



# 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> ФЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНТЕРВАЛЬНОГО РОЗКЛАДУ ДЛЯ ПРОГРАМИ ПЛАНУВАЛЬНИКА ПЕРСОНАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	81
<i>Ярош О. Л., Бабаков Р. М.</i> МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ .....	85
<i>Глик 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 ДЕЙКСТРИ 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

*Сімон К.А., студентка 3  
курсу спеціальності 122  
«Комп'ютерні науки»  
Нескородєва Т. В.,  
завідувач кафедри  
інформаційних технологій*

## **ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СТАТИСТИЧНОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ У СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я**

*Донецький національний університет імені В. Стуса, м. Вінниця*

Статистичне навчання - це галузь штучного інтелекту, що використовує алгоритми для знаходження закономірностей в даних. Одна з областей, в яких статистичне навчання може знайти широке застосування, - це сфера охорони здоров'я.

За допомогою методів статистичного навчання можна покращити діагностику, прогнозування розвитку захворювань, визначення ефективності лікування, виявлення аномалій та інші аспекти охорони здоров'я [1].

Давайте розглянемо кілька прикладів застосування статистичного навчання в цій галузі.

Застосування алгоритмів машинного навчання дозволяє досягти високої точності в прогнозуванні ризику виникнення захворювань. Наприклад, застосування алгоритму Random Forest у поєднанні з даними медичних досліджень може допомогти прогнозувати ризик виникнення раку грудей з точністю більше 90%.

Методи глибинного навчання, такі як нейронні мережі, знаходять широке застосування в аналізі медичних даних. Наприклад, нейронна мережа може бути навчена для автоматичного виявлення пухлин на зображеннях мозку.

Рекомендаційні системи можуть бути використані для покращення ефективності процесу лікування. Наприклад, рекомендаційна система може аналізувати медичні записи та попереджати лікарів про можливі побічні ефекти взаємодії між різними лікарськими препаратами.

Застосування алгоритмів кластеризації може допомогти виявити групи людей зі схожими медичними характеристиками та допомогти у плануванні профілактичних заходів. Наприклад, кластеризація може допомогти виявити групи людей з підвищеним ризиком розвитку цукрового діабету та зробити індивідуальний план профілактики для кожної групи [2].

Використання методів кластеризації та класифікації для прогнозування ризику виникнення захворювань. Наприклад, у дослідженні "Application of machine learning algorithms for breast cancer prediction and diagnosis using clinical dataset" було використано алгоритми кластеризації та класифікації для прогнозування ризику виникнення раку молочної залози.

Використання методів обробки природних мов для аналізу медичних даних. Наприклад, у дослідженні "Application of natural language processing in health care: A literature review" було досліджено використання методів обробки природних мов для аналізу медичних даних, таких як медичні записи, листування з пацієнтами тощо [3].

Використання рекомендаційних систем для покращення якості надання медичної допомоги. Наприклад, у дослідженні "A novel collaborative filtering framework to personalize health recommendations" було розроблено рекомендаційну систему для персоналізації рекомендацій щодо здорового способу життя.

Використання методів аналізу соціальних мереж для вивчення поведінки пацієнтів та покращення надання медичної допомоги. Наприклад, у дослідженні "Social media and health care: A systematic review" було досліджено використання соціальних мереж для аналізу поведінки пацієнтів, зокрема, щодо застосування лікарських засобів.

Використання методів обробки зображень для діагностики захворювань. Наприклад, у дослідженні "Deep learning for medical image analysis: A review" було досліджено використання глибокого навчання для обробки зображень, зокрема, для діагностики захворювань, таких як рак молочної залози [4].

Також, існують методи статистичного навчання, які можуть допомогти у виявленні різноманітних хвороб та їх прогнозуванні. Наприклад, методи класифікації, такі як логістична регресія та дерева рішень, можуть бути використані для класифікації пацієнтів за наявністю хвороби. Крім того, методи кластеризації можуть допомогти у виявленні груп пацієнтів зі схожими характеристиками, що може допомогти у визначенні ефективних методів лікування.

Деякі програмні реалізації методів статистичного навчання, які можуть бути використані в галузі охорони здоров'я, включають в себе R, Python, SAS та MATLAB. Наприклад, R та Python є популярними мовами програмування для статистичного аналізу та машинного навчання, тому їх можна використовувати для розробки різноманітних алгоритмів для аналізу даних в галузі охорони здоров'я. SAS та MATLAB також мають велику кількість функцій для аналізу даних та моделювання.

