



# **ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП ТА УПРАВЛІННЯ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції**

**20-21 листопада 2025 р.**

**Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний технічний університет  
Національна академія Державної прикордонної  
служби України ім. Богдана Хмельницького  
Вінницький національний медичний університет ім. М.І. Пирогова  
Державний заклад вищої освіти «Університет менеджменту освіти»  
Державний податковий університет  
Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»  
Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
Інститут комп'ютерних систем і технологій "Індустрія 4.0"  
ім. П. Н. Платонова  
Університет Бельсько-Бяльський (Польща)  
Люблінська політехніка (Польща)**

## **«ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ: СТВОРЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ, ДОСТУП ТА УПРАВЛІННЯ»**

### **ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ**

**Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції  
20-21 листопада 2025 р.**

**Суми/Вінниця  
НІКО/КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»  
2025**

**УДК 004**  
**ББК 32.97**  
**Е50**

Рекомендовано до видання Вченою радою КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти» (протокол № 8 від 25.11.2025 р.)

**Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління.** Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції 20-21 листопада 2025 р. – Суми/Вінниця: НІКО/ КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2025. – 420 с.

**ISBN 978-617-7422-25-8**

Збірник містить матеріали Міжнародної науково-практичної Інтернет конференції «Електронні інформаційні ресурси: створення, використання, доступ та управління. Матеріали збірника подано у авторській редакції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, статистичних даних, власних імен та інших відомостей. Матеріали відтворюються зі збереженням змісту, орфографії та синтаксису текстів, наданих авторами.

