



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.

© НУК імені адмірала Макарова, 2025

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 SLAR 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. API-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 COPLOT	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 МОНИТОРИНГУ 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'янюк 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
Сергєєв 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 ЗНАНЬ 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

МЕХАНІЗМИ ЗМЕНШЕННЯ МУЛЬТИКОЛІНЕАРНОСТІ МІЖ НЕЗАЛЕЖНИМИ ФАКТОРАМИ ПРИ ПОБУДОВІ НЕЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЙНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ JAVA-ЗАСТОСУНКІВ

Орехов О.С.¹; Фаріонова Т.А., к.т.н., доц.²

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

^{1,2} Україна, Миколаїв

¹ORCID 0000-0002-0001-0140; ²ORCID 0000-0003-3384-4712

Анотація. Метою роботи є зменшення мультиколінеарності між незалежними факторами за рахунок застосування середніх значень при попередній обробці багатовимірних даних на прикладі побудови п'ятифакторної нелінійної регресійної моделі для обробки інформації з метрик коду JAVA-застосунків. Показано, що поступове видалення викидів із набору емпіричних даних збільшує значення VIF та погіршує стабільність моделі. Застосування середніх значень метрик VMQ, TFQ та CBO відносно суми кількості класів та інтерфейсів дозволило знизити кореляцію між факторами та уникнути критичних значень оцінок VIFs.

Ключові слова: мультиколінеарність; VIF; нелінійна регресійна модель; негаусівські дані; JAVA-застосунок.

Вступна частина. При побудові багатфакторних нелінійних регресійних моделей виникає проблема мультиколінеарності між незалежними факторами в навчальній вибірці, якщо незалежні фактори мають високий рівень кореляції між собою. Високий рівень кореляції між незалежними факторами може привести до збільшення чутливості моделі до випадкових змін у даних, знизити стабільність моделі, призвести до спотворення оцінок ваг параметрів моделі та до зростання стандартних похибок [1].

Для багатфакторних нелінійних регресійних моделей, які будуються із застосуванням методів математичної статистики, нелінійного регресійного аналізу, нормалізації негаусівських даних, та пропонують застосування їх ітераційної обробки [2], існує підвищений ризик наявності або появи високого рівня мультиколінеарністю між незалежними факторами в процесі очищення даних від викидів. Крім того, високий рівень мультиколінеарності при певних умовах є відкладеним і неявним на перших етапах обробки негаусівських багатовимірних даних при застосуванні вище наведених методів.

Метою дослідження є зменшення мультиколінеарності між незалежними факторами за рахунок застосування середніх значень при попередній обробці багатовимірних даних на прикладі побудови п'ятифакторної нелінійної регресійної моделі для обробки інформації з метрик коду JAVA-застосунків.

Основна частина. Авторами із платформи GitHub зібрано навчальну вибірку інформації з метрик коду 286 програмних JAVA-застосунків з відкритим кодом для побудови п'ятифакторної нелінійної регресійної моделі. Для оцінювання рівня мультиколінеарності із навчальної вибірки обрано п'ять метрик як незалежні фактори, та які будуть використовуватись при побудові математичної моделі, а саме: загальну кількість класів (CLS), загальну кількість інтерфейсів (INFC), загальну кількість видимих методів (VMQ), загальна кількість всіх полів класів (TFQ) та загальну оцінка зв'язності між об'єктами (CBO)[3].

Оцінювання рівня мультиколінеарності між незалежними метриками проведено за допомогою коефіцієнту впливу дисперсії (VIFs). Для багатовимірних даних з k незалежними

факторами X_i , $i=1,2,\dots,k$, коефіцієнти VIFs представлені діагональними елементами оберненої коваріаційної $k \times k$ матриці. Якщо значення коефіцієнту VIF перевищує 10, то це свідчить про наявність проблем із мультиколінеарністю [4].

Для побудови п'ятифакторної нелінійної регресійної моделі, проведено попередню нормалізацію даних за допомогою багатовимірного перетворення Бокса-Кокса, аналіз незалежних факторів на наявність мультиколінеарності, та ітеративне видалення одного викиду за одну ітерацію обробки даних, відповідно до методики, запропонованої в роботі [2]. Очищення даних від викидів було проведено за 32 ітерації. В Таблиці 1 наведено значення коефіцієнтів VIFs для вибірових ітерацій.

