

ОВЧАРУК Олександр

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0008-3815-0035>

e-mail: off4aruk@gmail.com

МАЗУРЕЦЬ Олександр

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-8900-0650>

e-mail: exe.chong@gmail.com

НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ ЗА АНАЛІЗОМ ПОВІДОМЛЕНЬ НА ОСНОВІ РОЗДІЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ

У статті розглядається використання нейромережових методів для діагностування психологічних розладів через аналіз повідомлень у соціальних мережах. Дослідження показує, що застосування NLP-технологій та глибоких нейронних мереж для автоматизованої оцінки психоемоційного стану осіб здатне значно підвищити точність діагностики, а також забезпечити масштабованість та інноваційність у сфері охорони здоров'я. Використання таких технологій також відповідає глобальним цілям сталого розвитку, зокрема у покращенні психічного здоров'я, розвитку цифрової інфраструктури та зменшенні нерівності в доступі до медичних послуг.

Запропонований метод заснований на роздільному підході до класифікації різних психологічних розладів, що підвищує точність та надійність діагностики. Кожен психологічний розлад аналізується окремо, що дозволяє уникнути взаємного впливу при класифікації. Процес діагностики включає три основні етапи: токенизацію текстів за допомогою відповідних токенизаторів, обробку токенів за допомогою нейромережових моделей, які навчалися з нуля на спеціалізованих текстових наборах, та формування висновків щодо ймовірності наявності кожного з розладів.

Для навчання моделей використовували два відкриті набори даних. Експериментальні результати показали високу ефективність запропонованої методики: значення точності (Accuracy) варіюються в межах 0.81–0.90, а показники Precision, Recall та F1-score досягають 0.91, що свідчить про високу точність класифікації та здатність до диференціації психологічних станів. Запропонований метод демонструє кращі результати порівняно з існуючими аналогами та має великий потенціал для використання в автоматизованому виявленні психічних розладів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення стійкості моделей до мовних варіацій та розширення діагностованих станів.

Ключові слова: психологічні розлади, нейронні мережі, моделі-трансформери, роздільна класифікація.

OVCHARUK Oleksandr, MAZURETS Oleksandr

Khmelnytskyi National University

NEURAL NETWORK METHOD FOR DIAGNOSING PSYCHOLOGICAL DISEASES BY ANALYZING MESSAGES BASED ON A SEPARATE APPROACH TO CLASSIFICATION

The present work considers the use of neural network methods for diagnosing psychological diseases through the analysis of messages. The study shows that the use of NLP technologies and deep neural networks for automated assessment of the psycho-emotional state of individuals can significantly increase the accuracy of diagnostics, as well as ensure scalability and innovation in the field of healthcare. The use of such technologies also corresponds to the global goals of sustainable development, in particular in improving mental health, developing digital infrastructure and reducing inequalities in access to medical services.

The proposed method is based on a separate approach to the classification of various psychological diseases, which increases the accuracy and reliability of diagnostics. Each psychological diseases is analyzed separately, which avoids mutual influence during classification. The diagnostic process includes three main stages: tokenization of texts using appropriate tokenizers, processing of tokens using neural network models, which were trained from scratch on specialized text sets, and drawing conclusions about the probability of the presence of each of the diseases.

Two open datasets were used to train the models. Experimental results showed high efficiency of the proposed method: accuracy values vary within 0.81–0.90, and Precision, Recall and F1-score indicators reach 0.91, which indicates high classification accuracy and ability to differentiate psychological states. The proposed method demonstrates better results compared to existing analogues and has great potential for use in automated detection of mental diseases. Further research can be aimed at improving the robustness of models to language variations and expanding the diagnosed states.

Keywords: psychological diseases, neural networks, transformational models, separate classification.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Останнім часом у сучасному суспільстві спостерігається зростання кількості психоемоційних розладів, що обумовлено комплексом соціальних, економічних та технологічних чинників [1, 2]. Інтенсифікація інформаційних потоків, постійний стресовий вплив цифрового середовища, соціальна ізоляція, викликана змінами у структурі міжособистісних комунікацій, а також економічна нестабільність

сприяють підвищенню рівня тривожних і депресивних станів серед населення.

