

ЯРМАК Олена

Національний університет оборони України, м. Київ
<https://orcid.org/0000-0002-6580-6123>
yarmak_en@ukr.net

НАГОРНИЙ Максим

Національний університет оборони України, м. Київ
<https://orcid.org/0009-0002-8918-9606>
maks150901nagornyuy@gmail.com

ЛЯШУК Олег

Національний університет оборони України, м. Київ
<https://orcid.org/0009-0006-9490-4693>
oleglyashuk123456789@gmail.com

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПЕРСОНАЛІЗАЦІЇ ЗАНЯТЬ ФІТНЕСОМ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

У статті здійснено теоретичне обґрунтування використання сучасних цифрових технологій у процесі персоналізації занять фітнесом військовослужбовців. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності управління фізичними навантаженнями з урахуванням індивідуальних особливостей організму, рівня підготовленості та специфіки службово-бойової діяльності.

Метою роботи є визначення теоретичних засад застосування цифрових технологій для індивідуалізації тренувального процесу військовослужбовців. Для досягнення поставленої мети використано комплекс теоретичних методів дослідження, зокрема аналіз і синтез науково-методичної літератури, узагальнення сучасних наукових підходів і систематизацію рішень використання цифрових технологій у сфері фітнесу.

У роботі розглянуто основні напрями розвитку цифрових технологій, зокрема мобільні фітнес-застосунки, онлайн-платформи, носимі сенсорні пристрої та інструменти штучного інтелекту. Встановлено, що їх інтеграція забезпечує формування єдиного інформаційного середовища для збору, обробки та аналізу даних про фізичний стан користувача. Обґрунтовано, що використання біометричних сенсорів дозволяє здійснювати безперервний моніторинг функціонального стану провідних систем організму та застосовувати предиктивну аналітику для оптимізації фізичних навантажень.

Визначено, що ключовими складовими персоналізації є індивідуалізація тренувальних програм, адаптивне управління навантаженням і використання поведінкових механізмів мотивації. Водночас виявлено ризики, пов'язані з використанням цифрових технологій, зокрема підвищення рівня травматизму, негативні психологічні ефекти та загрози інформаційній безпеці при використанні носимих пристроїв у військовому середовищі.

Отже, цифрові технології є перспективним інструментом підвищення ефективності фізичної підготовки військовослужбовців за умови їх комплексного, безпечного та науково обґрунтованого застосування під час занять фітнесом. Перспективи подальших досліджень полягають у пошуку та впровадженні захищених цифрових технологій у практику занять фітнесом військовослужбовців.

Ключові слова: мобільні фітнес-застосунки, онлайн-платформи, носимі сенсорні пристрої.

<https://doi.org/10.31891/pcs.2026.2.17>



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/)

Стаття надійшла до редакції / Received 08.04.2026
Прийнята до друку / Accepted 21.05.2026
Опубліковано / Published 28.05.2026

© ЯРМАК Олена, НАГОРНИЙ Максим, ЛЯШУК Олег

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

У сучасних умовах розвитку суспільства та цифровізації різних сфер діяльності людини спостерігається активне впровадження інноваційних технологій у систему фізичної культури і спорту. Зокрема, застосування мобільних застосунків, носимих цифрових пристроїв оснащених біосенсорними системами та онлайн-платформ відкриває нові можливості для моніторингу фізичної активності, оцінювання

функціонального стану провідних систем організму та персоналізації тренувального процесу.

Водночас у системі фізичної підготовки військовослужбовців існує потреба у підвищенні ефективності управління фізичними навантаженнями з урахуванням індивідуальних особливостей організму, рівня підготовленості та специфіки службово-бойової діяльності. Традиційні підходи до організації занять не завжди забезпечують достатній рівень індивідуалізації, що може призводити до неефективного використання

функціональних ресурсів, перевтоми або зниження працездатності.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Аналіз сучасних наукових публікацій свідчить, що цифровізація сфери фітнесу характеризується переходом від окремих засобів моніторингу до інтегрованих систем управління фізичним станом та поведінкою людини [1]. Особливого значення у цьому контексті набуває використання мобільних застосунків, носимих цифрових пристроїв та технологій штучного інтелекту, які забезпечують персоналізацію тренувального процесу.

Зокрема, у дослідженні Н. Кугу [2] встановлено, що ефективність фітнес-додатків на основі штучного інтелекту визначається інтеграцією поведінкових механізмів, таких як постановка цілей, самоконтроль і зворотний зв'язок. Водночас результати дослідження G. Hertel та співавтори [3] свідчать про наявність специфічних ризиків травматизму при використанні мобільних застосунків для тренувань, що обумовлює необхідність наукового обґрунтування безпечності їх застосування.

