



**ФІЗИЧНА ОСВІТА І СПОРТ**

УДК [769.4:004.9]-057.87

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14963043>

**Використання цифрових технологій для моніторингу та підтримання  
фізичної активності здобувачів освіти**

**Чепелюк Анна Вікторівна,**

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри теорії та методики  
фізичного виховання і спорту Дрогобицького державного педагогічного  
університету імені Івана Франка, м. Дрогобич, Україна,

<https://orcid.org/0000-0001-7447-8478>

**Євтушенко Віктор Володимирович,**

викладач кафедри спеціальної фізичної та бойової підготовки Національної  
академії Служби безпеки України, м. Київ, Україна,

<https://orcid.org/0009-0007-0832-2724>

**Івахно Олександр Вікторович,**

викладач Національної академії Служби безпеки України, м. Київ, Україна,

<https://orcid.org/0000-0003-3470-1836>

**Прийнято: 10.02.2025 | Опубліковано: 28.02.2025**

***Анотація:** Сучасні освітні процеси зазнають значних змін під впливом цифровізації, що відкриває нові можливості для моніторингу та підтримання фізичної активності здобувачів освіти. Використання цифрових технологій у цій сфері сприяє підвищенню ефективності контролю рухової активності, адаптації освітніх програм та формуванню здоров'язберезувальної*



компетентності. **Мета** дослідження – визначити особливості застосування цифрових технологій для моніторингу та підтримання фізичної активності здобувачів освіти та перспективності їх упровадження в освітній процес. **Методи.** У дослідженні використано метод аналізу наукової літератури, а також моделювання системи моніторингу фізичної активності із застосуванням сучасних технологічних рішень. **Результати.** Визначено основні категорії цифрових технологій, які використовуються для моніторингу фізичної активності: носимі пристрої, мобільні додатки, віртуальна та доповнена реальність. Схарактеризовано їхні переваги та обмеження в контексті освітнього процесу. Запропоновано модель цифрового моніторингу фізичної активності, яка передбачає інтеграцію автоматизованого збору даних, аналітики та зворотного зв'язку між здобувачами освіти та викладачами. Доведено, що впровадження цифрових технологій дозволяє підвищити якість обліку фізичної активності здобувачів та створити умови для об'єктивного контролю програмних результатів навчання. Запропоновано алгоритм використання цифрових технологій для моніторингу фізичної активності здобувачів у процесі реалізації програм навчання з фізичного виховання в закладах вищої освіти. Такий організаційний підхід створює передумови оперативного оцінювання й корекції рухової діяльності здобувачів в умовах аудиторного та самостійного навчання, що сприятиме підтримуванню їхньої фізичної активності. **Висновки.** Використання цифрових технологій у моніторингу та підтриманні фізичної активності здобувачів освіти є перспективним напрямом, який сприяє ефективному управлінню фізичною активністю в освітньому середовищі. Запропонована система дозволяє оперативно оцінювати фізичний стан здобувачів, адаптувати освітні програми й забезпечувати зворотний зв'язок, що підвищує якість фізичного виховання та сприяє формуванню культури здорового способу життя.



**Ключові слова:** контроль, освіта, технології, мобільне навчання, фізичне виховання.

## Using digital technologies to monitor and support physical activity of students

**Anna Shepeliuk,**

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Theory and Methods of Physical Education and Sports of the Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, Drohobych, Ukraine,  
<https://orcid.org/0000-0001-7447-8478>

**Viktor Yevtyshenko,**

Lecturer of the Department of Special Physical and Combat Training of the National Academy of the Security Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine,  
<https://orcid.org/0009-0007-0832-2724>

**Oleksandr Ivakhno,**

Lecturer of the National Academy of the Security Service of Ukraine, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0000-0003-3470-1836>

**Abstract:** *Modern educational processes are undergoing significant changes under the influence of digitalization, which opens up new opportunities for monitoring and supporting the physical activity of education seekers. The use of digital technologies in this area contributes to increasing the efficiency of motor activity control, adapting curricula, and forming health-preserving competence. Objectives* is to determine the features of the use of digital technologies for monitoring and supporting the physical activity of education seekers, to assess their effectiveness and prospects for implementation in the educational process. **Methods.** *The study*



