

шляхом комплексної спортивно-ігрової організації занять з фізичної культури. Проблемы и перспективы развития спортивных игр и единоборств в высших учебных заведениях. 2018. Том II. С. 48–54.

3. Неведомська Є. О., Маруненко І. М. Анатомія і фізіологія дитини: навч.-метод. посіб. з питань проведення практичних і самостійних робіт [для студ. небіол. спец. вищ. навч. закл.]. Київ : Київськ. ун-т імені Бориса Грінченка, 2015. 52 с.

4. Спіцин В. В. Оцінка рівня фізичної підготовленості учнів молодших класів загальноосвітньої школи. Теорія та методика фізичного виховання. 2014. № 4. С. 38-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.17309/tmfv.2014.4.1116>.

5. Шутько В. В. Методика застосування рухливих ігор в початковій школі: [методичні рекомендації]. Кривий Ріг : ДВНЗ «КНУ» КПІ, 2014. с. 102

6. Чижик В.В. Спортивна фізіологія : навч. Посібник для студентів.. Луцьк: ПВД «Твердиня», 2011. 256 с.

**Ладика П.І. <https://orcid.org/0000-0003-1721-7196>**

**Петрица П.М. <https://orcid.org/0000-0002-7164-1900>**

## **ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ КОНТРОЛЮ ТА КОРЕКЦІЇ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ**

Тернопільський національний педагогічний  
університет ім. В.Гнатюка

**Анотація.** У статті розглядаються сучасні інноваційні технології контролю та корекції тренувального процесу у спорті. Аналізується використання таких технічних засобів, як біосенсори, GPS-трекери, системи відеоаналізу та штучний інтелект для моніторингу фізичних параметрів спортсменів і оперативної корекції тренувальних програм. Показано, що впровадження цих технологій сприяє покращенню спортивних результатів, зниженню ризику

травм та оптимізації процесу відновлення. Окремо розглянуто приклади використання інноваційних підходів у підготовці провідних спортсменів світу. Стаття акцентує увагу на важливості інтеграції технологій у тренувальний процес і необхідності постійного підвищення кваліфікації тренерів та спортивних фахівців.

**Ключові слова:** Інноваційні технології, контроль тренувального процесу, корекція навантажень, біосенсори, GPS-трекери, відеоаналіз, штучний інтелект, спортивна підготовка, моніторинг спортсменів.

**Abstract.** The article examines modern innovative technologies for controlling and correcting the training process in sports. The use of technical tools such as biosensors, GPS trackers, video analysis systems, and artificial intelligence for monitoring athletes' physical parameters and making real-time adjustments to training programs is analyzed. It is demonstrated that the implementation of these technologies enhances athletic performance, reduces injury risks, and optimizes recovery processes. Examples of the use of innovative approaches in the training of leading athletes worldwide are discussed. The article emphasizes the importance of integrating technologies into the training process and the need for continuous professional development of coaches and sports specialists.

**Keywords:** Innovative technologies, training process control, load correction, biosensors, GPS trackers, video analysis, artificial intelligence, sports training, athlete monitoring.

**Актуальність.** На сьогоднішній день сучасний спорт розвивається надзвичайно швидкими темпами, що пов'язано не лише з підвищенням рівня фізичної підготовки спортсменів, але й з активним впровадженням інноваційних технологій у тренувальний процес. У конкурентному середовищі, де кожна частка секунди або міліметр можуть визначити переможця, тренери і спортсмени змушені шукати нові підходи до оптимізації підготовки. Однією з найважливіших складових цього процесу є ефективний контроль та корекція тренувальних

програм на основі точних даних про фізичний стан, техніку виконання рухів і індивідуальні особливості спортсмена [1-4].

В умовах зростаючої інтенсивності навантажень та жорсткої конкуренції в спортивних змаганнях, новітні технології надають значні переваги. Завдяки досягненням у галузі інформаційних технологій, біомеханіки та медицини, сучасні тренувальні процеси стали більш науково обґрунтованими та індивідуалізованими. Системи моніторингу, засновані на використанні біосенсорів, мобільних додатків, GPS-технологій та аналітичних платформ, дозволяють відстежувати ключові фізіологічні параметри спортсменів у режимі реального часу. Це допомагає тренерам та спортивним медикам своєчасно коригувати навантаження, зменшуючи ризик перевтоми або травм та підвищуючи ефективність підготовки.

