



Прикладні інформаційні технології



19 травня 2023 року
м. Вінниця

Міністерство освіти і науки України
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Київський національний університет будівництва та архітектури
Київський національний університет культури і мистецтв
Ужгородський національний університет
Черкаський державний технологічний університет
Національний університет «Львівська політехніка»
Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку
ГО «Центр аналізу та розвитку громадських комунікацій «ДІАЛОГ»»
Інститут прикладної математики і механіки НАН України
Громадська організація «Освітня фундація продуктового ІТ»

ISSN (print): 2708-5821

Матеріали
IV всеукраїнської науково-практичної конференції
студентів, аспірантів та молодих вчених

19 травня 2023 року

*Матеріали надруковані в авторській редакції. Достовірність
поданої інформації лежить на авторах публікацій.*

Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Прикладні інформаційні технології»: збірник наукових праць – Вінниця, ДонНУ імені Василя Стуса, 2023. – 379 с.

Організаційний комітет конференції:

Голова:

ПРЯМУХІНА Наталія Валентинівна, доктор економічних наук, в.о. декана факультету інформаційних і прикладних технологій;

Заступники голови:

НЕСКОРОДЄВА Тетяна Василівна, доктор технічних наук, завідувач кафедри інформаційних технологій;

БАБАКОВ Роман Маркович, доктор технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій;

Відповідальний секретар:

ЗЕЛІНСЬКА Оксана Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій, заступник декана з наукової роботи факультету інформаційних і прикладних технологій.

Члени:

ШТОВБА Сергій Дмитрович, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних технологій;

БАРКАЛОВ Олександр Олександрович, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних технологій;

НІКОЛЮК Петро Карпович, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційних технологій;

АНТОНОВ Юрій Сергійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій;

СІЧКО Тетяна Василівна, кандидат технічних наук, професор, доцент кафедри інформаційних технологій;

НЕСКОРОДЄВА Тетяна Василівна, доктор технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформаційних технологій;

ПОТАПОВА Надія Анатоліївна, кандидат економічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій;

ХМЕЛІВСЬКИЙ Юрій Сергійович, асистент кафедри інформаційних технологій;

ГОРЯШИН Антон Сергійович, асистент кафедри інформаційних технологій;

ГОНЧАР Віталій Миколайович, асистент кафедри інформаційних технологій.

Зміст

СЕКЦІЯ 1	13
<i>Перепелиця А.С., Слободян І.О, Богач І.В.</i> ОГЛЯД МОЖЛИВОСТІ МОНІТОРИНГУ СЕРВЕРІВ ТА СЕРВЕРНИХ ДОДАТКІВ НА БАЗІ ФРЕЙМВОРКА SPRING BOOT ЗА ДОПОМОГОЮ МОДУЛЯ SPRING ACTUATOR.....	14
<i>Капля Г.О., Січко Т. В.</i> КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРИКЛАДНИХ ЗАДАЧАХ.....	16
<i>Гуменюк К.В., Січко Т. В.</i> ЩО ТАКЕ ІНФОГРАФІКА ТА ЧОМУ ВОНА ЕФЕКТИВНА?	19
<i>Глик В. В., Луценко А.В.</i> ПРО ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ КУАЙНА – МАК-КЛАКСІ В ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	20
<i>Мисько Б.В., Потапова Н. А.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ В МОДЕЛЮВАННІ ПОВЕДІНКИ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	23
<i>Колібабчук Д. І., Потапова Н. А.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ЧИСЛОВИХ МЕТОДІВ В ЕКОНОМІЦІ	24
<i>Ватаманеску С. В., Луценко А. В.</i> ПРО ЗАСТОСУВАННЯ ГРАФІВ У КОМП'ЮТЕРНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ	26
<i>Морозюк А.А., Зелінська О.В.</i> ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ВЕБ-АНАЛІТИКИ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА РОЗРОБКУ ВЕБ-САЙТІВ	28
<i>Гуцуляк Д.В., Луценко А.В.</i> ПРО ВИКОРИСТАННЯ ДІОФАНТОВИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ ЗНАХОДЖЕННЯ СЕКРЕТНИХ КЛЮЧІВ В КРИПТОСИСТЕМАХ З ВІДКРИТИМ КЛЮЧЕМ	31
<i>Глик В.В., Ніколюк П.К.</i> ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО ТРАФІКУ	34
<i>Бежин Є. В., Хмелівський Ю.С.</i> ОГЛЯД ДИЗАЙН-СИСТЕМ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ У СТВОРЕННІ ВЕБ-САЙТІВ В ОНЛАЙН СЕРЕДОВИЩІ	37
<i>Бурківський О.С., Ветров О.С.</i> МЕТОД МОНТЕ-КАРЛО В ЧИСЕЛЬНОМУ ІНТЕГРУВАННІ ФУНКЦІЇ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ	40
<i>Глик В.В., Комаров П.К.</i> «МОТОРОШНА ДОЛИНА» У ПРОДУКТАХ, СТВОРЕНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ ТА ГЕНЕРАТИВНОГО ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ	41
<i>Колосова К. К., Потапова Н. А.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ПРОЦЕСАХ СКЛАДСЬКОЇ ЛОГІСТИКИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	44
<i>Македонський Б. О., Потапова Н. А.</i> ВПЛИВ ІТ НА ЛОГІСТИКУ	46
<i>Ліваковський В.К., Хмелівський Ю.С.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ШВИДКОСТІ ЗАВАНТАЖЕННЯ ВЕБ-СТОРИНОК: СТРАТЕГІЇ ТА ІНСТРУМЕНТИ	48