*used an analysis of scientific literature, as well as modeling of a physical activity monitoring system using modern technological solutions. **Results.** The main categories of digital technologies used for monitoring physical activity are identified: wearable devices, mobile applications, virtual and augmented reality. Their advantages and limitations in the context of the educational process are characterized. A model of digital monitoring of physical activity is proposed, which involves the integration of automated data collection, analytics, and feedback between education seekers and teachers. It is shown that the introduction of digital technologies allows to improve the quality of accounting for students' physical activity and create conditions for objective control of program learning outcomes. An algorithm for using digital technologies to monitor students' physical activity in the process of implementing physical education programs in higher education institutions is proposed. Such an organizational approach creates the prerequisites for the prompt assessment and correction of students' motor activity in classroom and independent learning, which will contribute to maintaining their physical activity. **Conclusions.** The use of digital technologies in monitoring and supporting the physical activity of students is a promising direction that contributes to the effective management of physical activity in the educational environment. The proposed system allows to promptly assess the physical condition of students, adapt curricula and provide feedback, which improves the quality of physical education and contributes to the formation of a culture of a healthy lifestyle.*

**Keywords:** control, education, technologies, mobile learning, physical education.

**Постановка проблеми.** Сучасний освітній простір характеризується активною цифровізацією, що впливає не лише на освітній процес, а й на організацію фізичного виховання та підтримання фізичної активності здобувачів освіти. В умовах малорухливого способу життя, спричиненого інтенсифікацією навчальних навантажень, поширенням дистанційної освіти та



посилюваним впливом цифрових технологій, набуває актуальності питання ефективного моніторингу та підтримання фізичної активності здобувачів. Традиційні підходи до контролю рухової активності в закладах освіти є недостатньо адаптованими до сучасних технологічних можливостей і потреб молоді. Вони переважно базуються на періодичних тестуваннях, що не завжди дає об'єктивну картину фізичного стану та рівня активності здобувачів. Натомість цифрові технології, зокрема мобільні додатки, носимі пристрої дозволяють забезпечити моніторинг фізичної активності та використання отриманих даних для вдосконалення освітнього процесу. Виникає необхідність системного дослідження можливостей цифрових технологій для моніторингу та підтримання фізичної активності здобувачів освіти, що є надзвичайно актуальним в умовах сучасних викликів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Фізична активність є важливим фактором збереження здоров'я та психофізичного стану молоді, особливо в умовах посилюваного академічного та емоційного напруження, пов'язаного з освітнім процесом. Згідно з дослідженнями Всесвітньої організації охорони здоров'я, недостатня фізична активність є одним із важливих факторів ризику розвитку серцево-судинних захворювань, ожиріння та психоемоційних розладів серед молоді [1; 2]. Відповідно, виникає необхідність ефективного моніторингу рівня фізичної активності здобувачів та впровадження заходів щодо її оптимізації. Науковці Х. А. Вільчес зі співавторами (J. A. Vilchez et al.) та А. Карраро з колегами (A. Carraro et al.) продемонстрували, що використання цифрових технологій у сфері фізичного виховання дозволяє не лише контролювати активність, але й мотивувати здобувачів до регулярного руху [3; 4]. Вплив носимих пристроїв (фітнес-трекерів, смартгодинників) на особливості фізичної активності здобувачів дослідили Х. А. Альмусаві з однодумцями (H. A. Almusawi et al.) [5]. Колектив авторів на чолі з А. Р. Мемон (A. R. Memon et al.) зазначає, що завдяки



візуалізації даних та персоналізованим нагадуванням користувачі відчувають більшу відповідальність за власний рівень активності [6]. Застосування мобільних додатків для підтримання фізичної активності здобувачів вивчали Г. Гонсалес-Кальво зі співавторами (G. González-Calvo et al.) та А. Гумантан з колегами (A. Gumantan et al.). Науковці виокремлюють такі важливі переваги цих технологій, як можливість індивідуалізації програм активності відповідно до рівня фізичної підготовки здобувача освіти; використання гейміфікації (системи досягнень, рейтингів, нагород), що стимулює здобувачів до систематичних тренувань; функціонал зворотного зв'язку, який дозволяє коригувати програми активності на основі даних користувача [7; 8]. Щодо більш складних технологічних рішень, то продемонстровано роль штучного інтелекту та алгоритмів машинного навчання в прогнозуванні рівня фізичної активності здобувачів. Зокрема, у дослідженнях Г. А. Аббасі та інших (G. A. Abbasi et al.) та Х. С. Лі, Дж. Лі (H. S. Lee, J. Lee) представлено системи, що аналізують зібрані дані про рухову активність і формують індивідуальні рекомендації для її покращення [9; 10]. Також актуальним є питання інтеграції цифрового моніторингу в освітні програми. У дослідженнях таких науковців, як Г. Памунгкас (G. Pamungkas) та Д. Фернандес-Вакес і колеги (D. Fernández-Vázquez et al.) розглядаються моделі поєднання технологічного моніторингу з фізичним вихованням. Запропоновано комплексний підхід, який передбачає не лише використання цифрового моніторингу, а й упровадження навчальних модулів, спрямованих на одночасне підвищення рухової та цифрової компетентності здобувачів [11; 12].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Попри значну кількість досліджень у сфері використання цифрових технологій для моніторингу фізичної активності, залишається низка нерозв'язаних питань. Недостатньо систематизовано уявлення про сутність фізичної активності здобувачів, бракує досліджень щодо впливу різних підходів до моніторингу



