УДК 796.015.5:004.946
DOI https://doi.org/10.32782/ped-uzhnu/2025-8-37

Товт Валерій Адальбертович,
ORCID ID: 0000-0001-5421-9460
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри теорії та методики фізичної культури
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

Товт-Коршинський Андрій,
ORCID ID: 0009-0009-4953-7646
аспірант кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

ВПРОВАДЖЕННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМУ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ

IMPLEMENTATION OF IMMERSIVE TECHNOLOGIES INTO THE ATHLETES TRAINING SYSTEM

В статті показано, що недостатньо обґрунтоване та повільне впровадження імерсивних технологій в систему підготовки спортсменів негативно впливає на результативність тренувального процесу. Спортсмени часто не можуть подолати так званий «бар'єр особистих можливостей», на які потенційно здатні, якщо вони використовують виключно традиційні методи тренування. В сучасному спорті вищих досягнень технологічні інновації стають основним фактором, що дає можливість швидше вдосконалювати особисту спортивну майстерність і продовжувати рухатися вперед до нових здобутків. Сучасні інформаційно-комунікаційні технології віртуальної, змішаної, розширеної та доповненої реальності здатні забезпечити суттєві переваги у способах досягнення бажаних результатів. З цієї причини вони є цікавими для спортсменів, науковців, тренерів, фітнес-інструкторів, педагогів. Однак проблема в тому, що впровадження імерсивних технологій в систему підготовки спортсменів все ще знаходиться на початковій стадії свого розвитку. В процесі досліджень підтверджено, що новітні імерсивні технології вже використовуються в освіті, промисловості, наукових дослідженнях. Вони також знайшли своє місце і у фізичній культурі та спорті. Зокрема доведено, що в системі спортивного тренування вказані технології значно покращують результативність підготовки спортсменів. Важливим є висновок про те, що обґрунтування основних завдань та ранжування показників значимості імерсивних технологій для тренувального процесу дозволили спортсменам і тренерам краще зрозуміти їх практичну цінність. Це впливає на активізацію процесу їх впровадження в систему спортивної підготовки. Зроблено припущення, що доповнена і віртуальна реальність досить швидко почне поєднуватися з іншими цифровими технологіями накшталт штучного інтелекту. І це дасть новий імпульс у створенні ще потужніших застосунків для підготовки спортсменів, які сприятимуть новим спортивним досягненням.

Ключові слова: імерсивні технології, система підготовки спортсменів, віртуальна та доповнена реальність.

The article demonstrates that the insufficiently substantiated and slow-moving introduction of immersive technologies into the athlete training system negatively affects the effectiveness of the training process itself. Athletes are frequently unable to overcome the so-called "barrier of personal capabilities", which they are potentially capable of if they use exclusively traditional training methods. In contemporary high-performance sports, technological innovations have become the main factor that makes it possible to improve personal sports skills faster and continue to move forward towards more new achievements. Modern information and communication technologies of virtual, mixed, extended and augmented reality are able to provide significant advantages in the ways of achieving the desired results. For this reason, they are of interest for athletes, scientists, coaches, fitness instructors, teachers. However, the problem lies in the fact that the introduction of immersive technologies into the athlete training system is still at the initial stage of its development. The research process confirmed that the latest immersive technologies are already used in education, industry, and scientific research. They have also found their place in physical culture and sports. In particular, it has been proven that in the sports training system, these technologies significantly improve the effectiveness of athletes' training. An important conclusion is that the justification of the main tasks and ranking of indicators of the importance of immersive technologies for the training process allowed athletes and coaches to better understand their practical value. This affects the activation of the process of their implementation in the sports training system. It is assumed that augmented and virtual reality will quickly begin to be combined with other digital technologies such as artificial intelligence. And this will give a new impetus to the creation of even more powerful applications for the process of training athletes, which will further contribute to new sports achievements.

Key words: immersive technologies, athlete training system, virtual and augmented reality.