Окрему увагу дослідники приділяють психологічним аспектам використання цифрових технологій. Так, F. Sheen та співавтори [4] вказують на можливі негативні наслідки соціального моніторингу у фітнес-застосунках, які можуть спричинити підвищення рівня тривожності та психологічного напруження користувачів. Подібні висновки підтверджуються також у роботі J. Zhu та співавтори [5], де розглядається феномен парадоксу персоналізації, відповідно до якого надмірна індивідуалізація через механізми соціального порівняння може мати як позитивний, так і негативний вплив на поведінку користувачів.

У контексті військово-професійної діяльності цифрові технології розглядаються як складова системи забезпечення боєготовності. Зокрема, A. Thompson та співавтори [6] описують сучасну систему Holistic Health and Fitness Management System (H2FMS), яка дозволяє здійснювати комплексний моніторинг фізичного стану військовослужбовців та оптимізувати їхню підготовленість на основі аналітики даних.

Водночас дослідження A. Raba та співавтори [7] акцентує увагу на важливості врахування психічної витривалості та управління когнітивною втомою в умовах інтенсивних навантажень.

Разом із перевагами використання цифрових технологій у військовій сфері, значну увагу приділяють питанням безпеки. Дослідження F. Almenares Mendoza та співавтори [8] і D. Ward [9] вказують на наявність вразливостей у роботі фітнес-трекерів, що може призводити до витоку персональних і геолокаційних даних. Подібні ризики підтверджуються також у роботі D. Dimitrov [10], де наголошується на потенційній загрозі для оперативної безпеки військових підрозділів у разі неконтрольованого використання персональних цифрових пристроїв.

Водночас сучасні дослідження демонструють активний розвиток носимих технологій та їх інтеграцію у системи аналізу фізичного стану. Зокрема, D. Pearl та співавтори [11] відзначають тенденцію до створення комплексних цифрових екосистем, які поєднують сенсорні пристрої, мобільні застосунки та аналітичні платформи для забезпечення безперервного моніторингу та персоналізації фізичної активності.

Таким чином, сучасний науковий дискурс засвідчує високий потенціал цифрових технологій у персоналізації занять фітнесом, зокрема у системі фізичної підготовки військовослужбовців. Водночас їх ефективне впровадження потребує комплексного підходу, який передбачає врахування не лише функціональних можливостей технологій, але й ризиків травматизму, психологічного впливу та кібербезпеки.

3. ВИДІЛЕННЯ НЕВИРШЕНИХ РАНІШЕ ЧАСТИН ЗАГАЛЬНОЇ ПРОБЛЕМИ, КОТРИМ ПРИСВЯЧУЄТЬСЯ ОЗНАЧЕНА СТАТТЯ

Аналіз сучасних наукових джерел свідчить, що питання використання цифрових технологій у сфері фізичної культури і спорту досліджується досить активно, зокрема в аспектах моніторингу фізіологічних показників, контролю рухової активності та оцінювання функціонального стану провідних систем організму [12,13]. Значна кількість наукових праць присвячена застосуванню носимих цифрових пристроїв,

мобільних застосунків і сенсорних систем для з

б Водночас більшість існуючих досліджень восереджена переважно на технічних можливостях цифрових засобів або на окремих аспектах контролю фізичного стану, тоді як питання їх комплексного використання у процесі побудови персоналізованих занять фітнесом залишається недостатньо розкритим. Особливо це стосується інтеграції різних цифрових платформ, носимих пристроїв та алгоритмів обробки даних у єдину систему управління фізичними навантаженнями.

і Крім того, потребує подальшого дослідження проблема використання технологій штучного інтелекту для автоматизованого аналізу біометричних даних та прогнозування реакції організму на фізичні навантаження. Наявні підходи вдебільшого орієнтовані на цивільний сектор фітнес-індустрії та не враховують особливостей діяльності військовослужбовців, що пов'язана з підвищеним рівнем фізичних і психоемоційних навантажень.

ч Таким чином, існує потреба у розробленні теоретично обґрунтованих підходів до використання цифрових технологій у процесі персоналізації занять фітнесом військовослужбовців, що зумовлює актуальність та спрямованість даного дослідження.

