



ITMAS – 2025

**16-17 листопада
2025 р.**

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ



INFORMATION TECHNOLOGIES: MODELS, ALGORITHMS, SYSTEMS

**November 16-17
2025**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

Національний університет
кораблебудування імені
адмірала Макарова

Миколаїв 2025

ITMAS – 2025
Mykolaiv, Ukraine, Nov. 16-17, 2025

Міністерство освіти і науки України
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

VI Міжнародна науково-практична інтернет конференція
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
МОДЕЛІ, АЛГОРИТМИ, СИСТЕМИ (ITMAS – 2025)
16-17 листопада 2025 р.

VI International Scientific and Practical Internet Conference
INFORMATION TECHNOLOGIES:
MODELS, ALGORITHMS, SYSTEMS (ITMAS – 2025)
November 16-17, 2025

Інформаційні технології: моделі, алгоритми, системи (ITMAS – 2025):
Матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет конференції
(16-17 листопада 2025 р.). – Миколаїв: НУК імені адмірала Макарова, 2025. – 545 с.
<https://itconf.nuos.edu.ua/2025/proceedings/>

Тези подано в авторській редакції.
Автори тез відповідають за достовірність викладеного матеріалу, за правильне
циткування джерел, посилання на них та інших відомостей.

ЗМІСТ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	12
Рубан І.В., Ткачов В.М. МОДЕЛЬ ПРОГРАМНИХ ВІДМОВ І КІБЕРАТАК У СЕМАНТИЦІ СЕРВІСНОЇ ЖИВУЧОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	13
Приходько С.Б., Трухов А.С. РОЗПІЗНАВАННЯ КЛАВІАТУРНОГО ПОЧЕРКУ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНО-ОРІЄНТОВАНИХ ЕЛІПСІВ ПРОГНОЗУВАННЯ.....	17
Приходько С.Б., Кольцов А.В. ВИЯВЛЕННЯ ВИКИДІВ У ДВОВИМІРНИХ ДАНИХ МЕТРИК СВО ТА RFC ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ НА KOTLIN ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ	21
Кудряшова А.В., Оліярник Т.І. МОДЕЛЮВАННЯ ЗВ'ЯЗКІВ МІЖ ФАКТОРАМИ ЯКОСТІ РАСТРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ	23
Кудряшова А.В., Сліпецький Ю.Б. ТАКСОНОМІЯ ТЕРМІНІВ ОНТОЛОГІЇ ЯКОСТІ ДОДРУКАРСЬКОГО ОПРАЦЮВАННЯ ГАЗЕТНО-ЖУРНАЛЬНИХ ВИДАНЬ	25
Калашнікова П.В., Полякова М.В. РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ТА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ МУЗИЧНИХ ЖАНРІВ У ПРОСТОРІ МЕЛ-ЧАСТОТНИХ КЕПСТРАЛЬНИХ КОЕФІЦІЄНТІВ	28
Яворський Дмитро МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В СФЕРІ ВИРОБНИЦТВА, НАВЧАННЯ, ТРЕНУВАННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ БЕЗПЛОТНИХ ПЛАВЗАСОБІВ, ПЛАТФОРМ ТА СИСТЕМ.....	32
Діденко В.Р., Стехун А.О., Яровий А.Т. ЦІЛОЧИСЕЛЬНІ ЗАДАЧІ ПРО РОЗМІЩЕННЯ ВИРОБНИЦТВА	36
Орехов О.С., Фаріонова Т.А. МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ МУЛЬТИКОЛІНЕАРНОСТІ МІЖ НЕЗАЛЕЖНИМИ ФАКТОРАМИ ПРИ ПОБУДОВІ НЕЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ	40
Шеремет К.М., Стехун А.О., Назаренко О.А. ПІДХОДИ ДО РОЗВ'ЯЗАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ПОСТАНОВОК ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ.....	43
Жульковський О.О., Жульковська І.І. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПАРАЛЕЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ СЛАР НА GPU.....	47
Попова М.О. АЛГОРИТМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМ КОДУВАННЯ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	49
Поперешняк С.В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕНТРОПІЇ ГЕНЕРАТОРІВ ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ НА ОСНОВІ СЕНСОРНИХ ДАНИХ.....	52
Клепцов А.А., Фаріонова Т.А. АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ДЛЯ ЗАДАЧ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ЗА АЗИМУТАЛЬНИМИ ДАНИМИ	56
Латанська Л.О., Давидов Д.В. ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ, СТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ФРЕЙМВОРКУ SPRING, З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТРИК RFC, WMC ТА LCOM.....	58
Латанська Л.О., Фадєєв П.В. 3D-РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ ЗА ТЕХНОЛОГІЄЮ MULTI-VIEW PHOTOMETRIC STEREO З ВИКОРИСТАННЯМ ДОСТУПНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗЙОМКИ	60

