Голові разової спеціалізованої
вченої ради PhD 17283
Хмельницького національного університету
доктору технічних наук, професору
Едуарду МАНЗЮКУ

**Рецензія**
**на дисертаційну роботу Овчарука Олександра Миколайовича**
**за темою «Методи аналізу психічного стану в громадян із посттравматичним стресовим розладом за інтелектуальним аналізом користувацького контенту»,**
**що подана на здобуття наукового ступеня доктора філософії**
**в галузі знань 12 Інформаційні технології**
**за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки**

**Актуальність теми та зв'язок з науковими планами наукових робіт університету.**

Актуальність дисертаційної роботи Овчарука Олександра Миколайовича не викликає сумнівів, оскільки вона спрямована на розв'язання важливої науково-прикладної задачі інтелектуального аналізу користувацького текстового контенту для виявлення ознак посттравматичного стресового розладу, супутніх психічних розладів та ризиків соціально небезпечної поведінки. В умовах тривалої повномасштабної війни кількість громадян, які потребують психологічної підтримки зростає, і при тому значна частина постраждалих не звертається по фахову допомогу. За таких обставин дописи та повідомлення в соціальних мережах стають доступним джерелом інформації про психоемоційний стан людини, аналіз якого традиційними засобами без автоматизованого опрацювання великих масивів текстового контенту є неможливим.

Своєчасність дослідження також визначається потребою у створенні методів, здатних не лише класифікувати окремі повідомлення за наявністю ознак ПТСР, а й відмежовувати ці ознаки від проявів тематично суміжних станів, виявляти кілька психічних розладів одночасно та переходити від рішень щодо окремих повідомлень до скринінгової оцінки ризику на рівні користувача з урахуванням її часової динаміки. Для сучасних систем штучного інтелекту у сфері психічного здоров'я це є принципово важливим, оскільки їх практичне використання для підтримки фахівців і соціальних служб потребує

пояснюваності рішень та контролю хибнопозитивних результатів. У цьому аспекті тема дисертації відповідає сучасним тенденціям розвитку обробки природної мови, трансформерних нейромережевих моделей та людиноцентричних інформаційних технологій, а також завданням Цільової моделі 2.0 системи психічного здоров'я та психосоціальної підтримки в Україні.

Зв'язок дисертаційного дослідження з науковими планами та темами Хмельницького національного університету є належним чином обґрунтованим. Дослідження виконувалося у межах держбюджетних науково-дослідних тем, де здобувач був виконавцем, зокрема: «Розробка методів і алгоритмів ідентифікації та класифікації залишків зруйнованих будівель на основі нейромережевого аналізу візуальних даних» (ДР № 0125U003585) та «Нейромережеві методи класифікації текстильних відходів для систем циркулярної економіки» (ДР № 0126U002064).

**Формулювання наукової задачі, мети й задач дослідження.**

У дисертаційній роботі науково-прикладну задачу сформульовано коректно та в межах предметної області спеціальності 122 Комп'ютерні науки. Автор обґрунтовує її через суперечність між необхідністю комплексного та достовірного виявлення ПТСР у користувацькому контенті з урахуванням контекстної багатозначності, коморбідних станів і поведінкових проявів та недосконалістю наявних підходів, які не враховують ці чинники в повному обсязі. У роботі наголошено, що мітки використаних наборів даних відображають тематику онлайн-спільнот, а не клінічний діагноз, тому йдеться про виявлення мовних ознак ПТСР у тексті, а не про його діагностування. Така постановка задачі відповідає предметній області Стандарту вищої освіти України зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки, зокрема процесам збору, представлення, обробки, зберігання, передачі та доступу до інформації в комп'ютерних системах.

Об'єкт і предмет дослідження у дисертації визначено логічно та узгоджено з темою роботи. Об'єктом дослідження визначено процес виявлення ознак посттравматичного стресового розладу, супутніх психічних розладів та ризиків соціально небезпечної поведінки громадян за аналізом користувацького текстового контенту, а предметом – методи та засоби інтелектуального аналізу користувацького контенту, обробки природної мови та нейромережевого моделювання для виявлення посттравматичного стресового розладу, психічних розладів і поведінкових ризиків.

Мету дослідження в роботі сформульовано як підвищення точності виявлення ознак посттравматичного стресового розладу і супутніх психічних розладів та розширення можливостей оцінювання ризиків соціально

небезпечної поведінки громадян за інтелектуальним аналізом користувацького контенту засобами контекстно-орієнтованих нейромережевих моделей і розширення простору ознак. Зазначена мета є достатньо конкретизованою, оскільки в роботі уточнено, що під точністю розуміються показники класифікації на рівні повідомлення, а під розширенням можливостей оцінювання ризиків – перехід до скринінгового часового індексу ризику на рівні користувача. Саме це дозволяє розглядати роботу не лише як задачу класифікації текстових повідомлень, а як дворівневий підхід до інтелектуального аналізу цифрового сліду користувача.

