14. http://library.knuba.edu.ua/

References

1. Biblioteka Kyivskoho natsionalnoho universytetu budivnytstva ta arkhitektury [Library of the Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture]. http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/62.1.%20ДБН%20В.2.2-13-2003.%20Sports%20and%20Physical%20Health.pdf [in Ukrainian].

2. Hihiienichni vymohy do mists zaniat fizychnoiu kulturoiu v shkoli [Hygienic requirements for places of physical education classes at school] URL:https://otherreferats.allbest.ru/life/00010046_0.html [in Ukrainian].

3. Derzhavni sanitarni pravyla i normy vlashtuvannia, utrymannia zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv [State sanitary rules and norms for the arrangement and maintenance of general educational institutions] URL:http://www.liuchazosh.if.sch.in.ua/Files/downloads/Державни%20санитарни%20правила%20и%20нормы%20встраивающий,%20утринг%20схоблоносвитних%20навчальных%20закладив%20.pdf [in Ukrainian].

4. Dmytruk, V.S., Borovska, N.I. & Gnitetsky, L.V. (2024). Osoblyvosti robochoi prohramy z navchalnoi dystsypliny «Sportyvni sporudy i obladnannia» [Features of the work program for the academic discipline «Sports facilities and equipment»]. *Olympicus.* No.2. Pp. 162-68. DOI https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-2.8. [in Ukrainian].

5. Dolinny, Yu.O. & Geitenko, V.V. (2020). Sportyvni sporudy i obladnannia [Sports facilities and equipment]. Kramatorsk: DSMA. 70 p. [in Ukrainian].

6. Zaitseva, Yu.V. & Taranenko, I.V. (2020). Fizkulturno-sportyvni sporudy i obladnannia [Physical culture and sports facilities and equipment]. Poltava: Simon. 96 p. [in Ukrainian].

7. Kiselevska, S.M., Golovko, A.M. & Bakanychev, O.V. (2024). Sportyvni sporudy ta trenazherne obladnannia [Sports facilities and exercise equipment]. Kyiv: KNUBA, Talkom. 30 p. [in Ukrainian].

8. Vernadsky National Library of Ukraine, Kyiv, Holosiivskyi Ave., 3 http://www.nbuv.gov.ua [in Ukrainian].

9. Educational website of the Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture. https://org2.knuba.edu.ua/ [in Ukrainian].

10. List of sports equipment and equipment for schools (MES 18.02.2020) URL: https://nus.org.ua/news/mon-rozrobylo-typovyj-pereliksportyvnogo-inventaryu-ta-obladnannya-dlya-shkil/ [in Ukrainian].

11. Romanenko, S.S. (2021). Metodychni rekomendatsii do orhanizatsii samostiinoi roboty z navchalnoi dystsypliny «Sportyvni sporudy ta obladnannia» [Methodological recommendations for organizing independent work on the academic discipline «Sports facilities and equipment»]. Odesa: Ushinsky University. 24 p. [in Ukrainian].

12. Sports facilities and equipment. URL: https://dspace.udpu.edu.ua/bitstream/6789/5691/1/спорт_споруды_книга_A5.P DF [in Ukrainian].

13. Sports and physical education facilities. URL: http://kbu.org.ua/assets/app/documents/dbn2/62.1.%20ДБН%20В.2.2-13- 2003.%20Sports%20and%20physical-health.pdf [in Ukrainian].

14. http://library.knuba.edu.ua/ [in Ukrainian].

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).35

Ярмак О. М.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,
професор кафедри фізичного виховання,
спеціальної фізичної підготовки і спорту
Національний університет оборони України, м. Київ
https://orcid.org/0000-0002-6580-6123
Жембровський С. М.
кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Національний університет оборони України, м. Київ
https://orcid.org/0000-0003-4903-9398
Чепурний В.А.
ад'юнкт навчально-наукового інституту
фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій
Національний університет оборони України, м. Київ
https://orcid.org/0000-0002-2750-5717
Верзилов В.В.
слухач навчально-наукового інституту
фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій
Національний університет оборони України, м. Київ
https://orcid.org/0009-0008-2912-5073

СУЧАСНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕТРИЧНИХ ТА СЕНСОРНИХ ДАТЧИКІВ

