

10. Nikitenko O. Rozvytok sprytnosti ta koordynatsiyi sport-smeniv, yaki zaymayut'sya rukopashnym boym [Development of dexterity and coordination of athletes engaged in hand-to-hand combat]. *Teoriya i metodyka fizychnoho vykhovannya i sportu*. 2018. № 4. P. 25–30.
11. Platonov V.M. Suchasna systema sportyvnoho trenuvannya [Modern system of sports training] : pidruchnyk. K. Persha drukarnya, 2021; 704 p.
12. Radchenko Yu. A., Nikitenko O.V. Obgruntuvannya rukopashnoho boyu - sluzhbovo prykladnoho vydu sportu yak elementa spetsial'noyi fizychnoyi pidgotovky spivrobitnykiv pravookhoronnykh orhaniv [Grounding of hand-to-hand combat - an officially applied sport as an element of special physical training of law enforcement officers]. *Ukrayins'kyy zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu*. 2021. (6). №6. P. 316–325. DOI: 10.26693/jmbs06.06.316.
13. Radchenko Yu.A., Radchenko A.A. Osoblyvosti vykonannya prykladnoyi tekhniki rukopashnoho boyu (1 tur) u zmahal'nykh umovakh [Peculiarities of performing hand-to-hand combat techniques (round 1) in competitive conditions]. *Ukrayins'kyy zhurnal medytsyny, biolohiyi ta sportu*. 2020. (5). №5 (27). P. 426–435. DOI: 10.26693/jmbs05.05.426.
14. Savyenko A., Al'oshyna A., Shtefyuk I., Kyselytsya O., Petrushko M., Abramov K. Spetsyfichnist' protsesu pidgotovky sport-smeniv udarnoho ta bortsivs'koho stylu vedennya poyedynkiv v zmishanykh yedynoborstvakh [The specificity of the process of training athletes of the shock and wrestling style of fighting in mixed martial artsing]. *Naukovyy chasopys Ukrayins'koho derzhavnogo universytetu imeni Mykhayla Drahomanova*. 2024 4. (177), P. 135-139. [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4\(177\)](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.4(177)).
15. T'orlo O.I., Muzyka B.Yu. Tekhnika vykonannya kydkiv: metodychni rekomendatsiyi [Throwing technique: methodical recommendations]. L'viv: L'vDUVS, 2020. 39 p.
16. Khatsayuk, O.V., Lyubchych, R.I. Udoskonalennya zmistu rozdlu «Zakhody fizychnoho vplyvu» z pidgotovky maybutnikh ofitseriv NHU komandnoho napryamu tekhnichnym arsenalom sluzhbovo-prykladnykh yedynoborstv [Improvement of the content of the section "Measures of physical impact" on the training of future officers of the NSU command direction with a technical arsenal of service-applied martial arts. Modern trends and prospects for the development of physical training and sports of the Armed Forces of Ukraine, law enforcement agencies, rescue and other special services on the path of Euro-Atlantic integration of Ukraine]. *Suchasni tendentsiyi ta perspektyvy rozvytku fizychnoyi pidgotovky ta sportu Zbroynykh Syl Ukrayiny, pravookhoronnykh orhaniv, ryatuval'nykh ta inshykh spetsial'nykh sluzhb na shlyakhu Yevroatlantychnoyi intehtratsiyi Ukrayiny*, 2019. Vyp. 3. P. 120-127.
17. Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training with Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds. *Journal of Strength and Conditioning Research* [Suggestions for Professional Mixed Martial Arts Training with Pacing Strategy and Technical-Tactical Actions by Rounds]. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003018>.
18. Stellpflug S., Menton W., LeFevre R. Analysis of the fight-ending chokes in the history of the Ultimate Fighting Championship mixed martial arts promotion [Analysis of the fight-ending chokes in the history of the Ultimate Fighting Championships mixed martial arts promotion. *Physician and Sports Medicine*]. *Physician and Sportsmedicine*. 2022. №50. (1). P. 60-63. <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1866958>.

DOI: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10\(183\).39](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.10(183).39)

УДК: 796.015.132:004.946:796.01:796.071.2

**Рошак О., аспірант,
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
ORCID 0009-0003-9047-3863**
**Яців Я.,
кандидат педагогічних наук, професор,
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника,
ORCID 0000-0003-2474-0401**

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ МАЙСТЕРНОСТІ У СПОРТСМЕНІВ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ КВАЛІФІКАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ВІРТУАЛЬНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

Анотація. Спорт в Україні нині стикається з низкою труднощів, які виникли внаслідок агресивних військових дій з боку російської федерації, і, як наслідок, виїзд обдарованих спортсменів за межі країни. У відповідь на це, актуальною проблемою постає пошук інноваційних методів підтримки та розвитку спортсменів на різних етапах їхньої кар'єри. Передові технології, зокрема віртуальна реальність (VR), пропонуються як ефективний інструмент для підвищення рівня професійної підготовки, інтеграції класичних методик з інноваційними підходами та забезпечення адаптації спортивної підготовки до сучасних вимог.