Постановка проблеми. Недостатньо обґрунтоване та повільне впровадження імерсивних технологій (ІТ) в систему підготовки спортсменів негативно впливає на результативність тренувального процесу. Відомо, що спортсмен не може подолати так званий «бар'єр особистих можливостей», на які він потенційно здатний при використанні зокрема традиційних методів тренування. Особливо в сучасному спорті вищих досягнень технологічні інновації стають основним фактором, що дають можливість швидше вдосконалювати особисту спортивну майстерність і продовжувати рухатися вперед до нових здобутків. Новітні інформаційно-комунікаційні технології віртуальної, змішаної, розширеної та доповненої реальності можуть надати суттєві переваги у способах досягнення бажаних результатів. З цієї причини вони все більше зацікавлюють спортсменів, науковців, тренерів, фітнес-інструкторів, педагогів. Однак проблема в тому, що впровадження ІТ в систему підготовки спортсменів все ще знаходиться на стартових позиціях своєї імплементації у практику масового використання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В спеціальній літературі зазначається, що під імерсивними технологіями розуміють поєднання віртуальної оцифрованої інформації з фізичним світом, в якому ми живемо. Таке поєднання дозволяє успішно співпрацювати зі змішаною реальністю, що включає в себе два основних типи: доповнену і віртуальну реальність [1, с. 92].

Новітні технологічні системи дозволяють значно пришвидшити процес підготовки фахівця в будь якій спеціальності незалежно від вікової чи гендерної приналежності особи [5, с. 104]. Обґрунтування найбільш ефективних методів імерсивних технологій може також принести користь у формування особистості спортсмена, корекції його морально-вольових та психологічних якостей. До імерсивних технологій в першу чергу належать технології віртуальної реальності (VR – Virtual Reality), доповненої реальності (AR – Augmented Reality), змішаної реальності (MR – mixed reality) і розширеної реальності (extended reality – XR), а також 360°-відео контент, який базується на одній або декількох з'єднаних фотозображень чи відео-трансляцій [4, с. 159]. Кожна з перерахованих імерсивних технологій має своє призначення і специфічне технічне забезпечення.

Загалом ці технології надають можливість спортсменам керувати об'єктами, які є змістом спортивного тренування, і робити це у тривимірному просторі. Фахівці зазначають, для створення доповненої реальності на перших етапах достатньо використовувати звичайний смартфон. Але для створення віртуальної реальності в навчальному процесі необхідно мати спеціальний шолом та окуляри. Згідно з останніми даними, імерсивні технології формують в тих, хто їх використовує, важливу здатність, а саме просторове сприйняття навчального матеріалу. Вони також позитивно впливають на процеси запам'ятовування, покращують довільну увагу. Такі технології сприяють загальному вивченню більш складних об'єктів та процесів, в яких ці об'єкти беруть участь [3, с. 55].

Використання імерсивних технологій у закладах загальної освіти, особливо з врахуванням зарубіжного досвіду, створює сприятливі умови для оптимізації процесу спортивної і фізичної підготовки. Вказані технології є перспективними у вирішенні проблеми покращення безпеки спортивних тренувань. Значення має те, що інформаційно-комунікаційні технології з використанням сучасних цифрових гаджетів дозволяють з високою вірогідністю визначати показники та симптоми надмірних фізичних навантажень. За їх участі може формуватися перелік та встановлюватися ієрархія типових причин перетренованості, визначатися найбільш значимі заходи профілактики негативної дії фізичних навантажень, ін. [2, с. 89].

Мета статті – дослідити сучасний стан та перспективи впровадження новітніх імерсивних технологій в систему підготовки спортсменів (ІТ).

Методи дослідження. В процесі дослідження для перевірки робочої гіпотези використовувалася такі дослідницькі методи: аналіз та узагальнення спеціальної літератури; опитування тренерів та спортсменів з метою отримання суб'єктивної оцінки ефективності використання імерсивних технологій в системі підготовки спортсменів; методи математичної статистики: вибіркові середні значення величин.

Виклад основного матеріалу. До початку дослідження було зроблено припущення про те, що впровадження імерсивних технологій в систему підготовки спортсменів створюватиме сприятливі умови для покращення результативності їх тренувального процесу.