Особливе значення мають технології штучного інтелекту (ШІ), які дозволяють аналізувати величезні обсяги даних про фізичний стан спортсмена та хід тренувань. Завдяки алгоритмам машинного навчання можливим стає не лише контроль фізичних показників, але й прогнозування результатів, оцінка потенційних ризиків для здоров'я та розробка індивідуальних програм тренувань з урахуванням генетичних, фізіологічних та психологічних характеристик атлетів. Це дає змогу досягати значних успіхів не лише на індивідуальному рівні, але й у командних видах спорту.

Важливою складовою ефективного контролю є можливість швидкої корекції тренувального процесу, що забезпечується інноваційними інтерактивними тренажерами, системами відеоаналізу та віртуальними тренувальними платформами. Такі рішення дозволяють не лише виправляти технічні помилки в режимі реального часу, але й адаптувати тренувальну програму відповідно до стану спортсмена або умов навколишнього середовища [4-8].

Таким чином, інноваційні технології контролю та корекції тренувального процесу відкривають нові можливості для підвищення ефективності спортивних

тренувань. Їх впровадження дозволяє оптимізувати навантаження, підвищити точність технічної підготовки та знизити ризики травматизму, що є особливо актуальним у професійному спорті. У даній статті буде розглянуто основні сучасні технології, що застосовуються для контролю та корекції тренувального процесу, а також їх перспективи в розвитку спортивної науки та практики.

**Метою** статті є аналіз сучасних підходів і технологій, які використовуються для моніторингу фізичних показників спортсменів та корекції їх тренувальних програм. У статті досліджується вплив інноваційних методів на підвищення ефективності тренувального процесу, зокрема через застосування цифрових технологій, сенсорних пристроїв та аналітичних систем, що дозволяють своєчасно вносити корективи для досягнення максимальних результатів у спортивній підготовці.

**Методи дослідження:** аналіз наукової літератури та джерел, метод порівняльного аналізу.

**Результати досліджень.** Розвиток сучасного спорту тісно пов'язаний із впровадженням інноваційних технологій, які дозволяють підвищити ефективність тренувальних процесів, покращити контроль за фізичним станом спортсменів та оптимізувати навантаження з урахуванням індивідуальних особливостей. В останні роки відбувся значний прорив у застосуванні технологій у спорті, що стало можливим завдяки прогресу в галузі біомеханіки, інформаційних технологій, медицини та електроніки. Ці інновації кардинально змінюють підхід до підготовки спортсменів, надаючи їм нові інструменти для досягнення високих результатів [4-8].

Одним із найпоширеніших напрямів інновацій у спорті є використання носимих пристроїв та сенсорів, які дозволяють контролювати основні фізіологічні показники спортсменів під час тренувань і змагань. До таких пристроїв належать фітнес-браслети, спортивні годинники, датчики серцевого ритму, системи моніторингу рівня кисню в крові та інші гаджети, що відстежують параметри фізичної активності.

Носимі пристрої забезпечують тренерів та спортсменів інформацією про частоту серцевих скорочень, калорійність витрачених енергії, динаміку рухів та якість сну. Всі ці показники дозволяють не лише спостерігати за прогресом, але й аналізувати ефективність тренувального процесу, швидко вносити корективи та попереджати перевтоми або перевантаження, що можуть призвести до травм. Наприклад, в індивідуальних видах спорту, таких як біг чи плавання, використання датчиків ЧСС та дихання допомагає аналізувати інтенсивність навантаження та оптимізувати тренування відповідно до поточного стану спортсмена [4,5]. Біосенсори можуть бути інтегровані в одяг або кріпитися безпосередньо до тіла спортсмена, збираючи інформацію про такі важливі показники, як:

- Частота серцевих скорочень (ЧСС)
- Рівень насичення крові киснем
- Температура тіла
- Витрати енергії
- Кількість кроків і амплітуда рухів
- Рівень гідратації
- Динаміка дихання