<i>Поліщук Д.О., Потапова Н. А.</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ РИЗИКІВ БАНКІВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	50
<i>Підруцький Д.А., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	52
<i>Поліщук Д.О., Зелінська О.В.</i> СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВЕБ РОЗРОБКИ	53
<i>Рудкевич Б. М., Січко Т. В.</i> ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СФЕРІ АВТОПРОМИСЛОВОСТІ	55
<i>Проців С.П., Потапова Н. А.</i> СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ТА ВИЯВЛЕННЯ КІБЕРАТАК У ТРАНСПОРТОВАНИХ ДАНИХ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЛОГІСТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ.....	58
<i>Химинець Т.Д., Хмелівський Ю.С.</i> ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ОЦІНКА ЇХНЬОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	59
<i>Химинець Т.Д., Січко Т.В.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ СТРУКТУРНОГО СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ У НАВЧАЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩАХ.....	61
<i>Титаренко Р.А., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ АЛГЕБРАЇЧНИХ РІВНЯНЬ.....	63
<i>Чернищенко Я.А., Потапова Н. А.</i> СУТНІСТЬ ТА ОСНОВНІ ПІДХОДИ В КОМП'ЮТЕРНОМУ МОДЕЛЮВАННІ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ	65
<i>Скороход О.М., Ніколюк П. К.</i> МАТЕМАТИЧНИЙ АНАЛІЗ ГРИ «НЕХІС»	67
<i>Стадник Б. С., Ніколюк П. К.</i> СУЧАСНІ АНТИВІРУСНІ ПРОГРАМИ.....	70
<i>Юрчук Д.М., Ніколюк П. К.</i> ЕЛЕКТРОННА БІБЛІОТЕКА.....	73
СЕКЦІЯ 2.....	78
<i>Гавлицький В.Ф., Цегольник В. В.</i> JWT ТА ЙОГО РОЛЬ У WEB-ПРОГРАМУВАННІ	79
<i>Новіцька В.І., Штовба С.Д.</i> ФІГОРІТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ДЛЯ ПРОГРАМИ ПЛАНУВАЛЬНИКА ПЕРСОНАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	81
<i>Ярош О. Л., Бабаков Р. М.</i> МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ	85
<i>Ілик В.В., Горяшин А.С.</i> АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ СОРТУВАННЯ В МОВІ PYTHON.....	88
<i>Аргунова А.Р., Потапова Н. А.</i> ТИПИ ТА ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ БАЗ ДАНИХ	90
<i>Афанасьєва Д.С., Гончар В.М.</i> АЛГОРИТМИ ПОШУКУ МІНІМАЛЬНОГО КІСТЯКОВОГО ДЕРЕВА.....	91
<i>Балюра Б.П., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМ ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ В МЕРЕЖАХ.....	95