Для досягнення поставленої мети в дисертації визначено задачі дослідження: аналіз сучасних методів, моделей і засобів автоматизованого виявлення посттравматичного стресового розладу та інших психічних розладів за текстовим користувацьким контентом; удосконалення методу аналізу прояву посттравматичного стресового розладу в користувацькому контенті з урахуванням контекстних залежностей, специфічних для ПТСР; удосконалення методу виявлення психічних розладів за аналізом користувацького контенту з можливістю ідентифікації кількох розладів одночасно; розроблення методу розширення множини ознак користувацького контенту для попередження соціально небезпечної поведінки громадян із ПТСР; розроблення програмної системи інтелектуального аналізу користувацького контенту та експериментальне дослідження ефективності запропонованих методів.

Загалом, задачі сформульовано коректно, відповідно до загальної структури дисертаційної роботи; їх перелік однаковий у вступі та в п. 1.7, а у висновках за кожною задачею наведено окремий результат.

**Наукова новизна одержаних автором результатів** полягає у наступному:

1. Удосконалено метод аналізу прояву посттравматичного стресового розладу в користувацькому контенті. У дисертації підкреслено, що його відмінність від існуючих полягає у формуванні спеціалізованого навчального набору даних, нецільовий клас якого містить тексти тематично суміжних спільнот, зокрема з проявами інших психічних розладів, у поєднанні з контекстно-позиційним представленням тексту, що дало змогу підвищити точність виявлення ознак ПТСР.

2. Удосконалено метод виявлення психічних розладів за аналізом користувацького контенту. Згідно з текстом дисертації, цей метод відрізняється від існуючих декомпозицією задачі на множину незалежних бінарних класифікаторів з окремо сформованими навчальними вибірками та індивідуальними порогами прийняття рішення, що не потребує вибору одного

домінуючого розладу і не знижує точність порівняно з багатокласовою класифікацією.

3. Вперше розроблено метод розширення множини ознак користувацького контенту для попередження соціально небезпечної поведінки громадян із посттравматичним стресовим розладом. Його особливістю є інтеграція оцінок прояву ПТСР, інших психічних розладів та емоційного контексту повідомлень у пояснюваний часовий індекс ризику на рівні користувача, що дає змогу формувати скринінгову оцінку ризику соціально небезпечної поведінки.

Зазначені положення наукової новизни є логічно пов'язаними з метою та задачами дослідження, відображають основні результати дисертаційної роботи й засвідчують внесок здобувача у розвиток методів інтелектуального аналізу текстового контенту, нейромережевого виявлення ознак психічних розладів та скринінгового оцінювання поведінкових ризиків на рівні користувача.

**Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій.**

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертаційній роботі, забезпечується коректною постановкою науково-прикладної задачі, логічною узгодженістю мети, об'єкта, предмета та задач дослідження, а також використанням сучасного методичного апарату комп'ютерних наук: обробки природної мови, трансформерних моделей глибокого навчання, багатоміткової класифікації та статистичного оцінювання якості класифікаторів. Здобувач послідовно переходить від аналізу проблеми виявлення ПТСР за текстовим контентом до формалізації трьох методів у розділі 2, їх алгоритмічної реалізації у розділі 3 та експериментальної перевірки у розділі 4. Окремо слід відзначити формалізацію взаємозв'язку методів у п. 2.5, де визначено сигнатури операторів, простори їх входів і виходів, повний та умовно-послідовний режими функціонування комплексу, а також показано поширення помилок рівня повідомлення на індекс ризику. Така структура дослідження забезпечує внутрішню цілісність роботи й підтверджує, що отримані наукові результати не є ізольованими, а становлять взаємопов'язану систему методів інтелектуального аналізу текстового контенту.

Достовірність отриманих результатів підтверджується застосуванням відкритих наборів даних, наведенням матриць помилок і розмірів вибірок, усередненням метрик другого методу за чотирма випадковими розбиттями, програмною реалізацією з відкритим кодом, а також оприлюдненням основних результатів у наукових публікаціях. Позитивно, що в п. 4.6 здобувач самостійно систематизує обмеження використаних наборів даних і протоколу оцінювання,

а у висновках окремо окреслює межі застосування результатів. Додатковим підтвердженням достовірності й прикладної придатності результатів є їх упровадження в освітній процес Хмельницького національного університету, а також апробація в діяльності ГО «ІТ Кластер м. Хмельницького», ПП «Авіві» та ТОВ «Стфалкон». Це дає підстави вважати, що сформульовані в дисертації наукові положення, висновки й рекомендації є достатньо обґрунтованими, достовірними та такими, що мають як теоретичне, так і практичне значення.