В процесі аналізу спеціальної літератури встановлено, що ІТ в системі підготовки спортсменів безпосередньо пов'язані з використанням технологій віртуальної та доповненої реальності. Свого роду це результат складної системи послідовних математичних операцій та алгоритмів роботи комп'ютерно-інформаційних програм. Зазвичай вона базується на комп'ютерній графіці, яка

дозволяє створювати реалістичне віртуальне 3D зображення будь-якого об'єкту у просторі і часі. Створення віртуального зображення здійснюється через детальне фіксування рухових дій спортсмена спеціальними датчиками рухів. Вивчення технології вказаного процесу показало, що в подальшому параметри цих рухів аналізуються спеціальними комп'ютерними програмами та співставляються з відповідними математичними моделями, які можна порівняти з ідеальним прототипом (зразком чи моделлю). Можемо припустити, що технології віртуальної і доповненої реальності відіграють роль своєрідного еталону ідеального варіанту техніки виконання фізичної вправи, або ж тактики спортивної боротьби. Головною ціллю застосування цих технологій у фізичному вихованні і спорті є можливість сформувати раціональні рухові уміння та навички, які дозволять мінімізувати помилки під час освоєння техніки виконання вправ.

Також під час проведення педагогічного спостереження за тренувальними заняттями були вивчені типові варіанти ІТ, які вже використовуються в системі підготовки спортсменів. Поки що в спортивній практиці для отримання просторово-часового зображення важливих елементів техніки виконання вправ використовують звичайні гаджети: смартфони, плоскі монітори проектори, тощо. Однак вже існують прототипи, що надають можливість масового впровадження більш складних технічних пристроїв, які здатні створювати проекції рухів спортсменів не на звичних моніторах, а в реальному просторі і часі. Ці віртуальні 3D зображення прийнято називати голограмами. Вони мало чим різняться від зображень і рухових дій справжніх спортсменів, окрім техніки виконання вправ, наближеної до ідеалу.

Для створення якісних голограм застосовують низку дуже складних і точних приладів. Зокрема, лазерну інтерфераційну фотореєстрацію, фур'є-кодування, комп'ютерний синтез, растровий запис, тощо. Було встановлено, що на одну голограму можна накладати безліч кольорових зображень предмета, проєктувати його переміщення та зміни. Це дозволяє створювати тривимірні зображення зі стереоскопічними і об'ємними ефектами, низкою варіантів моделей руху та з насиченими барвами, які є складовими повного спектру денного світла. Поки що створення реальних голограм рухів людини можливе тільки в лабораторних умовах і в дороговартісних масових шоу. Та враховуючи позитивні тенденції розвитку ІТ, можна передбачити швидке їх впровадження в тренувальний процес саме на спортивних майданчиках.

Наразі наші спостереження показують, що ІТ у більшості випадків застосовуються в підготовці спортсменів високого класу. Зокрема найчастіше у спортивній і художній гімнастиці, легкій атлетиці, лижній акробатиці, стрибках у воду, спортивному плаванні, лижних перегонах, академічному веслуванні, єдиноборствах, бобслею, боксі, стрибках на батуті, спортивних іграх та в інших видах спорту.

Для визначення основних завдань імерсивних технологій в системі підготовки спортсменів до досліджень були залучені тренери вищої категорії з різних видів спорту, які виконували роль експертів. Ними було зазначено, що імерсивні технології здатні виконувати достатньо значну кількість завдань. Поміж визначених експертами завдань були виділені такі, які вважаються особливо важливими для спортсменів (Рис. 1). Зокрема до таких завдань належать:

1) можливість інтенсифікувати та оптимізувати тренуваль-ний процес спортсменів за рахунок зменшення часу, необхідного на освоєння техніки виконання вправ;

2) підвищити об'єктивність оцінки результати роботи спортсмена на всіх етапах його підготовки, а саме: початкової підготовки, попередньої базової підготовки, спеціалізованої базової підготовки, максимальної реалізації індивідуальних можливостей, збереження спортивних досягнень;

3) забезпечити спортсмену відчуття інтелектуальної, техніч-ної і тактичної переваги над суперниками, покращити його психологічну готовність та емоційну урівноваженість;

4) зробити результативнішим особисті досягнення спортсмена за рахунок кращого розуміння техніки виконання вправ, віртуальному аналізу помилок, тощо;

5) використовувати ефективніші форми організаційної роботи, досконаліші засоби та методи тренування за посередництвом створених штучним інтелектом (ШІ) оптимальних моделей тренувального процесу;

6) сприяти прояву особистого таланту спортсменів, його унікальних здібностей через вдосконалення системи прогнозування його спортивних результатів;

7) покращити зацікавленість спортсмена до творчого підходу у виборі методів і засобів тренування в процесі його особистої практичної роботи з ІТ;

8) створити належні умови для вдосконалення спортивної майстерності за умови використання віртуальної та доповненої реальності;

9) забезпечити кращу мотивацію до занять обраним видом спорту за рахунок переваг у отриманні аналітичної інформації в процесі використання ІТ.