<i>Безжин Є.В., Горяшин А.С.</i> АНАЛІЗ ЧАСОВОЇ СКЛАДНОСТІ АЛГОРИТМІВ: ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА.....	97
<i>Гончар А.А., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМ ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ВЕРШИН ГРАФА	99
<i>Бевзюк А.Ю., Гончар В. М.</i> ПОБУДОВА І ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЦЬ СУМІЖНОСТІ І МАТРИЦЬ ВІДСТАНЕЙ	103
<i>Дорофєєв Є.О., Гончар В. М.</i> ЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПАРОСПОЛУЧЕННЯ У ДВУДОЛЬНИХ ГРАФАХ ...	106
<i>Бурківський О.С., Ніколюк П.К.</i> СТОХАСТИЧНИЙ ЛЕКСИКОГРАФІЧНИЙ ПОШУК В ЗАДАЧІ ПРО МАКСИМАЛЬНОГО РОЗРІЗУ ГРАФА.....	108
<i>Діброва І. С., Ніколюк П.К.</i> ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО ВИЗНАЧЕННЯ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ В ГРАФАХ.....	110
<i>Діброва І. С., Комаров П.К.</i> ПРОГРАМУВАННЯ ТА НАЛАШТУВАННЯ ДРОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ МАТЕМАТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ.....	113
<i>Гапоянц Д. В., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТОКУ В МЕРЕЖАХ.....	116
<i>Ватаманеску С. В., Ніколюк П.К.</i> РЕКУРСИВНІ АЛГОРИТМИ	119
<i>Зимич А. П., Ніколюк П.К.</i> АЛГОРИТМ ФОРДА-ФАЛКЕРСОНА. ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ПОТОКІВ В ГРАФАХ	122
<i>Ілик В.В., Горяшин А.С.</i> РОБОТА З ДАТАМИ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ PYTHON.....	125
<i>Калько Д.Р., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ПОШУКУ ЦИКЛУ ЕЙЛЕРА І ГАМІЛЬТОНОВОГО ЦИКЛУ В ГРАФАХ.....	128
<i>Клименко А.Р., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ МІНІМАЛЬНОГО ПОКРИВНОГО ДЕРЕВА В ГРАФАХ.....	130
<i>Козачок А.О., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ В ГРАФАХ ЗІ ЗВАЖЕНИМИ РЕБРАМИ З ОДНІЄЮ НЕГАТИВНОЮ.	132
<i>Корнієнко К.К., Січко Т.В.</i> СУЧАСНІ ФРЕЙМВОРКИ ТА БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ РОЗРОБКИ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ.....	134
<i>Костенко Р.О., Потапова Н. А.</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ МЕТОДОМ ГАУСА	136
<i>Лаптева М. А., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ШЛЯХІВ МІЖ ВЕРШИНАМИ В ГРАФАХ	138
<i>Левченко М.Р., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙКОРОТШОГО ШЛЯХУ В ОРІЄНТОВАНИХ ГРАФАХ.....	141

