6. Masol, V., Kharchenko, N. V., & Skirda, T. S. (2024). Formation of digital competences of older teenagers in the process of sports and recreational activities. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University. Series 15,* (1(173), 89–93. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).20 [in Ukrainian].

7. Rebryna, A., Kolomoiets, H., & Bubley , Y. (2025). Smart recreation: experience of implementing digital technologies in the organization of physical recreation and mass sports. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University. Series 15,* (3K(188), 259–262. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.03k(188).59 [in Ukrainian].

8. Cabinet of Ministers of Ukraine. (2021, March 3). Pro skhvalennia Kontseptsii rozvytku tsyfrovykh kompetentnostei ta zatverdzhennia planu zakhodiv z yii realizatsii [Order No. 167-r].https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text [in Ukrainian].

9. Sorokolit N., Rymar O., Kudriavets D. (2026). Digitalization of physical education in war and blended learning: advantages and difficulties of implementation. *Physical Culture and Sport: Scientific Perspective*, *1*, 351-360. https://doi.org/10.31891/pcs.2026.1.38 [in Ukrainian].

10. Stasiuk , R. M., Vita Viktorivna, V., Niedielchev, M. P., & Karpenko, D. Y. (2025). Integration of modern information and communication technologies in the formation of information-analytical competence of students in the specialty “Physical Culture and Sports”. *Pedagogical Academy: Scientific Notes*, (15). https://doi.org/10.5281/zenodo.14968027

11. Khurtenko O., Stasiuk I. (2026) Digital technologies in physical education of schoolchildren: opportunities and prospects for their use. *Фізична культура, спорт та здоров’я нації* 21 (40), 209-219 https://doi.org/10.31652/2071-5285-2026-21(40)-209-219 [in Ukrainian].

12. Yarmolenko, M., Yakovenko, O., Stroganov, S., Lut, I., & Pinchuk, V. (2025). Prospects for promotion of virtual and around reality in physical education for health care. *Scientific Journal of the Dragomanov Ukrainian State University. Series 15*, (9(196), 224–227. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2025.09(196).44 [in Ukrainian].

13. Digital Education Action Plan: policy background. https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/actions/plan

14. Global strategy on digital health 2020-2027 https://www.who.int/publications/i/item/9789240116870

15. Jastrow F., Greve S., Thumel M., Dieckhoff H., Süßenbach J. Digital technology in physical education: a systematic review of research from 2009 to 2020. German Journal of Exercise and Sport Research. 2022. 52(4). P. 504–528. DOI: 10.1007/s12662-022-00848-5. https://doi.org/10.1007/S12662-022-00848-5

16. Lee, J. E. & Gao, Z. (2020). Effects of the iPad and mobile applicationintegrated physical education on children’s physical activity and psychosocial beliefs. Physical Education and Sport Pedagogy, 25(6), 567–584. https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1761953

17. Strain, T. & Flaxman, S. (2024). National, regional, and global trends in insufficient physical activity among adults from 2000 to 2022: Apooled analysis of 507 population-based surveys with 5.7 million participants. The Lancet Global Health. https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(24)00150-5/fulltext

18. Tohănean D. I., Vulpe A. M., Mijaica R., Alexe D. I. (2025) Embedding Digital Technologies (AI and ICT) into Physical Education: A Systematic Review of Innovations, Pedagogical Impact, and Challenges. Applied Sciences. 2025. 15(17). DOI: 10.3390/app15179826 https://doi.org/10.3390/app15179826

19. Yang, Q.-F., Hwang, G.J. & Sung, H.-Y. (2020). Trends and research issues of mobile learning studies in physical education: A review of academic journal publication. Interactive Learning Environments, 28(4), 419–437. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.15334788.

Стаття надішла до редакції / Received 03.08.2026
Прийнята до друку / Accepted 11.08.2026
Опубліковано / Published 26.08.2026

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.08(208).14
УДК 796.015:004.4:004.94

Котулай Г.Г.
аспірант кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту,
https://orcid.org/0009-0007-6641-8150
Запорізький національний університет, м. Запоріжжя
Тищенко В.О.
д.фіз.вих., професор
https://orcid.org/0000-0002-9540-9612
Запорізький національний університет, м. Запоріжжя

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВОЇ СИСТЕМИ ATHLETEPRO ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ПІДГОТОВКОЮ СПОРТСМЕНІВ КОМАНДНИХ ВИДІВ СПОРТУ