Ярмак О.М., Жембровський С.М., Чепурний В.А., Верзилов В.В. Сучасні системи моніторингу фізичного стану військовослужбовців із застосування біометричних та сенсорних датчиків. У статті, на основі аналізу науково-методичної літератури розглянуто сучасні системи моніторингу фізичного стану військовослужбовців, які базуються

на застосуванні біометричних та сенсорних датчиків. Проведений поглиблений аналіз існуючих типів датчиків, їхні функціональні можливості та застосування для моніторингу основних показників фізичного стану військовослужбовців. Розглянуто переваги та недоліки використання таких систем у військовому контексті, зокрема, для підвищення боєздатності, своєчасного виявлення проблем зі здоров'ям, запобігання травматизму та надання персоналізованої медичної допомоги. Особливу увагу приділено питанням ергономіки та зручності використання датчиків, їхній сумісності з військовим спорядженням та впливу на виконання бойових завдань. Розглянуті питання розвитку систем моніторингу фізичного стану військовослужбовців, зокрема, напрями удосконалення сенсорних технологій, розробки інтелектуальних систем обробки даних, забезпечення захисту персональних даних.

Представлений матеріал має інформаційну цінність для фахівців у галузі фізичної підготовки і спорту Збройних сил України, сприяючи глибшому розумінню сучасних тенденцій та можливостей застосування інформаційних технологій для моніторингу основних компонентів фізичного стану військовослужбовців.

Ключові слова: *інформаційні технології, біометрія, сенсори, стан здоров'я, ергономіка, боєздатність.*

Yarmak Olena, Zhembrovskyi Serhii, Chepurnyi Vadym, Verzylov Vitalii. Modern systems for monitoring the physical condition of military personnel using biometric and sensor-based technologies.

This article examines contemporary systems for monitoring the physical condition of military personnel, grounded in the application of biometric and sensor-based technologies. A thorough analysis of existing sensor types, their functional capabilities, and their deployment for monitoring key indicators of soldiers' physical status has been conducted. The advantages and disadvantages of utilizing such systems within a military context are explored, with a focus on enhancing combat effectiveness, early detection of health issues, injury prevention, and the delivery of personalized medical care. Particular attention is directed towards the ergonomics and usability of sensors, their compatibility with military gear, and their impact on the execution of combat missions. The ongoing development of soldier health monitoring systems is also addressed, including advancements in sensor technologies, the creation of intelligent data processing systems, integration with other military systems, and ensuring the protection of personal data.

This material is of informational value to specialists in the field of physical training and sports of the Armed Forces of Ukraine, contributing to a deeper understanding of current trends and opportunities for using information technology to monitor the main components of the physical condition of military personnel.

Key words: *information technologies, biometrics, sensors, health status, ergonomics, combat effectiveness.*

Постановка проблеми та її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Сучасний рівень фізичної підготовки військовослужбовців є критично важливим для забезпечення їхньої професійної діяльності в умовах підвищених фізичних та психоемоційних навантажень. Традиційні методи оцінки основних компонентів фізичного стану потребують застосування значної кількості діагностичного обладнання, які можуть мати додаткові вимоги до місця та умов проведення і не завжди дозволяють вчасно виявляти зміни в роботі провідних систем організму. Використання систем моніторингу на основі сенсорних та біометричних датчиків відкриває нові можливості для безперервного спостереження за фізичним станом військовослужбовців. Такі системи забезпечують високу точність збору даних у реальному часі, що дозволяє оперативно оцінювати функціональний стан організму та прогнозувати можливі відхилення у стані здоров'я. В умовах сучасного військового середовища, яке характеризується високою динамікою, мобільністю та інтенсивністю завдань, такі технології стають невід'ємним компонентом комплексного підходу до фізичної підготовки. Крім того, використання подібних рішень дозволяє впроваджувати системний аналіз даних для коригування тренувальних програм. Таким чином, інтеграція сенсорних та біометричних технологій у процес моніторингу фізичного стану є перспективним напрямом, який поєднує теоретичні здобутки сучасної науки та їхнє практичне застосування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У науковій літературі представлено значний обсяг досліджень, присвячених аналізу існуючих портативних сенсорних пристроїв для моніторингу основних параметрів фізичного стану [1,3-8,10-14,16-22]. Зокрема, розглядається концепція бездротових мереж біологічних датчиків (Body Sensor Network, BSN), яка передбачає розміщення на тілі людини комплексу сенсорів, таких як датчики артеріального тиску (АТ), електрокардіографічні (ЕКГ) датчики та датчики електродермальної активності, з метою забезпечення якісного моніторингу фізичного стану в реальному часі.