<i>Леценко В. О., Зелінська О.В.</i> СЕРВЕРНА ЧАСТИНА ВЕБ-САЙТУ ОНЛАЙН-КНИГАРНІ.....	144
<i>Ліваковський В.К., Потапова Н. А.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ХОРД ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.....	146
<i>Маруняк А. О., Гончар В. М.</i> КОМБІНАТОРНА ОПТИМІЗАЦІЯ: ЗАДАЧІ ПРО РЮКЗАК, ЗАДАЧІ ПРО НАЙБІЛЬШУ НЕЗАЛЕЖНУ МНОЖИНУ ТА НАЙБІЛЬШУ КЛІТИНУ НА ПОЛІ.....	148
<i>Менделюк К.В., Ніколюк П. К.</i> ІГРОВОЙ ДОДАТОК З ВИКОРИСТАННЯМ UNITY.....	150
<i>Молодченко Д.В., Гончар В.М.</i> КОМБІНАТОРНА ТЕОРІЯ ЧИСЕЛ: ЗАДАЧІ ПРО СКЛАДНІСТЬ РОЗБИТТЯ НАТУРАЛЬНИХ ЧИСЕЛ НА СУМИ, ЗАДАЧІ ПРО ПРОСТІ ЧИСЛА ТА ЇХ РОЗПОДІЛ.....	155
<i>Назаренко М. С., Гончар В.М.</i> ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЙКСТРИ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ.....	157
<i>Овчар М. І., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ КІЛЬКОСТІ ГАМІЛЬТОНОВИХ ЦИКЛІВ У ГРАФАХ.....	159
<i>Остапчук Д.О., Гончар В. М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ МАКСИМАЛЬНОГО ПОКРИТТЯ РЕБРАМИ В ГРАФАХ.....	161
<i>Павлов Д.Л., Січко Т.В.</i> ПРИНЦИП РОБОТИ WEB API ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ.....	164
<i>Петришин В.С., Потапова Н. А.</i> АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАДАЧ У ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ.....	167
<i>Поліщук В. С., Ніколюк П.К.</i> А-СТАР АЛГОРИТМ ТА ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МІСЬКОГО ТРАФІКУ.....	169
<i>Поліщук О.С., Ніколюк П.К.</i> ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЯКСТРИ ДЛЯ ПОШУКУ ОПТИМАЛЬНОГО МАРШРУТУ.....	172
<i>Проценко А.С., Гончар В.М.</i> АЛГОРИТМИ ЗНАХОДЖЕННЯ НАЙБІЛЬШОГО ПІДГРАФА З НЕЗАЛЕЖНОЮ МНОЖИНОЮ РЕБЕР ..	174
<i>Сапожнікова В.С., Гончар В.М.</i> ТЕОРІЯ ГРАФІВ: ЗАДАЧІ ПРО МАКСИМАЛЬНУ КІЛЬКІСТЬ РЕБЕР, ЯКУ МОЖНА ВИДАЛИТИ З ГРАФА БЕЗ РОЗ'ЄДНАННЯ ЙОГО НА ДВІ ЧАСТИНИ.....	177
<i>Семенюк А. М., Вєтров О.С.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІЇ ХЕШ-ТАБЛИЦЬ МОВОЮ ПРОГРАМУВАННЯ PYTHON.....	181
<i>Стукан А.О., Потапова Н.А.</i> МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.....	184
<i>Суліма В.К., Гончар В.М.</i> АЛГОРИТМИ ВИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ КОЛЬОРІВ, ДЛЯ РОЗФАРБУВАННЯ ГРАФУ.....	185