У статті наведено результати теоретичного обґрунтування концептуальних засад створення цифрової системи AthletePro, призначеної для інформаційно-аналітичної підтримки управління підготовкою спортсменів командних видів спорту. Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні концептуальних засад створення цифрової системи управління підготовкою спортсменів командних видів спорту, побудованої на принципах комплексного оцінювання багатокомпонентної підготовленості, підтримки управлінських рішень

тренера та інтеграції процесів планування, контролю й аналітичного супроводу тренувального процесу. Об'єкт дослідження – процес інформаційно-аналітичного забезпечення управління підготовкою спортсменів командних видів спорту. Предмет дослідження – принципи побудови, функціональна структура та методологічне забезпечення цифрової системи управління тренувальним процесом спортсменів командних видів спорту. Результати дослідження. Проведено аналіз сучасних підходів до цифровізації управління спортивною підготовкою та визначено основні обмеження існуючих інформаційних систем. Теоретично обґрунтовано концептуальні засади створення цифрової системи AthletePro, розроблено авторську концептуальну модель цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту та сформульовано принципи її побудови. Запропоновано багатокомпонентний підхід до оцінювання підготовленості спортсменів, що забезпечує інтеграцію різнорідних інформаційних потоків і створює методологічне підґрунтя для підтримки управлінських рішень у тренувальному процесі. Висновки. Актуальність дослідження зумовлена зростаючою потребою у впровадженні сучасних цифрових технологій в управління підготовкою спортсменів командних видів спорту. Використання комплексних інформаційно-аналітичних систем сприяє підвищенню ефективності планування, контролю та корекції тренувального процесу, тоді як науково обґрунтовані концептуальні підходи до їх побудови наразі залишаються недостатньо розробленими.

Ключові слова: *AthletePro, цифровізація спорту, управління підготовкою спортсменів, цифрова екосистема, інформаційно-аналітична система, командні види спорту, тренувальний процес.*

Hennadii Kotulai Conceptual foundations for the development of the Athletepro digital system for managing the training of team sport athletes. *The article presents the results of a theoretical substantiation of the conceptual foundations for developing the AthletePro digital system designed to provide information and analytical support for managing the training of athletes in team sports. Purpose of the study. To theoretically substantiate the conceptual foundations for developing a digital system for managing the training of team sport athletes based on the principles of comprehensive assessment of multidimensional athlete preparedness, decision support for coaches, and integration of planning, monitoring, and analytical support throughout the training process. Object of the study is the process of information and analytical support for managing the training of athletes in team sports. Subject of the study comprises the principles of design, functional architecture, and methodological framework of a digital system for managing the training process of team sport athletes. Results. Contemporary approaches to the digitalization of sports training management were analyzed, and the main limitations of existing information systems were identified. The conceptual foundations for developing the AthletePro digital system were theoretically substantiated. An original conceptual model of a digital ecosystem for managing the training of team sport athletes was developed, and the fundamental principles underlying its design were formulated. Furthermore, a multidimensional approach to assessing athlete preparedness was proposed, enabling the integration of heterogeneous information flows and providing a methodological basis for supporting coaching decision-making throughout the training process.* ***Conclusions****. The relevance of this study is determined by the growing need to implement modern digital technologies in the management of team sport athletes' training. The use of comprehensive information and analytical systems contributes to improving the effectiveness of planning, monitoring, and adjustment of the training process. However, scientifically substantiated conceptual approaches to the development of such systems remain insufficiently elaborated. The proposed conceptual framework expands the methodological basis for creating digital information and analytical systems capable of supporting evidence-based management of the training process in team sports.*

Keywords: *AthletePro, digitalization of sports, athlete training management, digital ecosystem, information and analytical system, team sports, training process.*

Постановка проблеми. Останні роки характеризуються стрімким проникненням цифрових технологій практично в усі напрями професійної діяльності людини. Спортивна галузь не стала винятком. Якщо ще донедавна використання інформаційних технологій обмежувалося веденням електронної документації або статистичним супроводом змагань, то сьогодні цифрові рішення дедалі частіше розглядаються як один із ключових інструментів управління тренувальним процесом. Їх використання відкриває можливості для інтеграції великого обсягу різнорідної інформації, оперативного аналізу стану спортсменів, підтримки прийняття тренерських рішень та довготривалого накопичення даних про спортивну діяльність.

Разом із тим рівень цифровізації тренувального процесу залишається нерівномірним. Провідні професійні клуби активно використовують системи GPS-моніторингу, відеоаналізу, автоматизованого контролю навантажень і спеціалізовані програмні комплекси. Натомість у більшості дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спортивних клубів та закладів, які здійснюють підготовку спортивного резерву, основними інструментами роботи тренера залишаються журнали обліку, електронні таблиці або окремі програмні продукти, між якими відсутній інформаційний взаємозв'язок. Подібна фрагментарність значно ускладнює накопичення інформації про спортсмена, аналіз багаторічної динаміки підготовленості та своєчасне коригування тренувального процесу.