Значний вплив на динаміку психоемоційних розладів мають зміни у характері трудової діяльності, зокрема розширення дистанційної зайнятості та автоматизація виробничих процесів, що призводить до збільшення когнітивного навантаження та зменшення соціальної взаємодії [3]. Додатковим фактором є глобальні кризові явища, включаючи пандемії, екологічні катастрофи та геополітичну нестабільність, які формують стійкі стресові умови та негативно впливають на психологічне благополуччя [4].

Традиційні методи діагностики базуються на клінічних обстеженнях, які потребують значних ресурсів і часу, що обмежує їхню оперативність та масштабованість. Водночас стрімкий розвиток соціальних мереж і цифрових комунікацій сприяє формуванню великих обсягів текстових даних, які містять цінну інформацію про емоційний стан користувачів, а розвиток NLP відкриває нові можливості для їхнього глибокого аналізу [5]. Сучасні методи нейромережевої класифікації текстової інформації дозволяють не лише класифікувати текстові повідомлення за семантичними та синтаксичними ознаками, а й виявляти приховані патерни, що корелюють із психологічним станом особи.

Дослідження узгоджується з Цілями сталого розвитку ООН, зокрема з Ціллю 3 «Міцне здоров'я та благополуччя», оскільки спрямоване на зниження рівня психологічних розладів і покращення доступу до інноваційних методів діагностики психічного здоров'я. Крім того, розвиток цифрових технологій у медицині та психології відповідає Цілі 9 «Інновації та інфраструктура», оскільки сприяє інтеграції штучного інтелекту у сферу охорони здоров'я. Використання нейромережевих методів у психодіагностиці також корелює з Ціллю 10 «Зменшення нерівності», оскільки дозволяє розширити доступ до діагностичних інструментів для різних верств населення, включаючи вразливі групи. Таким чином, впровадження сучасних алгоритмічних рішень у сфері психічного здоров'я має значний потенціал для досягнення сталого розвитку та покращення якості життя населення.

Розвиток даного напрямку є важливим не лише з наукової, а й із практичної точки зору, оскільки дозволяє інтегрувати нейромережеві алгоритми у веб-платформи та мобільні додатки для моніторингу психічного здоров'я [6, 7]. Використання технологій машинного навчання для аналізу повідомлень у соціальних мережах сприяє ранньому виявленню ризиків, що, своєю чергою, може допомогти запобігти розвитку важких психологічних станів і підвищити ефективність профілактичних заходів.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Протягом тривалого часу науковці активно досліджують методи моніторингу для виявлення психологічних розладів, таких як депресія, розлади харчової поведінки, залежність від азартних ігор і суїцидальні думки. Основна мета цих досліджень – розробка ефективних стратегій профілактики та втручання, а у випадках тяжких порушень – забезпечення клінічного лікування. Як зазначено у літературному огляді [8], значний прогрес у цій сфері досягнуто завдяки методам обробки природної мови (NLP), що дозволяють автоматизовано аналізувати текстові дані для ідентифікації ознак психоемоційних розладів.

Зокрема, після пандемії COVID-19 рівень ПТСР суттєво зріс, що частково пов'язано з соціальною ізоляцією та обмеженням доступом до терапевтичної допомоги. У зв'язку з цим зросла потреба у додаткових інструментах скринінгу, які б сприяли виявленню та діагностиці ПТСР у цифровому середовищі.

В одному з досліджень [9] було запропоновано підхід, заснований на аналізі настроїв у текстових даних напівструктурованих інтерв'ю. Для цього використовувалася модель машинного навчання, яка була навчена на корпусі аудіо- та відеоданих (AVEC-19). У вибірці брали участь 188 осіб без ПТСР і 87 осіб, у яких цей розлад було діагностовано. Модель Random Forests досягла збалансованої точності 80,4% на тестовому масиві даних AVEC-19, що підтверджує ефективність застосування машинного навчання у процесі діагностики ПТСР.