**УДК 004**  
**ISBN 978-617-7422-25-8**

© Вінницький національний технічний університет, 2025

© КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2025

© Вид-во Суми, НІКО, 2025

### ЗМІСТ

|                                                                               |                                                                                                                        |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Didur V.O.,<br/>Khoshaba O.M.</b>                                          | DEVELOPMENT OF A SOFTWARE TOOL FOR AN ELECTRONIC DIARY AND STUDENT ASSESSMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS              | 15 |
| <b>Drakon D.S.</b>                                                            | HUMAN-AI COLLABORATION IN DECISION-MAKING: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES                                                | 18 |
| <b>Kazartceva I.S.</b>                                                        | HUMAN-AI COLLABORATION IN DECISION-MAKING: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES                                                | 19 |
| <b>Kuzionko-<br/>Ochrymiuk E.,<br/>Khaletskyy A.V.</b>                        | DIGITAL COMPETENCES IN THE MODERN ECONOMY                                                                              | 28 |
| <b>Lukov D.A.,<br/>Khoshaba O.M.</b>                                          | DESIGN AND DEVELOPMENT OF A RESEARCH-INFORMED SOFTWARE TOOL FOR FOREIGN LANGUAGE LEARNING                              | 30 |
| <b>Prystrom J.</b>                                                            | SMART COMMUNITY – THE ROLE OF DIGITAL AND MEDIA COMPETENCES IN BUILDING INNOVATIVE COMMUNITIES                         | 33 |
| <b>Romaniuk O.N.,<br/>Maidanyuk V.P.,<br/>Nechiporuk M,<br/>Shevchuk R.P.</b> | DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF GRAPHIC IMAGE STEGANOGRAPHY                                                               | 34 |
| <b>Zora I.E.</b>                                                              | COMPARATIVE ANALYSIS OF CENTRALISED SCHEDULING AND DECENTRALISED COORDINATION IN MODERN DISTRIBUTED SYSTEMS            | 36 |
| <b>Андрійчук М.Д.</b>                                                         | ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я                      | 37 |
| <b>Бардадим О.В.,<br/>Гаркавий С.Ф.</b>                                       | LEARNLM (LLM) ЯК СУЧАСНА МОДЕЛЬ САМООСВІТИ                                                                             | 39 |
| <b>Баришев Ю. В.,<br/>Казміревський В.В.</b>                                  | ПІДХІД ДО ПІДВИЩЕННЯ КРИПТОГРАФІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ДЕРЕВОПОДІБНИХ ГЕШ-ФУНКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ КЛІТИННОГО АВТОМАТУ             | 40 |
| <b>Бевз С. В.,<br/>Барасій О. А.,<br/>Миронюк О. В.</b>                       | РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЕБСИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА ВІДСТЕЖЕННЯ ПОРУШЕНЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ «CLEAN LAND» | 44 |
| <b>Бевз С. В.,<br/>Бурбело С. М.,<br/>Коваленко О. О.,<br/>Рябуха Є. В.</b>   | МОДЕЛЬ СТВОРЕННЯ ВЕБПОРТАЛІВ З АВТОМАТИЧНОЮ ФІЛЬТРАЦІЄЮ ВХІДНИХ ДАНИХ                                                  | 47 |
| <b>Бідник Т.В.</b>                                                            | ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК МЕХАНІЗМ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД                                                          | 48 |
| <b>Білий Р. О.</b>                                                            | МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ: АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА КРИТИЧНИХ ОБМЕЖЕНЬ АРХІТЕКТУР                 | 52 |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Білий Р. О.,<br/>Рейда О. М.</b>                                           | АНАЛІЗ ЗАСОБІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО<br>РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ ТЕКСТІВ<br>МЕТОДОЛОГІЇ СЕМАНТИЧНОЇ ВЕРИФІКАЦІЇ ТА<br>АВТОМАТИЗОВАНОЇ КОРЕКЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ OCR З<br>ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСФОРМЕРНИХ МОВНИХ<br>МОДЕЛЕЙ BERT, GPT | 53 |