Особливо відчутною ця проблема стає у командних видах спорту, де ефективність діяльності визначається не окремими фізичними чи технічними показниками, а складною взаємодією багатьох компонентів підготовленості. Тренеру необхідно одночасно аналізувати фізичний розвиток спортсменів, рівень технічної майстерності, особливості тактичної взаємодії, функціональний стан, психологічну готовність, результати педагогічного контролю, структуру навантажень різних циклів підготовки та їхній вплив на спортивний результат. Опрацювання такого обсягу інформації без використання сучасних цифрових інструментів стає дедалі складнішим.

Аналіз сучасних інформаційних платформ свідчить, що переважна більшість із них орієнтована на вирішення окремих практичних завдань. Одні системи спеціалізуються на відеоаналізі техніко-тактичних дій, інші забезпечують моніторинг рухової активності за допомогою GPS-технологій, треті призначені для контролю фізіологічних показників або формування статистичних звітів. Незважаючи на високу функціональність окремих модулів, такі рішення не формують єдиного інформаційного середовища, у якому поєднувалися б планування підготовки, педагогічний контроль, накопичення результатів тестувань, оцінювання багатокомпонентної підготовленості спортсменів та аналітична підтримка тренерських рішень.

Не менш важливою є й методологічна складова. Значна частина сучасних програмних продуктів створювалася відповідно до організаційних особливостей професійного спорту окремих країн, що ускладнює їх використання в українській системі багаторічної підготовки спортсменів. При цьому фундаментальні положення вітчизняної теорії спортивного тренування, засновані на принципах системності, періодизації, безперервного педагогічного контролю та поетапного розвитку спортивної майстерності, поки що недостатньо інтегровані в сучасні цифрові технології управління тренувальним процесом.

Наукова література переконливо демонструє, що підготовленість спортсмена є багатокомпонентною системою, окремі елементи якої перебувають у постійній взаємодії. Зміни фізичного стану неминуче впливають на якість виконання технічних дій, функціональні можливості визначають ефективність реалізації тактичних рішень, а психологічна готовність значною мірою обумовлює стабільність виступів у змагальних умовах. Саме тому ізольований контроль окремих показників дедалі менше відповідає сучасним вимогам спортивної науки. Найбільш перспективними є інтегровані системи, здатні забезпечити комплексне оцінювання підготовленості спортсмена та надати тренеру узагальнену інформацію для оперативного прийняття рішень.

Таким чином, існує об'єктивна потреба у створенні цифрової системи нового покоління, яка поєднувала б науково обґрунтовані принципи побудови спортивного тренування із сучасними інформаційними технологіями, забезпечувала цілісне інформаційно-аналітичне супроводження діяльності тренера та підтримувала управління багаторічною підготовкою спортсменів командних видів спорту.

Аналіз джерел. Останніми роками питання цифровізації спортивної підготовки дедалі частіше стають предметом наукових досліджень, однак більшість робіт зосереджена на окремих аспектах використання інформаційних технологій у спорті. Дослідження В. О. Тищенка, Ю. О. Коваленка, Г. А. Омельяненка, Н. Кириченко [2] присвячене аналізу цифрових платформ і мультимедійних технологій у фізичному вихованні та спорті. Авторами показано, що сучасні цифрові платформи суттєво розширюють можливості організації навчально-тренувального процесу, забезпечують оперативний доступ до інформації, автоматизацію окремих управлінських функцій та дистанційну взаємодію між учасниками освітнього й спортивного процесу.

Низка дослідників І. В. Євстігнеєва, В. О. Тищенко, О. В. Соколова довели ефективність застосування біомеханічного контролю та інноваційних технологій для оптимізації тренувального процесу у спортивних єдиноборствах [1]. Автори підкреслюють, що використання сучасних засобів контролю сприяє підвищенню об'єктивності оцінювання техніки виконання рухів і створює передумови для індивідуалізації тренувальних впливів.

Важливим напрямом цифрової трансформації є також розвиток інтерактивних технологій навчання. У роботі фахівців обґрунтовано доцільність використання інтерактивних цифрових технологій у професійній підготовці фахівців сфери фізичної культури і спорту [4]. Автори наголошують, що цифрові освітні інструменти забезпечують підвищення доступності навчальних матеріалів, індивідуалізацію освітнього процесу та розширення можливостей інформаційної взаємодії.

