

<https://doi.org/10.31891/2219-9365-2026-85-18>

УДК 004.9

ГОВОРУЩЕНКО Тетяна

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-7942-1857>

e-mail: hovorushchenko@khmnu.edu.ua

ПИТЛЯК Максим

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0009-0001-3149-8783>

e-mail: m.pytlyak@i.ua

ГОВОРУЩЕНКО Ольга

Вінницький національний медичний університет ім. М. І. Пирогова

<https://orcid.org/0000-0001-6583-5699>

e-mail: govorusenkoo@gmail.com

МЕТОД ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СКРИНІНГУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ ПАЦІЄНТІВ З ДЕПРЕСІЄЮ НА ОСНОВІ ЇХ ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

У статті запропоновано та детально описано метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів із депресією на основі аналізу їхньої фізичної активності. Актуальність дослідження зумовлена стрімким зростанням поширеності психічних розладів у світі та критичною ситуацією в Україні, де внаслідок війни близько 15 мільйонів громадян потребують психологічної допомоги. Основна наукова новизна методу полягає в інтеграції суб'єктивних клінічних інструментів, таких як стандартизовані опитувальники PHQ-9, GAD-7 та PSS-10, із об'єктивним моніторингом рухової активності пацієнта, отриманої з доступних носимих пристроїв. Розроблений метод передбачає безперервний та неінвазивний збір даних про сумарну добову активність, індекси бездіяльності, тривалість та фрагментацію сну, що дозволяє виявити ранні ознаки погіршення стану пацієнта ще до моменту їх усвідомлення самою особою. Метод функціонування інформаційної технології включає етапи реєстрації пацієнта, верифікацію даних через систему medics.ua, первинну обробку сигналів із фільтрацією шумів та порівняння поточних показників з індивідуальним базовим рівнем користувача. У разі виявлення аномальних значень неактивності пацієнта інформаційна технологія ініціює проведення цифрового опитування, за результатами якого автоматично класифікує стан пацієнта від легкого до кризового. Практична значущість розробки реалізується через створення замкненої екосистеми підтримки, яка забезпечує оперативний зворотний зв'язок між пацієнтом, його родиною та лікарем. Впровадження методу гарантує медичне втручання протягом 24 годин у критичних випадках, оптимізує використання кадрових ресурсів медичних закладів та сприяє подоланню соціальної стигматизації шляхом переходу до превентивної моделі ментальної підтримки населення. Отримані результати стають теоретичним підґрунтям для розробки високоефективної інформаційної технології дистанційного моніторингу психоемоційного здоров'я, яка забезпечить перехід до персоналізованої та превентивної моделі ментальної підтримки населення.

Ключові слова: психоемоційний скринінг, депресивні розлади, рухова активність, інформаційна технологія, мобільний застосунок, носимі пристрої, цифрові опитувальники PHQ-9, GAD-7, PSS-10, дистанційний моніторинг.

HOVORUSHCHENKO Tetiana, PYTLYAK Maksym

Khmelnytskyi National University

HOVORUSHCHENKO Olha

National Pirogov Memorial Medical University

METHOD OF FUNCTIONING THE INFORMATION TECHNOLOGY OF PSYCHOEMOTIONAL SCREENING AND DETERMINING THE CONDITION OF PATIENTS WITH DEPRESSION BASED ON THEIR PHYSICAL ACTIVITY

The article proposes and describes in detail a method for using information technology to screen for and determine the mental state of patients with depression based on an analysis of their physical activity. The relevance of the study is due to the rapid increase in the prevalence of mental disorders worldwide and the critical situation in Ukraine, where approximately 15 million citizens require psychological assistance as a result of the war. The main scientific novelty of the method lies in the integration of subjective clinical tools, such as the standardized PHQ-9, GAD-7, and PSS-10 questionnaires, with objective monitoring of the patient's motor activity obtained from available wearable devices. The developed method involves continuous and non-invasive collection of data on total daily activity, inactivity indices, sleep duration and fragmentation, which allows detecting early signs of deterioration in the patient's condition even before they are noticed by the person themselves. The method of functioning of the information technology includes the stages of patient registration, data verification through the medics.ua system, primary signal processing with noise filtering, and comparison of current indicators with the user's individual baseline. If abnormal values of patient inactivity are detected, the information technology initiates a digital survey, based on the results of which it automatically classifies the patient's condition from mild to critical. The practical significance of the development is realized through the creation of a closed support ecosystem that provides operational feedback between the patient, their family, and the doctor. The implementation of this method guarantees medical intervention within 24 hours in critical cases, optimizes the use of human resources in medical institutions, and helps overcome social stigma by transitioning to a preventive model of mental health support for the population. The results obtained become the theoretical basis for the development of highly effective information technology for remote monitoring of psycho-emotional health.

Keywords: psycho-emotional screening, depressive disorders, physical activity, information technology, mobile application, wearable devices, digital questionnaires PHQ-9, GAD-7, PSS-10, remote monitoring.

Стаття надійшла до редакції / Received 10.10.2025
Прийнята до друку / Accepted 14.12.2026
Опубліковано / Published 05.03.2026



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

© Говорущенко Тетяна, Питляк Максим, Говорущенко Ольга

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

Зростання поширеності психоемоційних розладів у світі, зокрема депресії, тривожних станів, посттравматичного стресового розладу та професійного вигорання, набуває характеру глобальної проблеми громадського здоров'я [1]. Депресія є одним із найпоширеніших психічних розладів у світі, що суттєво впливає на якість життя людини, її працездатність і соціальні взаємини [2, 3]. За даними ВООЗ, приблизно кожна восьма людина у світі стикається з психічними розладами. Наразі кількість людей, що страждають від депресивних станів, сягає близько 970 мільйонів осіб, з яких 129 мільйонів живуть із інвалідністю, спричиненою цими станами. Щороку майже 1 мільйон людей позбавляють себе життя через самогубство, а кожна четверта родина має хоча б одного члена з психічним розладом [1].