| <b>Білий Р. О.,<br/>Рейда О. М.</b>                                           | СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИКОРИСТАННЯ GOOGLE<br>WORKSPACE ДЛЯ РОЗВИТКУ ЦИФРОВИХ НАВИЧОК<br>УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ КОЛЕДЖУ<br>КУЛЬТУРИ І МИСТЕЦТВ                                                                       | 55 |
| <b>Близнюк В.І.</b>                                                           | ІНФОРМАЦІЙНА КУЛЬТУРА МОЛОДІ В УМОВАХ<br>ГІБРИДНОЇ ВІЙНИ: РОЛЬ ОСВІТНІХ<br>МЕДІАПЛАТФОРМ                                                                                                                                | 57 |
| <b>Боденчук Б. І.,</b>                                                        | АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ПОШУКУ ВАКАНСІЙ У<br>СФЕРІ ІТ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНСТРУМЕНТІВ<br>ВЕБСКРАПІНГУ                                                                                                                       | 60 |
| <b>Бочарова А.О.,<br/>Супрун О.М.</b>                                         | НЕЛІНІЙНА ПЕДАГОГІКА ЯК «МОТИВАЦІЙНИЙ<br>ГАЧОК» В МОБІЛЬНОМУ НАВЧАННІ ЛЕГКОЇ<br>АТЛЕТИКИ                                                                                                                                | 61 |
| <b>Бондаренко Р.В.,<br/>Єфременко А.М.</b>                                    | РОЗРОБКА МІКРОСЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ ВЕБ-<br>ПЛАТФОРМИ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО<br>СТВОРЕННЯ ТА УПРАВЛІННЯ TELEGRAM-БОТАМИ                                                                                                   | 62 |
| <b>Брильянт І.А.,<br/>Чехместрук Р.Ю.</b>                                     | ІНТЕГРАЦІЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В<br>СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ<br>ЕЛЕКТРОННИХ СХЕМ                                                                                                                    | 64 |
| <b>Вараниця М.С.,<br/>Романюк О. Н.</b>                                       | АВТОМАТИЗОВАНА ПЕРЕВІРКА ПРАВИЛЬНОСТІ<br>ПЕРЕКЛАДУ УКРАЇНСЬКИХ СЛІВ АНГЛІЙСЬКОЮ<br>МОВОЮ                                                                                                                                | 65 |
| <b>Василик Д. М.,<br/>Ткаченко О. М.</b>                                      | ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ У МЕДИЦИНІ                                                                                                                                                                                           | 68 |
| <b>Витковець І.О.</b>                                                         | ЗАСТОСУВАННЯ АГЕНТІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ<br>ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ РОБІТ У ЛАБОРАТОРНОМУ<br>СЕРЕДОВИЩІ JETIQ                                                                                                                     | 70 |
| <b>Войтко В.В.,<br/>Малініч П.П.</b>                                          | МЕТАПРОГРАМУВАННЯ ЯК ЗАСІБ АВТОМАТИЗАЦІЇ<br>РОЗРОБКИ ANDROID-ЗАСТОСУНКІВ                                                                                                                                                | 71 |
| <b>Войтко В.В.,<br/>Музичук Д.Р.</b>                                          | РОЗРОБКА СИСТЕМИ «3D ADAPT NEURO LIMB<br>STUDIO» ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ<br>ІНДИВІДУАЛЬНИХ 3D-МОДЕЛЕЙ БІОНІЧНИХ<br>ПРОТЕЗІВ                                                                                      | 74 |
| <b>Войтко В. В.,<br/>Шиндирук В. Д.,<br/>Барчук Н. Є.,<br/>Гаврилюк О. В.</b> | АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНО-МОДЕЛЬНОГО<br>КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ФЕЙКОВИХ НОВИН В<br>СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ<br>ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ                                                                       | 76 |
| <b>Волосенко В.Ф.,<br/>Чехместрук Р. Ю.</b>                                   | ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ОСВІТНІХ ОНЛАЙН<br>ПОСЛУГ В УКРАЇНІ                                                                                                                                                                | 80 |
| <b>Воронова А.С.,<br/>Смирнова Т.А.</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                         | 81 |