Цей підхід враховує потреби спортсменів усіх кваліфікаційних рівнів, від аматорів до професіоналів, а також тренерів і спортивних організацій, зацікавлених у впровадженні новітніх технологій у тренувальний процес. Використання іммерсивних VR-середовищ дозволяє симулювати реалістичні умови змагань і тренувальні навантаження, забезпечує можливість відстеження біометричних показників для оцінки стресостійкості, концентрації та стратегічного мислення спортсменів. Очікується, що такий інтегрований підхід забезпечить підвищення ефективності тренувальних сесій, зміцнення психологічної стійкості атлетів під час змагань, а також сприятиме швидшому відновленню після отриманих травм.

Розробка та впровадження програм, які використовують VR-технології в спортивній підготовці, відкривають шлях до модернізації методів тренування, забезпечуючи їх модульність та адаптивність. Це дозволяє легко

інтегрувати систему в різні спортивні дисципліни та адаптувати до різноманітних тренувальних програм, сприяючи підвищенню міжнародного спортивного рейтингу України та визнанню країни як інноваційного центру у сфері підготовки спортсменів. У даній роботі ми розглядали можливість інтеграції VR-технологій у кікбоксинг, зокрема для спортсменів вікової групи 10-12 років. Діти цього віку є досить відкритими до зовнішніх стимулів та новизни, таке середовище може значно підвищити мотивацію до тренувань. Віртуальна реальність має потенціал подолати монотонність звичайних тренувальних процесів, роблячи їх більш захоплюючими та ігровими, що важливо для залучення молоді.

Ключові слова: віртуальна реальність, інновації, спорт, кікбоксинг, методика тренування

Roshak O., Yatsiv Ya. Development of professional skills in kickboxing athletes using virtual reality technologies. Ukrainian sports are currently facing numerous problems due to the hostile military operations by the Russian Federation, leading to the emigration of gifted athletes from the nation. Considering these challenges, the search for novel ways to support and enhance athletes throughout their careers has become critically important. Cutting-edge technologies, especially virtual reality (VR), are being proposed as a potent means to enhance professional training. They facilitate the fusion of traditional and innovative methods, ensuring that athletic training evolves to meet contemporary demands.

This strategy adjusts the requirements of athletes across the spectrum, from beginners to professionals, as well as mentors and sports entities eager to incorporate unconventional technologies into their training regimen. Employing immersive VR settings enables the replication of authentic competitive scenarios and training intensities. It offers the capability to monitor biometric data, evaluating the athletes' resilience to stress, their focus, and their strategic expertise. Anticipated outcomes of this holistic approach include enhanced training session productivity, reinforced mental strength in competitors during events, and expedited recuperation from injuries.

The introduction and application of VR technology in sports training signifies a leap towards revitalizing traditional training techniques, ensuring they are modular and adaptable. This facilitates seamless integration into a range of sports disciplines and alignment with diverse training schemes, enhancing Ukraine's global sports standing and positioning the nation as a pioneer in athlete training innovation. In this study, we explored the incorporation of VR technology in kickboxing, specifically targeting the 10–12-year age bracket. At this developmental stage, children are particularly receptive to new experiences and stimuli, making such a technologically enriched environment a powerful tool to boost training enthusiasm. Virtual reality holds the promise of breaking the routine of standard training practices, rendering them more captivating and interactive, which is crucial for attracting young participants.

Keywords: virtual reality, innovation, sports, kickboxing, training methods.

Постановка проблеми. Віртуальна реальність (VR) має великий потенціал [6], зокрема для урізноманітнення тренувань з кікбоксингу. Особливо це стає актуальним в умовах російсько-української війни, яка розпочалася у 2022 році. Ці події значно вплинули на доступність та безпеку традиційних форм тренувань, створюючи потребу в нових підходах до спортивної підготовки.

VR-технології дозволяють проводити тренування вдома, забезпечуючи безпечне середовище для дітей. Використання VR для тренувань також сприяє підвищенню зацікавленості та мотивації завдяки широкому спектру тренувальних програм, які включають різні види вправ, симуляції поєдинків та інтерактивні завдання. Такий підхід робить тренування більш захоплюючими для дітей.

Поліпшення техніки та спортивних результатів є ще однією значною перевагою VR. Завдяки миттєвому зворотному зв'язку щодо техніки виконання ударів і рухів та можливості автоматичного відеозапису тренування діти можуть швидше виправляти помилки та вдосконалюватися. Адаптивні тренувальні програми дозволяють враховувати рівень фізичної підготовки кожної дитини, що сприяє оптимальному розвитку їх навичок.

Зменшення рівня тривожності також є важливим психологічним аспектом VR-тренувань. Технології VR можуть включати елементи гри, що робить їх менш стресовими та більш приємними для дітей. В умовах підвищеного рівня стресу та тривожності, спричинених війною, VR-тренування можуть діяти як своєрідна терапія, допомагаючи дітям розслабитися та відволіктися від негативних думок.

Дослідження підтверджують позитивний вплив VR на спортивні результати та психічний стан дітей [12]. Використання VR підвищує мотивацію та зацікавленість у спорті [9], що безпосередньо впливає на результати, особливо у віковій групі 10-12 років. Об'єктивна оцінка прогресу також сприяє кращим результатам. Елементи ігрофікації в VR-тренуваннях можуть значно знизити рівень тривожності у дітей, дозволяючи їм тренуватися без тиску та страху перед невдачами [16; 17].