<i>Уманська А.В., Гончар В.М.</i> АЛГОРИТМ «ПОШУК З ПОВЕРНЕННЯМ» (BACKTRACKING)	189
<i>Чемес В.С., Ніколюк П.К.</i> ВИКОРИСТАННЯ ГРАФІВ ДЛЯ ГЕНЕРУВАННЯ ЛАБІРИНТІВ	191
<i>Шафорост В.В., Січко Т.В.</i> АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	195
<i>Шевцов М.В., Ніколюк П. К.</i> ПОРІВНЯННЯ РІЗНИХ ЕВРИСТИЧНИХ ФУНКЦІЙ В АЛГОРИТМІ А*	198
<i>Юстименко Є. А., Труханська В. О., Зелінська О.В.</i> СТВОРЕННЯ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ВИКОРИСТАННЯМ CMS «WORDPRESS»	200
<i>Якубич К.О., Зелінська О.В.</i> ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНА СИСТЕМА ДОНОРСТВА КРОВІ.....	201
<i>Ярош О.Л., Бабаков Р.М.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ТРИВАЛОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВІД РОЗМІРНОСТІ ЗАДАЧІ.....	204
СЕКЦІЯ 3	207
<i>Алексюк В.В., Нескородєва Т.В.</i> WEB-SCRAPING В ЗАДАЧАХ ОРОБКИ ДАНИХ WEB-САЙТІВ.....	208
<i>Бєзжин Є.В., Потапова Н. А.</i> ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ В МОДЕЛЮВАННІ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	210
<i>Бурківський О.С., Горяшин А.С.</i> 3D МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЯ	211
<i>Гуцуляк Д.В., Горяшин А.С.</i> PYTHON У ФІНАНСОВОМУ АНАЛІЗІ ТА ТРЕЙДИНГУ: ВИКОРИСТАННЯ МОВИ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ФІНАНСОВИХ РИНКІВ ТА СТРАТЕГІЙ ІНВЕСТУВАННЯ	214
<i>Жиляк О.Р., Потапова Н. А.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕННЯ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗКУ СИСТЕМ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ.....	216
<i>Журовський Я.О., Зелінська О.В.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ АРХІТЕКТУР НЕРЕЛЯЦІЙНИХ БАЗ ДАНИХ.....	217
<i>Кравчук Р. Ю., Гончар В.М.</i> ГРАФОВІ БАЗИ ДАНИХ. ЇХ РІЗНОВИД ТА ЗАСТОСУВАННЯ.....	219
<i>Колосова К. К., Римар П. В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ СИМЕТРИЧНИХ ТА АСИМЕТРИЧНИХ КРИПТОГРАФІЧНИХ КЛЮЧІВ В ІНФОРМАЦІЙНО–КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....	222
<i>Лупол А.А., Ніколюк П.К.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ КРИПТОАНАЛІЗУ ТА ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ В РОЗШИФРУВАННІ ЗАШИФРОВАНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ	224
<i>Мишківська Я.В., Гончар В. М.</i> ВИКОРИСТАННЯ ГРАФОВИХ БАЗ ДАНИХ НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БАЗАМИ ДАНИХ NEO4J.....	227

<i>Ребреньок А.Л., Луценко А.В.</i> ПРО ЗАСТОСУВАННЯ КВАЗІГРУП У КРИПТОГРАФІЇ.....	229
<i>Рудь О. С., Потапова Н. А.</i> АНАЛІЗ ПОВЕДІНКИ ПРОЦЕСІВ НА ЗАСАДАХ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ АЛГОРИТМІВ	231
<i>Семен О.Д., Потапова Н. А.</i> МІСЦЕ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ В СУЧАСНИХ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	233
<i>Скороход О.М., Горяшин А.С.</i> ВИКОРИСТАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ МОВИ RYTHON ДЛЯ РОБОТИ З ВЕЛИКИМИ ОБ'ЄМАМИ ДАНИХ	235
<i>Юстименко Є. А., Труханська В. О., Потапова Н. А.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ ДИФЕРЕНЦЮВАННЯ ФУНКЦІЙ	237
<i>Цегольник В. В.</i> СОРТУВАННЯ ФАЙЛІВ РОЗМІРОМ БІЛЬШИМ, НІЖ ОПЕРАТИВНА ПАМ'ЯТЬ.....	239
<i>Цегольник В. В.</i> СТВОРЕННЯ ANDROID ДОДАТКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БАЗ ДАНИХ.....	241
<i>Шафорост В. В., Корнієнко К. К., Хмелівський Ю.С.</i> ТЕХНОЛОГІЇ ЗБОРУ ТА ЗБЕРІГАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТА КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМАХ	244
<i>Шинкарьова М.С., Потапова Н. А.</i> ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ ІНТЕГРУВАННЯ ФУНКЦІЙ.....	246
СЕКЦІЯ 4.....	248
<i>Кулаков П.І., Кулакова А.П., Якубич К.О.</i> БЛОК УПРАВЛІННЯ АВТОМАТОМ ПРОМИВАННЯ ІНТЕГРОВАНІЙ ДО ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ТВАРИННИЦЬКОЇ ФЕРМИ	249
<i>Бевз Д.М., Нескородєва Т.В.</i> АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ОБРОБКИ ТЕКСТІВ	252
<i>Бойко У. В., Нескородєва Т. В.</i> ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ДАТАСЕТУ «АУТО»	255
<i>Дужак А.О., Ніколюк П.К.</i> РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДБОРУ ЛІКІВ.....	257
<i>Гуменюк К.В., Хмелівський Ю.С.</i> ПОРІВНЯННЯ ІЄРАРХІЧНОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТА МЕТОДУ К-СЕРЕДНІХ.....	259
<i>Корсовська С. Р., Потапова Н. А.</i> ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У ЛОГІСТИЦІ ТА ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ.....	261
<i>Крохмалюк В.В., Нескородєва Т.В.</i> ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ЗАДАЧ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	263
<i>Журовський Я.О., Потапова Н. А.</i> АПРОКСИМАЦІЯ ФУНКЦІЙ В DATA SCIENCE	265
<i>Корсовська С.Р., Зелінська О.В.</i> РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В РОЗРОБЦІ НОВИХ ПРОДУКТІВ	268