Каіров В.О., Смітєнко В.О. РАННЄ ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБЗАСТОСУНКІВ, РОЗРОБЛЕНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ YII.....	64
Латанська Л.О., Половинка А.В. ОЦІНЮВАННЯ ТРИВАЛОСТІ РОЗРОБКИ БАНКІВСЬКОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З УРАХУВАННЯМ КРИТЕРІЮ КІЛЬКОСТІ КОМАНД РОЗРОБНИКІВ	66
Макарова Л.М., Татаренко М.А. ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ НАТИВНИХ ANDROID ЗАСТОСУНКІВ, РЕАЛІЗОВАНИХ МОВОЮ JAVA.....	69
Пухалевич А.В., Коваленко В.В. НЕЛІНІЙНІ РЕГРЕСІЙНІ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ НА JAVA, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ФРЕЙМВОРКУ HIBERNATE	71
Петраков С.О., Базилук О.П., Макарова Л.М., Пухалевич А.В. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗМІРУ ВЕБЗАСТОСУНКІВ З ВІДКРИТИМ КОДОМ НА JAVA, ЩО СТВОРЮЮТЬСЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ JSP.....	74
Трухов А.С., Дімов В.С. ОЦІНЮВАННЯ РОЗМІРУ ЗАСТОСУНКІВ МОВОЮ TYPESCRIPT	76
Пастушенко М.О. ІНФОРМАЦІЙНО-ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ СТАБІЛІЗАЦІЇ ГЕНЕРАТИВНИХ МІРКУВАНЬ У ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЯХ.....	79
Новікова Т.О. МОДЕЛЮВАННЯ НАДІЙНОСТІ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ЗМІННОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	83
Крісілов В.А. МЕТОДИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У ПРОГРАМНИХ СИСТЕМАХ.....	86
Шкітов А.А. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОГОДОЗАЛЕЖНОГО ВИРОБНИЦТВА З УРАХУВАННЯМ СЕЗОННИХ ФАКТОРІВ.....	89
Ільїн С.А. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ МІЖ ДАТА-ЦЕНТРАМИ ІНТРАНЕТ-МЕРЕЖ.....	92
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	96
Сніжної Г.В., Василенко О.В., Онищенко Д.С., Сніжна К.Г. ІНТЕГРОВАНА АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ ЯКІСТЬ.....	97
Мороз М.В., Вишнівський В.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ U-NET, DPT ТА MIDAS ДЛЯ ОЦІНКИ ГЛИБИНИ У SLAM-СИСТЕМАХ	99
Горобій П.С., Олійник А.О. КОМП'ЮТЕРНИЙ ЗІР ЯК СКЛАДОВА ЧАСТИНА СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ.....	101
Коваленко М.А., Вичужанін В.В. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ГІБРИДНІ СИСТЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ СПОЖИВАННЯ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ.....	104
Подвальний А.О., Макаліш Б.Д.,Сергєєв А.В., Яремчук А.В., Лучик С.Д., АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРИ СУЧАСНИХ ВІРТУАЛЬНИХ МАШИН.....	107
Токар В.Р., Макаліш Б.Д., Сиротенко Б.С., Лучик В.Є. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ AGILE ТА DEVOPS У СИСТЕМНОМУ АНАЛІЗІ: СИНЕРГІЯ ТА ПРОТИРІЧЧЯ	109
Чумичов Д.Д., Нікулін С.Л., Сергєєва К.Л. ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОГО АНАЛІЗУ ПРОСТОРОВОЇ СТРУКТУРИ АНТРОПОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ЗА ДАНИМИ SENTINEL-2.....	112

Цудзенко Ю.Є., Павлишенко Б.М. БАГАТОВУЗЛОВА МОДЕЛЬ У ФЕДЕРАТИВНІЙ БЛОКЧЕЙНСОЦІАЛЬНІЙ МЕРЕЖІ.....	115
Ковальчук О.Я. АРІ-ОРІЄНТОВАНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПЕРЕВІРКИ ЦІЛІСНОСТІ СМАРТКОНТРАКТІВ ETHEREUM.....	119
Казмиренко Ю.О., Гайдаєнко В.А. ОГЛЯД МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ СКЛОМАТЕРІАЛІВ	123
Тройніна А.С., Рувінська В.М., Халюза Я.Д. АНАЛІЗ РІШЕНЬ ШВИДКІСНОЇ ДОСТАВКИ ЦИФРОВОГО КОНТЕНТУ МАСОВІЙ АУДИТОРІЇ.....	125
Поцілуйко В.А., Прокоп Ю.В. ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ПОШУКУ ЗОБРАЖЕНЬ ЗА НАЯВНИМ ТЕКСТОМ НА ANDROID	127
Фарафонов О.Ю., Костяной П.А. МЕТОДИ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ЗЛИТТЯ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ У БАГАТОСЕНСОРНИХ ПЛАТФОРМАХ ДЛЯ ПОБУДОВИ 3D-КАРТ МІСЦЕВОСТІ	131
Атаманюк Н.Р., Богомоллов С.В. МЕТОД ТА ЗАСОБИ МОНІТОРИНГУ ІОТ-ПРИСТРОЇВ У ЛОКАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ ІЗ ВИЯВЛЕННЯМ ВІДМОВ.....	134
Китайченкова К.С., Трофименко О.Г. АНАЛІЗ ТЕХНІЧНИХ ТА ЛІНГВІСТИЧНИХ БАР'ЄРІВ ПРИ ПОБУДОВІ БАГАТОМОВНИХ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТІВ	136
Главчев М.І., Панченко В.І., Баленко О.І. ДО ПИТАННЯ ПОБУДОВИ КАСКАДНИХ СИСТЕМ ПОТОКОВИХ ШИФРІВ.....	139
Murashko O., Tkachov Y. PHYSICS-INFORMED NEURAL NETWORKS FOR SOLVING PHYSICAL PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS IN AEROSPACE ENGINEERING	143
Лабарткава А.В., Уваров Я.В., Уварова О.О., Гайдаєнко О.В. ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В УПРАЛІННІ ЗАКЛАДАМИ ВИЩОЇ ОСВІТИ	147
Рисований О.М. ВПРОВАДЖЕННЯ КОДУ У ФОРМАТ РЕ-ФАЙЛУ	149
Кунуп Т.В., Жмайло А.А. ПІДХІД ДО ВИЗНАЧЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СЛУЖБ В УМОВАХ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ЧИННИКІВ	152
Рудніченко М.Д., Шибаєва Н.О., Шведов Д.В. КОНЦЕПЦІЯ ГІБРИДНОЇ МОДЕЛІ РОЗВІДУВАЛЬНОГО АНАЛІЗУ РІЗНОРІДНИХ СЛАБОСТРУКТУРОВАНИХ ФІНАНСОВО-ІНВЕСТИЦІЙНИХ ДАНИХ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ.....	156
Шведов Д.В., Рудніченко М.Д., Шибаєва Н.О. ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ФІНАНСОВИХ РИЗИКІВ У СФЕРІ ІНВЕСТИЦІЙ НА БАЗІ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ.....	160
Рисований О.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ХЕШУВАННЯ ДЖЕНКІНСА.....	164
Канатьєв М.Ю., Іщенко О.В., Єфімов Д.Д., Гайдаєнко О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ІНСТРУМЕНТІВ АНАЛІЗУ КОНКУРЕНТІВ У СФЕРІ ІТ-ПРОДУКТІВ	167
Островська К.Ю., Левашкевич А.К. РОЗРОБКА ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ШКІДНИКІВ РОСЛИН НА ОСНОВІ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	169
Бойченко А.В., Молодець Б.В. FUZZY SEARCH МЕТОДИ ДЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ СПИСКІВ	173
Лукашук О.М., Вирич Є.С., Тімошин А.С. СИСТЕМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ АНАЛІЗУ КРИМІНАЛЬНИХ ПРАВОПОРУШЕНЬ	176
Зозуля В.А., Петрова Р.В. ПРОЕКТУВАННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ ДИНАМІЧНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ КАРТИ В REACT ДЛЯ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПИСЬМЕННИЦЬКИХ ІДЕЙ.....	179