Відомо, що подібні технології вже активно використовуються у сфері спорту, медицини та реабілітації, демонструючи високу ефективність у забезпеченні персоналізованого підходу до моніторингу фізичного стану. Вітчизняні науковці [2,9,15] використовують системи моніторингу для дослідження фізичного стану різних груп населення з використанням сучасного діагностичного обладнання. Водночас, у вітчизняній військовій сфері їх впровадження є недостатньо дослідженим, що створює значний науковий інтерес. Варто також звернути увагу на важливість адаптації таких систем до умов підвищених фізичних і психоемоційних навантажень, характерних для військовослужбовців. Також актуальним є питання інтеграції зібраних даних у єдині інформаційно-аналітичні платформи для оцінки фізичного стану в реальному часі. Таким чином, необхідність вивчення досвіду використання сенсорних технологій під час проведення моніторингу фізичного стану військовослужбовців є надзвичайно важливим.

Метою дослідження є вивчення наукових та практичних аспектів використання сенсорних і біометричних технологій для моніторингу фізичного стану військовослужбовців в умовах професійної діяльності.

Матеріал і методи. Для досягнення мети дослідження застосовувалися методи теоретичного аналізу та узагальнення науково-методичної літератури, що дозволило визначити основні напрямки розвитку біометричних і сенсорних датчиків для моніторингу фізичного стану військовослужбовців.

Виклад основного матеріалу. У науковій роботі [12] запропоновано систему моніторингу стану здоров'я військовослужбовців, орієнтовану на використання технології BSN у військових умовах. Дана система дозволяє здійснювати безперервний збір даних про основні показники фізичного стану військовослужбовця, та сприяє своєчасному виявленню потенційних проблем із станом здоров'ям, а також підвищенню ефективності виконання бойових завдань.

Інші дослідження, проведені групою науковців [17,20], присвячені аналізу мобільних систем моніторингу стану здоров'я та застосуванню бездротових сенсорних мереж для підтримки військовослужбовців. У даних роботах розглядаються різні аспекти інтеграції сенсорних технологій у військову сферу, зокрема питання передачі даних, обробки інформації та забезпечення надійності системи в умовах виконання військово-професійних завдань.

Автори [10] запропонували систему, яка дозволяє відстежувати місцезнаходження військовослужбовців у будь-який момент часу. Військовослужбовці можуть зв'язуватися з командним пунктом за допомогою інформації про GPS-координати у разі критичної ситуації. Система здатна передавати в режимі реального часу дані про фізичний стан військовослужбовців, отримані та оброблені за допомогою бездротової мережі біологічних датчиків (Body Sensor Network, BSN), що дозволяє командному пункту армії здійснювати моніторинг показників фізичного стану особового складу, та передавати за допомогою GSM-зв'язку. У мережах натільних датчиків (BSN) використовуються різноманітні сенсори для моніторингу фізичного стану. Серед них є датчики серцевої діяльності (ЕКГ, АТ), рухової активності, температури тіла, функції дихання, а також датчики складу поту та визначення лактату, які дозволяють комплексно оцінювати основні показники фізичного стану. Такі датчики є компактними, енергоефективними та здатними передавати дані бездротовим шляхом.

Під час аналізу існуючих систем моніторингу фізичного стану військовослужбовців, варто звернути увагу на роботи, присвячені різним аспектам цієї проблематики. Автори [1] запропонували «Систему моніторингу здоров'я та місцезнаходження солдата», яка інтегрує дані з датчика барометричного тиску, GPS-модуля, GSM-зв'язку та бездротової мережі датчиків тіла (WBAN), система містить датчики серцевого ритму та температури. В якості обчислювального ядра прототипу використовується мікроконтролер ATmega328p. Важливо зазначити, що для ідентифікації стану здоров'я військовослужбовця в даній системі застосовуються прості умовні інструкції, без використання методів машинного навчання або попереднього навчання. Передача даних здійснюється з використанням GSM-зв'язку, однак, може створювати проблеми в умовах високогір'я або інших місцевостях з обмеженим покриттям мережі. Інформація про стан здоров'я передається через регулярні інтервали часу.