|                                                             |                                                                                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Гавриш Є. О.,<br/>Романюк О. В.</b>                      | УДОСКОНАЛЕННЯ АНАЛІЗАТОРІВ ІСТОРІЇ<br>ПРОСЛУХОВУВАННЯ В АУДІОПЛЕЄРАХ ДЛЯ<br>ПРОВЕДЕННЯ МУЗИКОТЕРАПІЇ                        | 83  |
| <b>Главчев М.І.,<br/>Баленко О.І.,<br/>Главчева Ю.М.</b>    | ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ АНСАМБЛЮ<br>ПОТОКОВИХ КРИПТОАЛГОРИТМІВ                                                              | 86  |
| <b>Глущенко А.В.,<br/>Шабачька С.А.</b>                     | КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ДАННИХ В МЕДИЧНОМУ<br>СЕРЕДОВИЩІ                                                                     | 89  |
| <b>Голуб Н.В.</b>                                           | ЯК ЗАХИСТИТИ СВІЙ СМАРТФОН ВІД ЗЛАМІВ І<br>ШПИГУНСЬКИХ ПРОГРАМ                                                              | 91  |
| <b>Гончаренко Д.О.,<br/>Романюк О.Н.</b>                    | АНАЛІЗ НАЙПОТУЖНІШИХ ВІДЕОКАРТ У 2024-2025<br>РОКАХ                                                                         | 92  |
| <b>Горбенко Д. А.</b>                                       | ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЄКТУВАННЯ<br>СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТОРГІВЛІ ТА ФІСКАЛІЗАЦІЇ                                       | 94  |
| <b>Грицишин В. О.,<br/>Стахов О. Я.,<br/>Майданюк В. П.</b> | АНАЛІЗ ФОРМАТІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІТІВ ДЛЯ МІНІ-<br>ІГОР У MINECRAFT                                                             | 95  |
| <b>Гросс А.В.,<br/>Сердюк Н.М.</b>                          | GITOPS ЯК ОСНОВА АВТОМАТИЗОВАНОГО<br>КЕРУВАННЯ КОНФІГУРАЦІЯМИ В ХМАРНИХ<br>СЕРЕДОВИЩАХ                                      | 96  |
| <b>Гузь А.С.</b>                                            | ВПЛИВ ЦИФРОВОЇ НЕРІВНОСТІ НА ЯКІСТЬ<br>НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ                                                                  | 99  |
| <b>Гуменчук А.В.,<br/>Романюк О.Н.</b>                      | ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ГОЛОГРАФІЧНИХ<br>МОНІТОРІВ                                                                             | 99  |
| <b>Денисюк А.В.,<br/>Власенко Д.В.</b>                      | ТЕСТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ ПРОДУКТІВ НА<br>ЧИСТОТУ АРХІТЕКТУРИ ТА КОДУ                                                           | 101 |
| <b>Дорогий Я.Ю.,<br/>Кравчук В.С.,<br/>Цуркан В.В.</b>      | ТЕНЗОРНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ КОМАНД<br>RED/BLUE/PURPLE                                                                         | 102 |
| <b>Дяденчук А. Ф.</b>                                       | РОЗВИТОК ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ПЕДАГОГІВ У<br>КОНТЕКСТІ ЦИФРОВІЗАЦІЇ ОСВІТИ                                                  | 105 |
| <b>Завальнюк, Є. К.,<br/>Романюк, О. Н.</b>                 | КОМБІНУВАННЯ ПРЯМОГО МЕТОДУ ТА МЕТОДУ<br>РЕЙТРЕЙСИНГУ В КОМП'ЮТЕРНІЙ ГРАФІЦІ                                                | 106 |
| <b>Захарчук М. Д.,<br/>Романюк О.Н.</b>                     | ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ ТРИВИМІРНИХ<br>ЗОБРАЖЕНЬ У СИСТЕМАХ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ                                                 | 108 |
| <b>Здітовецький Д.В.,<br/>Ратушняк Т.В.</b>                 | РОЗРОБКА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БЕЗПІЛОТНИМИ<br>ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ В ЛОКАЛЬНІЙ ТА<br>ІНТЕРНЕТ МЕРЕЖІ                           | 111 |
| <b>Іванов Р.А.,<br/>Рейда О.М.</b>                          | АРХІТЕКТУРНА МОДЕЛЬ ГНУЧКОГО РОЗГОРТАННЯ<br>МУЛЬТИКРАЇНОВИХ E- COMMERCE РІШЕНЬ НА БАЗІ<br>SALESFORCE COMMERCE CLOUD         | 113 |
| <b>Іванов Р.А.,<br/>Рейда О.М.</b>                          | ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПУ ЄДИНОЇ<br>ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ (SRP) ПРИ ПОБУДОВІ<br>МОДУЛЬНОЇ АРХІТЕКТУРИ STOREFRONT-ПРОЕКТІВ<br>НА SFCC | 115 |

