

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПСИХОЛОГІЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ІЗ ПОСТТРАВМАТИЧНИМИ РОЗЛАДАМИ НА ПЛАТФОРМІ IOS

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Досліджено проблеми та сучасні підходи до моніторингу психологічного стану військових із посттравматичним стресовим розладом (ПТСР). Проведено аналіз традиційних методів та мобільних застосунків, що використовують штучний інтелект та обґрунтовано вибір технологій для власного засобу шляхом поєднання платформи iOS із моделлю GPT-4 від OpenAI, що забезпечує високий рівень точності та конфіденційності оброблення даних. Розроблений програмно-апаратний комплекс реалізовано у мобільному застосунку на базі SwiftUI та Core ML, що уможливорює якісне і точне оцінювання психологічного стану військовослужбовців із ПТСР. Тестування моделі на вибірці військовослужбовців засвідчило її ефективність.

Ключові слова: штучний інтелект, GPT-4, iOS, моніторинг психологічного стану, ПТСР, мобільний додаток.

Abstract. The study examines the challenges and modern approaches to monitoring the psychological state of military personnel with post-traumatic stress disorder (PTSD). A comparative analysis of traditional methods and mobile applications utilizing artificial intelligence was conducted, justifying the selection of technologies for development by combining the iOS platform with OpenAI's GPT-4 model, which ensures a high level of accuracy and data processing confidentiality. The developed software and hardware system was implemented in a mobile application based on SwiftUI and Core ML, enabling high-quality and precise assessment of the psychological state of military personnel with PTSD. The model was tested on a sample of service members, confirming its effectiveness.

Keywords: artificial intelligence, GPT-4, iOS, psychological state monitoring, PTSD, mobile application.

Вступ

В умовах сучасних воєнних конфліктів, зокрема російської агресії проти України, особливої гостроти набуває проблема, пов'язана з посттравматичним стресовим розладом (ПТСР) у військовослужбовців. На сьогодні вона є значною перешкодою для нормального життя та соціальної адаптації військових, які повертаються з бойових дій. Для України ця проблема набула особливої важливості, вимагаючи сучасних та ефективних підходів до її вирішення з урахуванням того, що наявні засоби не орієнтуються на україномовне середовище, мають доволі обмежений функціонал та недостатню точність прийняття рішення щодо діагностування психологічного стану військових.

Традиційні методи діагностики та моніторингу мають значні недоліки, серед яких: висока суб'єктивність оцінок, залежність від регулярності відвідувань психолога та нестача автоматизації процесу моніторингу. Це створює потребу в розробленні нових автоматизованих систем, які здатні оперативно виявляти ознаки розладів та прогнозувати їх розвиток.

Отже, створення програмно-апаратних засобів, що уможливають розв'язок поставлених вище проблем, є актуальним завданням для підтримки психічного здоров'я військових та підвищення ефективності їх лікування та реабілітації.

Метою даної роботи є покращення моніторингу психологічного стану військових із посттравматичними стресовими розладами із застосуванням автоматизованих засобів на основі штучного інтелекту.

Результати дослідження

На сьогодні існує достатня кількість підходів, що вирішують задачі, пов'язані з ідентифікацією рівня психологічного стану людини, зокрема CAPS, PCL-5, IES-R та ін., проте вони мають значні обмеження, серед яких є такі, як потреба у залученні високооплачуваних фахівців, відсутність автоматизованого процесу оцінювання психологічного стану військових і т.п.

Аналіз існуючих мобільних рішень, наприклад, PTSD Coach, MoodNotes та Headspace, також виявив їх суттєві обмеження у моніторингу психологічного стану військових із ПТСР, оскільки вони не є адаптованими до вітчизняних умов та не інтегрують біометричні дані користувачів [1].

Усі ці негативні чинники спричиняють потребу в подоланні вище описаних обмежень і доводять необхідність подальшого наукового пошуку, проведеного авторами дослідження.

На даному етапі розвитку теорії та практики прийняття рішень залучення до такого процесу засобів штучного інтелекту значно скорочує витрати та збільшує ефективність і точність ідентифікації. Отже, авторами для автоматизованого аналізу психологічного стану військових було запропоновано використання великих мовних моделей LLM, зокрема GPT-4. Результати моделювання довели, що GPT-4 має високу точність контекстного аналізу, можливість локального розгортання на iOS через Core ML, дозволяє підтримувати українську мову та відповідає вимогам енергоефективності й конфіденційності даних.

Для реалізації методу було розроблено мобільний додаток на базі iOS із використанням фреймворків SwiftUI та Core ML. Архітектура застосунку побудована за шаблоном MVVM (Model-View-ViewModel), що забезпечує чітке розділення логіки, простоту підтримки та масштабованість, інтерфейс якого представлено на рис. 1.