Ці дані дозволяють тренерам вчасно виявляти ознаки перевтоми або неефективного використання енергії під час виконання вправ. Важливість таких технологій полягає в їх здатності забезпечити безперервний моніторинг фізичного стану спортсмена без необхідності переривати тренування для ручного вимірювання показників. Такі системи, як Garmin, Polar та інші, допомагають спортсменам підтримувати оптимальний ритм тренувань та контролювати свої фізичні показники, не відволікаючись від тренувального процесу [3,6]. Системи біомоніторингу є важливим інструментом, що дозволяє оцінювати функціональний стан спортсмена під час тренувань. До таких систем належать платформи для оцінки біомеханіки рухів, кардіомонітори та системи для контролю м'язової активності. Завдяки використанню біомоніторингу тренери можуть отримувати інформацію про рівень напруги м'язів, координацію рухів та зусилля, які докладає спортсмен під час виконання певних дій.

Окрім цього, сучасні біомоніторингові системи можуть аналізувати мікроелектричну активність м'язів і нервової системи, що дозволяє виявляти порушення в координації або недостатню активність певних груп м'язів. Це відкриває можливості для корекції техніки виконання вправ та зменшення ризиків отримання травм.

Ще одним інноваційним рішенням є системи відеоаналізу, які використовуються для детальної оцінки технічних навичок спортсменів. Відеоаналіз дозволяє тренерам вивчати рухи спортсмена, оцінювати його біомеханіку та виявляти технічні недоліки. Завдяки сучасному програмному забезпеченню, таким як Dartfish або Hudl, тренери можуть здійснювати покроковий аналіз рухів спортсмена, вимірювати швидкість, кут нахилу, амплітуду руху та інші біомеханічні параметри.

У системах відеоаналізу також застосовуються комп'ютерні моделі, які дозволяють симулювати рухи спортсмена в 3D середовищі. Це дає змогу точніше аналізувати техніку виконання вправ та підвищувати її ефективність. Для прикладу, у таких видах спорту, як гімнастика або стрибки у воду, де кожен рух має вирішальне значення для результату, відеоаналіз допомагає тренерам і спортсменам досягти максимальної точності у виконанні технічних елементів [1,3,5,6].

GPS-технології широко використовуються для моніторингу місцезнаходження і швидкості переміщення спортсменів у реальному часі. Це особливо важливо для командних видів спорту, таких як футбол, баскетбол чи регбі, де контроль за розташуванням спортсмена на полі та його швидкісними показниками дозволяє оптимізувати тактичні схеми гри та поліпшити командну взаємодію [1,3]. Завдяки GPS-системам тренери можуть аналізувати відстань, яку подолав спортсмен під час матчу або тренування, а також швидкість та інтенсивність його переміщення. Така інформація допомагає вчасно коригувати тактичні установки команди, контролювати рівень фізичних навантажень на кожного спортсмена та визначати, наскільки ефективно він виконує свою роль на полі.

Новітнім напрямком у спортивній підготовці є віртуальні та доповнені тренувальні платформи. Віртуальні середовища дозволяють спортсменам тренуватися у симульованих умовах, відтворюючи реальні ситуації змагань або тренувальних процесів. Використання доповненої реальності дозволяє тренувати реакцію, тактичне мислення та техніку виконання дій у безпечному середовищі [2,5]. Наприклад, у велоспорті чи біатлоні платформи віртуальної реальності дозволяють тренувати спортсменів у змодельованих умовах траси з урахуванням різних рельєфів та погодних умов. Це допомагає спортсменам підготуватися до реальних змагань та підвищити свою стійкість до зовнішніх факторів, таких як вітер, дощ або висота.

Віртуальні платформи, як-от Zwift або TrainerRoad, дозволяють спортсменам і тренерам контролювати навантаження, інтенсивність тренувань та аналізувати їх вплив на спортивні показники. Також вони сприяють ефективному використанню тренувального часу, оскільки дозволяють не лише тренувати фізичні навички, але й розвивати тактичне мислення, швидкість реакції та прийняття рішень у змодельованих умовах змагань.