Подальший розвиток цифрових технологій пов'язаний із використанням штучного інтелекту. Так, В. О. Тищенко, О. І. Верітов, Р. В. Клопов, О. М. Квасниця зазначають, що інтеграція алгоритмів штучного інтелекту у діяльність спортивних клубів створює можливості для автоматизації аналізу даних, оптимізації управлінських процесів, персоналізації тренувальних програм та підвищення ефективності прийняття управлінських рішень [3].

Серед зарубіжних досліджень значний інтерес становить робота Z. Chen та X. Dai, у якій розглянуто можливості інтеграції технологій штучного інтелекту та Інтернету речей для автоматизованого виявлення факторів ризику у спорті [5]. Автори доводять, що використання інтелектуальних алгоритмів дозволяє здійснювати безперервний моніторинг стану спортсменів, аналізувати великі масиви даних та своєчасно виявляти потенційні ризики перевантаження й травматизму.

Системний підхід до управління спортивною підготовкою представлено у дослідженні D. C. Mănescu, C. Filip, C. I. Nae та R. V. Ciomag [8], у якому запропоновано модель адаптивного управління тренувальним процесом, що поєднує планування навантажень, контроль функціонального стану спортсменів та інформаційну підтримку прийняття рішень. На думку авторів, подальший розвиток цифрових систем має ґрунтуватися на інтеграції аналітичних інструментів, технологій прогнозування та персоналізації тренувального процесу.

Вагомий внесок у розвиток цифровізації спортивної діяльності зроблено R. Gámez Díaz, Q. Yu, Y. Ding, F. Laamarti та A. El Saddik, які вперше систематизували підходи до використання концепції цифрового двійника спортсмена (Digital Twin Coaching) [6]. На думку яких, цифровий двійник забезпечує моделювання спортивної діяльності, прогнозування результативності та підтримку прийняття тренерських рішень на основі інтеграції даних із різних джерел.

Подальший розвиток цієї концепції представлено у роботі T. Hliš, I. Fister та I. Fister Jr. [7], де запропоновано сучасну класифікацію цифрових двійників у спорті, визначено напрями їх практичного використання та окреслено основні проблеми інтеграції різнорідних інформаційних потоків у межах єдиної цифрової системи. Автори

підкреслюють, що перспективним напрямом є створення комплексних цифрових екосистем, орієнтованих на підтримку управління тренувальним процесом.

Таким чином, аналіз сучасних досліджень свідчить, що науковці активно розробляють окремі напрями цифровізації спортивної діяльності, зокрема біомеханічний контроль, цифрові платформи, технології штучного інтелекту, цифрові двійники та адаптивні системи управління. Водночас питання створення єдиної цифрової екосистеми**,** яка б інтегрувала процеси планування, моніторингу, оцінювання багатокомпонентної підготовленості спортсменів і підтримки управлінських рішень у командних видах спорту, залишаються недостатньо висвітленими, що й зумовило напрям виконаного дослідження.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у відповідності до тем: «Теоретико-методичні засади вдосконалення навчально-тренувального процесу у різних видах спорту» (державний реєстраційний номер: 0122U001108) плану науково-дослідної роботи Запорізького національного університету на 2022−2026 рр.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні концептуальних засад створення цифрової системи управління підготовкою спортсменів командних видів спорту, побудованої на принципах комплексного оцінювання багатокомпонентної підготовленості, підтримки управлінських рішень тренера та інтеграції процесів планування, контролю й аналітичного супроводу тренувального процесу.

Об'єкт дослідження – процес інформаційно-аналітичного забезпечення управління підготовкою спортсменів командних видів спорту.

Предмет дослідження – принципи побудови, функціональна структура та методологічне забезпечення цифрової системи управління тренувальним процесом спортсменів командних видів спорту.

Наукова новизна полягає в теоретичному обґрунтуванні концептуальних принципів побудови цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту, що поєднує багатокомпонентну модель оцінювання підготовленості, інтеграцію різнорідних інформаційних потоків та механізми підтримки прийняття тренерських рішень у межах єдиного інформаційно-аналітичного середовища.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний тренувальний процес у командних видах спорту характеризується високою інтенсивністю інформаційних потоків, що супроводжують діяльність тренера протягом усього річного циклу підготовки. Планування навантажень, контроль функціонального стану спортсменів, аналіз результатів тестування, оцінювання техніко-тактичної підготовленості, формування індивідуальних програм удосконалення та моніторинг ефективності виконаної роботи є взаємопов'язаними складовими єдиної системи управління спортивною підготовкою. Водночас обсяг інформації, який необхідно своєчасно опрацювати, постійно зростає, що суттєво ускладнює процес прийняття обґрунтованих тренерських рішень.