Нарешті, існують готові рекомендаційні системи, які можуть допомогти лікарям та пацієнтам у виборі ефективних методів лікування. Однією з таких систем є "IBM Watson for Oncology", яка використовує методи машинного навчання для аналізу медичних даних та рекомендацій лікування пацієнтам з онкологічними захворюваннями. Ця система використовує базу даних, що містить понад 300 тисяч статей та понад 200 тисяч клінічних записів, для аналізу симптомів та лікування [5].

Мова R є популярним інструментом в галузі охорони здоров'я, оскільки вона надає засоби для проведення статистичного аналізу даних та побудови моделей машинного навчання. Деякі з основних областей застосування мови R в охороні здоров'я включають:

Епідеміологія та дослідження клінічних випадків: Мова R використовується для статистичного аналізу даних, отриманих з клінічних випадків, досліджень та епідеміологічних досліджень. Наприклад, в R можна проводити аналізи виживання, побудову кривих ризику та різних моделей прогнозування.

Геноміка та біоінформатика: Мова R використовується для аналізу геномних даних та встановлення зв'язків між генами та хворобами. Вона також допомагає у розробці програмного забезпечення для обробки генетичних даних та побудови моделей класифікації.

Системи здоров'я та страхування: Мова R використовується для аналізу даних з систем охорони здоров'я та страхування. Наприклад, можна використовувати R для аналізу даних щодо ефективності лікування та планування фінансових витрат на охорону здоров'я.

Інформаційні технології в охороні здоров'я: Мова R використовується для розробки програмного забезпечення, яке допомагає в рішенні проблем, пов'язаних зі збереженням та обробкою медичних даних. Наприклад, R використовується для розробки рекомендаційних систем, які надають лікарям рекомендації щодо лікування [6].

Застосування мови R в галузі охорони здоров'я може бути досить різноманітним. Нижче наведені декілька прикладів:

Аналіз клінічних даних: мова R широко використовується для аналізу клінічних даних. Наприклад, за допомогою пакетів `dplyr` та `ggplot2` можна здійснювати різноманітний аналіз даних, такий як обчислення статистичних показників (середні, медіани, стандартні відхилення), побудову графіків, в тому числі боксплотів, стовпчикових діаграм, графіків розкиду тощо. Крім того, за допомогою пакетів `survival` та `coxph` можна здійснювати аналіз даних з використанням методів виживання, що дозволяє вивчати час виникнення подій, таких як смерть або рецидив захворювання.

Моделювання епідемій: мова R може бути використана для моделювання епідемій із використанням методу стохастичного моделювання. Наприклад, пакетів `EpiModel` та `romp` дозволяють моделювати поширення інфекційних хвороб, таких як грип, COVID-19, ВІЛ/СНІД та інші. Ці пакети містять інструменти для побудови математичних моделей, оцінки параметрів моделей та аналізу даних.

Аналіз зображень: мова R може бути використана для аналізу медичних зображень. Наприклад, пакетів `EImage` та `radiomics` дозволяють зчитувати, обробляти та аналізувати медичні зображення, такі як зображення мозку, легенів, серця тощо. За допомогою цих пакетів можна здійснювати аналіз зображень, включаючи розпізнавання об'єктів [7].

#### Список літератури:

1. Альгамді, М., і Хан, В. (2019). Машинне навчання для охорони здоров'я: огляд, можливості та проблеми. У матеріалах 9-ї міжнародної конференції з хмарних обчислень і великих даних (стор. 82-91). АСМ.

2. Вікхем, Х. (2016). *ggplot2: елегантна графіка для аналізу даних*. Springer-Verlag Нью-Йорк.
3. Кун, М. (2019). *caret: навчання класифікації та регресії. Пакет R версії 6.0-84*.
4. Леделл Е., Петерсен М. Л. та ван дер Лаан М. Дж. (2016). Обчислювально ефективні довірчі інтервали для перехресно перевіреної області під оцінками кривої ROC. *Електронний журнал статистики*, 10(1), 1-22.
5. Harrell Jr, F. E. (2015). *Стратегії регресійного моделювання: із застосуванням до лінійних моделей, логістичної регресії та аналізу виживання*. Спрингер.
6. Кун, М., Джонсон, К. (2013). *Прикладне прогнозне моделювання*. Спрингер.
7. Ю.С. Хмелівський, Т.В. Нескородєва Аналіз даних для прогнозування серцевої недостатності засобами мови R. Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології обробки даних». Вінниця, Донецький національний університет імені Василя Стуса. С. 57-60. URL: <https://jktod.donnu.edu.ua/article/view/11631>
8. В.М. Чернега Т.В. Нескородєва Аналіз факторів, що призводять до серцево-судинних захворювань. Матеріали II всеукраїнської науково-практичної конференції «Комп'ютерні технології обробки даних». Вінниця, Донецький національний університет імені Василя Стуса. С. 60-63. URL: <https://jktod.donnu.edu.ua/article/view/11632>