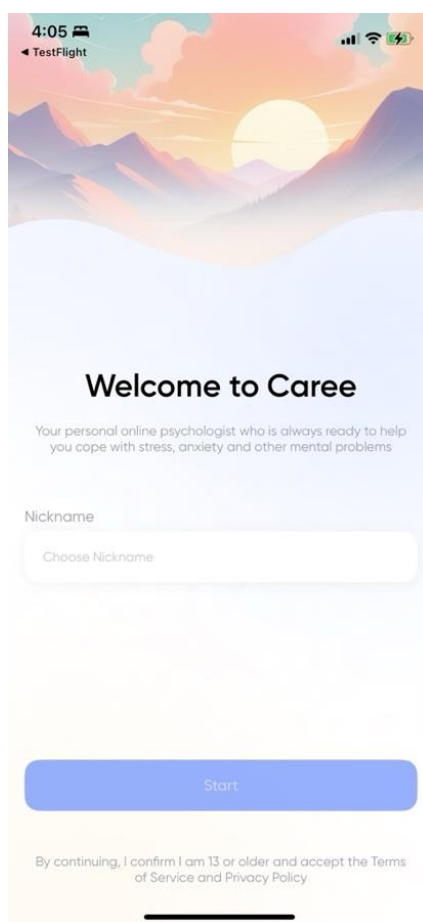


Рисунок 1 – Стартовий екран програмно-апаратного комплексу

Таким чином, основними модулями програми є такі (див. рис. 1):

- **Модуль авторизації та налаштувань:** забезпечує безпечну аутентифікацію користувачів, використовуючи можливості Face ID/Touch ID.
- **Модуль діагностичного опитування:** реалізує адаптивне опитування на базі спеціально розробленого переліку питань, локалізованого українською мовою.
- **Модуль аналізу GPT-4:** інтегрується через Core ML, що дозволяє здійснювати локальну обробку даних та гарантує конфіденційність.

- **Модуль візуалізації результатів:** надає користувачу діагностичні висновки у зручному та зрозумілому форматі (графіки, категорії ризику).

- **Модуль емоційного моніторингу:** дозволяє щоденно фіксувати настрій, створюючи динаміку змін і підтримуючи регулярне відстеження стану.

Програмно було використано сучасні підходи до збереження даних [2]: Keychain для безпечного локального зберігання персональних налаштувань, а також Firebase для збереження історії взаємодії з GPT-4. Всі дані зберігаються анонімно, а передавання даних у хмару мінімізується, GPT-4 працює локально, що повністю відповідає вимогам GDPR та Закону України «Про захист персональних даних».

Для перевірки точності та стабільності було проведено тестування на вибірці з 200 військовослужбовців. Результати показали високу точність класифікації психологічного ризику (Accuracy – 92%) та стабільність ($R^2 = 0,88$).

Особливу увагу приділено користувацькому досвіду (UX), що дозволило отримати такі переваги:

- інтерфейс мобільного додатку створено відповідно до рекомендацій Apple Human Interface Guidelines, що забезпечує інтуїтивність та простоту використання навіть для користувачів без спеціальної підготовки;

- анімації та кольорова схема інтерфейсу розроблені з урахуванням психологічного комфорту користувачів, що сприяє зменшенню тривожності під час проходження опитування;

- проведено апробацію застосунку у фокус-групі військовослужбовців, результати якої показали високий рівень задоволеності користувачів. 87% опитаних відзначили зручність інтерфейсу та адекватність висновків GPT-4 щодо їхнього психоемоційного стану.

Таким чином, результати дослідження демонструють, що розроблений програмно-апаратний засіб із використанням GPT-4 та екосистеми iOS забезпечує не лише високу точність діагностики, а й створює зручний, безпечний і психологічно комфортний інтерфейс [3]. Це робить його перспективним інструментом для моніторингу та підтримки психологічного здоров'я військових із ПТСР.

Висновки

Результати дослідження підтверджують доцільність та перспективність використання мобільних технологій на базі iOS і штучного інтелекту GPT-4 для моніторингу психологічного стану військовослужбовців із посттравматичним стресовим розладом.

Створений мобільний додаток демонструє високу точність (92%), стабільність ($R^2=0,88$) та адаптивність до потреб українських військових, поєднуючи сучасні технічні рішення (SwiftUI, Core ML, HealthKit) з інтуїтивним і безпечним інтерфейсом користувача [4].

Апробація на реальних користувачах підтвердила зручність інтерфейсу та його психологічну релевантність.

Було вивчено економічну доцільність розроблення проекту та отримано результат щодо його швидкої окупності (менше ніж за півроку), що створює умови для масштабного впровадження.

Отже, розроблений програмно-апаратний комплекс є інноваційним, ефективним і безпечним рішенням для підтримки психологічного здоров'я військовослужбовців у складних умовах бойових дій.

Список літератури

1. Apple Inc. SwiftUI Documentation: веб-сайт. URL: <https://developer.apple.com/documentation/swiftui> (дата звернення: 14.04.2025).
2. Apple Inc. StoreKit Documentation: веб-сайт. URL: <https://developer.apple.com/documentation/storekit> (дата звернення: 10.04.2025).
3. Weiss D. S., Marmar C. R. The Impact of Event Scale – Revised (IES-R) [Psychological test]. 1997. 15 р. OpenAI. GPT-4 Technical Report: веб-сайт. URL: <https://openai.com/research/gpt-4> (дата звернення: 18.04.2025).
4. Круз В. Терапія ПТСР для військових. Як повернутися до нормального життя. Київ : Науковий світ, 2024. 128 с.

Азарова Анжеліка Олексіївна – кандидат технічних наук, професор кафедри менеджменту та безпеки інформаційних систем Вінницького національного технічного університету, м. Вінниця, e-mail: azarova.angelika@gmail.com

Шершун Максим Мирославович – студент групи KI-23мз, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Anzhelika Azarova – PhD in technique, Professor of the Department of Management and Information Systems Security, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Maksym Shershun – student of the KI-23mz group, Faculty of Information Technology and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.