На противагу даному підходу, автори [13] запропонували систему «IoT-моніторинг здоров'я через LoRaWAN», яка базується на використанні технологій Інтернету речей (IoT) та мережі LoRaWAN (Long Range Wide Area Network). Така система передбачає збір даних з датчиків, які вимірюють артеріальний тиск, рівень глюкози та температуру тіла, з подальшою передачею даних до аналітичного модуля. Ключовою перевагою цієї системи є використання LoRaWAN, яка забезпечує низьке енергоспоживання, безпечний канал зв'язку та дальній радіус дії, що робить її особливо ефективною в сільських районах з обмеженим або відсутнім стільниковим зв'язком.

Автори [8] пропонують гібридну систему моніторингу стану здоров'я військовослужбовців, яка поєднує переваги двох технологій бездротового зв'язку, ZigBee та LoRaWAN. Технологія ZigBee забезпечує надійну передачу даних на невеликі відстані всередині відділення, тоді як LoRaWAN дозволяє передавати дані на великі відстані до базової станції. Такий підхід дозволяє ефективно використовувати енергоресурси та забезпечує стабільний зв'язок за різних умов. Крім того, автори пропонують використовувати алгоритм кластеризації K-Means для аналізу даних, зібраних від датчиків. Запропонований алгоритм дозволяє групувати схожі дані про стан здоров'я військовослужбовців, що може бути корисним для виявлення закономірностей та потенційних проблем із станом здоров'ям. Варто наголосити, що система забезпечує комплексний підхід до моніторингу, та містить: спостереження за основними показниками фізичного стану військовослужбовців; відстеження їх місцезнаходження; виявлення вибухових пристроїв; оцінку стану довкілля. Крім того, система дозволяє військовослужбовцям отримувати допомогу у критичних ситуаціях.

Група науковців [6,7,13,19,] також пропонують систему моніторингу, яка базується на технологіях (IoT), з метою підвищення безпеки військовослужбовців та оперативного реагування на надзвичайні ситуації. Система, використовуючи набір сенсорів, мікроконтролер Arduino Uno та GSM-зв'язок, забезпечує відстеження в реальному часі місцезнаходження військовослужбовця, здійснює моніторинг його основних показників фізичного стану та виявляє падіння або удари. Передбачено також функцію екстреного сповіщення командного центру. Також, система здійснює моніторинг рівня насичення крові киснем (SpO2), який є важливим для своєчасного виявлення гіпоксії (нестачі кисню), що може виникати внаслідок надмірних фізичних навантажень, травм або хвороби, та дозволяє запобігати розвитку серйозних ускладнень. Система також здійснює моніторинг частоти серцевих скорочень (ЧСС), що є важливим індикатором функціонального стану серцево-судинної системи. Моніторинг ЧСС дозволяє оцінювати реакцію організму на фізичні та психоемоційні навантаження, а також виявляти аритмії та інші порушення серцевої діяльності.

Крім того, здійснюється моніторинг температури тіла, що є важливим для своєчасного виявлення запальних процесів та інших патологічних станів, підвищення температури може свідчити про наявність інфекції, тоді як її зниження – про переохолодження організму. Для виявлення падінь або фізичних ударів використовується датчик вібрації, що забезпечує своєчасне надання медичної допомоги у разі травматичних ушкоджень.

Запропонована авторами [19] система моніторингу спрямована на раннє виявлення потенційних проблем зі станом здоров'ям, оскільки своєчасна ідентифікація про відхилення від фізіологічних норми сприяє запобіганню розвитку серйозних захворювань та ускладнень. Також система моніторингу спрямована на об'єктивну оцінку реакцій серцево-судинної та дихальної систем на фізичні та психоемоційні навантаження різної інтенсивності і тяжкості, що є важливим для оптимізації тренувального процесу та профілактики перевтоми, а також на підвищення рівня безпеки, оскільки виявлення падінь та ударів забезпечує оперативне надання допомоги у разі травм. Загалом, запропонована система моніторингу має

значний потенціал для покращення безпеки, збереження здоров'я та підвищення боєздатності військовослужбовців в умовах сучасних військових операцій. Її впровадження може сприяти більш ефективному використанню людських ресурсів та оптимізації системи медичного забезпечення.