Мета дослідження – здійснити теоретичний аналіз та визначити вплив використання віртуальної реальності (VR) як інструменту для урізноманітнення тренувань з кікбоксингу у віковій групі 10-12 років, з акцентом на покращення спортивних результатів у дітей.

Методи дослідження – узагальнення, систематизація, аналіз літературних джерел та даних з мережі Інтернет.

Виклад основного матеріалу дослідження. Диференційований підхід у роботі з дітьми вікової групи 10-12 років у кікбоксингу є надзвичайно важливим для їхнього фізичного та психологічного розвитку. Цей віковий період характеризується активним ростом та розвитком організму, що вимагає особливих методів тренування, які враховують індивідуальні особливості кожної дитини [18]. Використання традиційних тренувальних методик може бути недостатнім для ефективного навчання та розвитку молодих спортсменів.

Одним із ключових аспектів сучасного тренування є пошук нових підходів, які сприяють покращенню спортивних результатів і зниженню рівня травматизму [3]. Серед таких інноваційних підходів значне місце займають технології

віртуальній реальності (VR). VR дозволяє створювати інтерактивні тренувальні середовища, які можуть адаптуватися до потреб кожного спортсмена, надаючи можливість тренуватися в умовах, максимально наближених до реальних змагань.

Тренування за допомогою VR можуть включати симуляцію різних бойових ситуацій, аналіз техніки виконання ударів у режимі реального часу та миттєвий зворотний зв'язок щодо виконання вправ. Це сприяє не лише більш ефективному засвоєнню технічних навичок, але й розвитку стратегічного мислення та реакції на дії суперника.

Впровадження VR у тренувальний процес дозволяє значно урізноманітнити заняття, що підвищує мотивацію дітей до тренувань та сприяє їхньому загальному розвитку. Таким чином, диференційований підхід, що включає використання сучасних технологій, є необхідним для підготовки молодого покоління кікбоксерів, сприяючи їхнім успіхам у спорті та здоровому розвитку.

У ході дослідження були проаналізовані результати, отримані вітчизняними та закордонними вченими, пов'язані з проблемами використання сучасних інформаційних технологій та технологій VR у спорті. Зокрема, за запитом "VR AND SPORT" у період з 2017 по 2024 роки у бібліографічній і реферативній базі даних Scopus міститься інформація про 147 опублікованих праць з даної тематики.

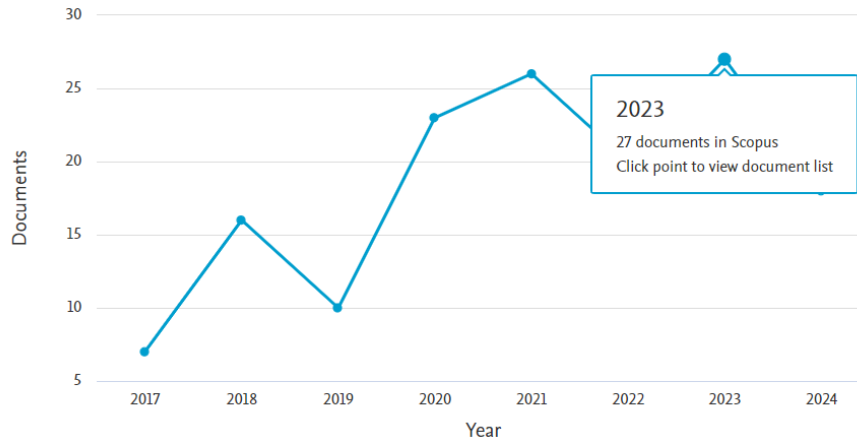


Рисунок 1. Опубліковані праці у бібліографічній і реферативній базі даних Scopus у період з 2017 по 2024 роки.

З 2010 року віртуальна реальність (VR) зазнала значних змін (таблиця 1), що вплинуло на кінцеву вартість використання цієї технології для споживачів. Поява нових компаній та інвестицій, випуск різноманітних моделей VR-гарнітур, розвиток автономних пристроїв та інтеграція VR з іншими технологіями сприяли значному зниженню вартості. В результаті, віртуальна реальність стала доступнішою для широкого кола користувачів, що підвищило її популярність і розширило сфери застосування. Що спричинило у свою чергу інтерес наукової спільноти.