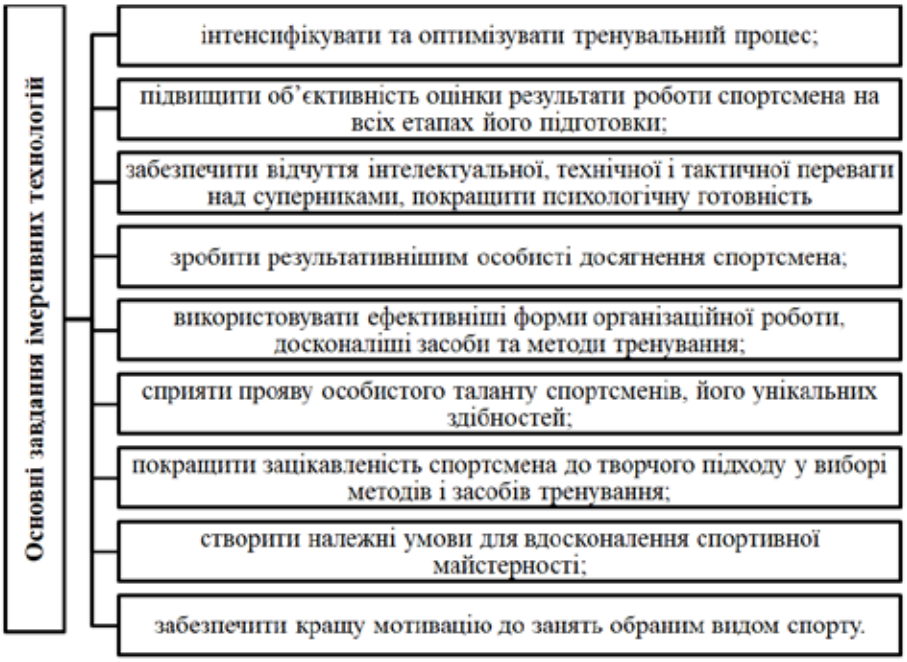

Рис. 1. Основні завдання імерсивних технологій в системі підготовки спортсменів

Таким чином, результати досліджень показали, що новітні імерсивні технології почали наразі активно проникати у всі сфери життєдіяльності людей. Фізична культура і спорт не стали виключенням у цьому процесі. Технології віртуальної та доповненої реальності все частіше використовуються не тільки у спорті великих досягнень, але і у масовому спорті громадян. На думку науковців, експертів спортивної діяльності, ці технології значно покращують результативність процесу підготовки спортсменів. Спортсмени, тренери, фітнес-інструктори, педагоги вважають їх ефективним інструментом спортивного тренування.

Виявлено, що ІТ сприяють оптимізації системи спортивної підготовки. Технології власне створюють кращі умови для безпечного тренування так, як здатні моделювати більш ефективну структуру і форми організаційної роботи, суттєво вдосконалювати засоби та методи тренування. Було доведено, що використання сучасних VR-приладів підвищує мотивацію та інтерес спортсменів до занять обраним видом спорту. Для визначення рангових показників значимості МРТ в системі підготовки спортсменів проведено опитування експертів, що дало змогу провести ранжування їх величин за ступенем важливості. Результати ранжування представлені в діаграмі (Рис. 2).

Результати ранжування виявили, що показник «сприяння оптимізації системи спортивної підготовки» посів перше рангове місце за значимістю з результатом 24% від загального числа. Показник «створення кращих умов для безпечного тренування» отримав друге рангове місце з результатом 21% від загального числа. Третє місце з результатом