Нещодавні дослідження [21], проведені в армійському середовищі, були спрямовані на оцінку потенціалу використання біометричних датчиків, які носять солдати, для покращення розуміння командирами стану здоров'я військовослужбовців у підрозділах в оперативних умовах. Зокрема, під час навчань TALISMAN SABRE 2023 було реалізовано пілотну програму з використання біометричних пристроїв, що дозволило керівному складу оцінити рівень готовності до виконання завдань різних підрозділів, які діяли на широко розосередженому полі бою.

Варто зазначити, що Talisman Sabre 2023 – масштабні багатонаціональні військові навчання, які проводяться раз на два роки Австралією спільно зі Сполученими Штатами Америки. Під час навчань, танкові та піхотні роти були оснащені одноканальними електрокардіографічними (ЕКГ) пластирами та смарт-годинниками, які забезпечили збір та передачу в реальному часі на центральну платформу різноманітних біометричних даних. Завдяки наявності в танках систем GPS-позиціонування, командири підрозділів отримали можливість співвідносити стан здоров'я солдатів з їхнім місцезнаходженням, що сприяло оптимізації надання медичної допомоги при теплових ураженнях та інших негативних станах.

Отримані під час Talisman Sabre 23 дані наразі перебувають на стадії аналізу, на основі результатів якого буде прийнято рішення щодо подальшого застосування даних біометричних технологій.

Система біометричного моніторингу Nokia [22], використовує смарт-годинники та датчики, для генерації даних про військовослужбовців, зокрема їх місцезнаходження, показники серцево-судинної системи, температури тіла і так далі, без необхідності будь-якого втручання або взаємодії з боку користувача. На рисунку 1 зображений скріншот інтерфейсу користувача, де відображається місцезнаходження користувача (позивний LLCOOLJ) на карті з використанням системи координат MGRS (Military Grid Reference System). Також відображаються ЧСС (70 bpm), рівень насичення крові киснем (93%) та температура тіла (99.2°F).

За допомогою технології Bluetooth система візуалізує життєво важливі показники користувача через Android Team Awareness Kit (ATAK)-CIV з постійними оновленнями.



Рис. 1. Скріншот інтерфейсу системи моніторингу Nokia, який демонструє дані про фізичний стан та місцезнаходження військовослужбовця

Групою авторів [15] запропонована система моніторингу стану здоров'я та відстеження місцезнаходження солдата з використанням GPS, яка пропонує комплексний підхід до моніторингу основних показників фізичного стану військовослужбовців. Система базується на зборі даних з різних датчиків, зокрема датчики серцебиття, температури тіла, артеріального тиску, з метою оцінки фізичного стану солдата. На рисунку 2 відображена система збору та обробки інформації.



Рис. 2. Блок-схема системи моніторингу з використанням GSM та GPS (Muthusamy et al., 2022 [14]).

Система надає дані про геопозиціонування, які забезпечуються GPS-модулем, який безперервно відстежує місцезнаходження солдата за координатами широти та довготи. Для контролю температури тіла використовується датчик температури, у разі відхилення від нормального діапазону (36,0-36,9 °C) на пункт управління надсилається SMS-повідомлення, а також активується термоелектричний пристрій для нагрівання тіла при зниженні температури. Датчик серцебиття вимірює ЧСС у стані відносного спокою, і при виході значення за межі нормального діапазону (60-100 уд·хв$^{-1}$) на пункт управління надсилається SMS-повідомлення з інформацією про місцезнаходження солдата. Для оцінки рівня артеріального тиску використовується датчик тиску, і відхилення від нормального діапазону (140/90 мм.рт.ст) розцінюються як небезпечний. На рисунку 3 представлений портативний діагностичний прибор, який забезпечує моніторинг стану здоров'я. Важливою функцією системи є можливість екстреного виклику допомоги з базової станції шляхом активації відповідного механізму. Передача інформації про місцезнаходження та фізичний стан солдата здійснюється за допомогою SMS-повідомлень.