фізичної активності здобувачів із використанням цифрових засобів, відсутні стандартизовані алгоритми моніторингу, що дозволяють комплексно оцінювати фізичну активність та формувати рекомендації щодо вдосконалення освітнього процесу з фізичного виховання у вищій школі.

Внесок цієї статті в подолання зазначених вище проблем полягає в розробці методологічно обґрунтованої моделі моніторингу фізичної активності здобувачів.

**Формулювання цілей статті (визначення завдання).** Метою статті є визначення особливостей використання цифрових технологій для моніторингу та підтримання фізичної активності здобувачів освіти, а також оцінювання перспектив їх упровадження в освітній процес.

Завдання дослідження:

- 1) розкрити сутність фізичної активності здобувачів освіти;
- 2) схарактеризувати методологію моніторингу фізичної активності здобувачів;
- 3) визначити можливості цифрових технологій у контролюванні та підтриманні фізичної активності здобувачів.
- 4) розробити алгоритм моніторингу фізичної активності здобувачів із використанням цифрових технологій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Результативність процесу фізичного виховання здобувачів освіти повинна оцінюватися комплексно, з урахуванням завдань, які можуть бути розв'язані в процесі проходження відповідного навчального курсу. Сучасні курси фізичного виховання для здобувачів є в основному практико-орієнтованими. Винятки можуть становити навчальні дисципліни, що пов'язані з фізичною культурою, які вивчають майбутні фахівці медичних спеціальностей. Загальною метою будь-якого курсу з фізичного виховання є формування та розвиток здоров'язберезувальної компетентності здобувачів, що досягається, зокрема,



через створення умов для організованого або програмованого використання фізичних вправ у різних режимах виконання. Попри розвиток нових форматів навчання, фахівці з фізичного виховання часто уникають високої варіативності та гнучкості у формуванні рухової активності здобувачів [13, р. 339]. Альтернативним підходом може бути впровадження формату спортивного фізичного виховання та можливість включення варіативних модулів до освітніх програм.

Необхідно виокремити спільні та специфічні завдання для навчальних дисциплін фізкультурного спрямування. З урахуванням цих завдань висувуються різні вимоги до організованої рухової діяльності здобувачів. Практичний аспект навчання фізичного виховання здобувачів здебільшого пов'язаний з урегулюванням їхньої фізичної активності [14, р. 9]. Аксиоматичною можна вважати тезу щодо недостатньої рухової активності сучасної молоді, яку необхідно коригувати під час занять із фізичного виховання. Компенсація недостатньої фізичної активності є основним (спільним) завданням програм фізичного виховання здобувачів. Корекцію фізичної активності здобувачів також пов'язують із розвитком здоров'язберезувальної компетентності [15, р. 669].

У процесі викладання фізичного виховання викладач може взаємодіяти з групами здобувачів, які навчаються за різними формами: очною, заочною, дистанційною, факультативною. Важливо враховувати, що вимоги до створення умов для забезпечення раціональної рухової активності здобувачів за різних форм навчання можуть значно відрізнятися. Рухова активність здобувачів розглядається як явище, що пов'язане з виконанням певної рухової діяльності порівняно зі станом спокою. Водночас для процесу фізичного виховання рухова активність розглядається в контексті фізичної активності, яку здобувачі здійснюють під час проходження курсу [16].



Відповідно до усталених уявлень, що сформувалися внаслідок практики, традицій навчання та програмних вимог, викладачі створюють умови для «доповнення» рухової активності здобувачів засобами фізичного виховання, спрямованими на досягнення програмних цілей навчання. За таких умов фізична активність здобувачів є багатоваріативною, а процес її формування – неструктурованим, що ускладнює моніторинг та контроль фізичної активності здобувачів і створює труднощі під час оцінювання ефективності досягнення програмних результатів навчання.

Виникає необхідність у визначенні структури фізичної активності здобувачів (табл. 1).