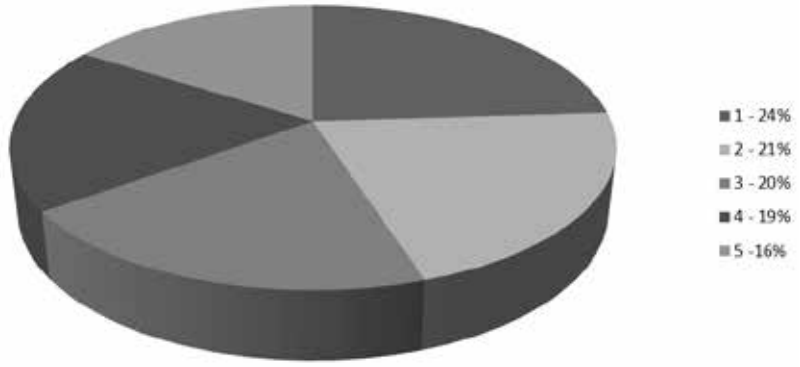

Рис. 2. Результати ранжування показників значимості МРТ в сис-темі підготовки спортсменів

Пояснення в тексті

20% належить показнику «підвищення мотивації та інтересу спортсменів до занять обраним видом спорту». Четверте місце в ранговій шкалі отримав показник «здатності вдосконалювати методи тренування» з результатом 19%. П'яте, останнє місце в рейтингу експерти відвели показнику «здатності впливати на вдосконалення засобів тренування» з результатом 16%. Таким чином, результати цього етапу дослідження дозволяють спортсменам та тренерам краще зрозуміти переваги ІТ та активізувати процес впровадження новітніх імерсивних технологій в систему спортивної підготовки.

Проте, як показають дослідження, імерсивні технології не є панацеєю у методиці спортивних тренувань. Вони не повинні замінювати та гальмувати розвиток інших традиційних вже апробованих технологій. Також зауважується, що ІТ не позбавлені окремих недоліків. Зокрема спортсменами відмічено деякі незручності при виконанні рухових завдань у спеціальному обладнанні, яке поки що не достатньо комфортне. Також тренери вважають недоліком значну вартість самих VR-пристроїв. Важливим фактором відмічено складність їх опанування спортсменами. Однак на думку більшості експертів, не зважаючи на тимчасові недоліки імерсивні технології мають хороші перспективи щодо впровадження в систему навчально-тренувальної роботи.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Підтверджено, що нові імерсивні технології активно використовуються в освіті, промисловості, наукових дослідженнях, а також інших сферах життєдіяльності людей. Фізична культура і спорт не стали виключенням у цьому процесі. В системі фізичного виховання і спорті вказані технології значно покращують результативність підготовки спортсменів. Обґрунтування основних завдань та ранжування показників значимості ІТ для тренувального процесу дозволили спортсменам і тренерам краще зрозуміти їх переваги та практичну цінність. А це в свою чергу сприяє активізації процесу впровадження ІТ в систему спортивної підготовки.

Подальше вдосконалення імерсивних технологій і їх використання в спортивні діяльності є перспективним напрямом вдосконалення засобів та методів навчально-тренувального процесу. Передбачається, що доповнена і віртуальна реальність досить швидко почне поєднуватися з іншими цифровими технологіями, накшталт штучного інтелекту. І це дасть новий імпульс у створенні ще потужніших застосунків в системі підготовки спортсменів, які сприятимуть новим спортивним досягненням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Віртуальність: Філософський енциклопедичний словник / НАН України, Ін-т філософії імені Г.С. Сковороди; [редкол. : В. І. Шинкарук (голова) та ін.]. Київ : Абрис, 2002. С. 92–93.

2. Дурманенко О. Віртуальний простір комунікаційних мереж Інтернету як елемент конструювання соціальної реальності. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки.* Філософські науки. 2013. № 11. С. 89–94.

3. Коркішко І. А. Переваги та недоліки використання віртуальної реальності у закладах загальної середньої освіти (зарубіжний досвід). *Звітна науково-практична конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України* : матеріали наук.-практ. конф., 11 лют. 2021 р. Київ / упоряд.: О. П. Пінчук, Н. В. Яськова. Київ : ІІТЗН НАПН України, 2021. С. 54–55.

4. Товт В. А. Застосування інноваційних технологій у фізичному вихованні і спорті. *Вдосконалення системи фізичного виховання та спорту в контексті європейського розвитку* : монографія / за заг. ред. І. І. Маріонди. Ужгород : РІК-У, 2024. С. 158–229.

5. Soroko N. V., Dzekunova I. V. The interaction participants model of educational process within STEAM-oriented educational environment of general education institution. *Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Pedagogical Sciences.* 2020. Vol. 3(102). 104–113. DOI 10.35433/pedagogy.