Таблиця 1 — Значення коефіцієнтів VIFs для багатовимірних даних CLS, INFC, VMQ, TFQ та CBO при ітеративному очищенні даних від викидів

Ітерація	Розмір вибірки	VIFs для факторів				
		CLS	INFC	VMQ	TFQ	CBO
1	286	16,4	2,3	13,2	10,8	20,9
5	281	16,9	3,5	14,0	10,8	22,4
10	276	17,5	3,6	14,6	12,1	29,0
15	271	18,6	4,6	16,0	13,2	32,0
20	266	18,7	4,6	16,1	13,2	32,3
25	261	19,6	4,6	16,2	13,3	32,2
32	254	25,6	4,5	18,5	15,6	36,4

Таблиця 1 демонструє, що вже початкова навчальна вибірка має суттєві проблеми з мультиколінеарністю для обраних факторів. Крім того, поетапне видалення викидів показало, що оцінки коефіцієнтів VIFs мають тенденцію до зростання на кожній наступній ітерації у порівнянні з попередньою. Остання ітерація, вже для очищеного набору даних від викидів, показує значне підвищення оцінок коефіцієнтів VIFs у порівнянні з першою ітерацією, що дозволяє зробити заключення: поступове очищення вибірки від викидів призводить до збільшення мультиколінеарності між незалежними факторами.

Для вирішення проблеми мультиколінеарності, абсолютні значення метрик VMQ, TFQ та CBO замінені на їх середні значення відносно суми загальної кількості класів та інтерфейсів з програмного проєкту - aVMQ, aTFQ та aCBO відповідно. Для модифікованого набору даних з метриками CLS, INFC, aVMQ, aTFQ та aCBO проведено аналогічну попередню нормалізацію, обробку даних та оцінювання коефіцієнтів VIFs для кожної ітерації. Отримані значення оцінок коефіцієнтів VIFs наведено в Таблиці 2.

Таблиця 2 — Значення коефіцієнтів VIFs для багатовимірних даних CLS, INFC, aVMQ, aTFQ та aCBO при ітеративному очищенні даних від викидів

Ітерація	Розмір вибірки	VIFs для факторів				
		CLS	INFC	aVMQ	aTFQ	aCBO
1	286	2,1	2,3	1,1	1,1	1,6
5	281	2,3	2,3	1,1	1,2	1,1
10	276	3,1	3,2	1,2	1,2	1,2
15	271	3,2	3,2	1,2	1,2	1,2
20	266	3,9	3,9	1,2	1,2	1,3
26	260	4,0	4,0	1,2	1,2	1,3

Отримані оцінки VIFs показали, що використання середніх значень метрик VMQ, TFQ та CBO відносно суми класів та інтерфейсів, дозволяє суттєво знизити рівень мультиколінеарності між незалежними факторами нелінійної регресійної моделі.

Висновки. Проведене дослідження дозволило виявити значний рівень мультиколінеарності між незалежними факторами, які було обрано для побудови п'ятифакторної нелінійної регресійної моделі на базі вибірки інформації з метрик коду. Перехід від метрик VMQ, TFQ та CBO JAVA-застосунків до їх середніх значень відносно загальної кількості класів та інтерфейсів дозволило зменшити рівень мультиколінеарності між незалежними факторами при застосуванні методів математичної статистики, нелінійного регресійного аналізу та ітеративної обробки багатовимірної вибірки інформації з метрик коду JAVA-застосунків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Belsley, D. A., Kuh, E., & Welsch, R. E. (1980). *Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity*. New York: Wiley.
- [2] Prykhodko, S., & Prykhodko, N. (2021). *Mathematical Modeling of Non-Gaussian Dependent Random Variables by Nonlinear Regression Models Based on the Multivariate Normalizing Transformations*. Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020), Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1265, 166-174. doi:10.1007/978-3-030-58124-4_16
- [3] Oriekhov, O., & Farionova, T. (2025). *A Five-Factor Nonlinear Regression Model for JAVA Applications Size Estimation*, CEUR Workshop Proceedings of the 6th International Workshop IT Project Management (ITPM 2025), Kyiv, Ukraine, May 22, 1-10. URL: <https://ceur-ws.org/Vol-4023/paper1.pdf>
- [4] Olkin, I., & Sampson, A. R. (2001). *Multivariate Analysis: Overview*. in N. J. Smelser & P. B. Baltes, International encyclopedia of social & behavioral sciences (eds.) 1st edn., Elsevier, Pergamon, 10240–10247.

Oriekhov O. S., Farionova T. A.

Approaches to Reducing Multicollinearity Between Independent Factors in Nonlinear Regression Modelling for JAVA Application Assessment

Abstract. The aim of this study is to reduce multicollinearity between independent factors by applying average metric values during the preprocessing of multivariate data, using the example of constructing a five-factor nonlinear regression model for processing code metrics of JAVA applications. It is demonstrated that the iterative outliers excluding from the empirical dataset increases VIF values and decreases model stability. The use of average values of the VMQ, TFQ, and CBO metrics relative to the total number of classes and interfaces made it possible to reduce the correlations between independent factors and avoid critical VIF levels.

Keywords: multicollinearity; VIF; nonlinear regression model; non-Gaussian data; JAVA-application.