Трофименко О.Г., Алі А.Ф. ПЕРЕВАГИ І РИЗИКИ ІНТЕГРАЦІЇ LLM В ОСВІТНІ ПЛАТФОРМИ.....	182
Богуш В.І., Іванченко М.Г. СТВОРЕННЯ АРІ ДЛЯ НЕЙРОМЕРЕЖ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗУБІВ ТА КАРІЄСУ НА РЕНТГЕНІВСЬКИХ ЗНІМКАХ.....	184
Кучер М.Є., Бешта Д.О. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ RFID У КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМАХ.....	187
Сарієв Г.В., Рудніченко М.Д., ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕЛИКИХ ТА МАЛИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В УМОВАХ ОБМЕЖЕНИХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ РЕСУРСІВ.....	190
Шибасєва Н.О., Шишелов В.В. ЗАСТОСУВАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИЯВЛЕННЯ ДЕЗІНФОРМАЦІЇ У ТЕКСТОВИХ ДЖЕРЕЛАХ.....	194
Захватаєв К.О., Шибасєва Н.О., Грішин С.І. КОНЦЕПЦІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІНОВИХ КОЛИВАНЬ КРИПТОВАЛЮТ НА ОСНОВІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.....	197
Захватаєв К.О., Шибасєва Н.О., Грішин С.І. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДИНАМІКИ КРИПТОВАЛЮТНИХ РИНКІВ.....	199
Бабенко М.В., Бабенко Ю.М., Тютюнников М.В. ПРОЄКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОДІЙ БЕЗПЕКИ В ХМАРНІЙ СИСТЕМІ MICROSOFT AZURE.....	201
Кондрат Р.Я. ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ: ВІД АЛГОРИТМІВ ДО ТВОРЧИХ СИСТЕМ.....	204
Науменко С.В., Розломій І.О. МОДЕЛЬ БАГАТОРІВНЕВОГО ЗАХИСТУ ТРАФІКУ МІЖ АГЕНТАМИ В EDGE/FOG-ІНФРАСТРУКТУРІ КРИТИЧНИХ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ.....	207
Орлов О.С., Петрова Р.В. АНАЛІЗ ШВИДКОДІЇ КОМПІЛЯТОРА МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ GO.....	211
Ковальчук Д.М. МАТЕМАТИЧНІ ОСНОВИ ПРИСКОРЕННЯ ОБРОБКИ ДАНИХ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СИСТЕМИ ЗАЛИШКОВИХ КЛАСІВ.....	214
Дядюн С.В. ІНФОРМАЦІЙНІ ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ТРУБОПРОВІДНИМИ СИСТЕМАМИ ЕНЕРГЕТИКИ.....	217
Барабаш Д.Є., Попова М.О. МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ПІДРАХУНКУ КАЛОРІЙ НА БАЗІ ТЕХНОЛОГІЙ ANDROID ТА KOTLIN.....	220
Попова М.О. ЯКІСТЬ ВИМОГ ЯК ЧИННИК НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	223
Обидало О.С., Петрова Р.В., Пономарьова С.В. ГЕЙМІФІКОВАНІ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ НАВЧАННЯ КІБЕРБЕЗПЕКИ: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА ЗНИЖЕННЯ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРА ЯК ІТ-РИЗИКУ.....	226
Зіноватна С.Л., Шведа М.О. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЛАНУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ ВИТРАТ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ РЕКЛАМНИХ КАМПАНІЙ.....	230
Марцін А.С., Тройніна А.С. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗУМНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ У БУДИНКУ.....	233