Проведений аналіз наукових праць і сучасних інформаційних технологій свідчить, що цифровізація спортивної діяльності нині розвивається переважно за кількома самостійними напрямами. Один із них пов'язаний із використанням систем відеоаналізу, які дозволяють детально досліджувати техніку виконання рухових дій та тактичні взаємодії спортсменів. Інший напрям представлений програмними комплексами, що забезпечують реєстрацію показників фізичного навантаження за допомогою GPS-технологій, акселерометрів та інших сенсорних систем. Окрему групу становлять платформи для статистичного аналізу змагальної діяльності, які накопичують інформацію про ігрові дії спортсменів та ефективність командної взаємодії. Незважаючи на високу інформативність кожного з наведених напрямів, вони, як правило, функціонують незалежно один від одного, що не дозволяє сформувати цілісне уявлення про стан підготовленості спортсмена.

Практика роботи тренерів дитячо-юнацьких спортивних шкіл та спортивних клубів демонструє ще одну характерну особливість. Значна частина інформації продовжує накопичуватися у паперовій документації або окремих електронних таблицях. За таких умов результати педагогічного контролю, функціонального обстеження, тестування фізичної підготовленості, відомості про навантаження різних циклів підготовки та аналітичні матеріали зберігаються розрізнено. Це суттєво ускладнює аналіз довготривалих тенденцій, оперативне виявлення змін у стані спортсменів та своєчасне коригування тренувального процесу.

Особливої актуальності ця проблема набуває у командних видах спорту, де спортивний результат формується під впливом значної кількості взаємозалежних чинників. Досягнення високої ефективності ігрової діяльності визначається не лише рівнем розвитку окремих фізичних якостей, а й технічною майстерністю, тактичним мисленням, функціональними можливостями організму, психофізіологічними характеристиками, психологічною стійкістю та здатністю спортсменів ефективно взаємодіяти у команді. Саме тому оцінювання лише одного компонента підготовленості не забезпечує об'єктивної інформації для прийняття управлінських рішень.

Фундаментальні положення сучасної теорії спортивного тренування розглядають процес підготовки спортсменів як складну багаторівневу систему, ефективність функціонування якої забезпечується постійним зворотним зв'язком між плануванням, реалізацією тренувальних програм, педагогічним контролем та аналізом отриманих результатів. У такій системі інформація перестає бути лише засобом фіксації виконаної роботи та набуває статусу одного з основних ресурсів управління. Відповідно, цифрові технології мають виконувати не лише функцію електронного журналу, а забезпечувати інтеграцію різнорідних даних, автоматизований аналіз їх взаємозв'язків та інформаційну підтримку процесу прийняття тренерських рішень.

Саме з цих позицій було сформовано концепцію цифрової системи AthletePro, архітектура якої ґрунтується на принципах комплексності, модульності, безперервності накопичення інформації та інтеграції всіх основних компонентів управління тренувальним процесом. На відміну від програмних продуктів, орієнтованих на вирішення окремих спеціалізованих завдань, запропонована система розглядає тренувальний процес як єдиний інформаційно-аналітичний

цикл, у межах якого планування, контроль, оцінювання підготовленості та аналіз результатів функціонують як взаємопов'язані елементи єдиної цифрової екосистеми.

Розроблення сучасних цифрових систем у сфері спортивної підготовки потребує не лише використання новітніх інформаційних технологій, а й чіткого методологічного підґрунтя, яке визначає логіку побудови програмного продукту та забезпечує його відповідність закономірностям тренувального процесу. Цифрове середовище не повинно підміняти діяльність тренера або обмежуватися функцією накопичення статистичної інформації. Його основним призначенням є створення умов для системного аналізу, підтримки управлінських рішень та інтеграції різних видів інформації, що характеризують процес спортивної підготовки.

Під час розроблення концепції системи AthletePro за основу було покладено принцип системності. Відповідно до сучасних уявлень про управління складними біологічними та педагогічними системами спортивне тренування розглядається як сукупність взаємозалежних компонентів, зміна будь-якого з яких неминуче впливає на функціонування всієї системи. З цієї позиції планування навантаження, контроль функціонального стану, результати педагогічного тестування, техніко-тактична підготовленість та психологічні характеристики спортсмена не можуть аналізуватися ізольовано. Їх оцінювання повинно здійснюватися в єдиному інформаційному просторі, який забезпечує можливість комплексної інтерпретації отриманих результатів.