Депресія визнана Всесвітньою організацією охорони здоров'я однією з провідних причин втрати працездатності та зниження якості життя [1]. За оцінками дослідників, у глобальному масштабі депресивні розлади мають тенденцію до зростання, охоплюючи дедалі ширші вікові та соціальні групи, що робить проблему не лише медичною, але й суспільною. Депресивні розлади належать до провідних причин інвалідації населення та втрати працездатності, що підтверджується даними Всесвітньої організації охорони здоров'я [1].

В умовах України ця ситуація загострюється через воєнні дії, внутрішнє переміщення населення, економічну нестабільність та соціальні виклики, що суттєво підвищують рівень стресового навантаження [3, 4]. В сучасних умовах війни та соціально-економічної нестабільності [2, 3] депресивні розлади набувають особливої актуальності для українців. Статистичні дані свідчать, що близько 15 мільйонів жителів України мають потребу в кваліфікованій психологічній підтримці, з них 3-4 мільйони осіб потребують також медикаментозного лікування [4]. Окрім того, психологічної підтримки потребують 90% ветеранів та їхніх родин. Високий рівень стресу, травматичний досвід і хронічне навантаження на психіку населення створюють додаткові виклики для системи охорони здоров'я.

Проблема ускладнюється високим рівнем латентності – значна кількість випадків залишається невиявленою через соціальну стигматизацію та недостатній доступ до фахової допомоги. Часто депресивний стан залишається не діагностованим або виявляється занадто пізно, оскільки пацієнти не завжди звертаються по допомогу на ранніх стадіях.

Своєчасне виявлення психічних розладів на ранніх етапах є необхідною умовою для запобігання негативним наслідкам для здоров'я та швидкого підбору ефективної терапії [5]. Раннє виявлення психоемоційних проблем є критично важливим для запобігання перетворення їх на хронічні захворювання та для зменшення навантаження на спеціалізовану психіатричну та психологічну допомогу [6, 7]. Помилковий діагноз може стати причиною призначення невідповідного лікування, а відкладене звернення по допомогу – призвести до посилення симптомів, виникнення функціональних порушень та зниження результативності лікування [6, 8]. Раннє розпізнавання проблем психічного здоров'я відіграє ключову роль у зменшенні ризику летальних наслідків, запобіганні самогубствам, підвищенні ефективності терапевтичних заходів, покращенні загального стану пацієнтів та застосуванні економічно обґрунтованих методів лікування [9, 10].

Особливої ваги набуває й питання доступності психіатричної допомоги. У більшості країн, зокрема й в Україні, спостерігається дефіцит фахівців у сфері психічного здоров'я, що ускладнює своєчасну діагностику та лікування. Система охорони здоров'я стикається з обмеженістю кадрових та часових ресурсів. Лікарі первинної ланки часто не мають можливості проводити тривалі бесіди або використовувати стандартизовані методики для оцінки психоемоційного стану кожного пацієнта [11, 12]. Так, наприклад, при рекомендації проводити скринінг психічного здоров'я всім пацієнтам, за оцінками, лише 4% пацієнтів первинної медичної допомоги проходять скринінг на депресію [13]. Зростаюча поширеність проблем психічного здоров'я підкреслює необхідність інноваційних методів скринінгу. Запровадження автоматизованих інформаційних технологій психоемоційного скринінгу дає змогу швидко, об'єктивно та стандартизовано визначати рівень ризику, використовуючи валідовані міжнародні інструменти (PHQ-9, GAD-7, PSS тощо), що значно підвищує ефективність первинної медичної допомоги [14, 15]. Додатковою перевагою таких систем є їх здатність до інтеграції з електронними медичними записами, що забезпечує безперервність медичного обслуговування та дозволяє здійснювати моніторинг динаміки психоемоційного стану пацієнтів у часі. Алгоритми прийняття рішень і маршрутизації пацієнтів, вбудовані в систему, забезпечують своєчасне направлення до відповідного фахівця залежно від ступеня виявленого ризику, включаючи термінові повідомлення для кризових випадків [16].

Кім цього, депресія має об'єктивні поведінкові маркери, одним із найважливіших є зниження рухової активності [17, 18]. Зниження фізичної активності, збільшення періодів бездіяльності, зміни у режимі сну та добових ритмах є валідованими маркерами депресивних розладів [19-21]. Використання показників рухової

активності як індикатора психоемоційного стану має особливе значення. Відтак використання носимих сенсорних пристроїв (фітнес-браслетів, смарт-годинників) дозволяє безперервно та неінвазивно збирати дані про фізичну активність, сон, ритм життя, що робить можливим виявлення ранніх ознак погіршення психоемоційного стану, тобто відкриває нові перспективи для раннього виявлення захворювання та оцінювання динаміки лікування. Це зумовлює потребу у використанні сучасних сенсорних технологій, здатних забезпечити безперервний збір і аналіз показників рухової активності з метою об'єктивізації діагностичного процесу.

Таким чином, враховуючи зростання психоемоційного навантаження, обмеженість ресурсів системи охорони здоров'я, необхідність стандартизації оцінки стану пацієнтів, необхідність підвищення доступності допомоги та своєчасності реагування, розробка методу психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності відповідає сучасним потребам системи охорони здоров'я, забезпечує раннє виявлення депресії, забезпечує безперервний моніторинг, підвищує ефективність та доступність медичної допомоги, оптимізує використання ресурсів та сприяє своєчасному виявленню психоемоційних розладів. Такий метод є сучасним підходом до моніторингу психоемоційного здоров'я, що поєднує сенсорні технології, засоби обробки даних, алгоритми аналізу валідованих міжнародних інструментів (PHQ-9, GAD-7, PSS тощо) та поведінкових маркерів. Актуальність такого підходу також полягає у можливості обробки великих обсягів даних, які надходять у режимі реального часу, що дозволяє формувати індивідуальні моделі ризику, прогнозувати загострення стану та надавати персоналізовані рекомендації. Це особливо актуально для України у період воєнних викликів та майбутньої післявоєнної відбудови, коли питання збереження психічного здоров'я населення має стратегічне значення.

Наразі є ряд досліджень, присвячених питанням психоемоційного скринінгу пацієнтів та визначення стану пацієнтів на основі їх фізичної активності.