У дослідженні [1] розроблено вдосконалений ансамблевий підхід для автоматизованої класифікації психологічних розладів на основі аналізу текстів із соціальних мереж. Було поставлено дослідницьке питання: чи може ансамбль трансформерних моделей (XLNet, RoBERTa та ELECTRA) з використанням байєсівської оптимізації гіперпараметрів покращити точність класифікації психологічних розладів. У межах дослідження три трансформерні моделі було донавчено на наборі даних із соціальних мереж, що містив повідомлення, марковані за 15 різними психічними розладами. Оптимізація гіперпараметрів (швидкість навчання, кількість епох, кроки акумуляції градієнта та коефіцієнт згасання ваг) здійснювалася за допомогою байєсівського підходу. Для підвищення точності класифікації застосовано ансамбль із голосуванням, що об'єднував прогнози окремих моделей. Запропонований підхід продемонстрував найвищу точність класифікації (0.780), перевершивши результати окремих моделей: XLNet (0.767), RoBERTa (0.775) та ELECTRA (0.755).

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою роботи є створення нейромережевого методу діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах на основі роздільного підходу до класифікації.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Нейромережевий метод діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах на основі роздільного підходу до класифікації призначений для автоматизованого виявлення ознак психологічних розладів у користувачів шляхом аналізу їхніх текстових повідомлень, що публікуються в соціальних мережах, із застосуванням роздільного підходу до класифікації, що дозволяє підвищити точність і надійність діагностичних висновків. Схема методу наведена на рис. 1.

Вхідними даними методу є: текст для аналізу і множина моделей-трансформерів $MTset$ (1) та множина відповідних їм токенизаторів $MTTset$ (2):

$$MTset = \{mt_1, mt_2, \dots, mt_n\} \quad (1)$$

де mt_i – i -а модель-трансформер, $i=\overline{1, n}$, n – кількість моделей-трансформерів, що відповідає кількості психологічних розладів для ідентифікації.

$$MTTset = \{mtt_1, mtt_2, \dots, mtt_n\} \quad (2)$$

де mtt_i – i -ий токенизатор відповідної моделі-трансформера з $MTset$, $i=\overline{1, n}$, n – кількість токенизаторів, що відповідає кількості психологічних розладів для ідентифікації.

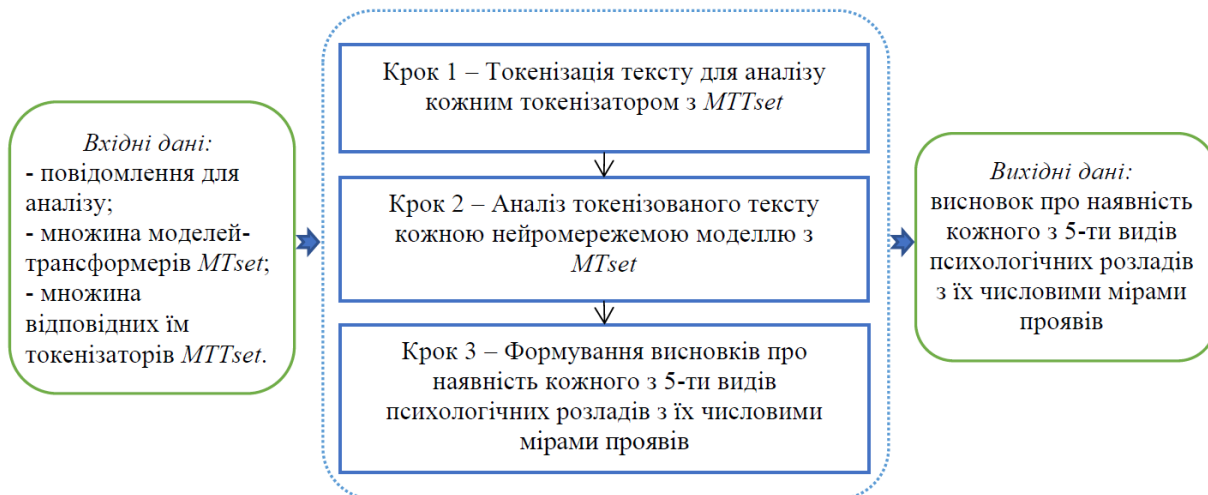


Рис. 1. Схема та кроки методу діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах

На першому кроці відбувається токенизація тексту кожним із токенизаторів, що містяться у множині $MTTset$. Це дозволяє перетворити текстові повідомлення у форму, зручну для обробки нейромережею, розбиваючи їх на окремі токени відповідно до специфіки кожного токенизатора [10].