|                                             |                                                                                                                                                                                                                                   |     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Іванчук Я. В.,<br/>Яковчук П.Л.</b>      | ТРЕНДИ РОЗВИТКУ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ<br>ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ<br>DIGITAL TRANSFORMATION OF UKRAINE'S<br>HEALTHCARE SECTOR UNDER WARTIME<br>CONDITIONS: KEY ASPECTS, BARRIERS, AND<br>ADAPTATION STRATEGIES                           | 116 |
| <b>Кабанова Є.І.,<br/>Мельничук В.Е.</b>    | ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ ЯК ЗАСІБ<br>РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ ТА РОЗВИТКУ ЦИФРОВОЇ<br>КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ<br>МАТЕМАТИКИ                                                                                  | 118 |
| <b>Катеринюк Г. Д.</b>                      | СУЧАСНІ ЦИФРОВІ ОСВІТНІ ІНСТРУМЕНТИ В<br>КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ ЕДУКАЦІЙНОГО<br>СЕРЕДОВИЩА: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ<br>ГІБРИДНА РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ<br>ЕЛЕКТРОННИХ БІБЛІОТЕК НА ОСНОВІ<br>КОНТЕНТНОГО ТА ПОВЕДІНКОВОГО АНАЛІЗУ | 120 |
| <b>Кисельова О.Б.</b>                       | ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ МЕТОДИ УПРАВЛІННЯ<br>ЕЛЕКТРОННОЮ БІБЛІОТЕКОЮ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ<br>ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ДАНИХ                                                                                                                              | 124 |
| <b>Кізін Г. О.,<br/>Ткаченко О. М.</b>      | АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ОБРОБКИ КОМАНД У<br>ПОДІЄВО-КЕРОВАНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСАХ<br>НА ОСНОВІ ІНВЕРСІЇ УПРАВЛІННЯ ТА МЕХАНІЗМІВ<br>АВТОМАТИЧНОЇ КОНФІГУРАЦІЇ                                                                       | 128 |
| <b>Кізін Г. О.,<br/>Ткаченко О. М.</b>      | ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ФІНАНСОВОГО<br>МЕНЕДЖМЕНТУ В СТАРТАП-ЕКОСИСТЕМІ                                                                                                                                                             | 129 |
| <b>Кіпоренко І.Є.,<br/>Кательніков Д.І.</b> | РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ФОРМУВАННІ<br>ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОЇ ТРАЄКТОРІЇ СТУДЕНТА                                                                                                                                              | 130 |
| <b>Клименко П.А.,<br/>Мельник В.В.</b>      | ІНСТРУМЕНТИ ЦИФРОВОГО ТА ПРОЄКТНОГО<br>УПРАВЛІННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ                                                                                                                                                                    | 133 |
| <b>Клівіцька А.О.</b>                       | МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ СТВОРЕННЯ ОСВІТНЬОГО<br>ЕЛЕКТРОННОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО СЕРЕДОВИЩА                                                                                                                                                 | 135 |
| <b>Кльок Є.О.</b>                           | ФУНКЦІОНАЛЬНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА<br>УПРАВЛІННЯ МЕРЕЖЕВОЮ ІНФРАСТРУКТУРОЮ                                                                                                                                                      | 138 |
| <b>Коваленко О.О.,<br/>Власенко Д.В.</b>    | РОЗРОБЛЕННЯ ВЕБ-СИСТЕМИ ПОШУКУ ТА<br>БРОНЮВАННЯ ПАРКОМІСЦЬ У МІСТІ ВІННИЦІ                                                                                                                                                        | 142 |
| <b>Коваленко О.О.,<br/>Зварич В. М.</b>     | МЕТОД ОЦІНКИ АНТИАЛІАЙЗИНГУ НА ОСНОВІ<br>ГРАДІЄНТНОГО АНАЛІЗУ ЗОБРАЖЕННЯ                                                                                                                                                          | 144 |
| <b>Ковальчук М. В.</b>                      | ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У ЗАДАЧАХ<br>РЕСТАВРАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ                                                                                                                                                                   | 145 |
| <b>Колодій В.В.,<br/>Романюк О.В.</b>       | ПОТЕНЦІАЛ ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО<br>ІНТЕЛЕКТУ В ЦИФРОВІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО<br>ПРОЦЕСУ                                                                                                                                               | 146 |
| <b>Комісарик А.С.,<br/>Романюк О.Н.</b>     | ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНЕ ПАРТНЕРСТВО ЯК<br>ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ВІДНОВЛЕННЯ ТА<br>УПРАВЛІННЯ ГУМАНІТАРНИМИ КРИЗАМИ                                                                                                                    | 148 |
| <b>Крилов М. В.</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                   | 150 |
| <b>Критенко О.О.</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                   | 151 |