### **Таблиця 1**

#### *Структурні одиниці фізичної активності здобувачів*

<b>Компонент</b>	<b>Значення</b>
Нормативний: аудиторні заняття	Визначено програмою конкретного курсу з фізичного виховання. Характер рухової діяльності: програмований; контрольований; з визначеною результативністю. Забезпечується безпека здобувачів.
Самостійні заняття	Визначено програмою конкретного курсу з фізичного виховання. Характер рухової діяльності: рекомендований (або у формі домашніх завдань); неконтрольований; з нечіткою результативністю. Безпека здобувачів визначається ступенем попереднього досвіду.
Ненормативний	Неможливо конкретизувати. Фізична активність може бути: відсутньою; недостатньою; надмірною. Характер рухової діяльності: багатоваріативний; спонтанний; неструктурований. Безпечність не визначена.

Джерело: власна розробка авторів

З огляду на зміст програм фізичного виховання, фізична активність складається з суми обсягів спеціальної рухової діяльності, яка здійснюється на



практичних заняттях і самостійно. Водночас позанормативну фізичну активність не можна враховувати як фактор забезпечення результативності фізичного виховання здобувачів.

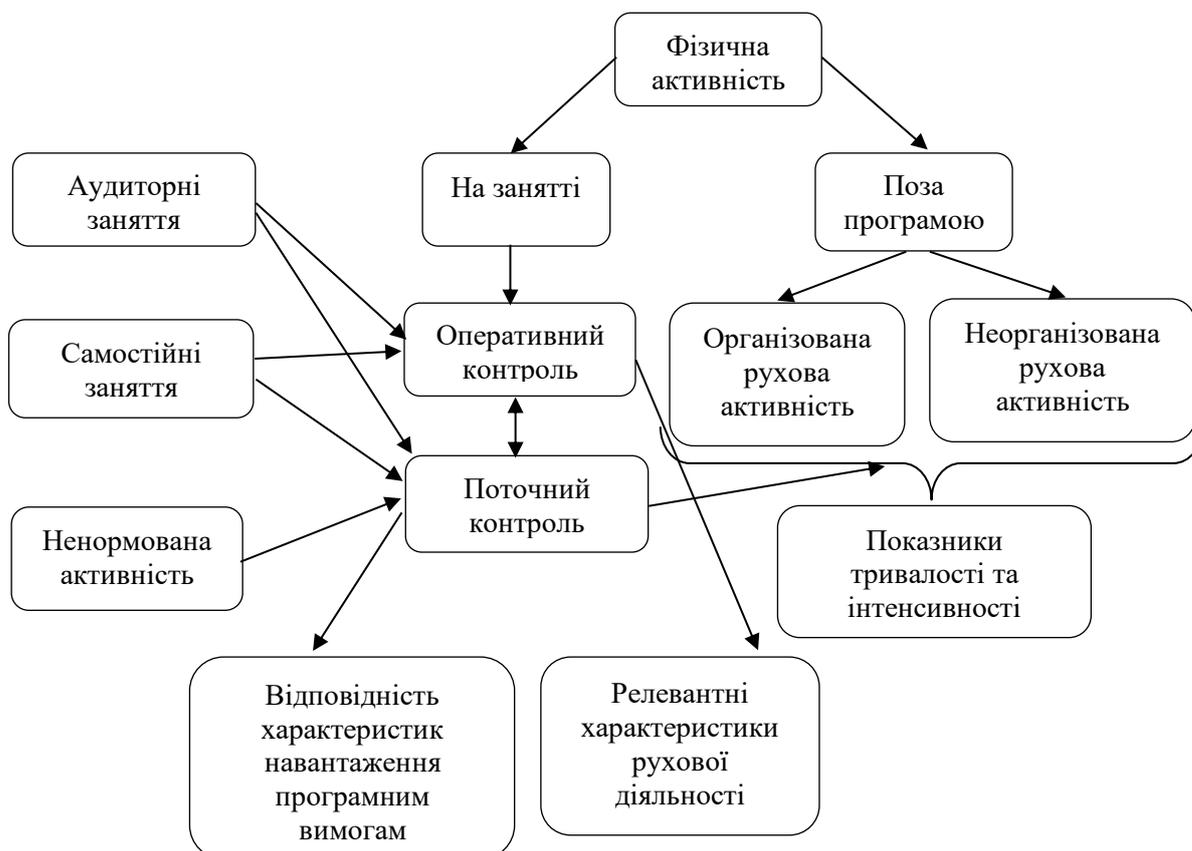
Традиційно у фізичному вихованні достатність фізичної активності на занятті встановлюється за показниками інтенсивності функціонування серцево-судинної системи й моторної щільності заняття [17, р. 75]. З огляду на це, вказані характеристики не будуть показовими під час урахування фізичної активності в процесі самостійних занять. Їх складно визначати та контролювати в умовах групових спостережень, особливо під час навчання в дистанційному форматі. З метою спрощення та вдосконалення моніторингу фізичної активності здобувачів доцільно впровадити цифрові технології в освітній процес.