Так, сучасні дослідження активно вивчають можливості інформаційних технологій, особливо мобільних та носимих пристроїв, для покращення психодіагностики та оцінювання психоемоційних станів. Ці технології дозволяють отримати регулярні та високоякісні дані, що кількісно оцінюють раніше недоступний потік поведінки, настрою, діяльності та думок пацієнта, вдосконалюючи та персоналізуючи методи лікування та забезпечуючи дистанційне проведення терапії [22, 23].

Значна частина досліджень присвячена застосуванню стандартизованих психологічних шкал у цифровому форматі для масштабного скринінгу та ранньої діагностики психічних розладів. Так, опитувальник здоров'я пацієнта-9 (PHQ-9) та його скорочені версії PHQ-8 і PHQ-2 широко застосовуються як онлайн-інструменти для скринінгу. Дослідження [24, 25] зосереджені на розробці та впровадженні систем психоемоційного скринінгу, що базуються на цих та інших опитувальниках. Онлайн-опитування та сервіси часто використовують добре відомі та валідовані шкали, такі як PHQ-9 (депресія), GAD-7 (тривога), ISI (розлади сну/безсоння), PSS (сприйнятий стрес), а також CAGE (зловживання алкоголем), MBI-GS (вигорання) та VAX (ставлення до вакцинації) [26-30]. Наприклад, інструмент AgileBrain використовує суміш цих шкал (CESD-10, PHQ-9, GAD-7, UCLA, BFI-S, Brief COPE-28, PSS-10) для виявлення порушеного благополуччя, пропонуючи перспективний підхід до моніторингу ефективності лікування [31]. Крім цього, розробляються інструменти для конкретних груп або станів, як-от використання Единбурзької шкали післяпологової депресії (EPDS) та PHQ-9 для скринінгу післяпологової депресії [32], або шкала AI-MHD для тривожних розладів у пацієнтів на гемодіалізі [33].

Дослідження [34] було спрямоване на виявлення факторів, що впливають на наміри користувачів із депресією використовувати медичних асистентів на базі ШІ, а також на поглиблення розуміння механізмів прийняття цієї технології. Встановлено, що сприйнята довіра тісно пов'язана з очікуваною продуктивністю та поведінковим наміром, водночас знижуючи сприйнятий ризик. У свою чергу, високий рівень сприйнятого ризику негативно позначається на намірах щодо використання технології.

Дослідження [35] зосереджувалося на вивченні сезонних коливань депресії та взаємозв'язку між погодними умовами, фізичною активністю та тяжкістю депресивних симптомів у 428 учасників поздовжнього мобільного дослідження. Медіаційний аналіз показав, що температура повітря та тривалість світлового дня значно впливали на тяжкість депресії, що, своєю чергою, опосередковано позначалося на рівні фізичної активності учасників.

Цифрове фенотипування набуває все більшого значення для організації дистанційного моніторингу психічного стану. У дослідженні [36] було застосовано персоналізований підхід із використанням методів виявлення аномалій та кластеризації на основі нейронних мереж для прогнозування рецидивів у пацієнтів із психотичними розладами. Результати показали потенціал алгоритмів самостійного навчання у виявленні нетипових змін поведінки пацієнтів за допомогою об'єктивних даних, отриманих із гранулярних, тривалих біосигналів, зібраних через зручні носимі пристрої.

Окремим швидко зростаючим напрямком є інтеграція штучного інтелекту (ШІ), машинного навчання та біометричних/поведінкових даних для більш об'єктивного та автоматизованого оцінювання. Так, деякі дослідження вивчають використання біологічних та поведінкових датчиків, пов'язаних зі смартфонами [37], а також ефективність технології машинного навчання для виявлення та аналізу голосових біомаркерів, які

відповідають помірній та тяжкій депресії, що потенційно покращує виявлення та надання первинної допомоги [13]. Проєкт Anima поєднує технологію AI-tracking з психометричними тестами, аналізуючи біомаркери уваги для оцінки депресії, тривоги та стресу, пропонуючи індивідуальні стратегії та персоналізовані рекомендації [38].

Дослідження [39] спрямоване на розроблення кіберфізичної системи визначення стану пацієнта з депресією на основі фіксації рухової активності, яка дозволяє здійснювати безперервний, неінвазивний та об'єктивний моніторинг стану пацієнтів із депресією, сприяє ранньому виявленню загострень і підвищує ефективність лікування завдяки своєчасному втручанню.

Наукові дослідження у сфері цифрової психіатрії демонструють значний потенціал використання мобільних технологій та штучного інтелекту для моніторингу психоемоційного стану, проте ключовою проблемою залишається висока розрізненість існуючих підходів. З одного боку, дослідники успішно адаптують класичні клінічні шкали на кшталт PHQ-9 та GAD-7 для масштабного онлайн-скринінгу, а з іншого – активно розвивають методи цифрового фенотипування, що базуються на аналізі біомаркерів голосу, уваги, рухової активності або впливу погодних умов на поведінку. Попри значні успіхи в окремих нішах, як-от прогнозування рецидивів через нейронні мережі або виявлення аномалій у біосигналах, ці методи функціонують ізольовано, що обмежує можливість створення цілісного клінічного портрета пацієнта та знижує загальну точність діагностичного процесу в умовах реального життя. На сьогодні спостерігається критичний брак комплексних інструментів, які б одночасно інтегрували суб'єктивні валідовані діагностичні опитувальники та об'єктивні маркери рухової активності для верифікації стану осіб із депресивними розладами. Відсутність єдиної інформаційної технології, здатної зіставляти психометричні дані із безперервним потоком телеметрії з носимих пристроїв, не дозволяє повноцінно використовувати фізичну активність як валідний предиктор емоційних коливань. Створення платформи, що поєднує ці два вектори, дозволило б подолати обмеження самозвітів та забезпечити фахівців об'єктивним інструментарієм для дистанційного скринінгу, що є необхідною умовою для переходу до справді персоналізованої та превентивної психіатричної допомоги. Тому метою даного дослідження є розроблення методу функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності, який стане теоретичним підґрунтям майбутньої інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією.