Average Price of VR Headsets and Number of Publications in Scopus (2017-2024)

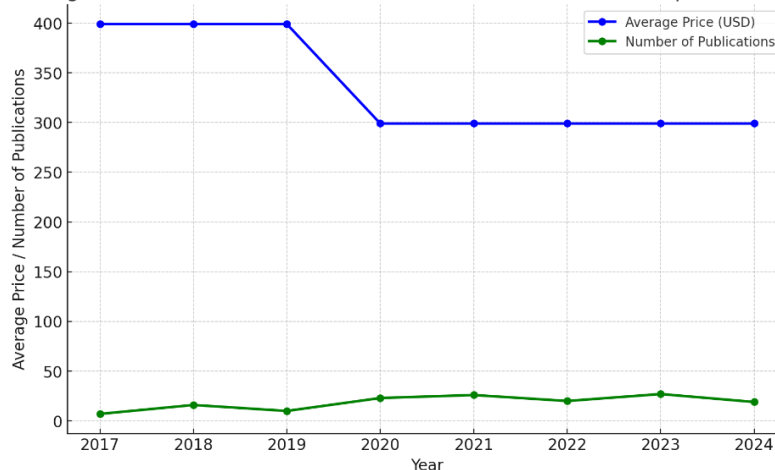


Рисунок 2. На рисунку зображено середню вартість VR гарнітур (в доларах США) та кількість наукових публікацій у Scopus за кожен рік з 2017 по 2024.

Сильна негативна кореляція (-0.86) (рис. 2) свідчить про те, що зі зниженням середньої вартості VR гарнітур кількість наукових публікацій у Scopus зростає. Це може бути пояснено тим, що здешевлення VR технологій робить їх більш доступними для дослідників та широкого використання у різних сферах, включаючи спорт. Таким чином, зниження вартості VR сприяє підвищенню наукової активності та інтересу до цієї технології.

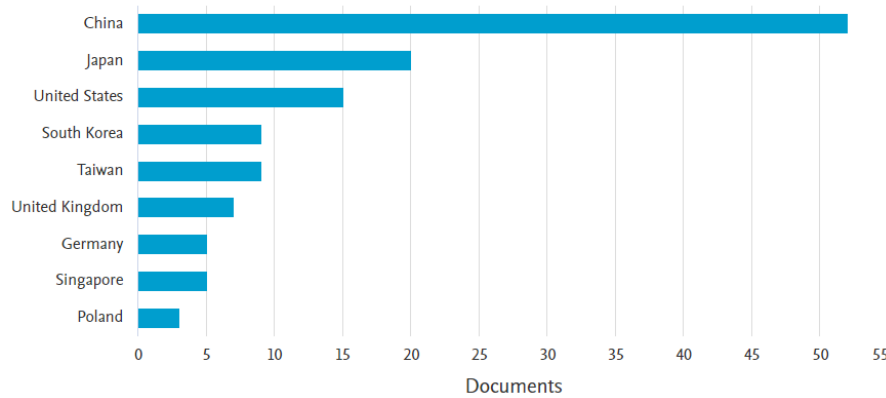


Рисунок 3. Основні країни-контрибутори.

Як видно з рисунка 3, Основними країнами контрибуторам публікацій є Китай, Японія, Сполучені Штати Америки, Тайвань, Південна Корея, та Сполучене Королівство Великобританії - традиційно найбільш технологічно розвинуті країни.

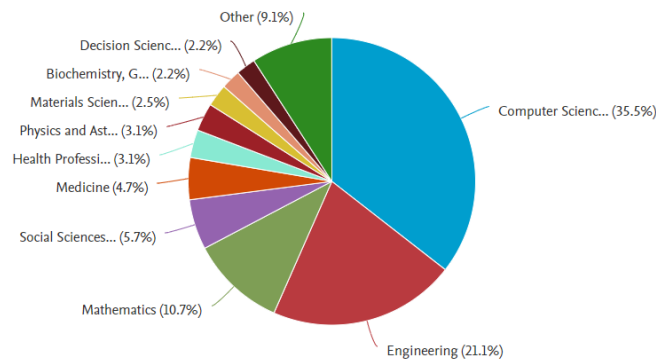


Рисунок 4. Опубліковані праці у бібліографічній і реферативній базі даних Scopus, відсортовані за предметною областю.

Слід зазначити, (рис. 4) що третина (35,5%) всіх публікацій у реферативній базі даних Scopus відноситься до галузі знань «Комп'ютерні науки», що вказує на те, що технології перебувають на стадії активного розвитку. Аналізуючи сучасні тренди [8], можна передбачити, що інтерес до використання технологій віртуальної реальності в ігровій галузі та у сфері освіти буде лише зростати.

Дані дослідження також свідчать про значний інтерес науковців до тематики застосування сучасних інформаційних технологій у спорті. Водночас спостерігається брак впровадження та практичних кейсів застосування технологій VR у предметних областях, а саме у кікбоксингу.

Зокрема, у дослідженнях П'ятничук Д. В. та П'ятничук Г. О., [2], інформаційні технології відіграють значну роль у розумінні сучасних викликів та можливостей у сфері фізичної культури та спорту. Вчені вивчали, як пандемія та соціально-політична, економічна нестабільність вплинули на сферу фізичної культури та спорту. Досліджено роль сучасних інформаційних технологій у спорті, включаючи використання різноманітних трекерів, розумних пристроїв, AR/VR технологій тощо, що дозволяє краще розуміти можливості цих технологій для спортсменів. Дослідження показує, як сучасні технології можуть трансформувати спортивні тренування, зокрема через моніторинг та аналіз результатів діяльності спортсменів.