Створення системи моніторингу фізичної активності за допомогою цифрових технологій дозволить підвищити оперативність збору та оцінювання даних шляхом спрощення комплексної (вибіркової) фіксації показників. Основною сутністю такого моніторингу є збільшення кількості контрольованих об'єктивних характеристик і унормування процесу збору інформації.

На рисунку 1 подано моніторинг фізичної активності здобувачів із використанням цифрових технологій (рис. 1).

## Рисунок 1

*Моніторинг фізичної активності здобувачів із використанням цифрових технологій*



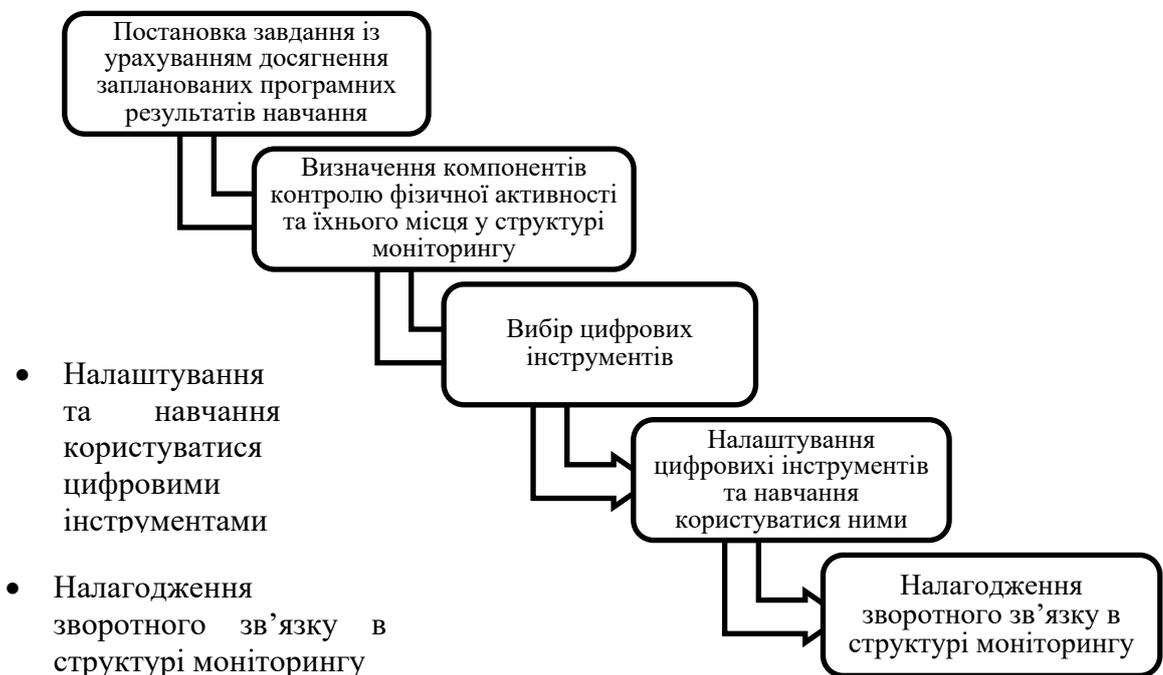
До структури моніторингу належить підструктура контролю, яка може виступати системоутворювальним чинником. Проте контроль має різне значення для фізичної активності здобувачів, яка виконується згідно з академічною програмою фізичного виховання та програмою, що здійснюється без втручання викладачів. В останньому випадку швидше йдеться про облік фізичної активності, аніж про її контроль. Проте, залежно від рівня свідомого ставлення здобувача до занять поза програмою, значення контролю може бути розширене [18, р. 14–15]. Цифрові технології моніторингу фізичної активності пов'язані з підсистемою контролю. Вони розглядаються як чинники: 1)

визначення показників, які характеризують фізичну активність; 2) організації зворотного зв'язку.

Алгоритм упровадження цифрових технологій для моніторингу фізичної активності здобувачів зображено на рисунку 2.