Формування вимог предметної галузі

Для психоемоційного скринінгу на первинному медичному рівні у світі застосовують низку стандартизованих опитувальників, які швидко виявляють ризики депресії, тривожних розладів, стресу чи вигорання. Найпоширеніші з них: PHQ-9 (Patient Health Questionnaire-9) – 9 питань, які оцінюють наявність і вираженість симптомів депресії, рекомендований BOO3 [40]; GAD-7 (Generalized Anxiety Disorder-7) – 7 питань, які використовуються для діагностики тривожних розладів протягом останніх двох тижнів [41]; PSS-10 (Perceived Stress Scale-10) – 10 питань, які визначають рівень суб'єктивного стресу та вигорання [42]. У більшості країн PHQ-9, GAD-7 та PSS вважають «золотим стандартом» для базового психоемоційного скринінгу в сімейній медицині [43]. Тому, розроблений метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності буде використовувати саме ці 3 стандартизовані опитувальники.

Показники фізичної активності як індикатори психоемоційного стану [39, 44] представлені у Таблиці 1.

Таблиця 1

Показники фізичної активності як індикатори психоемоційного стану

Показник	Нормальні значення	Типові зміни при депресії
Сумарна активність за день	> 2000 рухів (імпульсів) на хвилину	< 1200-1600 рухів (імпульсів) на хвилину. Добова активність < 1500 рухів (імпульсів) на хвилину часто асоціюється з клінічно значущою депресією
Середній рівень активності	Високий, варіативний протягом дня	Низький, монотонний
Періоди бездіяльності	Короткі, переривчасті	Подовжені, тривалі (>30 хв)
Фрагментація сну	< 20–25%	> 30%
Тривалість сну	6–8 годин/ніч	> 10 год/доба або часті пробудження
Амплітуда добового ритму	> 0.6	< 0.5
Варіабельність активності	Висока, ритмічна	Низька, монотонна
Актиграфічний показник депресії	Низький бал	Підвищений бал, корелює з MADRS/HAM-D
Кореляція з клінічними шкалами	Низькі бали за HAM-D, MADRS	Високі бали (виражена депресія)

Доступні кожній людині носимі пристрої, наприклад, фітнес-браслети та смарт-годинники (Xiaomi Mi Band, Fitbit, Apple Watch, Garmin, Samsung Galaxy Watch тощо) здатні виміряти лише частину з вищезазначених показників, оскільки їх сенсори базуються в основному на акселерометрії, гіроскопі та оптичному датчику серцевого ритму (PPG). Звичайним фітнес-браслетом та/або смарт-годинником можна

виміряти: сумарну активність за день за рахунок акселерометра (кількість кроків, відстань, активні хвилини, витрачені калорії) та відстежити динаміку в часі (наприклад, зафіксувати зменшення щоденної рухливості); зростання періодів бездіяльності (більшість браслетів та годинників мають функцію «нагадування рухатися» після реєстрації, скільки часу користувач сидів без руху, отже, дозволяють легко аналізувати тривалість нерухомих періодів); фрагментацію сну (трекери сну визначають тривалість сну, фази, кількість пробуджень, збільшення фрагментації сну); тривалість сну (більшість пристроїв автоматично визначають, коли користувач заснув і прокинувся, а також можуть оцінити надмірну тривалість або дефіцит сну). Отже, розроблений метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності буде використовувати саме такі показники, як активність, бездіяльність, сон, зібрані з фітнес-браслета та/або смарт-годинника.

Метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності

Інформаційна технологія психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією передбачає носіння пацієнтом носимого пристрою (фітнес-браслету або смарт-годинника), а також встановлення спеціального мобільного застосунку на смартфон як пацієнта (та членів його родини), так і його лікаря.

Метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності складається з таких кроків:

1) реєстрація та авторизація пацієнта в мобільному застосунку, що передбачає ідентифікацію пацієнта, його сімейного лікаря та автоматизовану верифікацію наданої інформації за допомогою системи medics.ua або аналогічних закордонних реєстрів медичних послуг;

2) отримання згоди користувача на обробку персональних даних та підтвердження ознайомлення з умовами конфіденційності через інтерфейс цифрового повідомлення у мобільному застосунку;

3) отримання актуальних відомостей з електронної медичної карти пацієнта, включаючи верифіковані діагнози та схеми лікування, через інтеграцію з інформаційною системою medics.ua;

4) збір інформаційною технологією психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією добових даних (загальна кількість рухів/імпульсів за добу Tnc ; загальний час бездіяльності Tit , кількість періодів бездіяльності Nip , кількість пробуджень за добу Nad , тривалість сну за добу Dsd) з носимого пристрою (фітнес-браслету або смарт-годинника) та передача даних у хмару;

5) первинна підготовка даних – очищення сигналу від технічних шумів і випадкових рухів, розрахунок середньодобової інтенсивності та порівняльний аналіз отриманих результатів з індивідуальним еталонним рівнем активності конкретного користувача;

6) аналітика даних та обчислення показників: добова активність Acm (середня кількість рухів/імпульсів на хвилину: $Acm = \frac{Tnc}{1440}$), індекс бездіяльності за добу Dpm (середня тривалість періодів без

руху: $Dpm = \frac{Tit}{Nip}$); тривалість сну за добу Dsd (години); індекс фрагментації сну за добу Dsf : $Dsf = \frac{Nad}{Dsd}$;

7) накопичення показників: динаміка тижневої активності DWA – матриця розмірністю 7×4 , де в елементи $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) записуються значення Acm з понеділка по неділю, в елементи $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) записуються значення Dpm з понеділка по неділю, в елементи $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) записуються значення Dsd з понеділка по неділю, в елементи $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) записуються значення Dsf з понеділка по неділю, та динаміка місячної активності DMA – матриця розмірністю $m \times 4$, де в елементи $dma[i,1]$ ($i = 1..m$) записуються значення Acm з 1 по m число поточного місяця ($m=28$ або $m=29$ або $m=30$ або $m=31$ – в залежності від тривалості місяця), в елементи $dma[i,2]$ ($i = 1..m$) записуються значення Dpm з 1 по m число поточного місяця, в елементи $dma[i,3]$ ($i = 1..m$) записуються значення Dsd з 1 по m число поточного місяця, в елементи $dma[i,4]$ ($i = 1..m$) записуються значення Dsf з 1 по m число поточного місяця;