Гурський Ю.О., Осіпов М.Ю., Капустян О.Є. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ З МЕТОЮ СВОЄЧАСНОГО РЕМОНТУ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	236
Зіноватна С.Л. ПОНЯТТЯ ЕКОСИСТЕМИ В КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ОПЕРАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	238
Гайда А.Ю. ДО ПРОБЛЕМ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ В ЗАДАЧАХ ПРОЄКТУВАННЯ СУДНОВИХ СИСТЕМ І МЕХАНІЗМІВ	241
Ажищев В.Ф., Качурка Д.І., Леус С.О., Морарь М.І. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ СИСТЕМИ ДИНАМІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ РОЛЕЙ У СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ДОСТУПОМ ПІДПРИЄМСТВА	245
Хачик В.С., Цевух І.В. РОЗРОБКА УНІВЕРСАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ТЕСТУВАННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ З ІНТЕРАКТИВНИМ ІНТЕРФЕЙСОМ.....	247
Оршацький Г.В., Цевух І.В. МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА ТЕЛЕМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВИРОБІВ ПЕВНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	250
Калустов В.А., Аверочкін В.О. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ПРИДУШЕННЯ ПАСИВНИХ ЗАВАД.....	253
Міхов О.С., Аверочкін В.О. РЕКУРСИВНІ АЛГОРИТМИ ДЛЯ ОБРОБКИ СИГНАЛІВ	255
Строган Р.С., Партас В.К. АВТОМАТИЗОВАНИЙ СКОРИНГ ПРИ ПІДБОРІ КАДРІВ НА ОСНОВІ ПРОФЕСІЙНИХ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ.....	257
Данільченко Ю.І., Партас В.К. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ ТИМЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ ІОТ-ДОДАТКІВ	261
Книрік Н.Р., Савочкіна В.В., Година Г.М., Соценко В.В. РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРАЦІ СПІВРОБІТНИКА БАНКУ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ДАНИХ ТА МАШИННОГО НАВЧАННЯ	264
Лебедь Ю.М., Суслов С.В. РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІЙ АВТОРИЗОВАНОГО ДОСТУПУ ДО ХМАРНОГО СХОВИЩА ФАЙЛІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GITHUB COPILLOT	267
Бризгалов М.В., Макарова Л.М. РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДНОСТІ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТРИК RFC ТА CVO	270
Pukhalevych A., Stjernelykke M., Frost T. INFORMATION SYSTEM FOR COLLECTING ACCOUNTING DATA FROM ZENOTI	273
Артьомов А.І., Артьомов І.В. МОДЕЛЮВАННЯ МАРШРУТІВ БПЛА З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	276
Пискір С.В. АНАЛІЗ ТА РОЗРОБКА ГІБРИДНОЇ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КНИЖКОВОГО ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ	279
Романенко С.О. МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ФРОНТЕНД-ЗАСТОСУНКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ WEBASSEMBLY	284
Романенко С.О. АНАЛІЗ ВПЛИВУ СЕРВЕРЛЕС-АРХІТЕКТУРИ НА МАСШТАБОВАНІСТЬ СУЧАСНИХ ВЕБ-ПЛАТФОРМ.....	286
Фролов Д.Є. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДМОВОСТІЙКОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА РІЗНИХ РІВНЯХ АРХІТЕКТУРИ	288
Магльованний В.А., Онищенко В.Ф. ІНКРЕМЕНТАЛЬНЕ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ ТРАЄКТОРІЙ БПЛА	292

Логунов О.С., Ляшенко А.С., Маловажна А.Р., Заїка І.В., Калякін С.В. ВПРОВАДЖЕННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (ШІ) У ПРОЦЕСИ УПРАВЛІННЯ ІТ-ПРОЕКТАМИ: ЕФЕКТИВНІСТЬ, РИЗИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	295
Tishchenko D., Tkachov Yu. INTEGRATION OF MULTIPHYSICS METHODS IN AEROSPACE SYSTEM DESIGN: SELECTED CASE STUDIES	298
Makalish B., Podvalnyi A., Serheiv A., Ponedilok V. DEEPFAKES AND NATIONAL SECURITY: POLICE STRATEGIES FOR COUNTERACTION	302
Рябець В.В., Власко Д.Є., Рубан Д.Ю., Борецький Д.С., Калякін С.В. ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ТА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В СИСТЕМАХ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ	305
Годлевська М.О. ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ДИТЯЧІ ІГРАШКИ.....	307
Олімпієва Ю.І. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ.....	310
Чепурна І.С. АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ БЛОКЧЕЙН-ОРІЄНТОВАНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РОЗГОРТАННЯ В МУЛЬТИХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	313
Калякін С.В., Дубина В.Є РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ДАНИХ У ХМАРНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	317
Кривобоков В.А. АКТУАЛЬНІСТЬ ІНТЕГРАЦІЇ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ З АНАЛІЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАКУПІВЕЛЬ ДО ОПТОВОГО РИНКУ СІЛЬГОСПТОВАРАМИ.....	319
Кам'янский Д.В. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ЧАТ-БОТ ПЛАТФОРМ	322
Ковальов Д.О., Шибаєв Д.С. ЛОГІКО-АЛГОРИТМІЧНА КОНЦЕПЦІЯ ПОШУКУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРО ВИДАТНИХ УКРАЇНЦІВ.....	325
Пейчев І.О., Шибаєв Д.С. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ	329
Романчук Д.С., Шибаєв Д.С. СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО АВТОМАТИЗАЦІЇ СВІЛОТЕХНІЧНОГО ПРОЄКТУВАННЯ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ...	332
Чумаченко М.І., Шибаєв Д.С. РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ СИМУЛЯЦІЇ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ СТАРТАПІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ	335
Тищук А.Ю., Калякін С.В. ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ У СИСТЕМІ НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ.....	338
Войніков Н.А., Шибаєва Н.О. ІНТЕГРАЦІЯ СИСТЕМИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ ІТ-ПРОЄКТІВ.....	341
Нестеров Ю.М. ОПТИМІЗАЦІЯ SQL-ЗАПИТІВ У РЕЛЯЦІЙНИХ БАЗАХ ДАНИХ ЯК СКЛАДОВА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	344
Антоненко П.П., Нестеров Ю.М. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУР SQL ТА NOSQL БАЗ ДАНИХ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ.....	348
Гамза С.С., Нестеров Ю.М. МЕХАНІЗМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМАХ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ.....	352
Анастюк К.В. ПРОГРАМНА ПЛАТФОРМА БЕНЧМАРКІНГУ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ З ПРАКТИЧНИМИ РЕКОМЕНДАЦІЯМИ.....	356