Рис. 3. Прототип системи моніторингу фізичного стану та відстеження місцезнаходження на основі GPS (Muthusamy et al., 2022 [14]).

Ефективність систем моніторингу фізичного стану військовослужбовців значною мірою залежить від ергономічних характеристик та комфорту носіння сенсорних датчиків та іншого діагностичного обладнання.

Результати досліджень [5] спрямованих на оцінку прийнятності різних місць розташування датчиків на тілі військовослужбовців, свідчать про перевагу локалізації на кінцівках (плече, стегно) та взутті. Дана локалізація забезпечує менший рівень дискомфорту та кращу сумісність з елементами військового спорядження, що є критично важливим для забезпечення безперервного та тривалого моніторингу фізичного стану в умовах виконання бойових завдань.

Розміщення датчиків у ділянці грудної клітки, навпаки, часто асоціюється з дискомфортом та обмеженням рухливості, що може негативно вплинути на функціональність системи та готовність військовослужбовця до її використання. На рисунку 4 відображено можливості використання діагностичних пристроїв під час моніторингу фізичного стану військовослужбовців



Рис.4. Схема розміщення біометричних датчиків та діагностичного обладнання на тілі військовослужбовця з метою моніторингу фізичного стану, (Beeler et al., 2018 [5])

Проте, впровадження даних автоматизованих систем моніторингу фізичного стану на основі біометричних та сенсорних датчиків мають низку практичних обмежень, серед яких фінансування, обов'язкове носіння датчиків військовослужбовцями, управління та захист даних, наявність фахівців, які можуть здійснювати обробку та інтерпретацію отриманих результатів, а також готовність командирів використовувати отримані дані як інструмент підтримки для прийняття рішень.

Висновок. Сучасні системи моніторингу фізичного стану військовослужбовців зазнали значного розвитку за останні роки, завдяки прогресу в галузі сенсорних технологій, бездротового зв'язку та обробки даних. Існуючі системи, які базуються на різноманітних біометричних та сенсорних датчиках, здатні надавати цінну інформацію про основні компоненти фізичного стану військовослужбовців у реальному часі, а також фіксувати зміни в роботі провідних систем організму на різні типи фізичних навантажень.

Незважаючи на досягнутий прогрес, існуючі системи моніторингу фізичного стану все ще мають певні обмеження. Покращення точності та надійності датчиків, зменшення розмірів пристроїв, розробка енергоефективних рішень та забезпечення захисту персональних даних залишаються актуальними завданнями.

У подальших дослідженнях планується провести детальний аналіз на основі науково-методичної літератури існуючих автоматизованих систем контролю фізичного стану військовослужбовців під час проходження ними військової служби.

References

1. Archana, R., & Indira, S. (2013). Soldier Monitoring and Health Indication System. *International Journal of Science and Research*. 1150-1552.

2. Andrieieva, O., Yarmak, O., Palchuk, M., Hauriak, O., Dotsyuk, L., Gorashchenco, A., Galan, Y. (2020). Monitoring the morphological and functional state of students during the transition from middle to high school during the physical education process. Journal of Physical Education and Sport, 20, 2110–2117. https://doi.org//10.7752/jpes.2020.s3284.

3. Armarkar, A. V., Punekar, D. J., Kapse, M. V., Kumari, S., & Shelke, J. A. (2017). Soldier Health and Position Tracking System. *IJESC*, *7*(3), 115-117.

4. Balbudhe, P., Patle, A., Rahangdale, S., & Kowe, S. (2022). Soldier Health and Position Tracking System using IOT. European Journal of Advances in Engineering and Technology, 9(4s), 171–176.

5. Beeler, N., Roos, L., Delves, S. K., Veenstra, B. J., Friedl, K., Buller, M. J., & Wyss, T. (2018). The Wearing Comfort and Acceptability of Ambulatory Physical Activity Monitoring Devices in Soldiers. IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors, 6(1), 1–10. https://doi.org/10.1080/24725838.2018.1435431.

