

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Пояснювальна записка
до дипломної бакалаврської роботи

на тему:

**«Застосування методів машинного навчання для класифікації порушень
ментального здоров'я»**

Виконала: студентка 4 курсу, групи
4КН спеціальності 122
«Комп'ютерні науки»
Дорошук О.О.

Керівник Литвиненко В.І.

Рецензент: Рудакова Г.В.

Хмельницький – 2025 р.

Завідувач кафедри ІКН,
д.т.н., професор

« _____ » 2025 року

Дорошук Олени Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **«Застосування методів машинного навчання для класифікації порушень ментального здоров'я»**
2. Керівник роботи Литвиненко Володимир Іванович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затвердженні наказом ХНТУ від «28» січня 2025 року. № 162-с
3. Вихідні дані: Збір інформації про існуючі рішення сегментації медичних зображень на основі штучного інтелекту, порівняння та аналіз підходів до програмної реалізації алгоритму сегментації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: 1. Вступ, 2. Огляд методів та експеримент, 3. Реалізація та експериментальні результати, 4. Висновки та перспективи подальших досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Рисунків – 11, Таблиць – 7

6. Консультанти розподілів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Литвиненко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»	28.01.2025	20.02.2025
2.	Литвиненко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»	21.02.2025	14.03.2025
3.	Литвиненко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»	25.03.2025	18.04.2025
4.	Литвиненко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»	21.04.2025	10.05.2025.
5.	Литвиненко В.І., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Інформатики і комп'ютерних наук»	11.05.2025	09.06.2025

Дата видачі завдання: 28.01.2025 р.

9. КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строки виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з літературою, опрацювання теорії	28.01.2025 – 07.02.2025	Виконано

2	Збір, аналіз та підготовка даних	08.02.2025 – 14.02.2025	Виконано
3	Ознайомлення з середовищем Weka, вибір алгоритмів класифікації	15.02.2025 – 18.02.2025	Виконано
4	Побудова, навчання та тестування моделей машинного навчання	19.02.2025 – 28.02.2025	Виконано
5	Оцінка точності, аналіз важливості ознак та обчислювальних витрат моделей	01.03.2025 – 10.03.2025	Виконано
6	Підготовка графіків, таблиць, аналіз результатів і формування висновків	11.03.2025 – 31.03.2025	Виконано
7	Підготовка доповіді та презентації для захисту дипломної роботи	01.04.2025 – 15.04.2025	Виконано

Студент

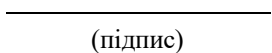


(підпис)

Дорошук О.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи



(підпис)

Литвиненко В.І.

(прізвище та ініціали)

Зміст

АНОТАЦІЯ	6
ABSTRACT	6
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
Вступ.....	8
Розділ 1. Теоретичні основи дослідження порушень ментального здоров'я.....	11
1.1. Поняття та класифікація порушень ментального здоров'я.....	13
1.2. Огляд існуючих методів діагностики.....	16
1.3 Етичні аспекти використання ШІ у психіатрії	18
1.4 Машинне навчання в психіатрії: можливості та обмеження	21
1.5 Історія застосування машинного навчання в психіатрії	24
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1	29
Розділ 2. Методика дослідження.....	30
2.1. Опис датасету	32
2.2. Переробка даних.....	34
2.3 Поділ даних на тренувальну та тестову вибірки	37
2.4 Середовище Weka: ключові компоненти та принципи роботи	39
2.5. Вибір алгоритмів класифікації в Weka	43
2.6 Критерії оцінки якості моделей.....	47
2.7 Аналіз важливості ознак (Feature Importance)	54
2.8 Оцінка обчислювальних витрат моделей машинного навчання	59
2.9 Аналіз матриць помилок для трьох моделей класифікації	61
2.10 Прозорість прийняття рішень у класифікаційних моделях: підхід Explainable AI.....	64
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	68
Розділ 3. Висновки та перспективи	69
3.1 Оцінка результативності застосування методів машинного навчання для виявлення психічних розладів.....	70
3.3 Обмеження проведеної роботи.....	72
3.4 Перспективи застосування розширених моделей машинного навчання та інтеграції з клінічними системами.....	73
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	75

Висновки.....	76
Список джерел.....	78

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 82с., 11 рисунок, 7 таблиць, 40 джерел.

Об'єкт дослідження: психічні порушення, зокрема депресія та біполярний розлад, у контексті автоматизованої діагностики.

Предмет дослідження: алгоритми машинного навчання (Random Forest, Naive Bayes, SVM) для класифікації ментальних розладів, їх реалізація в середовищі Weka, методи попередньої обробки та аналізу даних, зокрема оцінка точності моделей, важливості ознак і обчислювальних витрат.

Мета дослідження: побудова інтелектуальної моделі класифікації депресивних і біполярних станів на основі анкетних даних із використанням алгоритмів машинного навчання. Проведено аналіз ефективності кожної моделі, розроблено порівняльні метрики та оцінено перспективність впровадження у психіатричну практику.

Ключові слова: машинне навчання, ментальне здоров'я, класифікація, депресія, біполярний розлад, Weka, психіатрія, інтелектуальна діагностика.

ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work: 82 pages, 11 figures, 7 tables, 40 sources.

Research object: mental disorders, including depression and bipolar disorder, in the context of automated diagnostics.