Халюза Я.Д., Матвіюк Д.Д., Виняський В.А. СПЕЦИФІКАЦІЯ ВИМОГ ТА ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ РЕАКЦІЙ КОРИСТУВАЧІВ НА ПУБЛІКАЦІЇ В СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ.....	359
Дідковська В.К., Платонов В.В., Платонова Є.В. АЛГОРИТМІЧНИЙ ПІДХІД ДО АВТОМАТИЗОВАНОГО ПОШУКУ ІНСАЙТІВ У СТРУКТУРОВАНИХ ДАНИХ.....	363
Вітрук Д.О., Платонов В.В., Платонова Є.В. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У ЧАСОВИХ РЯДАХ МЕТРИК ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	365
Єгоращенко І.В. ВЕБЗАСТОСУНОК ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕФЕКТИВНОСТІ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ.....	367
Морозова Г.С., Пархоменко О.Ю. ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У ЛОГАХ ДОСТУПУ RFID СИСТЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АЛГОРИТМУ ISOLATION FOREST НА СИНТЕТИЧНОМУ ДАТАСЕТІ.....	371
Павленко А.Ю., Козлов О.Ю. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ УПРАВЛІННЯ КОМАНДНОЮ ВЗАЄМОДІЄЮ В ОРГАНІЗАЦІЯХ.....	375
Братанчук А.І., Новікова Т.О. АРХІТЕКТУРА ВЕБПЛАТФОРМИ ДЛЯ АНАЛІТИКИ КОРИСТУВАЦЬКОЇ АКТИВНОСТІ.....	378
Арнаутова О.М., Подошвелева А.В. ТЕЛЕГРАМ-БОТ ДЛЯ ЗБОРУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ ПРО ОГОЛОШЕННЯ НА OLX.....	382
Ніконов А.О. SLODRIFT: ПРИКЛАДНА РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГЕБРИ ПОЛІТИК І FRP-КЕРУВАННЯ ДЛЯ MQTT V5 У NB-IOT/LORAWAN.....	385
Арнаутова О.М., Гурін Д.В. ANDROID-ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНОГО ПОШУКУ ТА РЕКОМЕНДАЦІЙ КНИГ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ.....	387
Юрченко В.С. ІНТЕРАКТИВНІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ЯК ІНСТРУМЕНТ ПРОФІЛАКТИКИ ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ.....	390
Яценко М.В. РОЗРОБКА ТА ПРОЄКТУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ НУТРИТИВНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ РЕЦЕПТІВ ДЛЯ ВЕБ-ПЛАТФОРМ.....	394
Онїщенко Т.В., Буц О.В. АВТОМАТИЗАЦІЯ ПЕРЕВЕДЕННЯ ЧИСЕЛ З ДОВІЛЬНОЇ ПОЗИЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ЧИСЛЕННЯ В ДЕСЯТКОВУ ЗА ДОПОМОГОЮ СХЕМИ ГОРНЕРА ТА РОЗШИРЕНОГО ЗАПИСУ.....	398
Поперешняк Д.І. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЦИФРОВИМИ КОЛЕКЦІЯМИ.....	402
Бакаєв О.О. БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНА МОДЕЛЬ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ВИТОКУ ПЕРСОНАЛЬНИХ ДАНИХ.....	405
Бова Ю.В. АЛГОРИТМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ТЕСТОВИХ СЦЕНАРІЇВ У СИСТЕМАХ КІБЕРЗАХИСТУ.....	409
Гамор І.М. МОДЕЛЮВАННЯ КОРИСТУВАЦЬКОЇ ПОВЕДІНКИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНТЕРФЕЙСІВ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	413
Дерев'янко Є.М. МЕТОДИ СИНХРОНІЗАЦІЇ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ ТРАЄКТОРІЙ БПЛА В УМОВАХ ЗОВНІШНІХ ЗБУРЕНЬ.....	417
Ісмаїлов А.І. ГІБРИДНА АРХІТЕКТУРА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ КІБЕРЗАГРОЗ НА ОСНОВІ БАГАТОПРОФІЛЬНОГО КЛАСТЕРУВАННЯ ДАНИХ.....	420

Сиваченко І.О. ІНТЕГРАЦІЙНА МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ВАРТОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСОБІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ	424
Сивицький Ю.І. СИСТЕМНА МОДЕЛЬ ВЗАЄМОДІЇ ФАКТОРІВ ВНУТРІШНЬОЇ КОНКУРЕНЦІЇ В ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СТРУКТУРАХ.....	427
Юрченко К.Ю. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ КОРПОРАТИВНИХ ВЕБРЕСУРСІВ	431
Куліуш Д.О., Макаліш Б.Д., Ляшенко А.С. ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КІБЕРЗАГРОЗ.....	435
Павленко А.Ю., Михеєнко Б.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ МОВНИХ КОМАНД TELEGRAM-БОТОМ	438
Куценко О.В., Павлов О.Л. СИСТЕМА ЗБОРУ ДАНИХ ДЛЯ ПЛАТФОРМНИХ ВАГ З УДОСКОНАЛЕНИМ АЛГОРИТМОМ КУТОВОЇ КОРЕКЦІЇ	440
Беркунський О.Є., Белік Б.О. ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ ВИКОРИСТАННЯ ВЕБЗАСТОСУНКІВ ДЛЯ ПІДТРИМКИ ВОЛОНТЕРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	444
Карімлі З. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ РЕЗЮМЕ КАНДИДАТІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	447
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	449
Світличний В.А., Груба В.В. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЯВЛЕННЯ ШКІДЛИВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У КОРПОРАТИВНИХ МЕРЕЖАХ ...	450
Астахов Д.Ю., Трофименко О.Г. ІНСТРУМЕНТИ МОНІТОРИНГУ В DEVOPS-АРХІТЕКТУРАХ	453
Лобода Ю.Г., Кричун О.С. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ АГЕНТИ ЯК ЗАСІБ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ КОНВЕЄРАМИ ДАНИХ У СЕРЕДОВИЩАХ BIG DATA.....	456
Лобода Ю.Г., Мільченко О.О. АДАПТИВНЕ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ НА ОСНОВІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	459
Толстопят М.В., Тройніна А.С. СЕРВІС ФІЛЬТРАЦІЇ ПОШТИ НА БАЗІ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	462
Рувінська В.М., Тройніна А.С., Гурницька В.О. СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ТА ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ КІБЕРСПОРТИВНОГО КЛУБУ CYBERZONE	465
Зовтун Т.І., Парас В.К. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ АНАЛІЗУ, ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ ОСВІТНІХ ДАНИХ ПРИ ОНЛАЙН-НАВЧАННІ.....	469
Fedorov Ye., Gaida A., Marshak O., Pugachev E. ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS BETWEEN DIGITAL LITERACY COMPONENTS AMONG OLDER ADULTS IN SOCIAL PROJECTS.....	472
Shmalko F.A. INFLUENCE OF DIMENSIONALITY REDUCTION METHODS ON LSH PERFORMANCE IN CONTEXT OF DIMENSIONALITY CURSE MITIGATION.....	475
ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ	478
Ushcats M.V. ENHANCED APPROACH TO CALCULATING CLUSTER INTEGRALS FOR LATTICE MODELS OF MATTER.....	479
Буруніна Ж.Ю., Бойко О.П. ІНТЕРАКТИВНІ СИМУЛЯЦІЇ PHET ЯК ІНСТРУМЕНТ АКТИВНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ГІБРИДНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ	483