н

и 4. ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

х Метою статті є теоретичне обґрунтування використання сучасних цифрових технологій у процесі персоналізації занять фітнесом військовослужбовців для підвищення ефективності управління фізичними навантаженнями та оптимізації функціонального стану провідних систем організму.

5. ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для досягнення поставленої мети та об'єктивного розкриття теми, застосовано комплекс теоретичних методів наукового пізнання, що забезпечило всебічне вивчення проблематики. Зокрема, використання методів аналізу та синтезу науково-методичної літератури, електронних баз даних і сучасних публікацій дозволило

дослідити ключові компоненти цифрового фітнесу, зокрема: мобільні застосунки, онлайн-платформи дистанційного тренування, а також особливості функціонування біосенсорів і систем цифрового трекінгу.

Сучасні цифрові технології у сфері фітнесу еволюціонували від простого відстеження активності до інтегрованих систем на основі штучного інтелекту. У дослідженні Н. Kuru [2] встановлено, що додатки Freeletics використовують складні алгоритми для формування індивідуальних рекомендацій, адаптивних програм тренувань та інтелектуального супроводу в режимі реального часу. Ефективність таких платформ пояснюється тим, що вони використовують різні підходи для впливу на поведінку користувача. Зокрема, постановка цілей, планування тренувань, контроль власних результатів і підтримка через онлайн-спільноти. Швидкий зворотний зв'язок і поступове надання складніших у виконанні фізичних вправ допомагають підлаштовувати програму під рівень фізичної підготовленості людини та підтримувати її мотивацію до занять.

Отже, використання цифрових технологій у фітнесі виходить за межі простого інструменту контролю, перетворюючись на засіб цілеспрямованого впливу на поведінку користувача. Такий підхід є особливо актуальним у процесі організації фізичної підготовки військовослужбовців, де важливу роль відіграє стабільність мотивації та дисципліна виконання тренувальних завдань.

Подальший розвиток цифрових технологій у сфері фітнесу пов'язаний із переходом від програмних рішень до їх інтеграції з апаратними засобами збору даних, що забезпечує підвищення об'єктивності контролю фізичного стану. Розвиток носимих технологій, зокрема смарт-годинників і біометричних сенсорів, спрямований на комплексний аналіз фізичного стану. Інтеграція штучного інтелекту та великих мовних моделей у структуру пристроїв забезпечує можливість оцінювання когнітивного стану та рівня втоми користувача. Розроблення таких систем базується на міждисциплінарному підході, що поєднує біомеханіку, поведінкову психологію, етику даних і матеріалознавство,

зокрема створення спеціальних тканин із вбудованими сенсорами [11].

Попри значні можливості персоналізації тренувального процесу, використання цифрових фітнес-застосунків супроводжується низкою обмежень і потенційних ризиків, які потребують детального аналізу. Зокрема, використання комерційних фітнес-застосунків супроводжується певними ризиками. За результатами дослідження [3], поширеність травм серед користувачів програм тренувань із власною масою тіла становить 21,0–24,0 %, із частотою 4,7 випадків на 1000 годин занять. Найбільш уразливими є плечовий і колінний суглоби, а серед типів ушкоджень переважають розтягнення, м'язові травми та тендінопатії. Основними причинами виступають складні вправи та алгоритмічне підвищення інтенсивності, що призводить до перевтоми і порушення техніки виконання.

Важливим аспектом є психологічний вплив цифрових технологій на користувача, який безпосередньо впливає на ефективність і тривалість залучення до тренувального процесу. Окрім ризиків перевтоми та отримання травм, виявлено негативні психологічні ефекти використання цифрових платформ. Аналіз досвіду використання цифрових технологій [4] показав, що жорсткі механізми самоконтролю можуть викликати почуття провини, тривожність і зниження внутрішньої мотивації. Проблемою також є спрощені алгоритми оцінки енергетичних витрат, які не враховують індивідуальні особливості організму та формують нереалістичні очікування. Дослідження авторів [5] описує парадокс персоналізації, відповідно до якого алгоритми, адаптуючи програму під користувача, одночасно змінюють його поведінку, що ускладнює подальшу аналітику. Найбільш ефективним підходом вважається використання мультифакторних моделей машинного навчання, здатних динамічно коригувати стратегії взаємодії з користувачем.