Другим концептуальним положенням є принцип безперервності інформаційного супроводу. Підготовка спортсмена являє собою тривалий процес, що охоплює окремі тренувальні заняття, мікроцикли, мезоцикли, макроцикли та багаторічні етапи спортивного вдосконалення. Кожен із цих рівнів генерує значний обсяг інформації, яка має не лише оперативне, а й перспективне значення. Саме тому цифрова система повинна забезпечувати накопичення історичних даних, їх довготривале зберігання та можливість аналізу змін показників підготовленості впродовж усього періоду спортивної діяльності.

Не менш важливим є принцип комплексності оцінювання. Традиційно контроль у спортивній практиці орієнтувався переважно на окремі фізичні або функціональні показники. Однак сучасні наукові уявлення свідчать, що спортивний результат формується внаслідок взаємодії фізичних, технічних, тактичних, функціональних, психофізіологічних, психологічних та когнітивних компонентів підготовленості. Тому інформаційно-аналітична система має інтегрувати різнорідні показники в єдину модель, що забезпечує більш об'єктивне уявлення про поточний стан спортсмена та дозволяє своєчасно виявляти чинники, які обмежують ефективність його підготовки.

Важливою методологічною вимогою є забезпечення адаптивності цифрової системи. У практиці командних видів спорту відсутні універсальні алгоритми, придатні для всіх вікових груп, етапів багаторічної підготовки та спортивних спеціалізацій. Зміст тренувальної діяльності суттєво змінюється залежно від кваліфікації спортсменів, календаря змагань, специфіки виду спорту та індивідуальних особливостей гравців. За цих умов програмний продукт має підтримувати можливість гнучкого налаштування структури тренувального процесу без порушення загальних закономірностей його організації.

Наступним принципом є модульність побудови інформаційної системи. Використання автономних функціональних модулів забезпечує можливість поступового розширення програмного комплексу, інтеграції нових алгоритмів аналізу та адаптації до потреб різних категорій користувачів. Такий підхід підвищує масштабованість системи, спрощує її супровід і створює передумови для подальшого розвитку функціональних можливостей без необхідності зміни базової архітектури.

Особливого значення набуває принцип підтримки управлінських рішень. На відміну від традиційних електронних журналів, сучасна цифрова система повинна не лише накопичувати інформацію, а й здійснювати її аналітичне опрацювання. Узагальнення результатів тестувань, автоматичне порівняння показників у різні періоди підготовки, візуалізація тенденцій розвитку окремих компонентів підготовленості та формування інтегральних оцінок дозволяють значно скоротити час, необхідний тренеру для аналізу отриманих даних, і підвищують обґрунтованість прийнятих рішень.

З огляду на викладене, концепція цифрової системи AthletePro базується не на перенесенні традиційної паперової документації в електронний формат, а на реалізації принципово іншої моделі інформаційного забезпечення тренувального процесу. Її архітектура орієнтована на інтеграцію процесів планування, педагогічного контролю, аналізу та прогнозування, що створює передумови для підвищення ефективності управління підготовкою спортсменів командних видів спорту.

Узагальнення результатів аналізу сучасних підходів до цифровізації спортивної підготовки та принципів побудови інформаційних систем дозволило сформувати концептуальну модель цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту. Її основу становить інтеграція процесів планування, реалізації тренувального процесу, педагогічного контролю, аналітичного опрацювання інформації, прогнозування та корекції підготовки в межах єдиного інформаційного середовища. Концептуальну модель цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту наведено на рис. 1.