### Рисунок 2

*Алгоритм упровадження цифрових технологій для моніторингу фізичної активності здобувачів*



Джерело: власна розробка авторів

На першому етапі формується завдання, яке буде розв'язано в процесі здійснення здобувачами організованої фізичної активності. Формулювання завдання пов'язане з реальними очікуваннями щодо досягнення програмних результатів навчання з фізичного виховання.

На другому етапі викладач формує перелік показників обліку та контролю, які становлять основу моніторингу ефективності реалізації



програми організованої фізичної активності. Визначається можливість оптимізації здійснення моніторингу з використанням цифрових технологій.

Третій етап передбачає безпосередньо підбір цифрових інструментів, які задовольнятимуть вимоги структури моніторингу фізичної активності здобувачів. Із загального уявлення про цифрові інструменти контролю фізичної активності, які сьогодні пропонуються, виокремимо три основні групи, що можуть бути застосовані в освітньому процесі здобувачів із фізичного виховання [19, р. 158; 20, р. 1190–1191].

Перша група – носимі пристрої (фітнес-браслети, смартгодинники, спортивні трекери). Вони мають найбільшу відповідність щодо раціонального використання в моніторингу фізичної активності тих, хто займається фізичними вправами. Друга група – мобільні технології (мобільні додатки для видів фізичної активності, щоденники тренувань, планувальники активності). Їхня перевага в значній варіативності інструментів, які можуть бути реалізовані у формі додатків та їхній вебверсії для здійснення контролю фізичної активності. Основним недоліком є точність вимірювання, яка додатково обмежується вимогами до пристрою та його програмного забезпечення, а також потребою стабільного доступу до мережі «Інтернет». Третя група – засоби віртуальної та доповненої реальності (системи віртуальної реальності, носимі пристрої, окуляри). Їхня перевага в можливості комплексної організації навчання та моніторингу фізичної активності в середовищі обраного інструментального рішення. Недолік такого підходу пов'язаний із доступністю таких засобів для учасників освітнього процесу, особливо в умовах занять із великими групами та дистанційного навчання.

З огляду на здійснений аналіз, використання мобільних технологій є найбільш доступним технологічним рішенням цифровізації моніторингу фізичної активності здобувачів під час навчання фізичного виховання. Обмеженнями можуть бути:



- 1) забезпечення стабільного доступу до мережі «Інтернет», що можна розв'язати в умовах аудиторного навчання;
- 2) технологічна відповідність пристрою та операційної системи обраним цифровим інструментам. Це потребує попереднього опитування та підлаштування обраної стратегії використання цифрових інструментів моніторингу до можливостей учасників освітнього процесу;
- 3) доступності обраних цифрових інструментів. Це обмеження пов'язане з необхідністю підбору інструментів, які є у вільному доступі або мають доступну вартість для корпоративного використання / кастомізації.

Як цифрові технології моніторингу фізичної активності здобувачів застосовуються інструменти, які:

- 1) відстежують переміщення за допомогою геолокації (графічний трек руху);
- 2) вимірюють частоту серцевих скорочень та швидкість переміщень (інтенсивність фізичної активності);
- 3) фіксують обсяг і характеристики виконаної рухової діяльності (тривалість виконання вправ, кількість та частоту рухів);
- 4) фіксують фізіологічну вартість виконаної фізичної активності (метаболічний еквівалент, калориметрія);
- 5) дозволяють здійснювати ручний облік виконаної фізичної активності (електронні таблиці, опитування);
- 6) дають змогу запрограмувати виконання певної фізичної активності (тренувальні таймери);
- 7) дозволяють проведення рухового тестування (комплекс показників результативності в умовах здійснення поточного контролю);
- 8) дають змогу фіксувати рухову діяльність здобувачів на фото та відео з подальшим кінематичним аналізом (технічні особливості фізичної активності).



На четвертому етапі відбувається формування рекомендацій щодо використання цифрових технологій у моніторингу фізичної активності для всіх учасників освітнього процесу. Рекомендації мають бути чіткими та послідовними, містити перелік цифрових інструментів (особливості їх встановлення й роботи). Викладач здійснює налаштування системи моніторингу (використання обраних інструментів) та окремих цифрових інструментів, перевіряє їхню працездатність. Далі відбувається пілотна апробація системи цифрового моніторингу фізичної активності здобувачів, яка дає змогу визначити злагодженість роботи та проблемні моменти. За необхідності здійснюється корекція програми моніторингу й додаткове навчання учасників освітнього процесу методами користування цифровими інструментами.