У військовій сфері зазначені цифрові технології набувають особливого значення, оскільки дозволяють здійснювати комплексне управління фізичною та функціональною готовністю особового складу. З метою підвищення об'єктивності контролю сучасні програмні рішення інтегруються з апаратними засобами безперервного

фізіологічного моніторингу. Носимі пристрої дозволяють у реальному часі аналізувати варіабельність серцевого ритму, рівень насичення крові киснем, параметри сну та процеси відновлення, що створює передумови для застосування предиктивної аналітики у спорті та фізичній підготовці. Прикладом комплексної інтеграції цифрових технологій у систему фізичної підготовки є система H2FMS в армії США [6], яка об'єднує дані з біометричних пристроїв для управління фізичною, психічною та функціональною готовністю військовослужбовців. Використання предиктивних алгоритмів дозволяє своєчасно виявляти ознаки перевтоми та коригувати тренувальні навантаження, враховуючи взаємозв'язок фізичної та когнітивної витривалості. Водночас використання цифрових технологій у військовому середовищі супроводжується не лише перевагами, але й специфічними загрозами, пов'язаними з інформаційною та оперативною безпекою.

Сучасні цифрові технології для персональних занять фітнесом характеризуються високим рівнем інтеграції та формують багатокомпонентні екосистеми. Основу становлять мобільні застосунки та онлайн-платформи, які поєднують функції моніторингу, аналізу та персоналізації тренувального процесу. Їх розвиток спрямований на створення адаптивних систем управління фізичною активністю на основі даних користувача.

Узагальнення сучасних цифрових технологій, які представлені в таблиці 1, дозволяє систематизувати їх відповідно до функціонального призначення та особливостей використання у процесі організації персональних занять фітнесом.

Аналіз даних свідчить про функціональну різноманітність цифрових технологій, які охоплюють усі етапи тренувального процесу, від планування до контролю та корекції фізичних навантажень. Зокрема, такі застосунки, як Nike Training Club та FitOn, орієнтовані на проведення відеотренувань і формування індивідуальних програм, що дозволяє користувачам самостійно організовувати заняття різної спрямованості. Водночас JEFIT спеціалізується на плануванні силових тренувань і веденні обліку навантажень, що є важливим для

контролю тренувального процесу в умовах тренажерного залу.

Застосунки типу Strava забезпечують можливість GPS-моніторингу та аналізу рухової активності, що робить їх ефективним інструментом для розвитку витривалості. У свою чергу, Fitbod використовує алгоритми автоматичного формування тренувальних програм, адаптуючи навантаження відповідно до індивідуальних показників користувача. Особливе місце займає застосунок Trenvet, який орієнтований на військовослужбовців і ветеранів та спрямований на забезпечення доступу до спортивної реабілітації шляхом пошуку фахівців і відповідних програм.

Важливим елементом державної цифрової підтримки в Україні є також інтеграція відповідних сервісів у мобільний застосунок «Дія», зокрема через розділ «Ветеранський спорт». Даний функціонал забезпечує можливість отримання інформації про доступні спортивні програми, а також сприяє реалізації механізмів державної підтримки у сфері фізичної культури та реабілітації. Використання таких цифрових платформ створює передумови для системного впровадження індивідуалізованих програм фізичної активності, підвищення мотивації до занять спортом та формування стійких здоров'язбережувальних практик серед військовослужбовців і ветеранів.

Таблиця 1.

Характеристика цифрових технологій, їх основні функції та особливості використання

Назва цифрового продукту	Основні функції які здійснює цифрова технологія	Спосіб використання
Мобільні фітнес-застосунки		
Nike Training Club	Відеотренування, персональні програми, практичні рекомендації.	Використовується для організації індивідуальних занять різної спрямованості
FitOn	Онлайн-тренування, програми з тренерами, челенджі	Застосовується для дистанційних занять та мотивації
JEFIT	Планування силових тренувань, база вправ, аналітика.	Використовується для контролю навантажень у тренажерному залі
Strava	Відстеження активності, GPS-моніторинг, аналіз результатів.	Застосовується для контролю витривалості та рухової активності
Fitbod	Автоматичне формування тренувань, адаптація навантаження.	Використовується для персоналізації тренувального процесу
Trenvet	Ветерани та чинні військовослужбовці можуть знайти тренера та пройти спортивне відновлення.	Застосовується для реабілітації та тренувань ветеранів і військовослужбовців.
Дія	У розділі «Ветеранський спорт» доступні спортивні програми	Використовується для індивідуалізації програм фізичної активності та підвищення мотивації до занять спортом серед військовослужбовців і ветеранів.
Онлайн-платформи		
Apple Fitness+	Відеотренування, інтеграція зі смарт-годинниками	Використовується для комплексного контролю тренувань
Peloton	Онлайн-заняття у реальному часі, тренерський супровід	Використовується для інтерактивних тренувань
Garmin Connect	Моніторинг фізіологічних показників, аналітика	Використовується разом із носимими пристроями

Онлайн-платформи розширюють можливості занять фітнесом за рахунок інтеграції з носимими пристроями та організації тренувань у реальному часі. Так, Apple Fitness+ забезпечує комплексний контроль тренувального процесу завдяки синхронізації зі смарт-годинниками, тоді як Peloton надає можливість участі в інтерактивних заняттях із тренером. Платформа Garmin Connect виконує функцію

аналітичного центру, акумулюючи дані з носимих пристроїв та забезпечуючи детальний моніторинг показників фізичного стану.