Коваль С.С. ОСОБЛИВОСТІ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРНОГО СЕРЕДОВИЩА	487
Косовець О.П., Крупка В.С. ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ЛІ-ДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ УЧНІВ НА УРОКАХ ІНФОРМАТИКИ	489
Вавшко В.С., Косовець О.П. ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ОСВІТНІ ІНСТРУМЕНТИ	492
Штефан Д.А., Троянський О.В. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ДОСТУПУ В УСТАНОВАХ З ОСОБЛИВИМ РЕЖИМОМ РОБОТИ	495
Біляєв М.В., Троянський О.В. ДОСЛІДЖЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ РАДІОЗАВАД З РІЗНИМИ КОРЕЛЯЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	498
Новак М.С., Харкянен О.В. ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ У ВОГНЕЗАХИСНОМУ ПОКРИВІ НА СТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЯХ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ	501
Олло В.П. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИГЛЯДІ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ (AI) ІЗ МЕТОЮ НАБУТТЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ ПЕНІТЕНЦІАРНОЇ КАДЕНЦІЇ	504
Бідніченко О.Г., Грушина О.Г. АНАЛІЗ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТ-ТЯ РІШЕНЬ У СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	507
Єгоращенко І.В. ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ ВЕБСЕРВІС ДЛЯ АНАЛІЗУ ЕКОЛОГІЧНИХ ДАНИХ	511
Сіголаєв Є.В., Єгоращенко І.В. ПОБУДОВА МОДЕЛЕЙ РИЗИКІВ ПРИ РОЗРОБЦІ МАСШТАБОВАНИХ ВЕБСИСТЕМ	515
УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ І ПРОГРАМАМИ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	519
Даниленко Ю.О., Петрова Р.В. УПРАВЛІННЯ ВІДДАЛЕНИМИ РОЗПОДІЛЕНИМИ КОМАНДАМИ В УКРАЇНСЬКИХ ІТ-КОМПАНІЯХ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ...	520
Ситник Л.Г. ДОСЛІДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПЛАТФОРМИ EXPERIMENTS WITH GOOGLE	524
Попова М.О. ПРАКТИКИ ЛІДЕРСТВА ТА КОМАНДНОЇ ВЗАЄМОДІЇ В УПРАВЛІННІ ІТ-ПРОЄКТАМИ	528
Форкерт П.П., Іванченко М.Г. КОРОТКИЙ СИНТАКСИС ДЛЯ АНОНІМНИХ ФУНКЦІЙ В ДІАЛЕКТІ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ GO	531
Сергеев А.В., Макаліш Б.Д., Подвальний А.О., Тімошин А.С. ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК HIGH-PERFORMANCE ІТ-КОМАНД: РОЛЬ РМО (PROJECT MANAGEMENT OFFICE) У СТВОРЕННІ ЕФЕКТИВНОГО СЕРЕДОВИЩА	534
Антоненко П.П., Новікова Т.О. МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ В ІТ-ПРОЄКТАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ	537
Платонова Є.В., Платонов В.В. ОРГАНІЗАЦІЯ КОМАНДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЗАСВОЄННЯ ЗНАЬ З УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	540
Браташ С.П. ІНТЕГРАЦІЯ ПРАКТИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ У ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ВЕБ-ЗАСТОСУНКУ ЯК СКЛАДОВА СТРАТЕГІЇ НАДІЙНОСТІ ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКУ ПРОДУКТУ	542

ВИЯВЛЕННЯ АНОМАЛІЙ У ЛОГАХ ДОСТУПУ RFID СИСТЕМ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АЛГОРИТМУ ISOLATION FOREST НА СИНТЕТИЧНОМУ ДАТАСЕТІ

Морозова Г. С.¹; Пархоменко О. Ю.²

^{1,2} Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

^{1,2} Україна, Миколаїв

¹ ORCID ID 0009-0005-9149-7378; ² ORCID ID 0000-0002-7940-7414

Анотація. У роботі досліджено використання алгоритму Isolation Forest для виявлення аномалій у логах RFID-систем на синтетичному датасеті (5000 записів). Експериментально отримано ідентифікацію 250 аномалій (5%) з метриками Precision, Recall та F1-score 0,804, що підтверджує ефективність моделі. Теоретично обґрунтовано доцільність unsupervised learning для таких задач. Результати можуть бути застосовані для підвищення безпеки в реальних системах контролю доступу.

Ключові слова: виявлення аномалій; RFID-системи; Isolation Forest; машинне навчання; синтетичний датасет.

Вступна частина. Сучасні системи контролю доступу на основі RFID-технологій відіграють ключову роль у забезпеченні безпеки об'єктів, дозволяючи автоматизувати процеси ідентифікації та реєстрації користувачів. Однак, з ростом складності таких систем виникає проблема виявлення аномальної поведінки, яка може свідчити про несанкціонований доступ, зловживання або технічні збої. Аномалії в логах доступу, такі як незвичайний час входу, нетипова локація чи атипова тривалість сесії, вимагають ефективних методів аналізу для своєчасного реагування [1].