Другий крок передбачає аналіз токенозованого тексту кожною нейромережею з множини $MTset$. Оскільки використовувані моделі архітектури DistilBert без попереднього навчання, вони проходять навчання з нуля на відповідних текстових наборах даних, що дозволяє їм адаптуватися до специфічних характеристик повідомлень у соціальних мережах та особливостей мовлення, пов'язаних із проявами психологічних розладів [11]. Таким чином забезпечується роздільний підхід до класифікації.

На третьому кроці здійснюється формування висновків про наявність кожного з п'яти видів психологічних розладів [12]. Це включає не лише сам факт присутності чи відсутності певного розладу, а й числові міри проявів, які дають змогу оцінити їхню інтенсивність або ймовірність [13].

Таким чином, метод базується на послідовному аналізі тексту з використанням множини моделей і токенизаторів, що дозволяє отримати більш точні та обґрунтовані результати щодо можливих психологічних станів користувача.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ МЕТОД ДІАГНОСТУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ РОЗЛАДІВ ЗА АНАЛІЗОМ ПОВІДОМЛЕНЬ У СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖАХ НА ОСНОВІ РОЗДІЛЬНОГО ПІДХОДУ ДО КЛАСИФІКАЦІЇ

Для всіх експериментів було розроблено програмне забезпечення у вигляді IPython Notebook, яке забезпечує середовище для виконання коду, аналізу результатів та візуалізації процесу навчання моделей. Для реалізації експериментів було створено середовище виконання з використанням центрального

процесора (CPU), що застосовується на етапі навчання п'яти нейромережових моделей, об'єднаних у множину MTset.

Процес навчання передбачає токенизацію вхідних текстових даних за допомогою токенизаторів із множини MTset, після чого кожен текст подається до відповідної моделі з MTset. Оскільки моделі базуються на архітектурі DistilBERT, що навчається з нуля, використання CPU-середовища дозволяє контролювати процес оптимізації параметрів, оцінювати динаміку втрат та проводити аналіз збіжності моделей [14].

У IPython Notebook передбачені механізми логування проміжних результатів, візуалізації метрик навчання та валідації. Це забезпечує можливість аналізу продуктивності кожної моделі, порівняння ефективності їхньої класифікації щодо різних видів психологічних розладів та вдосконалення архітектури. Для оцінки навчених нейромереж на основі роздільного підходу до класифікації обрано до використання метрики Accuracy, precision, Recall, f1-score. Вибір метрик Accuracy, precision, Recall, F1-score обґрунтовується необхідністю комплексної оцінки якості класифікації в умовах можливого дисбалансу класів. Accuracy дозволяє оцінити загальну правильність класифікації, проте в умовах нерівномірного розподілу класів може бути недостатньо інформативною. Precision забезпечує оцінку точності передбачень для позитивного класу, що важливо для зменшення кількості хибнопозитивних передбачень. Recall відображає здатність моделі виявляти всі випадки певного психічного розладу, що є критичним для завдань виявлення, де пропущені випадки можуть мати серйозні наслідки. F1-score, як середньозважена метрика Precision і Recall, забезпечує збалансовану оцінку продуктивності моделі, особливо в ситуаціях, коли важливим є як зменшення хибнопозитивних, так і хибнонегативних передбачень.

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТУ З ДОСЛІДЖЕННЯ ЧИСЛОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕФЕКТИВНОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО МЕТОДУ

Були проведені експерименти з навчання нейромережових моделей для діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах. Для експерименту використовуються два набори даних: «Depression: Reddit Dataset (Cleaned)» [15], що містить 7650 очищених дописів із Reddit, серед яких 3900 не мають ознак психологічних розладів, та «COMSYS-T1» [16], що включає 740 твітів із текстами, пов'язаними з психічними розладами, розподіленими за категоріями: депресія (208 записів), нарцисичний розлад (158), вибуховий розлад гніву (154), тривожний розлад (153) і панічний розлад (112). Використання цих датасетів для навчання нейромережових моделей сприятиме кращій диференціації специфічних ознак кожного виду психологічного розладу, що підвищить ефективність моделей в розпізнаванні відповідних станів. Після навчання моделей для нейромережового діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах були отримані результати для кожного з психологічних розладів за метриками Accuracy, precision, Recall, F1-score (рис. 2).