Таким чином, наведена у таблиці узагальнена інформація відображає прикладний рівень використання цифрових технологій у процесі організації персональних занять фітнесом, забезпечуючи планування, контроль і корекцію фізичних

навантажень. Водночас їх ефективно функціонування значною мірою ґрунтується на використанні носимих сенсорних систем, які виступають джерелом об'єктивних даних про фізичний стан користувача. Саме інтеграція програмних продуктів із апаратними засобами моніторингу забезпечує

перехід до комплексних систем управління фізичною підготовкою. У цьому контексті доцільно розглянути структурну організацію носимих сенсорних технологій, що забезпечують збір і передачу біометричних даних, яка представлена на рисунку 1.

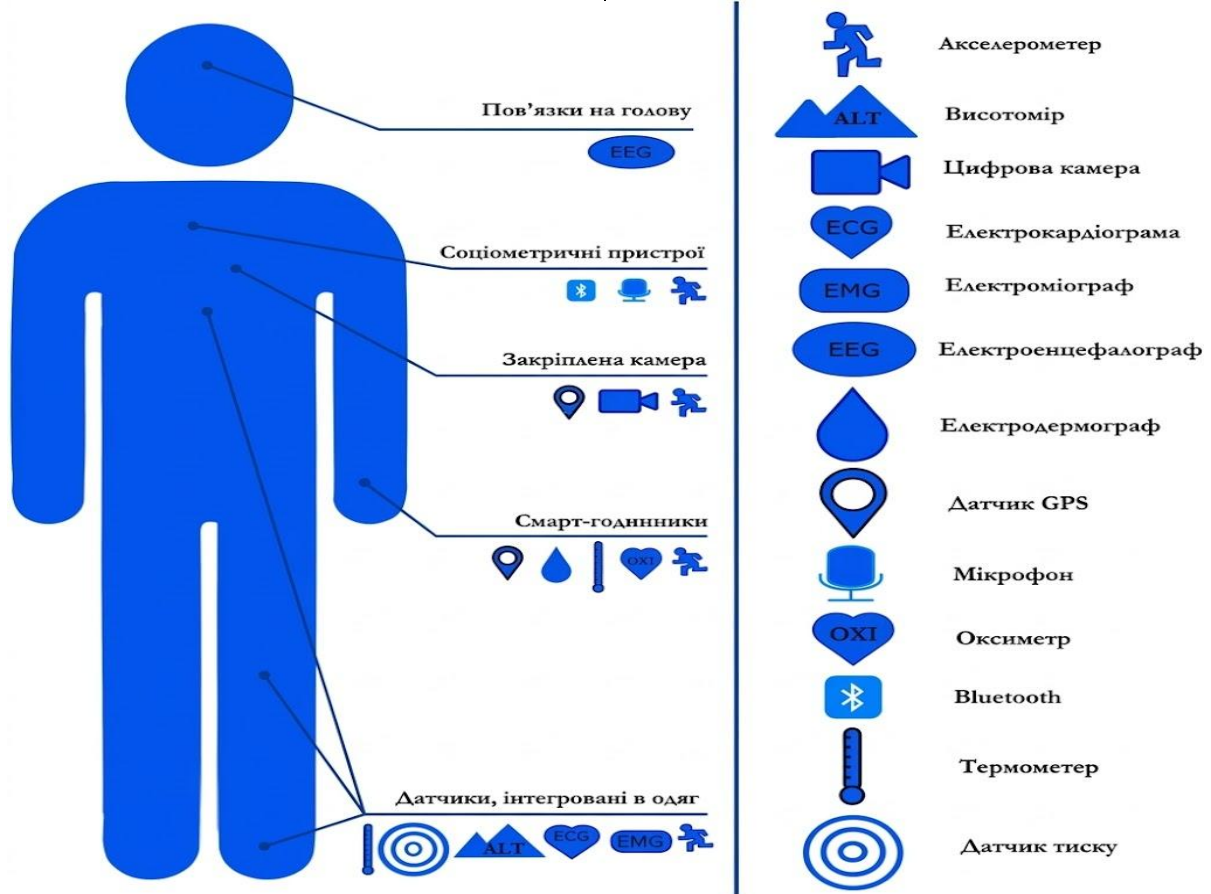


Рис. 1. Структура носимих сенсорних систем та їх локалізація на тілі людини для моніторингу параметрів фізичного стану [16]