Мета дослідження полягає в оцінці ефективності алгоритму Isolation Forest для виявлення аномалій у логах доступу RFID-систем на основі синтетично згенерованого датасету. Завдання включають генерацію реалістичного датасету, що моделює нормальну та аномальну поведінку користувачів, тренування моделі Isolation Forest, аналіз результатів за допомогою метрик (Precision, Recall, F1-score) та візуалізацію розподілу аномалій. Дослідження спрямоване на демонстрацію практичної застосовності алгоритму в інформаційних системах, сприяючи розвитку алгоритмів та моделей для інтелектуального контролю доступу.

Основна частина. Для моделювання системи контролю доступу був згенерований синтетичний датасет, що імітує логи доступу RFID-карт. Датасет складається з 5000 записів, де кожен запис містить такі атрибути: ідентифікатор користувача (user_id), час доступу (timestamp), локацію (location) та тривалість сесії (duration) у секундах. Нормальна поведінка моделюється як доступи у робочий час (8-18 годин, понеділок-п'ятниця), з тривалістю сесії, що підпорядковується нормальному розподілу з середнім 300 секунд та стандартним відхиленням 100 секунд (обмежено від 60 до 600 секунд). Локації розподіляються з ймовірностями: Офіс А (40%), Офіс В (30%), Серверна (20%), Вхід (10%).

Аномалії становлять 5% від загальної кількості записів (250 аномалій) і вводяться випадково: або зміна часу на нічний (0-7 або 19-23 години), або екстремальна тривалість (менше 60 секунд або більше 600 секунд), або незвичайна локація («Заборонена зона» або «Невідома локація»). Генерація датасету здійснюється за допомогою бібліотек pandas та numpy у Python.

Для виявлення аномалій застосовується алгоритм Isolation Forest з бібліотеки scikit-learn [2, 3]. Алгоритм базується на випадковому поділі даних у бінарних деревах, де аномалії ізолюються швидше через меншу щільність [4, 5]. Параметр contamination встановлено на 0.05, що відповідає очікуваній частці аномалій. Препроцесинг включає витягнення фіч: година дня (hour), день тижня (day_of_week), кодована локація (location_encoded) та тривалість. Фрагмент коду для моделі:

```
from sklearn.ensemble import IsolationForest
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
data['hour'] = data['timestamp'].dt.hour
data['day_of_week'] = data['timestamp'].dt.dayofweek
le = LabelEncoder()
data['location_encoded'] = le.fit_transform(data['location'])
features = data[['hour', 'day_of_week', 'duration', 'location_encoded']]
iso_forest = IsolationForest(contamination=0.05, random_state=42)
data['anomaly'] = iso_forest.fit_predict(features)
data['anomaly'] = data['anomaly'].map({1: 0, -1: 1})
```

Експеримент проводився у середовищі Python з використанням бібліотек scikit-learn для моделі, matplotlib та seaborn для візуалізації. Після генерації датасету та тренування моделі Isolation Forest були отримані результати класифікації: 4750 записів позначено як нормальна поведінка та 250 як аномалії, що відповідає заданій частці.

Аналіз середніх значень фіч за статусом показує відмінності: аномальні доступи мають дещо нижчу середню годину (12,492 проти 13,028), менший середній день тижня (2,728 проти 3,067), але значно вищу середню тривалість (815,98 секунд проти 298,40 секунд), що свідчить про ефективність моделі у виявленні екстремальних сесій.

Таблиця 1. Таблиця середніх значень

Статус	Середня година	Середній день тижня	Середня тривалість
Нормальна	13,028	3,066737	298,398705
Аномальна	12,492	2,728000	815,982246

Візуалізація результатів дозволяє глибше зрозуміти розподіл аномалій.

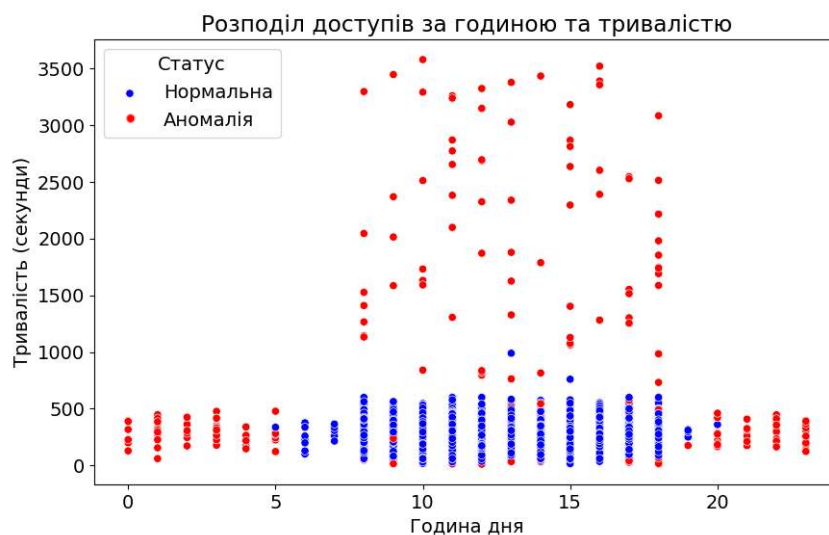


Рис. 1. Розподіл доступів за годиною та тривалістю

На рис. 1 scatter plot, де нормальні точки (сині) зосереджені в робочих годинах з помірною тривалістю, тоді як аномалії (червоні) виділяються високою тривалістю або нетиповими годинами. Це підтверджує, що модель ефективно ізолює відхилення.