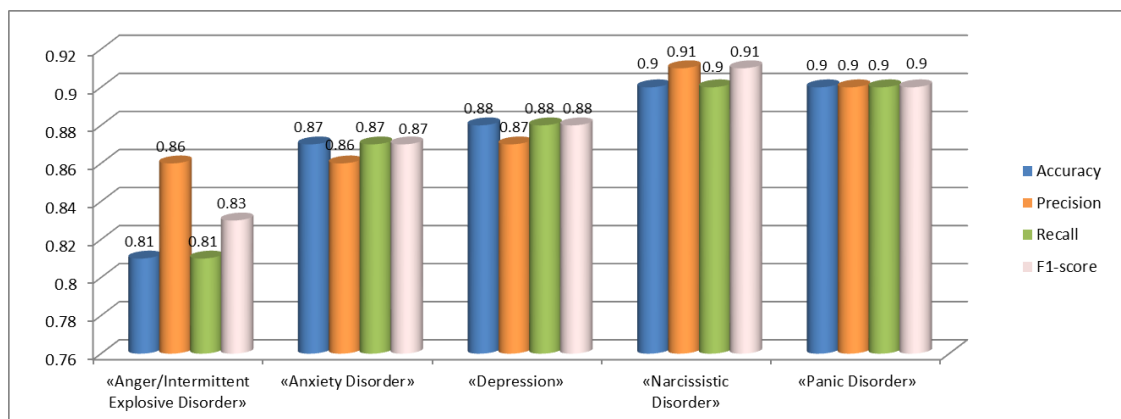


Рис. 2. Оцінка навчених нейромережових моделей за метриками

Отримані результати демонструють високі кількісні показники класифікації психологічних розладів на основі аналізу текстового контенту за метриками. Зокрема, за метрикою Accuracy для всіх категорій значення знаходяться в межах 0.81-0.90, що свідчить про загальну ефективність запропонованої моделі. Високі значення Precision і Recall (у більшості випадків не нижче 0.86) підтверджують, що модель не лише ефективно розпізнає правильні випадки наявності розладу, але й мінімізує кількість хибнопозитивних результатів, що є критично важливим у контексті автоматизованого виявлення психологічних станів.

За метрикою F1-score, яка балансує між Precision та Recall, значення є стабільно високими (від 0.83 до 0.91), що вказує на відмінний рівень збалансованості між правильним виявленням випадків розладу та мінімізацією помилкових спрацьовувань. Найвищі результати спостерігаються для категорій «Narcissistic

Disease» та «Panic Disease», де F1-score досягає 0.91 та 0.90 відповідно, що може бути пов'язано з чіткішими патернами мовної поведінки осіб із цими розладами. Водночас, дещо нижчі значення для «Anger/Intermittent Explosive Disease» (0.83) свідчать про можливу необхідність подальшого донавчання моделі або використання додаткових ознак для покращення диференціації.

У порівнянні з аналогами, де вдалось досягти точності 0.78, запропонована методологія має потенціал та демонструє результат у 0.87, що на 0.09 перевищує відомі аналоги мультикласової класифікації.

Таким чином, результати підтверджують, що нейромережевий метод діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах на основі роздільного підходу до класифікації має значний потенціал та може бути використаний для автоматизації процесів діагностування. Подальші дослідження можуть бути зосереджені на вдосконаленні моделі для розпізнавання більш складних випадків та забезпеченні її стійкості до мовних варіацій і контекстуальних особливостей текстів.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

У статті розглянуто поточний стан наукового напрямку нейромережевого діагностування психологічних розладів за аналізом повідомлень у соціальних мережах, з якого виявлено перспективність використання NLP-методів та глибоких нейромереж для автоматизованого визначення психоемоційного стану осіб. Аналіз показав, що такі підходи дозволяють не лише підвищити точність і масштабованість діагностики, а й сприяти розвитку інноваційних рішень у сфері охорони здоров'я. Крім того, застосування цих технологій відповідає глобальним цілям сталого розвитку, зокрема в аспектах покращення психічного здоров'я, розвитку цифрової інфраструктури та зменшення нерівності в доступі до медичних послуг.