Представлений рисунок демонструє локальний розподіл натільної сенсорної мережі (WBAN), яка передбачає інтеграцію цифрових датчиків у одяг та аксесуари для безперервного моніторингу фізичного стану людини в режимі реального часу. Сенсори, розміщені на різних ділянках тіла, забезпечують реєстрацію ключових показників, зокрема активності мозку, серцево-судинної системи, м'язової активності, рівня кисню в крові та показників рухової активності.

Поєднання біометричних, кінематичних і навігаційних даних дозволяє комплексно оцінювати функціональний стан організму, рівень навантаження та процеси відновлення. Використання такої системи створює передумови для переходу до безперервного та

прогностичного контролю стану людини, що є основою персоналізації фізичної підготовки.

Разом із тим впровадження цифрових технологій супроводжується ризиками інформаційної та оперативної безпеки. Дослідження [8,9] виявили вразливості фітнес-трекерів, пов'язані з передачею даних і функціями геолокації. Відомий випадок витоку даних через глобальні теплові карти у 2018 році продемонстрував можливість ідентифікації розташування військових об'єктів. Подібні ризики підтверджують необхідність дотримання вимог кібербезпеки при використанні цифрових технологій у військовій сфері.

6. ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМКУ

У результаті проведеного теоретичного аналізу обґрунтовано, що використання цифрових технологій є ключовою передумовою персоналізації занять фітнесом військовослужбовців. Встановлено, що інтеграція мобільних застосунків, онлайн-платформ і носимих сенсорних пристроїв формує єдине інформаційне середовище, яке забезпечує збір, обробку та інтерпретацію даних про фізичний стан і рівень фізичного навантаження.

Визначено, що теоретичною основою персоналізації виступає поєднання принципів індивідуалізації тренувального процесу, безперервного моніторингу основних показників фізичного стану і використання алгоритмів адаптивного управління фізичними навантаженнями. Такий підхід

дозволяє підвищити ефективність фізичної підготовки, оптимізувати процес відновлення та знизити ризик перевтоми.

Водночас встановлено, що впровадження цифрових технологій потребує врахування ризиків, пов'язаних із травматизмом, психологічними аспектами взаємодії з цифровими платформами. Окремим стратегічним напрямом є розроблення захищених алгоритмів автоматизованого аналізу показників фізичного стану військовослужбовців із використанням закритих інформаційних систем та технологій штучного інтелекту, що унеможлиблюватимуть компрометацію персональних даних розвідкою супротивника.