У Ahir et al. (2020) [5] розглянуто широке застосування технологій віртуальної реальності (VRT) у різних сферах, таких як освіта, військові навчання та спорт. Дослідження окреслює експансивне зростання віртуальної реальності як міждисциплінарної галузі, підкреслюючи її активне використання як у дослідницькій сфері, так і в промисловості. Стверджується, що VR надає розширену платформу для завдань моделювання, особливо тих, що включають сценарії високого ризику, коли навчання в реальному світі було б небезпечним або непрактичним. Окремо підкреслюється використання VR програмах військових навчань для цілого ряду цілей, включаючи розробку зброї, вдосконалення тактичних навичок, симуляцію транспортних засобів і медичну підготовку. Визнано, що використання VR у спорті покращує продуктивність, пропонуючи віртуальні тренувальні середовища та суперників для тренувань.

Дослідження Liu, Wang, Mousas, та Kao (2020), [10], представляє інноваційне застосування віртуальної реальності (VR) у контексті тренувань і вправ із ракеткою. Дослідники розробили модульну програму VR для ракеток, яка дозволяє користувачам синтезувати персоналізовані вправи. Додаток використовує метод оптимізації ланцюга Маркова Монте-Карло, щоб адаптувати вправи до цілей, визначених користувачем. З'ясовано, що додаток VR виявився ефективним засобом для вправ із різними рівнями інтенсивності, вимірними за показаннями пульсу. Було встановлено, що це ефективний навчальний інструмент для покращення продуктивності учасників у різних умовах. Вказано, що майбутні напрямки досліджень передбачають розширення програми на інші види діяльності, такі як бойові мистецтва, із залученням інтелектуального віртуального тренера.

Дослідження, проведене Pastel et al. (2022), [13], фокусується на використанні віртуальної реальності (VR) як інструменту для вивчення складних спортивних рухів, зокрема в карате. Усі тренувальні групи показали значне

покращення техніки після чотирьох тренувань, що вказує на те, що VR-тренінг (рис. 5) може бути таким же ефективним, як відеотренінг.

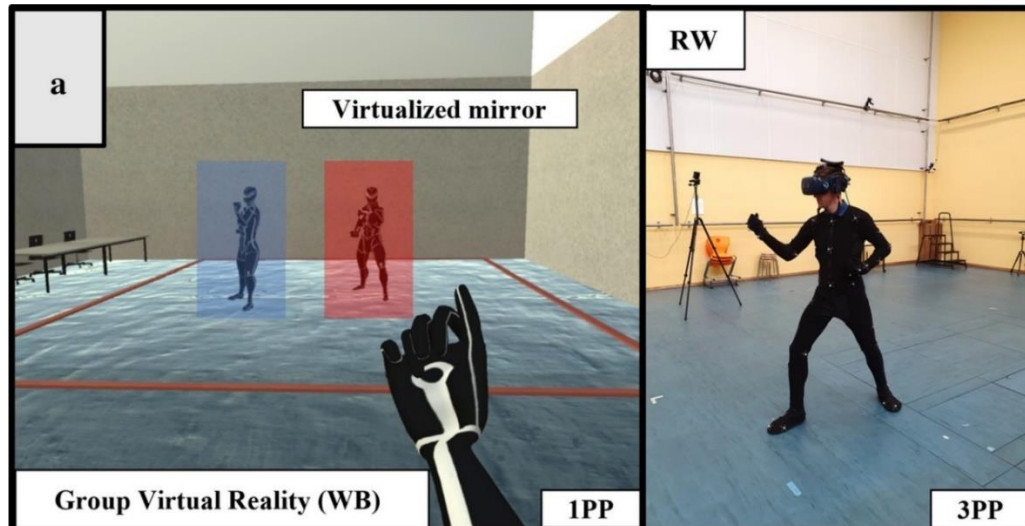


Рисунок 5. (а) Спортсмен у середовищі віртуальної реальності та (б) одягнутий у спеціальний костюм, який зчитує рухи [13].

Рівень візуалізації тіла у VR не вплинув суттєво на результати навчання, що свідчить про те, що навіть часткової візуалізації тіла може бути достатньо для вивчення основних рухів. Дослідження виявило високий рівень інтересу та мотивації серед учасників до цього нового методу навчання. Стверджується, що VR вважається перспективним інструментом для опанування специфічних спортивних технік, особливо для початківців. У майбутніх дослідженнях буде враховано індивідуальні стилі навчання та перенесення навичок у сценарії реального світу, такі як реагування на реальну атаку.

Дослідження Michalski et al. (2019), [11], надає емпіричний аналіз ефективності навчання віртуальної реальності (VR) для вдосконалення спортивних навичок у реальному світі, зосереджуючись на настільному тенісі. Стверджується, що навчальна група VR продемонструвала значне покращення своїх навичок реального настільного тенісу як з точки зору кількісних показників (наприклад, розігрування без помилок), так і з точки зору якості аспектів навичок (наприклад, техніки та послідовності). Покращення були статистично значущими з великими розмірами ефекту, що свідчить про сильний вплив тренувань VR на фактичну продуктивність. Дослідження робить висновок, що VR-тренування може бути включено до стандартної програми спортивних тренувань.