Одним із найінноваційніших напрямів у контролі за тренувальним процесом є використання технологій штучного інтелекту (ШІ) та машинного навчання. ШІ здатний аналізувати величезні обсяги даних про тренування спортсмена, включаючи фізіологічні показники, технічні параметри виконання вправ, інформацію про харчування та сон. Використовуючи ці дані, алгоритми ШІ можуть:

- Оцінювати прогрес спортсмена в реальному часі
- Прогнозувати можливі ризики перевтоми або травм
- Пропонувати персоналізовані тренувальні програми
- Коригувати навантаження залежно від поточного фізичного стану спортсмена

Системи на основі ШІ аналізують тренувальні данні та допомагають тренерам вносити зміни у програму підготовки на основі не лише поточного стану спортсмена, але й прогнозованих результатів. ШІ також може бути

використаний для підготовки до конкретних змагань, моделюючи можливі сценарії розвитку подій і надаючи поради щодо оптимальної тактики.

Сучасний спорт характеризується накопиченням величезної кількості даних про тренувальний процес та фізичний стан спортсменів [2,3,5]. Аналітичні платформи для роботи з великими даними дозволяють структурувати ці дані, аналізувати їх та використовувати для вдосконалення тренувальних програм.

Платформи на основі Big Data надають можливість комплексно оцінювати стан спортсмена з урахуванням різноманітних факторів, включаючи тривалість тренувань, їх інтенсивність, рівень відновлення, результати аналізів та інші фізіологічні показники. Це забезпечує глибший рівень контролю за тренувальним процесом, а також дозволяє тренерам приймати обґрунтовані рішення щодо зміни режиму тренувань або навантажень, враховуючи індивідуальні потреби спортсмена.

У сучасному спорті інноваційні технології відіграють важливу роль у підвищенні ефективності тренувального процесу та досягненні високих результатів. Провідні спортсмени світу активно впроваджують у свою підготовку новітні технології, що дозволяють їм оптимізувати тренувальні навантаження, краще контролювати фізичний стан і підвищувати продуктивність. Використання інновацій варіюється залежно від виду спорту, специфіки тренувань і потреб атлетів, однак у всіх випадках ці рішення сприяють вдосконаленню підготовки та підтриманню високого рівня результативності.

Олімпійські чемпіони та професійні спортсмени, які беруть участь у таких циклічних видах спорту, як біг, велоспорт і плавання, активно застосовують біосенсори та носимі пристрої для моніторингу фізіологічних показників під час тренувань. Такі спортсмени, як Еліуд Кіпчоґе, рекордсмен світу з марафону, використовують пристрої, що вимірюють частоту серцевих скорочень, рівень кисню в крові та інші параметри для оптимізації тренувальних навантажень. Наприклад, під час підготовки до встановлення світового рекорду Кіпчоґе використовував



трекери для контролю за станом організму на різних етапах тренувань, що дозволяло йому точно налаштувати інтенсивність бігу та контролювати відновлення після навантажень.

Важливість таких технологій полягає в тому, що вони надають спортсменам і тренерам детальну інформацію про стан серцево-судинної системи, енергетичні витрати, м'язову активність і рівень гідратації. Це дає змогу не лише планувати тренування з урахуванням індивідуальних фізіологічних особливостей спортсмена, але й уникати перевантажень, що можуть призвести до травм або зниження спортивних результатів. Такі технології стали невід'ємною частиною тренувальних програм для багатьох провідних спортсменів у циклічних видах спорту.

У технічно складних видах спорту, таких як гімнастика та легка атлетика, відеоаналіз і 3D-моделювання стали важливими інструментами для вдосконалення техніки виконання вправ. Олімпійські чемпіони з гімнастики, такі як Сімона Байлз, використовують спеціальні системи для детального аналізу своїх рухів. Завдяки технологіям відеоаналізу тренери можуть аналізувати кожен елемент вправи у сповільненій зйомці, виявляти технічні помилки та розробляти шляхи їх виправлення.

У легкій атлетичі, наприклад, у стрибках у висоту або потрійному стрибку, 3D-моделювання рухів спортсменів дозволяє детально відстежувати роботу м'язів, баланс і координацію під час виконання стрибків. Використання таких технологій допомогло багатьом легкоатлетам вдосконалити свої результати, оскільки вони можуть коригувати техніку з урахуванням даних, отриманих за допомогою аналізу в тривимірному середовищі. [4,7].