Запропонований нейромережевий метод діагностування психологічних розладів ґрунтується на роздільному підході до класифікації, що забезпечує підвищену точність і надійність діагностики. Вхідними даними є текстові повідомлення користувачів соціальних мереж, які аналізуються за допомогою множини моделей-трансформерів та відповідних їм токенизаторів. Кожна модель відповідає окремому психологічному розладу, що дозволяє здійснювати незалежну ідентифікацію кожного стану, уникаючи взаємного впливу розладів у процесі аналізу.

Методологія включає три основні кроки: токенизацію тексту за допомогою відповідних токенизаторів, обробку отриманих токенів нейромережевими моделями DistilBert, які навчаються з нуля на специфічних текстових наборах, та формування висновків щодо ймовірності наявності кожного з розладів. Такий підхід дозволяє не лише виявляти факт присутності психологічного розладу, а й оцінювати його інтенсивність, забезпечуючи більш глибокий аналіз психоемоційного стану користувача.

Для навчання моделей використано два відкриті набори даних («Depression: Reddit Dataset (Cleaned)» та «COMSYS-T1»), що містять тексти користувачів із проявами депресії, нарцисичного розладу, вибухового розладу гніву, тривожного та панічного розладів.

Результати експериментів засвідчили ефективність розробленої методики: значення Accurasy для всіх категорій становить 0.81-0.90, а високі показники Precision, Recall та F1-score (до 0.91) підтверджують здатність моделі до точної диференціації психологічних станів. Запропонований метод перевершує існуючі аналоги за точністю класифікації, що демонструє його потенціал для автоматизованого виявлення психічних розладів. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на підвищення стійкості моделі до мовних варіацій і розширення набору класифікованих станів.

Література

1. Shetty N. P. Exploring emotional patterns in social media through NLP models to unravel mental health insights / N. P. Shetty, Y. Singh, V. Hegde, D. Cenitta, K. D. // Healthcare Technology Letters. DOI: 10.1049/htl2.12096
2. Молчанова М.О. Алгоритм виявлення аб'юзивного вмісту в україномовному аудіоконтенті для імплементації в об'єктно-орієнтовану інформаційну систему / М.О. Молчанова, О.В. Мазурець, О.В. Собко, Р.В. Біт, В.В. Назаров // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 1 (331). – С. 101–106. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-331-17.
3. Mazurets O. Efficiency Research of Method for Detecting Mental Disorders by Analysis of User Content / O. Mazurets, O. Ovcharuk // Information Technology and Implementation (Satellite): Proceedings of the 11th International Conference (November 21, 2024, Kyiv, Ukraine). – 2024. – P. 46–47.
4. Молчанова М.О. Метод нейромережевого виявлення кібербулінгу з використанням хмарних сервісів та об'єктно-орієнтованої моделі / М.О. Молчанова, О.В. Мазурець, О.В. Собко, В.І. Кліменко, В.І. Андрушук // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 2 (333). – С. 200–206. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-333-2.
5. Yurchenko D. Approach to Using Cloud Services for Visual Analytics of Neural Network Analysis of Texts Emotional Tonality / D. Yurchenko, O. Mazurets, V. Didur, M. Molchanova // The Future of

Scientific Discoveries: New Trends and Technologies: Proceedings of the XLVII International Scientific and Practical Conference (November 13–15, 2024, Marseille, France). – 2024. – P. 108–113.

6. Овчарук О.М. Підхід до виявлення ознак психічних розладів людини за аналізом користувацьких дописів ансамблем нейромереж-трансформерів / О.М. Овчарук, О.В. Мазурець // Збірник наукових праць за матеріалами XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних наук АПКН-2024» (15–16 листопада 2024 року, Хмельницький). – 2024. – С. 389–393.

7. Hladun O. Real Time Detection the Person Emotion State Using Neural Network / O. Hladun, O. Mazurets, M. Molchanova, O. Sobko // Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference (November 25–27, 2024, Montreal, Canada). – 2024. – P. 119–123.

8. Montejo-Ráez M. A survey on detecting mental disorders with natural language processing: Literature review, trends and challenges / M. Montejo-Ráez, D. Molina-González, S. M. Jiménez-Zafra, M. A. García-Cumbreras, L. J. García-López // Computer Science Review. – 2024. – Vol. 53. – P. 100654. – DOI: 10.1016/j.cosrev.2024.100654.