8) якщо $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) ≥ 1500 та якщо $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) ≤ 30 та якщо $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) ≤ 10 та якщо $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) ≤ 30 та якщо $0 \leq dqlin \leq 4$, то в пацієнта відсутні прояви депресії, інакше якщо $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) < 1500 та якщо $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) > 10 та якщо $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) > 30 , то виникає підозра на початок або загострення депресивного стану в пацієнта, тому пацієнту необхідно пройти 3 опитування;

9) опитування пацієнта з використанням опитувальника PHQ-9 [40] (розроблювана інформаційна технологія передбачає вибір одного з варіантів «Ніколи», «Кілька днів», «Більше, ніж половина часу», «Майже щодня» на кожне питання опитувальника);

10) представлення результатів опитування за опитувальником PHQ-9 у вигляді матриці $DQ1$ розмірністю 9×4 , де в елементи $dq1[i, j]$ ($i = 1..9$)($j = 1..4$) записується число «0» (початкове обнулення всіх елементів матриці); в елементи $dq1[i, 1]$ ($i = 1..9$) записується число «0», якщо пацієнт відповів «Ніколи» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq1[i, 2]$ ($i = 1..9$) записується число «1», якщо пацієнт відповів «Кілька днів» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq1[i, 3]$ ($i = 1..9$) записується число «2», якщо пацієнт відповів «Більше, ніж половина часу» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq1[i, 4]$ ($i = 1..9$) записується число «3», якщо пацієнт відповів «Майже щодня» на i -е питання опитувальника;

11) додавання всіх елементів матриці $DQ1$: $dq1in = dq1in + dq1[i, j]$ ($i = 1..9$)($j = 1..4$);

12) опитування пацієнта з використанням опитувальника GAD-7 [41] (розроблювана інформаційна технологія передбачає вибір одного з варіантів «Ніколи», «Кілька днів», «Більше, ніж половина часу», «Майже щодня» на кожне питання опитувальника);

13) представлення результатів опитування за опитувальником GAD-7 у вигляді матриці $DQ2$ розмірністю 7×4 , де в елементи $dq2[i, j]$ ($i = 1..7$)($j = 1..4$) записується число «0» (початкове обнулення всіх елементів матриці); в елементи $dq2[i, 1]$ ($i = 1..7$) записується число «0», якщо пацієнт відповів «Ніколи» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq2[i, 2]$ ($i = 1..7$) записується число «1», якщо пацієнт відповів «Кілька днів» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq2[i, 3]$ ($i = 1..7$) записується число «2», якщо пацієнт відповів «Більше, ніж половина часу» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq2[i, 4]$ ($i = 1..7$) записується число «3», якщо пацієнт відповів «Майже щодня» на i -е питання опитувальника;

14) додавання всіх елементів матриці $DQ2$: $dq2in = dq2in + dq2[i, j]$ ($i = 1..7$)($j = 1..4$);

15) опитування пацієнта з використанням опитувальника PSS-10 [42] (розроблювана інформаційна технологія передбачає вибір одного з варіантів «Ніколи», «Майже ніколи», «Іноді», «Досить часто», «Дуже часто» на кожне питання опитувальника);

16) представлення результатів опитування за опитувальником PSS-10 у вигляді матриці $DQ3$ розмірністю 10×5 , де в елементи $dq3[i, j]$ ($i = 1..10$)($j = 1..5$) записується число «0» (початкове обнулення всіх елементів матриці); в елементи $dq3[i, 1]$ ($i = 1..3, i = 6, i = 9..10$) записується число «0», в елементи $dq3[i, 1]$ ($i = 4..5, i = 7..8$) записується число «4», якщо пацієнт відповів «Ніколи» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq3[i, 2]$ ($i = 1..3, i = 6, i = 9..10$) записується число «1», в елементи $dq3[i, 2]$ ($i = 4..5, i = 7..8$) записується число «3», якщо пацієнт відповів «Майже ніколи» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq3[i, 3]$ ($i = 1..10$) записується число «2», якщо пацієнт відповів «Іноді» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq3[i, 4]$ ($i = 1..3, i = 6, i = 9..10$) записується число «3», в елементи $dq3[i, 4]$ ($i = 4..5, i = 7..8$) записується число «1», якщо пацієнт відповів «Досить часто» на i -е питання опитувальника; в елементи $dq3[i, 5]$ ($i = 1..3, i = 6, i = 9..10$) записується число «4», в елементи $dq3[i, 5]$ ($i = 4..5, i = 7..8$) записується число «0», якщо пацієнт відповів «Дуже часто» на i -е питання опитувальника;

17) додавання всіх елементів матриці $DQ3$: $dq3in = dq3in + dq3[i, j]$ ($i = 1..10$)($j = 1..5$);

18) оцінка наявності депресивного стану в пацієнта: якщо $dwa[i, 1]$ ($i = 1..7$) ≥ 1500 та якщо $dwa[i, 2]$ ($i = 1..7$) ≤ 30 та якщо $dwa[i, 3]$ ($i = 1..7$) ≤ 10 та якщо $dwa[i, 4]$ ($i = 1..7$) ≤ 30 та якщо $0 \leq dq1in \leq 4$, то в пацієнта відсутні прояви депресії;

інакше:

якщо $dwa[i, 1]$ ($i = 1..7$) < 1500 та якщо $dwa[i, 2]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $dwa[i, 3]$ ($i = 1..7$) > 10 та якщо $dwa[i, 4]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $5 \leq dq1in \leq 9$, то в пацієнта наявна депресія легкого ступеня;

якщо $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) < 1500 та якщо $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) > 10 та якщо $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $10 \leq dq1in \leq 14$, то в пацієнта наявна депресія помірного ступеня;