<i>Курдупов О.Л., Нескородєва Т.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМ РЕКОМЕНДАЦІЙ ПРИ СТВОРЕННІ ВЕБ-САЙТУ АВТОСАЛОНУ	269
<i>Куцмай В.Я., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ В РОЗВ'ЯЗКАХ СИСТЕМ НЕЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	271
<i>Луцков М.П., Нескородєва Т.В.</i> РОЛЬ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ У ВДОСКОНАЛЕННІ ВЕБ-САЙТІВ: ПЕРСОНАЛІЗОВАНИЙ КОНТЕНТ, ЗАЛУЧЕННЯ КОРИСТУВАЧІВ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОДАЖІВ	273
<i>Мельник Д.С., Потапова Н. А.</i> ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ	277
<i>Михайляк М.О., Потапова Н. А.</i> КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ: ЕТАПИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ	279
<i>Прінци М.В., Потапова Н. А.</i> СЕРВІСИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ І НАБЛИЖЕНИХ ОБЧИСЛЕНЬ	282
<i>Новицький М. О., Нескородєва Т.В.</i> ЗАСТОСУВАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ В РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ	284
<i>Огороднік М. О., Горяшин А.С.</i> МЕТОДИ ПОБУДОВИ ПЕРШОГО ОПОРНОГО ПЛАНУ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ЛІНІЙНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	287
<i>Морозюк А.А., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ ОБЧИСЛЕНЬ В РОЗВ'ЯЗАННІ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	289
<i>Лічереп А.О., Мальований Д.В., Богач І.В.</i> РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ ПРИЙНЯТТЯ ПОЗИТИВНИХ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ БЕЗ СТАНУ	292
<i>Мельник М.М., Нескородєва Т.В.</i> РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕТОДІВ ШИФРУВАННЯ	295
<i>Радзіховська А.О., Нескородєва Т.В.</i> ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У МОВІ R	299
<i>Радзіховська А.О., Січко Т. В.</i> КВАНТОВІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЇХ РОЛЬ У ГАЛУЗІ КІБЕРБЕЗПЕКИ	301
<i>Рудкевич Б. М., Хмелівський Ю.С.</i> ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ МІГРАЦІЇ РОБОЧОЇ СИЛИ В УКРАЇНІ	303
<i>Семенюк А. М., Потапова Н. А.</i> ЗОЛОТИЙ ПЕРЕТИН ТА ЕКСТРЕМУМИ ФУНКЦІЙ ОДНІЄЇ ЗМІННОЇ	305
<i>Цюпаченко Ю.С., Нескородєва Т.В.</i> ПСЕВДОФІЗИЧНА ЛОГІКА ТОЧКОВИХ ЧАСОВИХ ВІДНОСИН	308
<i>Щербина Д.С., Потапова Н. А.</i> РОЛЬ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ В МАШИННОМУ НАВЧАННІ	310
<i>Шафорост В. В., Корнієнко К. К., Хмелівський Ю.С.</i> ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ...	312