9. Sawalha J. Detecting Presence of PTSD Using Sentiment Analysis From Text Data / J. Sawalha, M. Yousefnezhad, Z. Shah, M. R. G. Brown, A. J. Greenshaw, R. Greiner // Frontiers in Psychiatry. – 2022. – Vol. 12. – DOI: 10.3389/fpsyt.2021.811392.

10. Мазурець О.В. Діагностування проявів посттравматичного стресового розладу за нейромережним аналізом текстового контенту / О.В. Мазурець, О.М. Овчарук // Збірник наукових праць XXIII Міжнародної наукової конференції «Нейромережні технології та їх застосування НМТіЗ-2024» (11–12 грудня 2024 року, Краматорськ–Тернопіль, ДДМА). – 2024. – С. 85–89.

11. Овчарук О.М. Нейромережева архітектура з квантовим шаром для аналізу текстових повідомлень на прояви посттравматичного стресового розладу / О.М. Овчарук, О.В. Мазурець // Наука і техніка сьогодні. – 2024. – № 13 (41). – С. 1192–1204. – DOI: 10.52058/2786-6025-2024-13(41)-1192-1204.

12. Овчарук О.М. Метод нейромережевого виявлення ознак психічних розладів людини за аналізом її дописів / О.М. Овчарук, О.В. Мазурець // Тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми і досягнення в галузі радіотехніки, телекомунікацій та інформаційних технологій» (10–12 грудня 2024 року, Запоріжжя, Національний університет «Запорізька політехніка»). – 2024. – С. 380–383.

13. Овчарук О.М. Нейромережеве діагностування проявів ПТСР у текстовому контенті з використанням помилко-орієнтованого навчального набору даних / О.М. Овчарук, О.В. Мазурець // Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Технічні науки. – 2024. – № 6, Т.1 (343). – С. 195–200. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-343-6-30.

14. Мазурець О.В. Дослідження ефективності методу аналізу прояву посттравматичного стресового розладу в користувацькому контенті / О.В. Мазурець, О.М. Овчарук // Інформаційні технології і автоматизація: Матеріали XVII міжнародної науково-практичної конференції (31 жовтня – 1 листопада 2024 року, Одеса, ОНТУ). – 2024. – С. 653–655.

15. Kaggle. Навчальний набір даних Depression: Reddit Dataset (Cleaned). – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kaggle.com/datasets/infamouscoder/depression-reddit-cleaned>.

16. Kaggle. Навчальний набір даних COMSYS-T1. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kaggle.com/datasets/kajimi/comsys2023>

References

1. Shetty N. P. Exploring emotional patterns in social media through NLP models to unravel mental health insights / N. P. Shetty, Y. Singh, V. Hegde, D. Cenitta, K. D. // Healthcare Technology Letters. DOI: 10.1049/htl2.12096

2. Molchanova M.O. Alhorytm vyjavlennia abiuzyvnoho vmistu v ukrainomovnomu audiokontenti dlia implementatsii v obiektno-oriientovanu informatsiinu systemu / M.O. Molchanova, O.V. Mazurets, O.V. Sobko, R.V. Vit, V.V. Nazarov // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Tekhnichni nauky. – 2024. – № 1 (331). – S. 101–106. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-331-17.

3. Mazurets O. Efficiency Research of Method for Detecting Mental Disorders by Analysis of User Content / O. Mazurets, O. Ovcharuk // Information Technology and Implementation (Satellite): Proceedings of the 11th International Conference (November 21, 2024, Kyiv, Ukraine). – 2024. – P. 46–47.

4. Molchanova M.O. Metod neiromerezhevoho vyjavlennia kiberbulinhu z vykorystanniam khmamykh servisiv ta obiektno-oriientovanoi modeli / M.O. Molchanova, O.V. Mazurets, O.V. Sobko, V.I. Klimenko, V.I. Androshchuk // Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Tekhnichni nauky. – 2024. – № 2 (333). – S. 200–206. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-333-2.

5. Yurchenko D. Approach to Using Cloud Services for Visual Analytics of Neural Network Analysis of Texts Emotional Tonality / D. Yurchenko, O. Mazurets, V. Didur, M. Molchanova // The Future of Scientific Discoveries: New Trends and Technologies: Proceedings of the XLVII International Scientific and Practical Conference (November 13–15, 2024, Marseille, France). – 2024. – P. 108–113.