На п'ятому етапі відбувається формування структури зворотного зв'язку в межах моніторингу фізичної активності з використанням цифрових технологій. Важливо розробити чіткі рекомендації щодо таких аспектів, як фіксація фізичної активності, її облік та звітування. При цьому визначаються основні й додаткові канали зворотного зв'язку, які повинні бути достатніми, але не надмірними, з метою формування цілісної мережі. Надалі здійснюється попереднє налаштування зворотного зв'язку. Він є важливим для забезпечення ефективності моніторингу фізичної активності здобувачів, оскільки дозволяє оперативно здійснювати облік, оцінювання та, за потреби, коригування освітніх програм.

Отже, технологія моніторингу фізичної активності здобувачів із використанням цифрових інструментів є організованим і систематизованим процесом, який базується на ефективному виборі засобів контролю та забезпеченні належного зворотного зв'язку між усіма учасниками освітнього процесу. Це сприяє формуванню комплексної структури використання цифрових технологій у фізичному вихованні, що, відповідно, дозволяє



підвищити ефективність освітнього процесу. Враховуючи розвиток технологій дистанційного навчання та цифровізацію освітньої сфери, цифрові технології можуть стати важливим інструментом для якісного перетворення системи фізичного виховання здобувачів освіти.

**Висновки.** Результати дослідження підтвердили важливість фізичної активності для здоров'я та загального благополуччя здобувачів. Однак низький рівень рухової активності серед здобувачів освіти залишається актуальною проблемою, що потребує ефективних рішень для її подолання. Методологія моніторингу фізичної активності здобувачів базується на об'єктивному збиранні даних про рівень рухової активності, аналізі показників і корегуванні поведінки відповідно до отриманих результатів. Цифрові технології надають широкі можливості для контролю та підтримання фізичної активності здобувачів освіти. Сучасні мобільні додатки, фітнес-трекери та штучний інтелект забезпечують об'єктивну інформацію про рухову активність, аналізують отримані дані. Упровадження таких інструментів сприяє підвищенню мотивації до занять фізичною активністю, створюючи умови для інтеграції рухових навичок у повсякденне життя здобувачів. Розроблений алгоритм упровадження цифрових технологій в освітній процес дозволяє оптимізувати контроль за виконанням програмних вимог і сприяє більшій залученості здобувачів у процес фізичного виховання. Особливу роль відіграє зворотний зв'язок між викладачами та здобувачами освіти, що забезпечує корекцію й персоналізацію програм фізичної активності.

Перспективи подальших досліджень в цьому напрямі пов'язані з апробацією алгоритму моніторингу фізичної активності під час навчання здобувачів із фізичного виховання.



### Список використаних джерел

1. Григус І. М., Петрук Л. А. Оцінка показників фізичного розвитку та функціонального стану студенток спеціальної медичної групи. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015. № 5(10). С. 158–169. URL: <https://repozytorium.uafm.edu.pl/bitstreams/002b9a6e-da22-4971-99ff-14a487d83d25/download> (дата звернення: 20.12.2024).
2. Kashuba V., Savliuk S., Chalii L., Zakharina I., Yavorsyuy A., Panchuk A., Grygus I., Ostrowska M. Technology for correcting postural disorders in primary school-age children with hearing impairment during physical education. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020. № 20 (Supplement issue 2). P. 939–945. URL: <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.s2133> (date of access: 20.12.2024).
3. Vilchez J. A., Kruse J., Puffer M., Dudovitz R. N. Teachers and school health leaders' perspectives on distance learning physical education during the COVID-19 pandemic. *Journal of School Health*. 2021. Vol. 91. №7. P. 541–549. URL: <https://doi.org/10.1111/josh.13030> (date of access: 20.12.2024).
4. Carraro A., Colangelo A., Santi G., Conti C., Petrini M., Gobbi E. An Internet-Supported Continuing Professional Development Training with Secondary School Physical Education Teachers: Protocol for the Physical Education for Moving (PE4MOVE) Trial. *Sustainability*. 2022. Vol. 14. №18. Art. 11579. URL: <https://doi.org/10.3390/su141811579> (date of access: 20.12.2024).
5. Almusawi H. A., Durugbo C. M., Bugawa A. M. Innovation in physical education: Teachers' perspectives on readiness for wearable technology integration. *Computers & Education*. 2021. № 167. Art. 104185. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104185> (date of access: 20.12.2024).
6. Memon A. R., Gupta C. C., Crowther M. E., Ferguson S. A., Tuckwell G. A., Vincent G. E. Sleep and physical activity in university students: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. 2021. № 58.



Art. 101482. URL: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101482> (date of access: 20.12.2024).