6. Bhatti, D. S., Saleem, S., Imran, A., Iqbal, Z., Alzahrani, A., Kim, H., & Kim, K.-I. (2022). A Survey on Wireless Wearable Body Area Networks: A Perspective of Technology and Economy. *Sensors*, *22*(20), 7722. https://doi.org/10.3390/s22207722.

7. Cavallari, R., Martelli, F., Rosini, R., Buratti, C., Verdone, R. (2014). A Survey on Wireless Body Area Networks: Technologies and Design Challenges. *IEEE Commun. Surv. Tutor. 16*, 1635–1657.

8. Gondalia, A., Dixit, D., Parashar, S., Sarobin, V. R., (2018). IoT-based Healthcare Monitoring System for War Soldiers using Machine Learning. *Procedia Computer Science*, *133*, 1005–1013. https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.07.075.

9. Kashuba, V., Andrieieva, O., Yarmak, O., Grygus, I., Napierała, M., Smoleńska, O., & Zukow, W. (2021). Morpho-functional screening of primary school students during the course of physical education. *Journal of Human Sport and Exercise*, *21*(2), 748–756. https://doi.org/10.7752/jpes.2021.02093.

10. Kurhe, P. S., & Agrawal, S. S. (2013). Real Time Tracking and Health Monitoring System of Remote Soldier Using ARM 7. *International Journal of Engineering Trends and Technology*, *4*(3), 311–315.

11. Lai, X., Liu, Q., Wei, X., Wang, W., Zhou, G., & Han, G. (2013). A Survey of Body Sensor Networks. Sensors, 13(5), 5406-5447. https://doi.org/10.3390/s130505406.

12. Lim, H. B., Ma, D., Wang, B., Kalbarczyk, Z., Iyer, R. K., & Watkin, K. L. (2010). A Soldier Health Monitoring System for Military Applications. *International Conference on Body Sensor Networks*, 246–249.

13. Mdhaffar, A., Chaari, T., Larbi, K., Jmaiel, M., & Freisleben, B. (2017). IoT-based health monitoring via LoRaWAN. In 2017 IEEE EUROCON - 17th International Conference on Smart Technologies, Ohrid, Macedonia. 519–524.

14. Muthusamy, S., Pandiyan, S., & Paramasivam, M. (2022). A Novel GPS based soldier health monitoring and position tracking system. *Research Article*. 164-182.

15. Petrachkov, O., & Yarmak, O. (2021). Morphofunctional screening of 17-19 years old young men in the process of physical education [Collective monograph]. Baltija Publishing.177-197. https://doi.org/10.30525/978-9934-26-049-0-39.

16. Rajput, V., Phursule, R., Kanjalkar, J., Patil, R. N., Deshpande, A. V., & Joshi, V. M. (2025). Soldier Health Monitoring- A Game Changer in Military Technology. *Communications on Applied Nonlinear Analysis*, *32*(6s) 184-190.

17. Sailesh, M. P., Kumar, C. V., Cecil, B., Deep, B. M. M., & Sivraj, P. (2014). Smart Soldier Assistance using WSN. *International Conference on Embedded Systems - (ICES 2014)*, IEEE, 244–249.

18. Shirisha, N., Ramesh, P., Mukunthan, P., & Parushuramu, E. (2023). Design of smart soldier health care monitoring and tracking system. *Industrial Engineering Journal*, 52(6), 503-515.

19. Singh, G., Hashmi, A., Gaur, V., & Gupta, V. (2023). IOT Based Soldier Tracking and Health Indication System. *2023 9th International Conference on Signal Processing and Communication (ICSC)*, Noida, India, 368–373.

20. William Walker, A. L. Praveen Aroul, Dinesh Bhatia. (2009). Mobile Health Monitoring Systems. *31st Annual International Conference of the IEEE EMBS, Minneapolis, Minnesota, USA*, 5199-5202.