6. Ovcharuk O.M. Pidkhyd do vyjavlennia oznak psykhichnykh rozladiv liudyny za analizom korystuvatskykh dopyziv ansamblem neiromerezh-transformeriv / O.M. Ovcharuk, O.V. Mazurets // Zbirnyk naukovykh prats za materialamy XVI Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Aktualni problemy kompiuternykh nauk APKN-2024» (15–16 lystopada 2024 roku, Khmelnytskyi). – 2024. – S. 389–393.

7. Hladun O. Real Time Detection the Person Emotion State Using Neural Network / O. Hladun, O. Mazurets, M. Molchanova, O. Sobko // Scientific Research: Modern Innovations and Future Perspectives: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference (November 25–27, 2024, Montreal, Canada). – 2024. – P. 119–123.

8. Montejo-Ráez M. A survey on detecting mental disorders with natural language processing: Literature review, trends and challenges / M. Montejo-Ráez, D. Molina-González, S. M. Jiménez-Zafra, M. Á. García-Cumbreras, L. J. García-López // *Computer Science Review*. – 2024. – Vol. 53. – P. 100654. – DOI: 10.1016/j.cosrev.2024.100654.
9. Sawalha J. Detecting Presence of PTSD Using Sentiment Analysis From Text Data / J. Sawalha, M. Yousefnezhad, Z. Shah, M. R. G. Brown, A. J. Greenshaw, R. Greiner // *Frontiers in Psychiatry*. – 2022. – Vol. 12. – DOI: 10.3389/fpsyt.2021.811392.
10. Mazurets O.V. Diahnostuvannia proiaviv posttravmatychnoho stresovoho rozladu za neiromerezhevym analizom tekstovoho kontentu / O.V. Mazurets, O.M. Ovcharuk // *Zbirnyk naukovykh prats XXIII Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii «Neiromerezhni tekhnologii ta yikh zastosuvannia NMTiZ-2024»* (11–12 hrudnia 2024 roku, Kramatorsk–Ternopil, DDMA). – 2024. – S. 85–89.
11. Ovcharuk O.M. Neiromerezheva arkhitektura z kvantovym sharom dlia analizu tekstovykh povidomlen na proiavy posttravmatychnoho stresovoho rozladu / O.M. Ovcharuk, O.V. Mazurets // *Nauka i tekhnika sohodni*. – 2024. – № 13 (41). – S. 1192–1204. – DOI: 10.52058/2786-6025-2024-13(41)-1192-1204.
12. Ovcharuk O.M. Metod neiromerezhevoho vyjavlennia oznak psykichnykh rozladiv liudyny za analizom yii dopysiv / O.M. Ovcharuk, O.V. Mazurets // *Tezy dopovidei KhII Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni problemy i dosiahnennia v haluzi radiotekhniki, telekomunikatsii ta informatsiinykh tekhnologii»* (10–12 hrudnia 2024 roku, Zaporizhzhia, Natsionalnyi universytet «Zaporizka politekhnika»). – 2024. – S. 380–383.
13. Ovcharuk O.M. Neiromerezheve diahnostuvannia proiaviv PTSR u tekstovomu kontenti z vykorystanniam pomylko-orientovanoho navchalnogo naboru danykh / O.M. Ovcharuk, O.V. Mazurets // *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnogo universytetu. Seriya: Tekhnichni nauky*. – 2024. – № 6, T.1 (343). – S. 195–200. – DOI: 10.31891/2307-5732-2024-343-6-30.
14. Mazurets O.V. Doslidzhennia efektyvnosti metodu analizu proiavu posttravmatychnoho stresovoho rozladu v korystuvatskomu kontenti / O.V. Mazurets, O.M. Ovcharuk // *Informatsiini tekhnologii i avtomatyzatsiia: Materialy XVII mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii* (31 zhovtnia – 1 lystopada 2024 roku, Odesa, ONTU). – 2024. – S. 653–655.
15. Kaggle. Navchalnyi nabir danykh Depression: Reddit Dataset (Cleaned). – [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.kaggle.com/datasets/infamouscoder/depression-reddit-cleaned>.
16. Kaggle. Navchalnyi nabir danykh COMSYS-T1. – [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <https://www.kaggle.com/datasets/kajimi/comsys2023>