**Практичне значення одержаних результатів.**

Практичне значення одержаних результатів полягає у програмній реалізації розроблених методів у вигляді системи інтелектуального аналізу користувацького контенту, компоненти якої захищено двома свідоцтвами про реєстрацію авторського права на твір, а програмний код розміщено у відкритому репозиторії. Система забезпечує формування модельної оцінки прояву ознак ПТСР у текстах, виявлення супутніх психічних станів без примусового вибору одного домінуючого розладу, побудову часового ряду індексу ризику на рівні користувача та візуалізацію результатів роботи моделей засобами атрибуції внеску токенів і візуалізації ваг уваги. Важливим практичним результатом є також адитивність індексу ризику, завдяки якій для будь-якого моменту часу можна вказати, які саме складові й повідомлення сформували підвищений ризик. Запропоновані рішення орієнтовані на скринінг і ранжування користувачів за рівнем ризику з обов'язковою участю фахівця в ухваленні рішення, що створює підґрунтя для своєчасного виявлення осіб, які потребують допомоги, у системах психологічного моніторингу та соціальної підтримки.

Результати дисертаційної роботи впроваджено в освітній процес Хмельницького національного університету, зокрема при викладанні дисциплін, пов'язаних зі штучним інтелектом і текстовою аналітикою. Окремі розробки апробовано в діяльності ГО «ІТ Кластер м. Хмельницького», ПП «Авіві» та ТОВ «Стфалкон», а також використано під час виконання держбюджетних тем Хмельницького національного університету; відповідні довідки наведено в додатку Б.

**Особистий внесок здобувача.**

Особистий внесок здобувача у дисертаційній роботі є належним чином відображеним. У роботі зазначено, що всі наукові результати дисертаційного дослідження, які виносяться на захист, отримані автором особисто, а результати опублікованих праць за темою дисертації наведено у списку використаних джерел та в додатку А. У спільних публікаціях здобувачеві належать основні результати, пов'язані з методом аналізу прояву ПТСР у користувацькому контенті та принципом формування спеціалізованого навчального набору

даних, методом виявлення психічних розладів на основі роздільного підходу до класифікації, методом розширення множини ознак і часовим індексом ризику, а також програмною реалізацією відповідних інформаційних систем; внесок кожного співавтора конкретизовано. У дисертаційній роботі використання наукових результатів, положень і текстових матеріалів інших авторів супроводжується належними посиланнями на відповідні джерела. Робота виконана з дотриманням вимог академічної доброчесності, коректного цитування та наукової етики.

**Оприлюднення результатів дисертаційної роботи.**

Апробація матеріалів дисертації здійснювалася шляхом доповідей та обговорення основних результатів дослідження на міжнародних і всеукраїнських наукових та науково-практичних конференціях. Зокрема, результати роботи були представлені на Computational Linguistics Workshop «CLW-2025» у межах 9th International Conference on Computational Linguistics and Intelligent Systems «CoLInS-2025» (Харків); Modern Machine Learning Technologies Workshop «MoMLeT-2025» (Львів); 5th International Workshop of IT-professionals on Artificial Intelligence «ProfIT AI 2025» (Ліверпуль, Велика Британія); XIII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Глушковські читання» (Київ); XXIII Міжнародній науковій конференції «Нейромережні технології та їх застосування НМТіЗ-2024» (Краматорськ – Тернопіль); XXIII Міжнародній науково-практичній конференції «Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем МПЗІС-2025» (Дніпро).

Також у дисертації зазначено, що основні результати опубліковано у 12 наукових працях, серед яких 3 статті у наукових фахових виданнях України категорії Б, 6 публікацій, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації (з них 3 – у збірниках CEUR Workshop Proceedings, індексованих у Scopus), розділ у колективній монографії та 2 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір. Науковий рівень публікацій здобувача є високим, а їх зміст повною мірою відображає основні положення та результати дисертаційного дослідження. У поданих наукових працях дотримано принципів академічної доброчесності, коректного цитування та наукової етики; ознак порушення академічної доброчесності не виявлено.

**Структура та обсяг дисертації.**

Дисертація складається з анотації, змісту, переліку скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 169 найменувань на 24 сторінках та 4 додатків на 10 сторінках. Загальний обсяг дисертаційної роботи становить 188 сторінок друкованого тексту, з них 135 сторінок основного тексту. Дисертація містить 33 рисунки та 13 таблиць. Структура роботи є логічною та відповідає поставленій меті й задачам дослідження.