якщо $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) < 1500 та якщо $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) > 10 та якщо $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $15 \leq dq1in \leq 19$, то в пацієнта наявна депресія вираженого ступеня;

якщо $dwa[i,1]$ ($i = 1..7$) < 1500 та якщо $dwa[i,2]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $dwa[i,3]$ ($i = 1..7$) > 10 та якщо $dwa[i,4]$ ($i = 1..7$) > 30 та якщо $20 \leq dq1in \leq 27$, то в пацієнта наявна депресія важкого ступеня;

19) оцінка рівня тривожності в пацієнта: якщо $0 \leq dq2in \leq 4$, то в пацієнта наявна мінімальна тривожність; якщо $5 \leq dq2in \leq 9$, то в пацієнта наявна помірна тривожність; якщо $10 \leq dq2in \leq 14$, то в пацієнта наявна середня тривожність; якщо $15 \leq dq2in \leq 21$, то в пацієнта наявна сильна тривожність;

20) оцінка рівня стресу в пацієнта: якщо $0 \leq dq3in \leq 13$, то в пацієнта наявний низький рівень стресу; якщо $14 \leq dq3in \leq 26$, то в пацієнта наявний середній рівень стресу; якщо $27 \leq dq3in \leq 40$, то в пацієнта наявний високий рівень стресу;

21) якщо в пацієнта наявна депресія важкого ступеня та/або в пацієнта наявна сильна тривожність та/або в пацієнта наявний високий рівень стресу, то комплексний показник психоемоційного стану пацієнта $inpes=1$ (кризовий стан) та вживаються такі негайні заходи: повідомлення сімейного лікаря про кризовий стан пацієнта (сімейний лікар в такому разі повинен призначити пацієнту зустріч протягом найближчих 24 годин і згенерувати йому пріоритетне направлення до психіатра/психотерапевта, рекомендованого інформаційною технологією за доступністю та страховкою); надання пацієнту та членам його родини інформації про гарячі лінії психологічної допомоги у мобільному застосунку (з сайту <https://moz.gov.ua/uk/garjachi-linii-psihiologichnoi-dopomogi>); документування психоемоційного стану пацієнта в електронній медичній картці пацієнта; нагадування пацієнту та членам його родини про заплановані візити до сімейного лікаря та психіатра/психотерапевта;

22) інакше якщо в пацієнта наявна депресія вираженого ступеня та/або в пацієнта наявна середня тривожність та/або в пацієнта наявний високий рівень стресу, то комплексний показник психоемоційного стану пацієнта $inpes=2$ (важкий стан) та вживаються такі заходи: повідомлення сімейного лікаря про важкий стан пацієнта (сімейний лікар в такому разі повинен зустрітись з пацієнтом (можливо з використанням телемедицини) протягом найближчих 72 годин і згенерувати йому пріоритетне направлення до психіатра/психотерапевта, рекомендованого інформаційною технологією за доступністю та страховкою); надання пацієнту та членам його родини матеріалів з психоосвіти у мобільному застосунку; документування психоемоційного стану пацієнта в електронній медичній картці пацієнта; нагадування пацієнту та членам його родини про заплановані візити до сімейного лікаря та психіатра/психотерапевта;

23) інакше якщо в пацієнта наявна депресія помірного ступеня та/або в пацієнта наявна помірна тривожність та/або в пацієнта наявний середній рівень стресу, то комплексний показник психоемоційного стану пацієнта $inpes=3$ (стан середньої важкості) та вживаються такі заходи: повідомлення сімейного лікаря про стан пацієнта (сімейний лікар в такому разі повинен взяти пацієнта під своє спостереження та призначити йому зустріч через 2-4 тижні); надання пацієнту та членам його родини рекомендацій щодо самопомоги на основі когнітивно-поведінкової терапії у мобільному застосунку; документування психоемоційного стану пацієнта в електронній медичній картці пацієнта; нагадування пацієнту та членам його родини про заплановані візити до сімейного лікаря та про важливість надання самопомоги;

24) інакше якщо в пацієнта наявна депресія легкого ступеня та/або в пацієнта наявна мінімальна тривожність та/або в пацієнта наявний низький рівень стресу, то комплексний показник психоемоційного стану пацієнта $inpes=4$ (легкий стан) та вживаються такі заходи: надання порад щодо профілактики та гігієни ментального здоров'я в мобільному застосунку пацієнту та членам його родини; рекомендація пацієнту пройти повторний скринінг психоемоційного стану через 3 місяці; документування психоемоційного стану пацієнта в електронній медичній картці пацієнта; нагадування пацієнту та членам його родини про важливість профілактики та гігієни ментального здоров'я та про необхідність повторного скринінгу;

25) зворотний зв'язок та візуалізація: в мобільному застосунку пацієнта відображається його денний, тижневий та місячний графіки активності, повідомлення з порадами та рекомендаціями, нагадування про заплановані візити до лікарів; в мобільному застосунку членів родини пацієнта відображається звіт щодо рухової активності пацієнта, попередження, коли виникає підозра на початок або загострення депресивного стану в пацієнта, та повідомлення щодо психоемоційного стану пацієнта, повідомлення з порадами та рекомендаціями, нагадування про заплановані візити до лікарів; в мобільному застосунку лікаря відображається звіт щодо рухової активності пацієнта, а також попередження, коли виникає підозра на початок або загострення депресивного стану в пацієнта, та повідомлення щодо психоемоційного стану пацієнта;

26) збір та аналіз актуальних даних про психоемоційний стан населення, висвітлення тенденцій та трендів.

Запропонований метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності має суттєві переваги завдяки інтеграції об'єктивних даних фізичної активності з валідованими клінічними опитувальниками, що дозволяє подолати суб'єктивність традиційної діагностики. Використання носимих пристроїв для безперервного збору показників, як-от тривалість сну та індекс бездіяльності, забезпечує можливість раннього виявлення симптомів депресії ще до моменту усвідомлення їх самим пацієнтом. Важливою перевагою є також автоматизована взаємодія з медичними системами та негайне сповіщення лікаря і родичів у разі кризового стану, що гарантує надання допомоги протягом перших 24 годин. Такий комплексний підхід забезпечує не лише точний моніторинг динаміки стану пацієнта, а й створює замкнену екосистему підтримки, де кожен учасник процесу має доступ до актуальної аналітики та персоналізованих рекомендацій.