Як зазначалось раніше [7, 3], початковий етап тренувань у кікбоксингу для дітей віком 10-12 років є критичним для закладання основних фізичних, технічних та психологічних навичок. У цей період важливо сформувати правильні техніки виконання рухів, розвиток координації, гнучкості та витривалості. Новачки часто стикаються з викликами, пов'язаними з мотивацією [4], оскільки тренування можуть бути складними і вимагати багато зусиль та дисципліни [1].

Використання віртуальної реальності (VR) на початковому етапі тренувань може суттєво вплинути на підвищення мотивації та ефективності навчання. VR створює інтерактивні та захоплюючі тренувальні середовища, що допомагають дітям зберігати інтерес до занять. Замість повторюваних та монотонних вправ, VR пропонує різноманітні симуляції, які роблять процес тренування більш цікавим та веселим [15].

Для початківців у кікбоксингу ми пропонуємо кілька методик використання VR, які можуть виявитися ефективними, та покращити їхні спортивні результати та підтримувати високий рівень мотивації:

1) Використання VR для навчання базовим технікам кікбоксингу, таким як удари ногами та руками, блоки та ухили. Віртуальний тренер може демонструвати правильне виконання рухів, а система зворотного зв'язку миттєво коригує помилки новачка. Дітям пропонуються різноманітні сценарії тренувань, які імітують реальні ситуації, що допомагає швидше освоїти основні навички.

2) Інтеграція ігрових елементів у VR тренування допомагає зберігати інтерес дітей до занять. Наприклад, тренування можуть бути організовані у форматі квестів або змагань, де діти отримують бали за правильне виконання вправ. Такий підхід не лише робить тренування цікавішими, але й сприяє розвитку спортивного духу та прагнення досягти кращих результатів.

3) Одним із найбільш ефективних методів використання VR є симуляції боїв з віртуальними суперниками. Діти можуть відпрацьовувати техніки на віртуальному супернику, який адаптується до рівня їх підготовки. Це дозволяє новачкам навчитися правильно реагувати на атаки, розвивати тактичне мислення та покращувати свої бойові навички у безпечному середовищі.

Досвід багатьох спортивних академій і клубів [11, 13] демонструє успішне впровадження VR у тренувальний процес для новачків. Наприклад, академії бойових мистецтв, що використовують VR-технології, відзначають підвищення рівня мотивації серед дітей та швидке освоєння ними основних технік [11]. Віртуальні тренування також дозволяють тренерам більш ефективно контролювати прогрес кожного учня та вносити необхідні корективи у тренувальний процес.

Висновки. У дослідженні було здійснено теоретичний аналіз використання технологій віртуальної реальності (VR) для формування професійної майстерності у спортсменів різного рівня кваліфікації. Результати аналізу підтвердили, що VR-технології є ефективним інструментом для підвищення спортивних результатів та мотивації спортсменів.

Використання VR у тренуваннях дозволяє створити більш інтерактивні та адаптивні тренувальні програми, що відповідають індивідуальним потребам спортсменів. Це сприяє ефективнішому засвоєнню технічних навичок, розвитку тактичного мислення та покращенню загальної фізичної підготовки. Особливо корисним виявилось використання VR для новачків, оскільки віртуальні тренування допомагають зберігати високий рівень мотивації та цікавості до занять спортом.

Дослідження показало, що впровадження VR-технологій у тренувальний процес дозволяє значно урізноманітнити заняття, що сприяє кращому засвоєнню навичок та досягненню високих спортивних результатів. Водночас, аналіз наукових публікацій у базі даних Scopus свідчить про зростаючий інтерес наукової спільноти до цієї тематики, що підтверджується значним збільшенням кількості наукових праць, пов'язаних з VR у спорті.

Отримані дані також вказують на те, що технологічний прогрес та здешевлення VR-гарнітур роблять ці технології більш доступними для широкого кола користувачів, включаючи спортивні організації та клуби. Це створює сприятливі умови для подальшого впровадження VR у тренувальний процес та розвитку нових методик підготовки спортсменів.

Таким чином, використання VR-технологій у спортивних тренуваннях має значний потенціал для покращення професійної майстерності спортсменів різного рівня кваліфікації. Подальші дослідження у цьому напрямку сприятимуть оптимізації тренувальних програм та розширенню можливостей використання VR у спорті.

Перспективи подальших досліджень передбачають порівняння ефективності VR-тренувань з традиційними методами навчання, що є ключовим для розуміння переваг та обмежень використання VR у спорті.