**Зауваження.** У результаті вивчення рукопису виділено такі зауваження:

1. У формулах (2.7) і (2.9) на с. 64 перед закривальною фігурною дужкою залишилися зайві коми («{$Ds_1$, …, $Ds_S$, }», «{$Df_1$, …, $Df_K$, }»); на с. 75 потужність множини записано у квадратних дужках «1/[$I_u$(t, W)]», тоді як у (2.16) використано |$I_u$(t, W)|. Було б доцільно уніфікувати записи.

2. У п. 3.2.2, с. 82–83 для нейромережі з квантовим шаром зазначено лише, що шар симулюється засобами бібліотеки Cirq і перетворює вектор розмірності 32 на вектор розмірності 2. Оскільки цей експеримент згадано в анотації та загальних висновках, доцільно навести кількість кубітів, спосіб кодування вхідного вектора у квантовий стан, структуру схеми та вимірювані спостережувані або обмежитися згадкою про нього в розділі 4 як про попередній результат.

3. У п. 3.6 для функцій втрат (3.2) і (3.3) наведено параметри фокусування $\alpha$ і $\gamma$ та згладжувальну константу $\varepsilon$, однак їх числові значення, використані в експериментах, у тексті не вказано. Також у п. 4.3 не зазначено, з якою з трьох функцій втрат навчено моделі, результати яких наведено в табл. 4.4, 4.7 і 4.8. Доцільно доповнити текст цими відомостями.

4. У п. 3.4 (с. 92–93, рис. 3.7) профіль користувача $P_u$, формалізований у (2.1) як упорядкована множина повідомлень із часовими мітками, названо «семантичним простором користувача»; на с. 94 модифікатори індексу ризику названо «Boost-коморбідності» та «Boost-негативності», тоді як у (2.18) та п. 2.5 ідеться про прирости 0,2 і 0,3. Доцільно уніфікувати термінологію відповідно до формалізації розділу 2. Також на с. 45 і 64 вжито «ментальне благополуччя» та «ментальний розлад» замість прийнятого в роботі терміна «психічний».

5. У висновках до розділу 4 (с. 149–150) вжито оцінні формулювання – «найсучасніших методів глибокого навчання з передовою обробкою природної мови», «масштабований, неінвазивний і економічно ефективний інструмент для моніторингу психічного благополуччя в режимі реального часу», – які не підкріплені наведеними в розділі експериментами (швидкодію та вартість обчислень не досліджувано). Доцільно замінити їх нейтральними формулюваннями з посиланням на конкретні результати. Там само значення макрометрик подано у відсотках (86,2 %, 92,5 %, 92,96 %), тоді як у п. 4.3 і в загальних висновках – частками (0,862; 0,9296); варто уніфікувати подання.

6. У п. 1.3 джерела [62] і [63] є новинними повідомленнями сайтів niss.gov.ua та kmu.gov.ua. Для огляду нормативного контексту доцільно посилатися безпосередньо на відповідні документи (Національну програму психічного здоров'я та психосоціальної підтримки, Цільову модель 2.0 [64]), а новинні повідомлення використовувати лише як допоміжні.

**Загальний висновок.**

Дисертація присвячена розв'язанню актуальної науково-прикладної задачі аналізу психічного стану громадян із посттравматичним стресовим розладом за інтелектуальним аналізом користувацького контенту. Розроблені у роботі методи забезпечують виявлення мовних ознак ПТСР у текстових повідомленнях з відмежуванням від тематично суміжних станів, ідентифікацію кількох психічних розладів одночасно без примусового вибору одного домінуючого стану та формування пояснюваного часового індексу ризику соціально небезпечної поведінки на рівні користувача. Це має важливе значення для підтримки фахівців і соціальних служб у ранньому виявленні осіб, які потребують допомоги, за умови дотримання сформульованих у роботі етичних обмежень і меж застосування. Висловлені зауваження мають уточнювальний і редакційний характер та не впливають на загальну позитивну оцінку роботи.

Оцінюючи дисертаційну роботу в цілому, можна стверджувати, що за актуальністю теми, науковою новизною, обсягом виконаних досліджень, цінністю одержаних результатів та науково-теоретичним рівнем їх обґрунтування вона відповідає вимогам пунктів 6, 7, 8, 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та припинення дії рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022, № 502 від 19.05.2023, № 507 від 03.05.2024, № 1240 від 07.10.2026). Тому вважаю, що здобувач Овчарук Олександр Миколайович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» в галузі знань 12 «Інформаційні технології».

**Рецензент**
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри комп'ютерних наук
Хмельницького національного університету _____ Руслан БАГРІЙ

Міністерство освіти і науки України Хмельницький національний університет ВІДДІЛ КАДРІВ Ідентифікаційний код 02071234

Підпис дійсний
Відділ кадрів

**«Підпис Руслана БАГРІЯ засвідчую»:**
Проректор з наукової роботи
Хмельницького національного університету _____ Олег СИНЮК