Водночас метод має певні обмеження, пов'язані з необхідністю постійного використання технічних засобів та дотримання пацієнтом режиму носіння смарт-пристроїв, без чого збір коректних даних стає неможливим. Ефективність системи також суттєво залежить від наявності стабільної інтеграції з зовнішніми реєстрами медичних послуг, такими як medics.ua, та готовності сімейних лікарів оперативного реагувати на цифрові повідомлення. Крім того, модель розмежування станів за пороговими значеннями активності потребує чіткого калібрування під індивідуальну норму користувача, щоб уникнути помилкових підозр на загострення через випадкові технічні шуми або короточасні зміни в розкладі дня пацієнта.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Розроблений у статті метод функціонування інформаційної технології психоемоційного скринінгу та визначення стану пацієнтів з депресією на основі їх фізичної активності є комплексним рішенням, що відрізняється від відомих методів [25, 39] інтеграцією суб'єктивних методів оцінювання у вигляді валідованих опитувальників PHQ-9, GAD-7 і PSS-10 з об'єктивним моніторингом рухової активності пацієнта. Завдяки використанню доступних носимих пристроїв та інтеграції з медичними системами, як-от medics.ua, метод забезпечує безперервну фіксацію важливих поведінкових маркерів, зокрема індексів бездіяльності, фрагментації та тривалості сну. Це дозволяє не лише нівелювати проблему латентності психічних розладів та соціальної стигматизації, а й здійснювати ранню діагностику депресивних станів на етапі, коли пацієнт ще може не усвідомлювати погіршення свого здоров'я.

Практична значущість методу полягає у створенні замкненої екосистеми підтримки, яка автоматично класифікує стан пацієнта від легкого до кризового та визначає відповідний маршрут надання допомоги. Метод забезпечує оперативний зворотний зв'язок для лікарів, пацієнтів та їхніх родин, що в кризових ситуаціях гарантує медичне втручання протягом перших 24 годин. Попри певні обмеження, як-от залежність від дисципліни носіння пристроїв та необхідність індивідуального калібрування базових рівнів активності, запропонований підхід є стратегічно важливим для системи охорони здоров'я України. Він дозволяє оптимізувати використання кадрових ресурсів у період підвищеного стресового навантаження, забезпечуючи перехід до персоналізованої та превентивної моделі ментальної підтримки населення.

References

1. World mental health report. URL: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/356119/9789240049338-eng.pdf?sequence=1>.
2. Mental Health. URL: https://www.who.int/health-topics/mental-health#tab=tab_1.
3. Why it is important to take care of mental health. URL: <https://moz.gov.ua/uk/chomu-vazhlivo-dhati-pro-psihichne-zdorovja>.
4. After the war, about 15 million Ukrainians will need psychological help. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-health/3796563-pisla-vijni-blizko-15-miljoniv-ukrainciv-potrebuvatimut-psihologicnoi-dopomogi.html>.
5. Multi-Class Stress Detection Using Physiological Sensor Data / P. Dhanalakshmi et al. 2024 *International Conference on Intelligent Systems for Cybersecurity (ISCS)*, Gurugram, India, 3–4 May 2024. 2024. URL: <https://doi.org/10.1109/iscs61804.2024.10581331>.
6. Espinoza García A. D. Early detection of mental health problems in university students. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*. 2024. Vol. 24, no. 1. URL: <https://doi.org/10.25176/rfmh.v24i1.6080>.
7. The Seven Faces of Stress: Understanding Facial Activity Patterns During Cognitive Stress / C. Viegas et al. 2024 *IEEE 18th International Conference on Automatic Face and Gesture Recognition (FG)*, Istanbul, Turkiye, 27–31 May 2024. 2024. URL: <https://doi.org/10.1109/fg59268.2024.10581960>.
8. Gulhane M., Sajana T., Shelke N., Maurya S. Development of a Temporal Analysis Model Augmented for Disease Progression Identification through Multiparametric Analysis. *International Journal of Intelligent Systems and Applied Engineering*. 2023. Vol. 12. Issue 2. Pp. 620–634.
9. Arora S., Sahadevan P., Sundarakumar J. S. Association of Sleep Quality with Physical and Psychological Health Indicators among Overweight and Obese, Middle-aged and Older Rural Indians. *Sleep Medicine: X*. 2024. P. 100112. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sleepx.2024.100112>.
10. A qualitative study on the adaptation of community programmes for the promotion of early detection and health-seeking of perinatal depression in Nepal / P. Subba et al. *BMC Women's Health*. 2024. Vol. 24, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12905-024-03122-y>.
11. Ethical and regulatory challenges of AI technologies in healthcare: A narrative review / C. Mennella et al. *Heliyon*. 2024. Vol. 10, no. 4. P. e26297. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e26297>.
12. Rangachari P., Thapa A. Impact of hospital and health system initiatives to address Social Determinants of Health (SDOH) in the United States: a scoping review of the peer-reviewed literature. *BMC Health Services Research*. 2025. Vol. 25, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12494-2>.
13. Evaluation of an AI-Based Voice Biomarker Tool to Detect Signals Consistent With Moderate to Severe Depression / A. Mazur et al. *The Annals of Family Medicine*. 2025. P. 240091. URL: <https://doi.org/10.1370/afm.240091>.