<i>Явгусішин Б.А., Нескородєва Т.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕРЕВ РІШЕНЬ В СТАТИСТИЧНОМУ НАВЧАННІ.....	315
<i>Якубич К.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	318
<i>Яценко В.В., Ніколюк П.К.</i> ПОРІВНЯННЯ АЛГОРИТМІВ МІНІМАКС, МОНТЕ-КАРЛО І АЛЬФА-БЕТА ВІДСЧЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ГРИ ХРЕСТИКИ-НУЛИКИ.....	320
<i>Струтовський М. І., Нескородєва Т.В.</i> ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ НА ЗЛІТНИХ СМУГАХ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ	323
<i>Сімон К.А., Нескородєва Т.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СТАТИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ У СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я.....	326
СЕКЦІЯ 5.....	330
<i>Вишневський А.В., Потапова Н. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ КАДРОВОЇ ПОЛІТИКИ ПІДПРИЄМСТВА	331
<i>Грінченко М.В., Потапова Н. А.</i> ВЕБ-ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦІЇ АНІМАЦІЙ З ПЕРЕТВОРЕННЯМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФІГУР	333
<i>Діденко М.М., Потапова Н. А.</i> КІБЕРБЕЗПЕКА В ЛОГІСТИЦІ: ЗАХИСТ ДАНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ.....	335
<i>Дурицин В.С., Потапова Н. А.</i> МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК МОНІТОРИНГУ ВІДКЛЮЧЕНЬ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ	337
<i>Іваненко А.В., Потапова Н. А.,</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АДМІНІСТРУВАННЯ ЗАКУПІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ ПІДПРИЄМСТВ.....	339
<i>Кісельов М.Д., Потапова Н. А.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРИКЛАДНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ.....	342
<i>Ковальська Л.А., Флуд Д.В.</i> ВПЛИВ СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМУНІКАЦІЇ ВНУТРІШНЬОГО УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВА	343
<i>Короленко М.В., Потапова Н. А.</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ ТА АВТЕНТИФІКАЦІЯ КОРИСТУВАЧІВ НА ОСНОВІ БІОМЕТРИЧНИХ ДАНИХ.....	346
<i>Мельник В.Р., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	348
<i>Мазур Ю.О., Потапова Н. А.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У ЛОГІСТИЦІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ	350

<i>Наральник Б.Ю., Потапова Н. А.</i> ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	352
<i>Олійник Б.С., Потапова Н. А.</i> МЕССЕНДЖЕР ДЛЯ ПІДТРИМКИ ПРОЦЕСУ ПРИЙНЯТТЯ КОРПОРАТИВНИХ РІШЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА	354
<i>Поліщук А.М., Зелінська О.В.</i> ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ АНІМАЦІЇ У ВЕБ-ДИЗАЙНІ	355
<i>Поліщук А.М., Потапова Н. А.</i> ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДІВ АПРОКСИМАЦІЇ ФУНКЦІЙ.....	361
<i>Ребренюк А.Л., Луценко А.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ МАТЕМАТИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	363
<i>Слободянюк С.С., Потапова Н. А.</i> МЕТОДИ НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ ДЛЯ АПРОКСИМАЦІЇ ДАНИХ.....	366
<i>Салацінський В.Л., Потапова Н. А.</i> РОЛЬ МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ У ПРОЦЕСІ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	367
<i>Семеншин Н.С., Потапова Н. А.</i> ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ДЕФЕРЕНЦІАЛЬНИХ ТА ІНТЕГРАЛЬНИХ РІВНЯНЬ	369
<i>Сугак Д.В., Потапова Н. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛЮДИНИ.....	370
<i>Тимчук О.Г., Потапова Н. А.</i> ФОРМУВАННЯ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНО-ЛОГІСТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	372
<i>Цегольник В. В., Потапова Н. А.</i> МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В МОДЕЛЮВАННІ ІНТЕРНЕТ-ТРАФІКУ	374
<i>Цюпій.К.В., Потапова Н. А.</i> ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗАЛІЗНИЧНИХ МАРШРУТІВ	375
<i>Шманов Я.К., Потапова Н. А.</i> ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ЧИСЕЛЬНОГО ІНТЕГРУВАННЯ В АНАЛІЗІ ДАНИХ.....	377
<i>Труханська В. О., Юстименко Є. А., Потапова Н. А.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ СИСТЕМ ЛІНІЙНИХ РІВНЯНЬ	379

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ У МОВІ R

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

R — мова програмування і програмне середовище для статистичних обчислень, аналізу та зображення даних в графічному вигляді. Вона була розроблена в 1993 році Джоном Чемберсом та його колегами університету Окленду в Новій Зеландії, та з тих пір стала найпопулярнішою мовою для аналізу даних у світі [1].