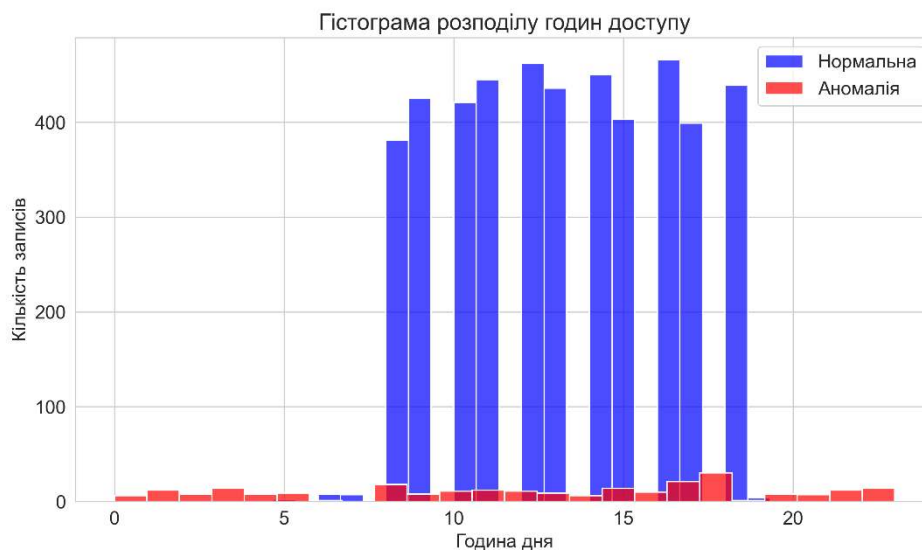


Рис. 2. Гістограма розподілу годин доступу

Гістограма розподілу годин доступу (рис. 2) представляє гістограму, де нормальні доступи переважно в діапазоні 8-18 годин, з піком близько 13-14 години, тоді як аномалії розподілені ширше, включаючи нічні години. Це ілюструє чутливість алгоритму до часових патернів.

Для оцінки якості моделі, оскільки датасет синтетичний і містить відомі справжні аномалії, були обчислені метрики на основі порівняння передбачених і справжніх міток. Оцінка якості моделі за метриками показала: Precision = 0,804, Recall = 0,804, F1-score = 0,804. Це означає, що 80,4% виявлених аномалій є справжніми (висока точність), а модель захоплює 80,4% усіх справжніх аномалій (висока повнота). Збалансоване значення F1-score свідчить про відсутність значного перекосу між помилковими спрацьовуваннями та пропущеними аномаліями. Аналіз матриці помилок (TN=4701, FP=49, FN=49, TP=201) підтверджує низьку кількість як хибнопозитивних, так і хибнонегативних класифікацій, що є критичним для систем безпеки, де пропуск небезпечної події (FN) може мати серйозні наслідки. Отже, Isolation Forest демонструє високу ефективність і надійність у виявленні аномалій навіть на синтетичних даних, що обґрунтовує його потенціал для використання в реальних RFID-системах.

Таблиця 2. Матриця помилок (Confusion Matrix)

	Передбачено нормальна	Передбачено аномалія
Справжня нормальна	4701	49
Справжня аномалія	49	201

Матриця помилок показує, що модель має низьку кількість помилкових позитивів (49) та помилкових негативів (49), з високою кількістю справжніх позитивів (201) та справжніх негативів (4701), що свідчить про добру загальну продуктивність.

Висновки. Проведене моделювання продемонструвало високу ефективність алгоритму Isolation Forest для виявлення аномалій у логах доступу RFID-систем на синтетичному датасеті обсягом 5000 записів. Конкретні результати включають ідентифікацію 250 аномалій (5% від

загальної кількості), з точністю (Precision) 0,804, повнотою (Recall) 0,804 та F1-score 0,804, що підтверджує збалансовану продуктивність моделі. Аналіз середніх значень показав, що аномальні доступи характеризуються середньою тривалістю 815,98 секунд проти 298,40 секунд для нормальних, а також розподілом у нічні години, що узгоджується з синтетичними даними. Матриця помилок виявила 49 помилкових позитивів і 49 помилкових негативів, що свідчить про низьку кількість помилок при класифікації. Однак, враховуючи синтетичну природу датасету, результати можуть варіюватися на реальних даних через наявність шуму чи складніших патернів, на що слід зважати при інтерпретації. Перспективи подальших досліджень включають інтеграцію з реальними датасетами, комбінування з іншими алгоритмами, такими як Autoencoders, та розширення на мультимодальні дані для підвищення точності в системах інтелектуального контролю доступу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Alqahtani, H., & Maple, C. (2024). A secure framework for the Internet of Things anomalies using machine learning. *Discover Internet of Things*, 4(1), Article 29. <https://doi.org/10.1007/s43926-024-00088-z>
- [2] Bertalanic, B., Hribar, J., & Fortuna, C. (2025). Anomaly detection using machine learning and adopted digital twin concepts in radio environments. *Scientific Reports*, 15, Article 2759. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-02759-5>
- [3] Aljumah, A. (2024). An optimized isolation forest based intrusion detection system for heterogeneous and streaming data in the industrial Internet of Things (IIoT) networks. *Discover Applied Sciences*, 6(10), Article 416. <https://doi.org/10.1007/s42452-024-06165-w>
- [4] Cao, Y., Xiang, H., Zhang, H., Zhu, Y., & Ting, K. M. (2024). Anomaly detection based on isolation mechanisms: A survey. *arXiv preprint arXiv.2403.10802*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2403.10802>
- [5] Loconte, D., Ieva, S., Pinto, A., Loseto, G., Scioscia, F., & Ruta, M. (2024). Federated learning-based anomaly detection with isolation forest in the IoT-edge continuum. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications*, 20(12), Article 3702995. <https://doi.org/10.1145/3702995>

Morozova G. S., Parkhomenko O. Yu.

Detection of anomalies in RFID system access logs using the Isolation Forest algorithm on a synthetic dataset

Abstract. The study explores the Isolation Forest algorithm for anomaly detection in RFID logs using a synthetic dataset (5000 records). Experimental results identified 250 anomalies (5%) with Precision, Recall, and F1-score of 0,804, confirming model efficiency. The theoretical basis for unsupervised learning in such tasks is substantiated. Results can enhance security in real access control systems.

Keywords: anomaly detection; RFID systems; Isolation Forest; machine learning; synthetic dataset.