Література

1. Горюк П. Мотивація дітей 8-10 років до занять грепплінгом. / П. Горюк. // Вісник Прикарпатського університету. Серія: Фізична культура. 2024. № 39. С. 36–41. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.15330/fcult.39.36-41>. [In Ukrainian].
2. П'ятничук Д. В., П'ятничук Г. О. Сучасні інформаційні технології, які вплинули на прогрес у спортивній діяльності. / Д. В. П'ятничук, Г. О. П'ятничук. // In: Physical Culture and Sports In The Educational Space: Innovations And Development Prospects. Baltija Publishing, 2021. [In Ukrainian].
3. Рошак О., Яців Я. Диференціація фізичної підготовки спортсменів віком 10-12 років у кікбоксингу: потенціал та перспективи досліджень. / О. Рошак, Я. Яців. // Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова 2024. № 1(173). – Режим доступу: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1\(173\).28](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).28).
4. Рошак О., Яців Я. Дослідження переваг навчально-ігрових методів при формуванні фізичної готовності спортсменів 10-12 років у кікбоксингу. / О. Рошак, Я. Яців. // Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова – 2024. – № 3К(176). – Режим доступу: [https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K\(176\).90](https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.3K(176).90).
5. Ahir K., Govani K., Gajera R., Shah M. Application on virtual reality for enhanced education learning, military training and sports. / K. Ahir, K. Govani, R. Gajera, M. Shah. // Augment Hum Res. – 2020. – Т. 5, № 1. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s41133-019-0025-2>.
6. Ardiny H., Khanmirza E. The role of AR and VR technologies in education developments: Opportunities and challenges. / H. Ardiny, E. Khanmirza. // 2018 6th RSI International Conference on Robotics and Mechatronics (ICRoM). – IEEE, 2018. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1109/ICRoM.2018.8657615>.
7. Da Silva Duarte J. D. R., Oliveira S. R. D. L., Salinas J. A. R., Tobar K. D. L., Bueno J. C. A. The teaching and learning of kickboxing: pedagogical recommendations. / J. D. R. Da Silva Duarte, S. R. D. L. Oliveira, J. A. R. Salinas, K. D. L. Tobar, J. C. A. Bueno. // Sci Electron Arch. – 2022. – Т. 16, № 1. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.36560/16120231637>.
8. FAMILONI B. T., ONYEBUCHI N. C. Augmented and Virtual Reality in U.S. Education: A review: Analyzing the impact, effectiveness, and future prospects of Ar/vr tools in enhancing learning experiences. / B. T. FAMILONI, N. C. ONYEBUCHI. // Int j appl res soc sci. – 2024. – Т. 6, № 4. – С. 642–663. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1043>.
9. Kunz R. E., Santomier J. P. Sport content and virtual reality technology acceptance. / R. E. Kunz, J. P. Santomier. // Sport Bus Manag Int J. – 2019. – Т. 10, № 1. – С. 83–103. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1108/sbm-11-2018-0095>.
10. Liu H., Wang Z., Mousas C., Kao D. Virtual reality racket sports: Virtual drills for exercise and training. / H. Liu, Z. Wang, C. Mousas, D. Kao. // In: 2020 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR). – IEEE, 2020. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1109/ISMAR50242.2020.00084>.
11. Michalski S. C., Szpak A., Saredakis D., Ross T. J., Billingham M., Loetscher T. Getting your game on: Using virtual reality to improve real table tennis skills. / S. C. Michalski, A. Szpak, D. Saredakis, T. J. Ross, M. Billingham, T. Loetscher. // PLoS One. – 2019. – Т. 14, № 9. – С. e0222351. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0222351>.
12. Park M. J., Kim D. J., Lee U., Na E. J., Jeon H. J. A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: Recent advances and limitations. / M. J. Park, D. J. Kim, U. Lee, E. J. Na, H. J. Jeon. // Front Psychiatry. – 2019. – № 10. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsy.2019.00505>.
13. Pastel S., Petri K., Chen C. H., Wiegand Cáceres A. M., Stirnatis M., Nübel C. et al. Training in virtual reality enables learning of a complex sports movement. / S. Pastel, K. Petri, C. H. Chen, A. M. Wiegand Cáceres, M. Stirnatis, C. Nübel et al. // Virtual Real. – 2023. – Т. 27, № 2. – С. 523–540. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-022-00679-7>.
14. Petri K., Emmermacher P., Danneberg M., Masik S., Eckardt F., Weichelt S. et al. Training using virtual reality improves response behavior in karate kumite. / K. Petri, P. Emmermacher, M. Danneberg, S. Masik, F. Eckardt, S. Weichelt et al. // Sports Eng. – 2019. – Т. 22, № 1. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s12283-019-0299-0>.
15. Ritter Y., Droste M., Bürger D., Pastel S., Witte K. Comparison of response behavior in karate kumite between real world and virtual reality. / Y. Ritter, M. Droste, D. Bürger, S. Pastel, K. Witte. // Sports Eng. – 2022. – Т. 25, № 1. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s12283-022-00378-1>.