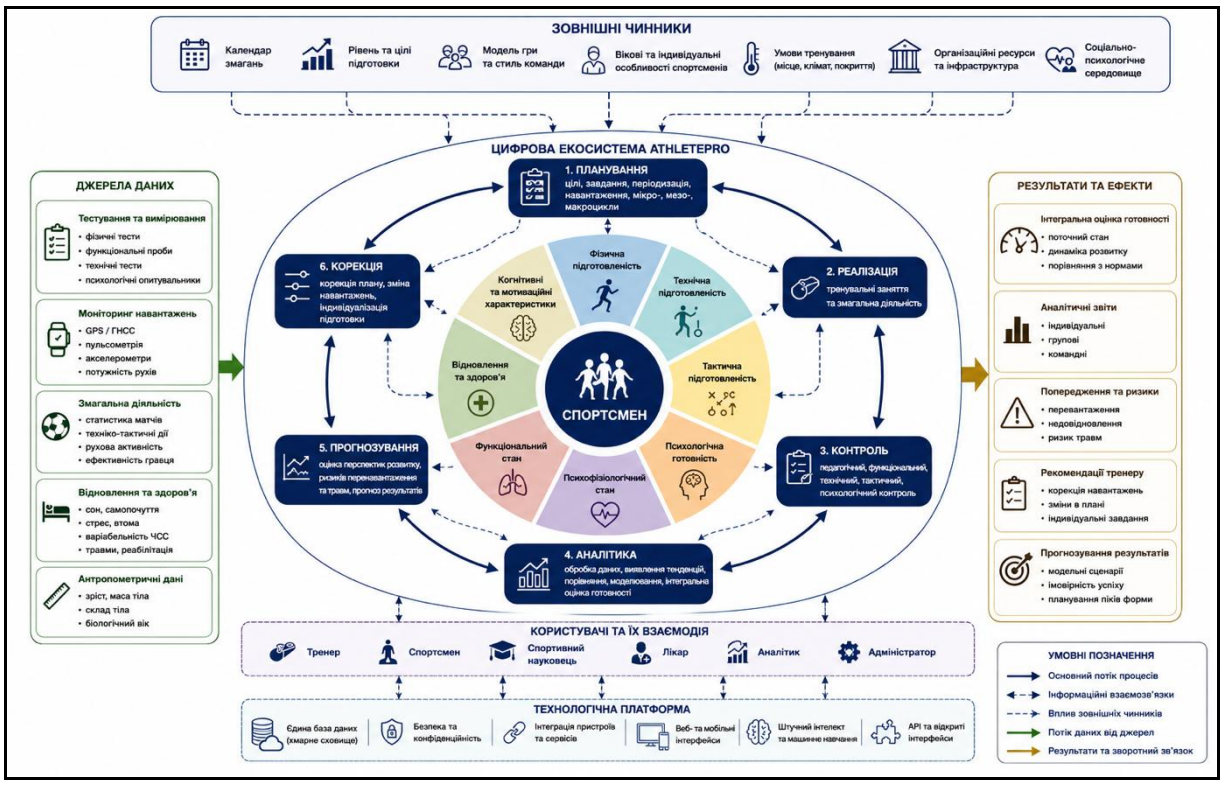

Рисунок 1. Концептуальна модель цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту (авторська розробка; візуалізацію виконано із застосуванням технологій штучного інтелекту з подальшим авторським доопрацюванням)

Запропонована концептуальна модель відображає цифрову екосистему як багаторівневу систему управління, у межах якої всі структурні компоненти тренувального процесу функціонують не ізольовано, а як взаємопов'язані елементи єдиного інформаційного середовища. Центральне місце у моделі займає спортсмен, який виступає основним об'єктом управління, тоді як усі інформаційні потоки спрямовані на отримання об'єктивної характеристики його поточного стану, прогнозування перспектив розвитку та своєчасне коригування тренувального процесу.

Особливістю запропонованої моделі є інтеграція шести взаємопов'язаних управлінських процесів: планування, реалізації тренувальної діяльності, контролю, аналітичного опрацювання інформації, прогнозування та корекції. На відміну від традиційної послідовної організації роботи тренера, зазначені процеси реалізуються у вигляді замкненого циклу зі зворотними інформаційними зв'язками, що забезпечує безперервне оновлення даних та оперативне прийняття управлінських рішень.

Принципове значення має багатокомпонентне представлення підготовленості спортсмена. У моделі вона розглядається як сукупність фізичної, технічної, тактичної, психологічної, психофізіологічної, функціональної, когнітивної та відновлювальної складових, кожна з яких характеризує окремий аспект спортивної діяльності. Такий підхід дозволяє перейти від аналізу окремих показників до комплексного оцінювання стану спортсмена, що відповідає сучасним тенденціям розвитку спортивної науки.

Водночас цифрова екосистема не обмежується лише аналізом внутрішніх характеристик спортсмена. Вона враховує вплив зовнішніх чинників, серед яких календар змагань, специфіка командної моделі гри, індивідуальні особливості спортсменів, умови проведення навчально-тренувального процесу, ресурсне забезпечення та соціально-психологічне середовище. Їхній вплив реалізується через механізми адаптації процесів планування та корекції підготовки, що забезпечує гнучкість функціонування системи в різних умовах спортивної діяльності.

Окремий блок моделі формують інформаційні джерела, які забезпечують надходження даних до цифрової системи. До них належать результати педагогічного тестування, функціональних обстежень, моніторингу тренувальних навантажень, аналізу змагальної діяльності, показники відновлення та антропометричні характеристики спортсменів. Їх інтеграція в єдиній базі даних створює інформаційну основу для подальшого аналізу та побудови індивідуальних моделей підготовки.