7. González-Calvo G., Barba-Martín R. A., Bores-García D., Hortigüela-Alcalá D. The (virtual) teaching of physical education in times of pandemic. *European Physical Education Review*. 2022. Vol. 28 № 1. P. 205–224. URL: <https://doi.org/10.1177/1356336X211031533> (date of access: 20.12.2024).

8. Gumantan A., Mahfud I., Yuliandra R. Analysis of the Implementation of Measuring Skills and Physical Futsal Sports Based Desktop Program. *ACTIVE: Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*. 2021. Vol. 10. № 1. URL: <https://doi.org/10.15294/active.v10i1.44712> (date of access: 20.12.2024).

9. Abbasi G. A., Jagaveeran M., Goh Y. N., Tariq B. The impact of type of content use on smartphone addiction and academic performance: Physical activity as moderator. *Technology in Society*. 2021. № 64. Art. 101521. URL: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101521> (date of access: 20.12.2024).

10. Lee H. S., Lee J. Applying artificial intelligence in physical education and future perspectives. *Sustainability*. 2021. Vol. 13. № 1. Art. 351. URL: <https://doi.org/10.3390/su13010351> (date of access: 20.12.2024).

11. Pamungkas G. The relationship between the use of digital media and the physical activities of elementary school students. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*. 2023. Vol. 10. № 7. P. 9–14. URL: <https://doi.org/10.18415/ijmmu.v10i7.4772> (date of access: 20.12.2024).

12. Fernández-Vázquez D., Navarro-López V., Cano-de-la-Cuerda R., Palacios-Ceña D., Espada M., Bores-García D., et al. Influence of Virtual Reality and Gamification Combined with Practice Teaching Style in Physical Education on Motor Skills and Students' Perceived Effort: A Mixed-Method Intervention Study. *Sustainability*. 2024. Vol. 16. № 4. Art. 1584. URL: <https://doi.org/10.3390/su16041584> (date of access: 20.12.2024).



13. Mercier K., Centeio E., Garn A., Erwin H., Marttinen R., Foley J. Physical education teachers' experiences with remote instruction during the initial phase of the COVID-19 pandemic. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2021. Vol. 40. № 2. P. 337–342. URL: <https://doi.org/10.1123/jtpe.2020-0272> (date of access: 20.12.2024).

14. Moustakas L., Robrade D. The challenges and realities of e-learning during COVID-19: The case of university sport and physical education. *Challenges*. 2022. Vol. 13. № 1. Art. 9. URL: <https://doi.org/10.3390/challe13010009> (date of access: 20.12.2024)

15. Pérez-Ordás R., Nuviala A., Grao-Cruces A., Fernandez-Martinez A. Implementing service-learning programs in physical education; teacher education as teaching and learning models for all the agents involved: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 18. № 2. Art. 669. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph18020669> (date of access: 20.12.2024).

16. Webster C. A., D'Agostino E., Urtel M., McMullen J., Culp B., Loiacono C. A. E., Killian C. Physical education in the COVID era: Considerations for online program delivery using the comprehensive school physical activity program framework. *Journal of Teaching in Physical Education*. 2021. Vol. 40 № 2. P. 327–336. URL: <https://doi.org/10.1123/JTPE.2020-0182> (date of access: 20.12.2024).

17. Nuraini S., Ingriyani F., Albar J., Muchtar F. Y., Sandi N. V., Marini A. Games-Based Interactive Multimedia to Increase Student Creativity in Physical Education Course. *Eurasian Journal of Educational Research*. 2023. Vol. 104. № 104. P. 73–86. URL: <https://doi.org/10.14689/ejer.2023.104.005> (date of access: 20.12.2024).

18. Western M. J., Armstrong M. E., Islam I., Morgan K., Jones U. F., Kelson M. J. The effectiveness of digital interventions for increasing physical



activity in individuals of low socioeconomic status: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2021. № 18. P. 1–21. URL: <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01218-4> (date of access: 20.12.2024).

19. Kljajević V., Stanković M., Đorđević D., Trkulja-Petković D., Jovanović R., Plazibat K., et al. Physical activity and physical fitness among university students – A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021. Vol. 19 № 1. Art. 158. URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph19010158> (date of access: 20.12.2024).

20. Yang L., Díaz V. G., Kumar P. M. Internet of things-based intelligent physical support framework using future internet of things. *Technology and Health Care*. 2021. Vol. 29. № 6. P. 1187–1199. URL: <https://doi.org/10.3233/THC-213000> (date of access: 20.12.2024).