16. Shchory S., Nitzan K., Harpaz G., Doron R. Not just a game: the effect of active versus passive virtual reality experiences on anxiety and sadness. / S. Shchory, K. Nitzan, G. Harpaz, R. Doron. // *Virtual Real.* – 2024. – Т. 28, № 1. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-023-00925-6>.
17. Spyridonis F., Daylamani-Zad D., Nightingale J. PublicVR: a virtual reality exposure therapy intervention for adults with speech anxiety. / F. Spyridonis, D. Daylamani-Zad, J. Nightingale. // *Virtual Real.* – 2024. – Т. 28, № 2. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-024-00998-x>.
18. Zhang T., Thomas K., Weiller K. Predicting physical activity in 10-12 year old children: A social ecological approach. / T. Zhang, K. Thomas, K. Weiller. // *J Teach Phys Educ.* – 2015. – Т. 34, № 3. – С. 517–536. – Режим доступу: <http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.2013-0195>

Reference

1. Horiuk, P. (2024), "Motyvatsiia ditei 8-10 rokiv do zaniat hrepplinhom" [Motivation of children 8-10 years old to engage in grappling], available at: <http://dx.doi.org/10.15330/fcult.39.36-41> (accessed September 16, 2024). [In Ukrainian].
2. Piatnychuk, D. V. and Piatnychuk, H. O. (2021), "Suchasni informatsiini tekhnologii, yaki vplynuly na prohres u sportyvni diialnosti" [Modern information technologies that have influenced progress in sports activities], in *Physical Culture and Sports in The Educational Space: Innovations And Development Prospects*, Baltija Publishing, [In Ukrainian].
3. Roshak, O. and Yatsiv, Y. (2024), "Differentiation of physical training for athletes aged 10-12 in kickboxing: Potential and research perspectives", available at: [http://dx.doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2024.1\(173\).28](http://dx.doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2024.1(173).28) (accessed September 16, 2024). [In Ukrainian].
4. Roshak, O. and Yatsiv, Y. (2024), "Investigation into the benefits of game-based educational strategies for enhancing the physical fitness of 10–12-year-old kickboxing athletes", available at: [http://dx.doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2024.3k\(176\).90](http://dx.doi.org/10.31392/udu-nc.series15.2024.3k(176).90) (accessed September 16, 2024). [In Ukrainian].
5. Ahir, K., Govani, K., Gajera, R. and Shah, M. (2020), "Application on virtual reality for enhanced education learning, military training and sports", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s41133-019-0025-2> (accessed September 16, 2024).
6. Ardiny, H. and Khanmirza, E. (2018), "The role of AR and VR technologies in education developments: Opportunities and challenges", available at: <http://dx.doi.org/10.1109/ICRoM.2018.8657615> (accessed September 16, 2024).
7. Da Silva Duarte, J. D. R., Oliveira, S. R. D. L., Salinas, J. A. R., Tobar, K. D. L. and Bueno, J. C. A. (2022), "The teaching and learning of kickboxing: pedagogical recommendations", available at: <http://dx.doi.org/10.36560/16120231637> (accessed September 16, 2024).
8. FAMILONI, B. T. and Onyebuchi, N. C. (2024), "Augmented and Virtual Reality in U.S. Education: A review: Analyzing the impact, effectiveness, and future prospects of Ar/vr tools in enhancing learning experiences", available at: <http://dx.doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1043> (accessed September 16, 2024).
9. Kunz, R. E. and Santomier, J. P. (2019), "Sport content and virtual reality technology acceptance", available at: <http://dx.doi.org/10.1108/sbm-11-2018-0095> (accessed September 16, 2024).
10. Liu, H., Wang, Z., Mousas, C. and Kao, D. (2020), "Virtual reality racket sports: Virtual drills for exercise and training", available at: <https://doi.org/10.1109/ISMAR50242.2020.00084> (accessed September 16, 2024).
11. Michalski, S. C., Szpak, A., Saredakis, D., Ross, T. J., Billingham, M. and Loetscher, T. (2019), "Getting your game on: Using virtual reality to improve real table tennis skills", available at: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0222351> (accessed September 16, 2024).
12. Park, M. J., Kim, D. J., Lee, U., Na, E. J. and Jeon, H. J. (2019), "A literature overview of virtual reality (VR) in treatment of psychiatric disorders: Recent advances and limitations", available at: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsy.2019.00505> (accessed September 16, 2024).
13. Pastel, S., Petri, K., Chen, C. H., Wiegand Cáceres, A. M., Stirnatis, M. and Nübel, C. et al. (2023), "Training in virtual reality enables learning of a complex sports movement", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-022-00679-7> (accessed September 16, 2024).
14. Petri, K., Emmermacher, P., Danneberg, M., Masik, S., Eckardt, F., Weichelt, S. et al. (2019), "Training using virtual reality improves response behavior in karate kumite", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s12283-019-0299-0> (accessed September 16, 2024).
15. Ritter, Y., Droste, M., Bürger, D., Pastel, S. and Witte, K. (2022), "Comparison of response behavior in karate kumite between real world and virtual reality", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s12283-022-00378-1> (accessed September 16, 2024).
16. Shchory S., Nitzan K., Harpaz, G. and Doron, R. (2024), "Not just a game: the effect of active versus passive virtual reality experiences on anxiety and sadness", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-023-00925-6> (accessed September 16, 2024).
17. Spyridonis, F., Daylamani-Zad, D. and Nightingale, J. (2024), "PublicVR: a virtual reality exposure therapy intervention for adults with speech anxiety", available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10055-024-00998-x> (accessed September 16, 2024).
18. Zhang, T., Thomas, K. and Weiller, K. (2015), "Predicting physical activity in 10-12 year old children: A social ecological approach", available at: <http://dx.doi.org/10.1123/jtpe.2013-0195> (accessed September 16, 2024).