ЮТЕРНІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

Матеріали конференції  
22-24 березня 2022 р.

## Матеріали

XV Всеукраїнської науково-практичної WEB конференції аспірантів,  
студентів та молодих вчених «КІСМ-2022»

Вчений секретар  
Комп'ютерна верстка

Івченко Р. А.  
Саяпін В. Г.

Здано в набір 18.03.22. Підписано до друку 21.03.22  
Формат 60×84 1/16. Папір офсетний. 9 ум. друк. аркушів. Тираж 100 прим.

Оригінал-макет виготовлено на кафедрі  
комп'ютерних систем та мереж  
Криворізький національний університет

Адреса видавництва:  
50027, Кривий Ріг, вул. Віталія Матусевича, 11  
Криворізький національний університет