|                                                               |                                                                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Критенко Олена,<br/>Соломка Вікторія</b>                   | ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ КАР'ЄРНОГО<br>РОЗВИТКУ В МИТНОМУ АДМІНІСТРУВАННІ                                                                                                    | 153 |
| <b>Кудрань О. П.,<br/>Ткаченко О. М.</b>                      | РОЗТАШУВАННЯ МІНІМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ФЕРЗІВ<br>ТОЧНОГО АЛГОРИТМУ НА ДОШЦІ NXN, ЩОБ ВОНИ<br>ТРИМАЛИ ПІД ОБСТРІЛОМ УСІ ПОЛЯ ШАХІВНИЦІ                                         | 156 |
| <b>Кузнецов І.В.,<br/>Ліщинська Л.Б.</b>                      | ГІБРИДНА СИСТЕМА РЕКОМЕНДАЦІЙ МУЗИЧНОГО<br>СЕРВІСУ НА ОСНОВІ КОМБІНОВАНОГО ПІДХОДУ<br>КОЛЕКТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ТА КОНТЕНТ-<br>ОРИЄНТОВАНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ                       | 157 |
| <b>Кузнецов І.В.,<br/>Ліщинська Л.Б.</b>                      | СЕМАНТИЧНЕ ТА ЕМОЦІЙНЕ ЗБАГАЧЕННЯ<br>КОНТЕНТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ<br>РЕКОМЕНДАЦІЙ У ГІБРИДНІЙ СИСТЕМІ<br>РЕКОМЕНДАЦІЙ МУЗИЧНОГО СЕРВІСУ                                 | 159 |
| <b>Куліш С.П.</b>                                             | ОЦІНКА ЯКОСТІ МУЛЬТИМОДАЛЬНОГО АНАЛІЗУ<br>ВІДЕОРЕКЛАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ LLM                                                                                                   | 161 |
| <b>Кульбаченко В.</b>                                         | РОЗРОБКА СИСТЕМИ СЛІДКУВАННЯ ЗА СОНЦЕМ ЗА<br>ДОПОМОГОЮ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ                                                                                                    | 162 |
| <b>Курінна Ю.М.</b>                                           | ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ 3D-РЕКОНСТРУКЦІЇ<br>МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ РАННЬОЇ<br>ДІАГНОСТИКИ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ<br>ПСИХОГЕНЕТИЧНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ НА ПРИКЛАДІ<br>ШИЗОФРЕНІЇ | 164 |
| <b>Кухарчук П.М.</b>                                          | ЦИФРОВІ МЕХАНІЗМИ УПРАВЛІННЯ В КОНТЕКСТІ<br>СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ ЯК ЄВРОПЕЙСЬКОЇ<br>ДЕРЖАВИ                                                                           | 165 |
| <b>Кучер М.В.,<br/>Черноволик Г.О.</b>                        | РОЗРОБКА МЕТОДІВ ТА ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ<br>ВЕБ-СИСТЕМИ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ РОБОЧОГО<br>ЧАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ                                           | 169 |
| <b>Кучеренко М. В.,<br/>Стахов О. О.,<br/>Майданюк В. П.</b>  | РОЗРОБКА МЕТОДУ ГЕНЕРАЦІЇ КЛЮЧІВ<br>ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ НЕЗМІННИХ ДАНИХ<br>ПРИСТРОЮ В ОС ANDROID                                                                         | 172 |
| <b>Кучеренко М. В.,<br/>Майданюк В. П.,<br/>Денисюк А. В.</b> | ЗАХИСТ ФАЙЛІВ У СИСТЕМІ ANDROID ШЛЯХОМ<br>ПРИХОВУВАННЯ ВІД ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ                                                                                               | 174 |
| <b>Кушнір В.В.</b>                                            | ЗАСТОСУВАННЯ 3D-МОДЕЛЮВАННЯ У ВИВЧЕННІ<br>АНАТОМІЇ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН                                                                                                       | 176 |
| <b>Левченко А.І.</b>                                          | ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В УПРАВЛІННІ<br>ЕЛЕКТРОННИМИ ІНФОРМАЦІЙНИМИ РЕСУРСАМИ<br>ПУБЛІЧНОГО СЕКТОРУ                                                                 | 179 |
| <b>Лисюк С.О.,<br/>Кательніков Д.І.</b>                       | РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ<br>АВТОМАТИЗАЦІЇ ДІЙ КОРИСТУВАЧА З ПІДТРИМКОЮ<br>ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ НА ПЛАТФОРМІ ANDROID<br>З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ KOTLIN        | 181 |
| <b>Лісник В. І.,<br/>Майданюк В. П.</b>                       | МЕТОДИ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ<br>МОНІТОРИНГУ ТА ОРГАНІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНОГО<br>ОБСЛУГОВУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ                                                                     | 183 |