У таких командних видах спорту, як футбол, регбі та хокей, системи GPS-моніторингу широко використовуються для відстеження переміщень гравців на полі та аналізу їхньої фізичної активності під час матчів і тренувань. Клуби англійської Прем'єр-ліги, наприклад, активно впроваджують GPS-системи для моніторингу швидкості, відстані та інтенсивності дій гравців під час матчів. Це дозволяє тренерам аналізувати ефективність

тактичних схем, коригувати розташування гравців на полі та оптимізувати фізичні навантаження для кожного спортсмена.

Застосування інновацій у тренувальному процесі провідних спортсменів показує, що технологічний прогрес дозволяє досягати нових вершин у спорті. Інновації стають ключовим елементом спортивної підготовки, допомагаючи спортсменам з усього світу залишатися конкурентоспроможними та досягати високих результатів на міжнародній арені.

**Висновки.** Впровадження інноваційних технологій у тренувальний процес є важливим фактором, який суттєво впливає на розвиток сучасного спорту. Сьогоднішні досягнення науково-технічного прогресу дають можливість спортсменам і тренерам використовувати більш точні та ефективні методи контролю, аналізу й корекції фізичних навантажень. Це сприяє підвищенню результативності тренувань, зниженню ризиків отримання травм і покращенню загального стану здоров'я спортсменів.

Водночас інноваційні технології вимагають відповідного рівня підготовки та компетентності тренерів і спортивних фахівців. Їм необхідно розуміти принципи роботи сучасних технічних засобів, уміти аналізувати дані та застосовувати їх на практиці для вдосконалення тренувального процесу. Це передбачає не лише впровадження новітніх технологій, а й постійне підвищення кваліфікації тренерського складу та спортивних лікарів.

### **Список літератури.**

1. Інноваційні технології в спорті: перспективи та виклики / О. Василенко, Ю. Соколов. – Львів: ЛДУФК, 2022.

2. Моніторинг та корекція тренувальних навантажень у спорті / О. Іваненко, М. Шевченко. – Київ: НУФВСУ, 2021.

3. Сучасні технології у фізичному вихованні та спорті / В. Платонов, М. Булатова. – Київ: Олімпійська література, 2019.

4. Технології контролю і корекції фізичних навантажень у спорті високих досягнень / Л. М. Костіна, П. І. Петренко. – Харків: ХДАФК, 2020.

5. Інновації в спортивній підготовці: теорія і практика / В. О. Ткаченко, О. С. Бондар. – Дніпро: ДДУВС, 2021.

6. Використання інноваційних технологій у спортивній підготовці / П. Г. Колесник, Т. М. Денисенко. – Одеса: ОНУ ім. І. І. Мечникова, 2020.

7. Теорія і методика спортивного тренування із застосуванням сучасних технологій / В. І. Петров, І. О. Кравець. – Київ: Наукова думка, 2021.

8. Контроль і корекція фізичних навантажень у спорті / О. М. Ковальчук, Л. С. Гончаренко. – Львів: ЛДУФК, 2022.

9. Інноваційні методи моніторингу фізичного стану спортсменів / Т. В. Мартинюк, І. Г. Лазарєв. – Харків: ХДАФК, 2021.

**Левандовська Л.Ю.** <http://orcid.org/0000-0002-9609-7542>

**Довгаль В.І** <http://orcid.org/0000-0003-3802-5388>

### **ОСОБЛИВОСТІ КІНЕМАТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ТЕХНІКИ БОКОВОГО УДАРУ ПРАВОЮ НОГОЮ З ФРОНТАЛЬНОЇ СТІЙКИ У СПОРТСМЕНІВ ВИСОКОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ НА РУКОПАШНОМУ БОЮ**

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

**Анотація.** У публікації представлено зміст та аналіз кінематичної структури техніки бокового удару правою ногою, виконуваного з передньої позиції спортсменами високої кваліфікації, які спеціалізуються в рукопашному бою. Для дослідження використовувалися методи аналізу науково-методичних джерел, реєстрація та аналіз рухів за допомогою системи «Qualisys Motion Capture» та 3D-