Основна перевага мови R в тому, що вона безкоштовна та відкрита для використання. Це означає, що будь-який користувач може завантажити та використовувати її. Крім того, мова R має велику кількість розширень та пакетів, які допомагають в різноманітних завданнях в галузі аналізу даних, таких як: візуалізація даних, статистичний аналіз, машинне навчання та інші.

За допомогою мови R можна проводити аналіз даних на різних етапах, від отримання даних до моделювання та візуалізації результатів. Вона підтримує широкий спектр форматів даних, включаючи CSV, Excel, SQL, JSON та інші, що робить її універсальним інструментом для роботи з даними різного типу та розміру.

Візуалізація даних є важливою складовою аналізу даних, так як графічне зображення може допомогти зрозуміти складні взаємозв'язки та тенденції в даних. Мова програмування R має багато функцій і пакетів для створення різних типів графіків і діаграм. Найбільш популярні:

- `dplyr` - робить зручнішою роботу із датафреймами,
- `ggplot2` - бібліотека для візуалізації,
- `ggthemes` - найпопулярніша тема бібліотеки для візуалізації даних,
- `Plotly` - пакет для створення інтерактивних графіків у R.

Для того, аби встановити бібліотеку, потрібно виконати команду `install.packages(<назва бібліотеки>)`, а для того, аби завантажити її функції в оперативну пам'ять - команду `library(<назва бібліотеки>)`. `install.packages` треба виконати один раз, `library` виконувати кожного разу перед початком роботи [2].

Нижче наведені декілька фрагментів програмного коду для візуалізацій, які можна створити за допомогою мови R:

1. *Базовий графік.* Базовий пакет R містить багато функцій для створення різних типів графіків. Функції `plot()` та `hist()` дозволяють створювати

графіки розсіювання та гистограми відповідно. Нижче наведено код для створення графіка розсіювання:

```
# Створення даних
x <- rnorm(100)
y <- rnorm(100)
# Створення графіка розсіювання
plot(x, y, main = "Графік розсіювання", xlab = "X", ylab = "Y")
```

2. *За допомогою бібліотеки ggplot2.* ggplot2 є одним із найбільш популярних пакетів для візуалізації даних у R. Він базується на граматиці графіків та дозволяє створювати складні та естетичні графіки за допомогою набору простих функцій. Нижче наведено код для створення графіка розсіювання з ggplot2:

```
# Завантаження пакету ggplot2
library(ggplot2)
# Створення даних
df <- data.frame(x = rnorm(100), y = rnorm(100))
# Створення графіка розсіювання з ggplot2
ggplot(df, aes(x = x, y = y)) + geom_point() + ggtitle("Графік
розсіювання") + xlab("X") + ylab("Y")
```

3. *За допомогою бібліотеки Plotly.* Plotly є пакетом для створення інтерактивних графіків у R. Цей пакет дозволяє створювати графіки, які можна змінювати, переглядати та зберігати в різних форматах. Нижче наведено код для створення інтерактивного графіка розсіювання з використанням Plotly:

```
# Завантаження пакету Plotly
library(plotly)
# Створення даних
df <- data.frame(x = rnorm(100), y = rnorm(100))
# Створення інтерактивного графіка розсіювання з Plotly
plot_ly(df, x = ~x, y = ~y, type = "scatter", mode = "markers") %>%
  layout(title = "Інтерактивний графік розсіювання", xaxis = list(title =
"X"), yaxis = list(title = "Y"))
```

Візуалізація даних є важливою частиною аналізу даних та дозволяє легше зрозуміти взаємозв'язки між даними. Мова R забезпечує розширені можливості для візуалізації даних, зокрема наявність різноманітних графіків та пакетів для візуалізації. Це дозволяє дослідникам та аналітикам створювати якісні та ефективні графіки для представлення результатів аналізу даних.

Список літератури:

1. "R (мова програмування)", URL: <http://surl.li/ecqdz>
2. Д.О. Павленко, «Аналіз даних за допомогою мови R», Житомирський державний технологічний університет, 2017 р.