Література

1. Ярмак О., Нагорний М., Мороз О. Особливості побудови персональних занять фітнесом у військовослужбовців з використанням цифрових технологій. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. 2026. Вип. 1. С. 284–291. DOI: <https://doi.org/10.31891/pcs.2026.1.30>.
2. Kuru H. Identifying Behavior Change Techniques in an Artificial Intelligence-Based Fitness App: A Content Analysis. *Health Education & Behavior*. 2024. Vol. 51, Iss. 4. P. 636–647. DOI: <https://doi.org/10.1177/10901981231213586>
3. Hertel G., Hochrein A., Suren C. et al. Injury incidence and specific injury patterns in bodyweight training with a mobile app (Freeletics): results of an international survey including 3668 participants. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2022. Vol. 14, No. 1. Art. 145. DOI: [10.1186/s13102-022-00525-y](https://doi.org/10.1186/s13102-022-00525-y)
4. Sheen F., Porter L., Papakonstantinou T., Checa M., Bondaronek P. Living well? The unintended consequences of highly popular commercial social monitoring-based fitness apps using machine topic analysis: Data from X. *British Journal of Health Psychology*. 2025. <https://doi.org/10.1111/bjhp.70026>
5. Zhu J., Dallal D. H., Gray R. C. et al. Personalization Paradox in Behavior Change Apps: Lessons from a Social Comparison-Based Personalized App for Physical Activity. arXiv preprint. 2021. arXiv:2101.10020 [cs.HC]. URL: <https://arxiv.org/abs/2101.10020>
6. Thompson A. G., Rinaldi N. A., Smith C. L., Beigelmann K. A. The Holistic Health and Fitness Management System (H2FMS): modern software to optimize warfighter readiness and performance. *BMJ Military Health*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1136/military-2024-002945>
7. Raba A., Van Cutsem J., Marcora S. M. et al. Fatigue and management of warfighter mental endurance. *BMJ Military Health*. 2025. DOI: [10.1136/military-2025-002963](https://doi.org/10.1136/military-2025-002963)
8. Almenares Mendoza F., Alonso L., Marín López A., Díaz Sánchez D., Arias Cabarcos P. Security Assessment of Fitness Trackers: A Case Study. *Proceedings*. 2018. Vol. 2, Iss. 18. Art. 1235. <https://doi.org/10.3390/proceedings2191235>
9. Ward D. "Fit to be Tracked": Fitness Trackers and Operational Security Risks. *NCO Journal*. 2018. URL: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/NCO-Journal/Archives/2018/March/Fitbit/>
10. Dimitrov D. S. The Risk of Personal Smart Devices in the Operational Security for Military Bases, Personnel and Missions. Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference. Rezekne, Latvia. 2025. Vol. 2. P. 99–106. DOI: <https://doi.org/10.17770/etr2025vol2.8616>
11. Pearl D., Intriligator J., Liu X. Seamless Integration: The Evolution, Design, and Future Impact of Wearable Technology. arXiv preprint. 2025. arXiv:2502.05797 [cs.HC]. URL: <https://arxiv.org/abs/2502.05797>
12. Ярмак О. М., Жембровський С. М., Чепурний В., Верзилов В. Сучасні системи моніторингу фізичного стану військовослужбовців із застосування біометричних та сенсорних датчиків. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. 2025. Вип. 3 (189). С. 188–194. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03\(189\).35](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).35).
13. Balbudhe P., Patle A., Rahangdale S., Kowe S. Soldier Health and Position Tracking System using IOT. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*. 2022. Vol. 9, no. 4s. P. 171–176.
14. Gondalia A., Dixit D., Parashar S., Sarobin V. R. IoT-based Healthcare Monitoring System for War Soldiers using Machine Learning. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 133. P. 1005–1013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.075>.
15. Muthusamy S., Pandiyan S., Paramasivam M. A Novel GPS based soldier health monitoring and position tracking system. 2022. P. 164–182. DOI : <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1773317/v1>

16. Piwek L., Ellis D. A., Andrews S., Joinson A. The Rise of Consumer Health Wearables: Promises and Barriers. *PLOS Medicine*. 2016. Vol. 13, no. 2. P. e1001953. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001953>.