$$W(1..x) = Rand(1..x, 32). \quad (2)$$

Де  $Rand()$  – це функція, що отримує кількість отриманих елементів та повертає масив ваг, розподілених так, щоб їх сума дорівнювала другому вхідному параметру,  $x$  – це кількість отриманих незмінних даних пристрою, а  $W(1..x)$  – масив розподілених ваг.

Після отримання усіх необхідних даних формується фінальний ключ шифрування шляхом з'єднання усіх хешованих даних на основі випадково визначених ваг. Даний етап передбачає обрізання масиву хешу відповідно до визначених ваг та їх з'єднання у один масив розміром 32 байти:

$$Key_{32} = Merge\left(Trim(SP(1..x), W(1..x))\right). \quad (3)$$

Де  $x$  – кількість незмінних параметрів пристрою,  $SP(1..x)$  – хешовані незмінні параметри пристрою,  $W(1..x)$  – попередньо визначені ваги для відповідних їм незмінних параметрів пристрою,  $Trim()$  – функція для обрізання масиву першого вхідного параметра відповідно до другого параметра, що повертає масив обрізаних масивів а  $Merge()$  – функція що об'єднує усі вхідні масиви у один єдиний масив,  $key_{32}$  – результат, що відображає готовий 32-байтний ключ, що можна використовувати для подальшого шифрування.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. A Large-Scale Analysis of Secure Key Storage in Android Apps [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: [https://www.researchgate.net/publication/393587329\\_KeyDroid\\_A\\_Large-Scale\\_Analysis\\_of\\_Secure\\_Key\\_Storage\\_in\\_Android\\_Apps](https://www.researchgate.net/publication/393587329_KeyDroid_A_Large-Scale_Analysis_of_Secure_Key_Storage_in_Android_Apps).
2. Untangling File-based Encryption on Mobile Devices [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/abs/2111.12456>.

УДК 004.056.5:004.383.1

КУЧЕРЕНКО М. В.

МАЙДАНЮК В. П.

ДЕНИСЮК А. В.

Вінницький національний технічний університет

## ЗАХИСТ ФАЙЛІВ У СИСТЕМІ ANDROID ШЛЯХОМ ПРИХОВУВАННЯ ВІД ФАЙЛОВОЇ СИСТЕМИ

**Анотація.** Розглянуто методи захисту файлів в ОС Android шляхом приховування файлів від загальної файлової системи, їх переваги, недоліки та обмеження. Обґрунтовано доцільність приховування файлів від файлової системи. Показано недоліки локального приховування та наведено метод усунення цих недоліків.

**Ключові слова:** безпека, захист, файли, приховування, зберігання, шифрування, шар, додатковий, дистанційний, локальний.

**Abstract.** Methods of protecting files in the Android OS by hiding files from the general file system, their advantages, disadvantages and limitations are considered. The benefits and feasibility of hiding files from the file system are considered. A method for solving the shortcomings of local hiding methods is presented.

**Keywords:** security, protection, files, hiding, storage, encryption, layer, additional, remote, local.

**Вступ.** Проблема безпеки даних і конфіденційності стає все більш актуальною, оскільки більшість застосунків збирають різноманітну інформацію про користувачів, часто без їхньої згоди або навіть відома. В основному це незначні дані, що використовуються для покращення роботи програм, однак чимало розробників займаються збором особистої інформації з метою подальшого продажу або неетичного використання.

Однією з причин витоку даних може бути необережність самих користувачів. Хоча більшість програм встановлюються з офіційних джерел, таких як Play Store, де вони проходять перевірку, все ж існує ймовірність помилок у процесі модерації або використання зловмисниками легальних інструментів у небезпечних цілях. Попри це, завантаження застосунків із перевірених платформ залишається відносно безпечним способом отримання програмного забезпечення. Проте, коли користувач не може знайти оптимальний варіант для своїх потреб, він часто звертається до сторонніх сайтів, де ризик натрапити на шкідливі файли значно зростає.

Завантаживши неперевірений застосунок із сумнівного джерела, недосвідчений користувач може несвідомо надати дозвіл на доступ до пам'яті пристрою, що відкриє зловмисникам шлях до викрадення особистих даних, фотографій або навіть важливих нотаток.

Хоча можна розробити механізми захисту, які мінімізують ризики, пов'язані з людською необережністю, це зазвичай супроводжується обмеженнями, що погіршують зручність використання пристрою. Тому

ефективнішим рішенням є не обмеження користувача, а забезпечення надійного захисту самих даних від несанкціонованого доступу.