Research subject: machine learning algorithms (Random Forest, Naive Bayes, SVM) for mental health classification, implemented in the Weka environment; methods for preprocessing and data analysis including model accuracy, feature importance, and computational costs.

Purpose of the study: to develop an intelligent model for classifying depressive and bipolar states based on questionnaire data using machine learning algorithms. The study includes model performance evaluation, comparative metric analysis, and an assessment of practical application in psychiatric practice.

Keywords: machine learning, mental health, classification, depression, bipolar disorder, Weka, psychiatry, intelligent diagnostics.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення	Пояснення
ШІ	Штучний інтелект
МЛ	Машинне навчання
Weka	Waikato Environment for Knowledge Analysis
БАР	Біполярний афективний розлад
SVM	Support Vector Machine – Метод опорних векторів
PHQ-9	Patient Health Questionnaire-9
BDI-II	Beck Depression Inventory II
MDQ	Mood Disorder Questionnaire
HCL-32	Hypomania Checklist
ROC	Receiver Operating Characteristic
CSV	Comma-Separated Values – формат табличних даних
F1-міра	Гармонічне середнє між точністю (precision) та повнотою (recall)

Вступ

У сучасному світі життя прискорюється: надмірна інформація, нестабільність, цифрова реальність, соціальні кризи та війни створюють постійний психологічний тиск. Психічне здоров'я тепер є викликом для суспільства в цілому, а не лише особистою справою. Ті, хто страждає на біполярний розлад і депресію, потребують додаткової допомоги. Психічні захворювання не лише ускладнюють

повноцінне життя, але й можуть вразити будь-кого, незалежно від віку, статі чи соціального статусу. Широко поширеним і значно впливаючим на емоційний стан і поведінку є депресія. Незважаючи на те, що вони менш поширені, біполярні розлади серйозно порушують здатність людини брати участь у повсякденних справах і соціальних взаємодіях. Багато випадків, коли люди не усвідомлюють свого стану або плутають його з іншими проблемами, що ускладнює своєчасне звернення за допомогою та знижує ефективність лікування.

Паралельно з цим, цифрові технології створюють нові можливості в медичній сфері. Особливо в підгалузі штучного інтелекту, машинне навчання демонструє велику здатність виявляти тенденції у величезних обсягах даних. Ці інструменти допомагають вивчати психологічні особливості, поведінкові патерни, опитування пацієнтів, навіть текстові повідомлення, щоб визначити ймовірність певного психічного захворювання.

Актуальність теми пояснюється зростанням кількості осіб із діагностованими психічними розладами, а також потребою у створенні більш доступних, швидких та точних способів попереднього виявлення таких станів. У контексті України, де проблема ментального здоров'я лише починає долати бар'єри стигматизації, використання інструментів машинного навчання може стати вагомим проривом у ранній діагностиці.

Мета дипломної роботи є побудова та оцінка моделей машинного навчання для класифікації ментальних порушень, зокрема депресії та біполярного розладу, на основі наявного датасету з подальшим аналізом ефективності обраних підходів.

Для досягнення цієї мети поставлено наступні завдання:

проаналізувати ключові теоретичні підходи до класифікації ментальних порушень, зосередившись на депресії та біполярних розладах;

описати методику аналізу, включно з характеристиками вибраного датасету, підготовкою даних і вибором відповідних алгоритмів;

провести практичну реалізацію побудови моделей у середовищі Weka;

здійснити порівняльний аналіз точності моделей і візуалізувати результати; сформулювати загальні висновки та обґрунтувати доцільність застосування обраних методів у психіатричній практиці.

Об'єктом дипломної роботи виступають ментальні порушення людини, а саме – депресивні та біполярні стани. Предметом – застосування алгоритмів машинного навчання для їх автоматизованої класифікації.

Методи, що були використані: аналіз літературних джерел, обробка даних, побудова моделей у Weka, класифікаційні алгоритми (Random Forest, Naive Bayes, SVM), а також методи оцінки ефективності (точність, повнота, F1-мірка).

Новизна роботи полягає у поєднанні сучасних підходів до аналізу психічних розладів із практичним застосуванням алгоритмів машинного навчання на реальному датасеті. Незважаючи на існування загальних рішень для класифікації станів, саме зосередженість на депресії та біполярному розладі в межах одного набору даних дозволяє провести більш точний порівняльний аналіз моделей.

Практична значущість полягає в можливості подальшого використання результатів для створення базової системи підтримки психіатричної діагностики. Такий інструмент може бути особливо корисним у закладах із браком спеціалістів, у телемедицині або для попереднього самотестування.

Структура дипломної роботи складається з трьох розділів. У першому розкрито теоретичні аспекти ментальних порушень і розглянуто можливості застосування машинного навчання в психіатрії. У другому описано методику роботи з даними: джерела, попередню обробку, вибір алгоритмів та показники якості, запуск моделей у Weka. Третій розділ присвячено аналізу точності та візуалізації результатів. Завершується робота загальними висновками, списком використаних джерел.

Апробація: Дорошук Олена, Застосування методів машинного навчання для класифікації порушень ментального здоров'я. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Ways of Science Development in Modern

Crisis Conditions » (11 червня 2025р., м. Дніпро): 36. наук. праць. – Vol. 8 (№ 2). м. Дніпро. Україна: FOP Marusenchenko V.V., 2025, 343 р. - ISBN 978-617-8293-48-2.