References

1. Yarmak O., Nahorny M., Moroz O. Features of designing personalized fitness training sessions for military personnel using digital technologies. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*. 2026. Vol. 1. P. 284–291. DOI: <https://doi.org/10.31891/pcs.2026.1.30>.
2. Kuru H. Identifying Behavior Change Techniques in an Artificial Intelligence-Based Fitness App: A Content Analysis. *Health Education & Behavior*. 2024. Vol. 51, Iss. 4. P. 636–647. DOI: <https://doi.org/10.1177/10901981231213586>
3. Hertel G., Hochrein A., Suren C. et al. Injury incidence and specific injury patterns in bodyweight training with a mobile app (Freeletics): results of an international survey including 3668 participants. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2022. Vol. 14, No. 1. Art. 145. DOI: [10.1186/s13102-022-00525-y](https://doi.org/10.1186/s13102-022-00525-y)
4. Sheen F., Porter L., Papakonstantinou T., Checa M., Bondaronek P. Living well? The unintended consequences of highly popular commercial social monitoring-based fitness apps using machine topic analysis: Data from X. *British Journal of Health Psychology*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjhp.70026>
5. Zhu J., Dallal D. H., Gray R. C. et al. Personalization Paradox in Behavior Change Apps: Lessons from a Social Comparison-Based Personalized App for Physical Activity. arXiv preprint. 2021. arXiv:2101.10020 [cs.HC]. URL: <https://arxiv.org/abs/2101.10020>
6. Thompson A. G., Rinaldi N. A., Smith C. L., Beigelmann K. A. The Holistic Health and Fitness Management System (H2FMS): modern software to optimize warfighter readiness and performance. *BMJ Military Health*. 2025. DOI: <https://doi.org/10.1136/military-2024-002945>
7. Raba A., Van Cutsem J., Marcora S. M. et al. Fatigue and management of warfighter mental endurance. *BMJ Military Health*. 2025. DOI: [10.1136/military-2025-002963](https://doi.org/10.1136/military-2025-002963)
8. Almenares Mendoza F., Alonso L., Marín López A., Díaz Sánchez D., Arias Cabarcos P. Security Assessment of Fitness Trackers: A Case Study. *Proceedings*. 2018. Vol. 2, Iss. 18. Art. 1235. DOI: <https://doi.org/10.3390/proceedings2191235>
9. Ward D. "Fit to be Tracked": Fitness Trackers and Operational Security Risks. *NCO Journal*. 2018. URL: <https://www.armyupress.army.mil/Journals/NCO-Journal/Archives/2018/March/Fitbit/>
10. Dimitrov D. S. The Risk of Personal Smart Devices in the Operational Security for Military Bases, Personnel and Missions. *Environment. Technology. Resources. Proceedings of the 16th International Scientific and Practical Conference*. Rezekne, Latvia. 2025. Vol. 2. P. 99–106. DOI: <https://doi.org/10.17770/etr2025vol2.8616>
11. Pearl D., Intriligator J., Liu X. Seamless Integration: The Evolution, Design, and Future Impact of Wearable Technology. arXiv preprint. 2025. arXiv:2502.05797 [cs.HC]. URL: <https://arxiv.org/abs/2502.05797>
12. Yarmak O. M., Zhembrovskiy S. M., Chepurny V., Verzilov V. Modern systems for monitoring the physical condition of military personnel using biometric and sensor technologies. *Scientific Journal of Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University. Series 15*. 2025. Issue 3 (189). P. 188–194. DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03\(189\).35](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).35).
13. Balbudhe P., Patle A., Rahangdale S., Kowe S. Soldier Health and Position Tracking System using IOT. *European Journal of Advances in Engineering and Technology*. 2022. Vol. 9, no. 4s. P. 171–176.
14. Gondalia A., Dixit D., Parashar S., Sarobin V. R. IoT-based Healthcare Monitoring System for War Soldiers using Machine Learning. *Procedia Computer Science*. 2018. Vol. 133. P. 1005–1013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.075>.
15. Muthusamy S., Pandiyan S., Paramasivam M. A Novel GPS based soldier health monitoring and position tracking system. 2022. P. 164–182. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1773317/v1>
16. Piwek L., Ellis D. A., Andrews S., Joinson A. The Rise of Consumer Health Wearables: Promises and Barriers. *PLOS Medicine*. 2016. Vol. 13, no. 2. P. e1001953. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001953>.

Abstract

YARMAK Olena, NAHORNYI Maksym, LIASHUK Oleh
Kyiv National Defence University of Ukraine

THEORETICAL FOUNDATIONS FOR THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE PERSONALISATION OF FITNESS TRAINING FOR MILITARY PERSONNEL

This article provides a theoretical justification for the use of modern digital technologies in the process of personalising fitness training for military personnel. The relevance of this research stems from the need to improve the effectiveness of physical load management, taking into account individual physiological characteristics, fitness levels and the specific nature of operational and combat activities.

The aim of the study is to define the theoretical foundations for the application of digital technologies to individualise the training process for military personnel. To achieve this aim, a range of theoretical research methods were employed, including the analysis and synthesis of scientific and methodological literature, the generalisation of contemporary scientific approaches, and the systematisation of solutions for the use of digital technologies in the field of fitness.

The paper examines the main trends in the development of digital technologies, including mobile fitness applications, online platforms, wearable sensor devices and artificial intelligence tools. It has been established that their integration ensures the formation of a unified information environment for the collection, processing and analysis of data on the user's physical condition. It has been substantiated that the use of biometric sensors allows for continuous monitoring of the functional state of the body's major systems and the application of predictive analytics to optimise physical workloads.

It has been determined that the key components of personalisation are the individualisation of training programmes, adaptive load management and the use of behavioural motivation mechanisms. At the same time, risks associated with the use of digital technologies have been identified, in particular an increased risk of injury, negative psychological effects and threats to information security when using wearable devices in a military environment.

Consequently, digital technologies are a promising tool for enhancing the effectiveness of the physical training of military personnel, provided they are applied in a comprehensive, safe and scientifically sound manner during fitness sessions. Prospects for further research lie in the search for and implementation of secure digital technologies in the practice of fitness training for military personnel.

Keywords: *mobile fitness apps, online platforms, wearable sensor devices.*