**Захист даних від викрадення зловмисниками.** Для захисту пристрою від різноманітних загроз існують багато засобів та застосунків, таких як антивірусні програми, шифрування, блокування екрану, вбудовані механізми захисту в ОС та інші, проте лише декілька з них захищають пристрій від зловмисних застосунків, що були завантажені самим користувачем та наділені необхідними їм правами [1]. Досить простим і доволі ефективним методом захисту файлів від таких програм є приховування файлів від загальної файлової системи пристрою, що робить їх недоступними для неавторизованих застосунків взагалі або потребує розширених прав, які надаються значно важче ніж звичайні права на доступ до файлового сховища. Метод захисту через приховування файлів доцільний як перший шар захисту файлів, що потребує від шкідливого ПЗ запиту на додаткові права доступу, а від користувача значно більше дій, включно з такими, що гарантовано попереджають користувача про небезпечність надання даних прав.

**Методи приховування файлів від файлової системи пристрою.** Захистити файли можна двома загальними методами – дистанційно, що передбачає зберігання файлів на віддаленому пристрої та локально на пристрої за допомогою спеціального програмного забезпечення.

До дистанційних видів приховування можна віднести зберігання на віддаленому сервері підключеному до мережі інтернет або зберігання на окремому надійному носії без доступу до мережі, такому як usb-накопичувач, що відсікає можливість доступу до файлів без відома користувача або авторизованого програмного забезпечення.

Інший вид приховування – локальний, що передбачає програмне приховування файлів на самому пристрої таким чином, щоб ні неавторизовані програми, ні користувач не змогли б отримати до них доступ без авторизованого програмного забезпечення. Даний метод передбачає перенесення даних у локальний простір застосунку, до якого має доступ лише сам застосунок.

Даний вид можна поділити на приховування у базі даних застосунку, при якому дані файлів зберігаються у базі даних застосунку та приховування у приватній директорії застосунку, до якої сторонні застосунки не мають доступу.

**Переваги та недоліки основних видів приховування.** Кожен з методів приховування файлів має свої переваги та недоліки, серед них:

- метод зберігання файлів на дистанційному сервері надає значну надійність у захисті даних, вимагає підключення до надійного серверу, що хоча є надзвичайно надійним через захисні механізми серверу, проте має такі недоліки як необхідність підключення до мережі інтернет, так і необхідність витрат при великому обсягу файлів;

- метод зберігання файлів на окремому пристрої має перевагу у вигляді найвищої надійності у момент приховування файлів, проте вимагає зберігання файлів на фізичному пристрої, що унеможливорює швидкий доступ до даних;

- метод зберігання файлів у локальній базі даних застосунку об'єднує усі файли у одному файлі бази даних, що ускладнює доступ до прихованих файлів. Ще одним недоліком є відсутність захисту від програм з більшими правами доступу, а також істотне обмеження на розмір файлу, адже комірки бази даних мають невеликий максимальний обсяг.

- метод зберігання файлів у приватній директорії є найпростішим, адже він лише переносить файл з відкритої у приватну директорію, що надає найменший захист у порівнянні з іншими методами, проте не має інших істотних недоліків.

**Вирішення проблеми безпеки локальних методів захисту файлів шляхом приховування.** Обидва локальних методи приховування файлів мають істотні недоліки безпеки у порівнянні з дистанційними методами. Вирішенням проблеми є шифрування файлів. Навіть при отриманні доступу до приватної бази даних чи приватної директорії зловмисник, що отримає ці файли, не зможе їх використати, оскільки шифрування забезпечує подвійний захист. Таким чином зловмисне ПЗ має не тільки визначити місцезнаходження файлу у приватній директорії, що потребує додаткових прав доступу, які вимагають значно більше уваги від користувача, а й розшифрувати файл. Це призводить до зростання витрат для отримання конфіденційної інформації і відповідно зменшує ефективність даного виду шкідливих застосунків.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Способи захисту пристрою від атак [Електронний ресурс] – режим доступу до ресурсу: <https://datami.ee/ua/blog/bezpeka-i-kiberbezpeka-smartfoniv/>.