14. Effectiveness of a universal personalized intervention for the prevention of anxiety disorders: Protocol of a randomized controlled trial (the prevANS project) / P. Moreno-Peral et al. *Internet Interventions*. 2023. P. 100640. URL: <https://doi.org/10.1016/j.invent.2023.100640>.
15. Screening for depression in primary care with Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9): A systematic review / L. Costantini et al. *Journal of Affective Disorders*. 2021. Vol. 279. P. 473–483. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.09.131>.
16. Javaid M., Haleem A., Singh R. P. Health informatics to enhance the healthcare industry's culture: An extensive analysis of its features, contributions, applications and limitations. *Informatics and Health*. 2024. URL: <https://doi.org/10.1016/j.infoh.2024.05.001>.
17. Detecting Depression Through Gait Data: Examining the Contribution of Gait Features in Recognizing Depression / Y. Wang et al. *Frontiers in Psychiatry*. 2021. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.661213>.
18. Analysis of Depression Disorder with Motor Activity Time-Series Data Using Machine Learning and Deep Learning / G. Kalyani et al. *Computational Methods in Psychiatry*. Singapore, 2023. P. 27–49. URL: https://doi.org/10.1007/978-981-99-6637-0_2.
19. Familial risk for depression is associated with reduced physical activity in young adults: evidence from a wrist-worn actigraphy study / C. Dell'Acqua et al. *Translational Psychiatry*. 2024. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41398-024-02925-9>.
20. A new approach for objective monitoring of the pharmacological-treatment response in recurrent depressions / R. Dimitrov et al. *Pharmacia*. 2024. Vol. 71. P. 1–6. URL: <https://doi.org/10.3897/pharmacia.71.e125942>.
21. Effects and neural mechanisms of different physical activity on major depressive disorder based on cerebral multimodality monitoring: a narrative review / J. Guan et al. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2024. Vol. 18. URL: <https://doi.org/10.3389/fnhum.2024.1406670>.
22. Griffin B., Saunders K. E. A. Smartphones and Wearables as a Method for Understanding Symptom Mechanisms. *Frontiers in Psychiatry*. 2020. Vol. 10. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00949>.
23. Mobile technology for mental health assessment. *New Approaches to the Assessment of Function in Mental Health*. 2016. Vol. 18, no. 2. P. 163–169. URL: <https://doi.org/10.31887/dcons.2016.18.2/parean>.
24. Diagnostic accuracy of the online Patient Health Questionnaire-9 and its abbreviated versions, the PHQ-8 and PHQ-2, for detecting major depressive disorder / M. Thake et al. *Journal of Affective Disorders*. 2025. P. 119926. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2025.119926>.
25. Hovorushchenko T., Hovorushchenko O., Korol A., Hnenna V., Zaitseva E. Mobile-oriented information technology for psycho-emotional screening with algorithms for decision-making and patient routing at the primary healthcare level. *CEUR-WS*. 2025.
26. Temporal dynamics in psychological assessments: a novel dataset with scales and response times / Z. Su et al. *Scientific Data*. 2024. Vol. 11, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41597-024-03888-8>.
27. Prevalence of mental health symptoms in Austrian veterinarians and examination of influencing factors / V. Neubauer et al. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64359-z>.
28. Assessing the Relationship between Physical Health, Mental Health and Students' Success among Universities in Lebanon: A Cross-Sectional Study / S. A. Kharroubi et al. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2024. Vol. 21, no. 5. P. 597. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph21050597>.
29. Validating a Korean Version of the Single-Item Burnout Measure for Evaluating Burnout Among Doctors / H.-i. Song et al. *Psychiatry Investigation*. 2023. Vol. 20, no. 7. P. 681–688. URL: <https://doi.org/10.30773/pi.2022.0339>.
30. Women infertility and common mental disorders: A cross-sectional study from North India / N. Kamboj et al. *PLOS ONE*. 2023. Vol. 18, no. 1. P. e0280054. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280054>.
31. Pincus J. D. Validation of a brief image elicitation task as an indicator of subjective wellbeing in the general population. *Frontiers in Public Health*. 2024. Vol. 12. URL: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1435144>.
32. Heck J. L. Screening for Postpartum Depression in American Indian/Alaska Native Women: A Comparison of Two Instruments. *American Indian and Alaska Native Mental Health Research*. 2018. Vol. 25, no. 2. URL: <https://doi.org/10.5820/aian.2502.2018.74>.
33. Development and preliminary validation of a self-rating anxiety inventory for maintenance haemodialysis patients / Y. Y. Wang et al. *Psychology, Health & Medicine*. 2021. P. 1–13. URL: <https://doi.org/10.1080/13548506.2021.1890159>.
34. Investigating the factors influencing users' adoption of artificial intelligence health assistants based on an extended UTAUT model / J. Su et al. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01897-0>.
35. Assessing seasonal and weather effects on depression and physical activity using mobile health data / Y. Zhang et al. *Mental Health Research*. 2025. Vol. 4, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s44184-025-00125-x>.
36. Yan A. Y., Speed T. J., Taylor C. O. Relapse prediction using wearable data through convolutional autoencoders and clustering for patients with psychotic disorders. *Scientific Reports*. 2025. Vol. 15, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-03856-1>.
37. Habibović M., Rollman B. Technological Innovations in Biobehavioral and Psychosomatic Medicine. *Psychosomatic Medicine*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1097/psy.0000000000001240>.
38. Neuroscientific mental state tracker. URL: <https://ua.anima.help/>.
39. Hovorushchenko T., Hovorushchenko O., Voichur Yu., Voichur O., El Bouhissi H. Cyber-physical system for determining the condition of patients with depression based on motion activity fixation. *CEUR-WS*. 2025. Vol. 4160. Pp. 89–100.
40. Patient Health Questionnaire (PHQ-9). URL: <https://www.apa.org/depression-guideline/patient-health-questionnaire.pdf>.
41. GAD-7 Anxiety. URL: https://adaa.org/sites/default/files/GAD-7_Anxiety-updated_0.pdf.
42. Perceived Stress Scale. URL: <https://www.das.nh.gov/wellness/docs/percieved%20stress%20scale.pdf>.
43. Psychometric evaluation of PHQ-9 and GAD-7 among community health volunteers and nurses/midwives in Kenya following a nationwide telephonic survey / S. A. Odero et al. *Frontiers in Psychiatry*. 2023. Vol. 14. URL: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1123839>.
44. Total volume of physical activity: TAC, TLAC or TAC(λ) / V. R. Varma et al. *Preventive Medicine*. 2018. Vol. 106. Pp. 233–235. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.10.028>.