21. Fischer Connectors. (n.d.). Biometrics and the connected soldier. Fischer Connectors. https://fischerconnectors.com/app/uploads/Fischer_Connectors_Tech_Insights_Biometrics_and_the_Connected_Soldier.pdf
22. Nokia. (n.d.). *Biometric monitoring system*. https://www.nokia.com/industries/defense/biometric-monitoring-system/

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03(189).36

Dakal Nataliia
Candidate of Physical Training and Sport, Associate Professor at the department of health and sports technologies, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" Kyiv, Ukraine.
orcid: 0000-0002-7030-5112
Kachalov Oleksandr
Senior Lecturer at the department of health and sports technologies, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute" Kyiv, Ukraine.
orcid:0000-0003-3343-588X

PROVIDING FIRST PSYCHOLOGICAL AID TO STUDENTS WHO ARE IN A STATE OF ACUTE STRESS DUE TO MILITARY ACTIONS IN UKRAINE.

Any crisis phenomena - natural disasters, accidents, catastrophes, armed conflicts - lead to social and psychological consequences that disrupt the normal course of students' lives. When a student is threatened, the natural reaction to such a change in the usual environment is stress - a state of physical and/or psychological arousal. It is difficult to overestimate the importance of psychological first aid in emergency situations. The tasks of psychological first aid: to ensure safety, basic needs, information and communication, to provide an opportunity to express oneself and calm down, to show techniques for overcoming stress. The sympathy and support that a student who has fallen into terrible trouble may feel largely depend on how hard and long he will experience this trauma in the future. Psychological First Aid is designed for students who are in a state of stress as a result of a recent or current crisis. However, not everyone who has experienced a crisis needs or wants psychological first aid. There is no need to provide help to those who do not want it, but it is always necessary to be close to those who may need support. There are situations where students need much more serious assistance than psychological first aid, including: students with serious, life-threatening injuries who require emergency medical care; students with a psychological disorder that prevents them from taking care of themselves. They may harm themselves or others; students with mental health problems; students with disabilities may need special assistance to get to a safe place and medical care.

Psychological first aid should be provided upon first contact with students who are in a state of stress. This usually occurs during or immediately after the event, but sometimes several days or weeks later, depending on how long the event lasted and how traumatic it was for the students.

Key words: *psychological first aid, students, condition, acute stress, military operations, methods, means.*

Дакал Наталія, Качалов Олександр. Надання першої психологічної допомоги студентам які перебувають в стані гострого стресу через воєнні дії в Україні. *Будь-які кризові явища - стихійні лиха, аварії, катастрофи, збройні конфлікти - призводять до соціальних і психологічних наслідків, які порушують нормальний хід життя студентів. Коли студентові загрожують, то природною реакцією на таку зміну звичного середовища є стрес – стан фізичного та/або психологічного збудження. Важко переоцінити важливість першої психологічної допомоги в надзвичайних ситуаціях. Завдання першої психологічної допомоги: забезпечити безпеку, базові потреби, інформацію та спілкування, дати можливість висловитися та заспокоїти, показати техніки подолання стресу. Співчуття і підтримку, які може відчувати студент, що потрапив в жахливу біду, багато в чому залежать від того, наскільки важко і довго він переживатиме цю травму в майбутньому. Перша психологічна допомога призначена для студентів, які перебувають у стані стресу внаслідок недавньої або поточної кризи. Однак не кожен, хто пережив кризу, потребує або хоче першої психологічної допомоги. Не має потреби надавати допомогу тим, хто її не хоче, але завжди необхідно бути поруч з тими, хто може потребувати підтримки. Бувають ситуації, коли студентам потрібна набагато серйозніша допомога, ніж перша психологічна допомога, зокрема: студенти з серйозними, небезпечними для життя травмами, які потребують екстреної медичної допомоги; студенти з психологічним розладом, який не дозволяє їм піклуватися про себе. Вони можуть завдати шкоди собі або іншим; студенти з проблемами психічного здоров'я, студенти з обмеженими можливостями можуть потребувати спеціальної допомоги, щоб дістатися до безпечного місця та медичної допомоги.*

Є необхідність надати першу психологічну допомогу при першому контакті зі студентами, які перебувають у стані стресу. Зазвичай це відбувається під час або відразу після події, але іноді через кілька днів або тижнів, залежно від того, як довго тривала подія та наскільки травматичною вона була для студентів.

Ключові слова: *перша психологічна допомога, студенти, стан, гострий стрес, воєнні дії, методи, засоби.*

Formulation of the problem.

Psychological First Aid (PFA) is a set of measures of psychological support and practical assistance to people who are suffering or feel in need of something (WHO).