Кінцевим результатом функціонування цифрової екосистеми є формування інформаційно-аналітичної підтримки діяльності тренера. Вона включає: комплексне оцінювання рівня готовності спортсменів, автоматизоване формування аналітичних звітів, своєчасне виявлення потенційних ризиків, розроблення рекомендацій щодо корекції тренувальних навантажень та прогнозування перспектив спортивного вдосконалення. Враховуючи наведене, програмна платформа виступає не лише засобом накопичення інформації, а й інструментом інтелектуальної підтримки управління підготовкою спортсменів.

Однією з ключових проблем сучасного управління тренувальним процесом залишається необхідність комплексного оцінювання стану спортсмена. У практиці спортивної підготовки рішення щодо корекції навантажень, зміни структури тренувального процесу або визначення готовності до змагань нерідко приймаються на підставі окремих

показників фізичної чи функціональної підготовленості. Такий підхід є достатньо інформативним для вирішення локальних завдань контролю, однак не дозволяє сформувати цілісне уявлення про реальний рівень готовності спортсмена до виконання специфічної змагальної діяльності.

Спортивний результат формується під впливом значної кількості взаємопов'язаних чинників, серед яких фізичні можливості організму, рівень технічної майстерності, здатність до тактичного мислення, функціональний стан, психологічна стійкість, швидкість психофізіологічних реакцій, когнітивні характеристики та ефективність процесів відновлення. Кожен із зазначених компонентів має власну динаміку розвитку, різну чутливість до тренувальних навантажень та неоднаковий внесок у досягнення спортивного результату. Саме тому їх ізольований аналіз не забезпечує достатньої об'єктивності при оцінюванні поточного стану спортсмена.

З позицій системного підходу підготовленість спортсмена доцільно розглядати як інтегровану характеристику, що формується внаслідок взаємодії окремих структурних компонентів. При цьому зміни одного з них можуть компенсуватися розвитком інших або, навпаки, виступати чинником, який обмежує реалізацію наявного спортивного потенціалу. Наприклад, високий рівень фізичної підготовленості не гарантує ефективної змагальної діяльності за недостатнього розвитку тактичного мислення або низької психологічної стійкості. Аналогічно високі функціональні резерви організму не забезпечують стабільності спортивних результатів за наявності виражених порушень процесів відновлення чи недостатньої технічної майстерності.

Саме тому концепція цифрової екосистеми AthletePro ґрунтується на використанні багатокомпонентної моделі підготовленості, яка передбачає інтеграцію різнорідних показників у межах єдиної інформаційно-аналітичної системи. Запропонований підхід дозволяє не лише накопичувати результати окремих тестувань, а й аналізувати взаємозв'язки між різними сторонами підготовленості. Крім того, виявляти компоненти, що стримують спортивне вдосконалення, та оцінювати загальні тенденції розвитку спортсмена.

На відміну від традиційних моделей контролю, орієнтованих переважно на фізичні або функціональні характеристики, запропонована концепція передбачає багаторівневу структуру оцінювання. До її складу включено фізичну, технічну, тактичну, функціональну, психологічну, психофізіологічну, когнітивну та відновлювальну складові. Такий вибір обумовлений тим, що саме зазначені компоненти найбільш повно характеризують різні сторони спортивної діяльності та можуть бути кількісно оцінені за допомогою сучасних засобів педагогічного, функціонального й психологічного контролю.

Важливою особливістю запропонованої моделі є її відкритий характер. На відміну від жорстко фіксованих систем оцінювання, структура моделі може адаптуватися до специфіки окремого виду спорту, рівня спортивної кваліфікації, віку спортсменів та особливостей етапу багаторічної підготовки. Означене створює передумови для формування спеціалізованих профілів оцінювання, у яких вагомість окремих компонентів визначається не універсальними нормативами, а реальними вимогами конкретної спортивної діяльності.

Реалізація такого підходу потребує переходу від аналізу окремих показників до інтегрального оцінювання підготовленості спортсмена. Проте інтегральний показник не повинен розглядатися як механічна сума результатів тестування. Його основною функцією є відображення системного стану спортсмена шляхом узагальнення інформації про ключові компоненти підготовленості із збереженням можливості детального аналізу кожного з них. За такого підходу інтегральна оцінка виступає інструментом підтримки управлінських рішень, тоді як деталізовані профілі окремих компонентів дозволяють тренеру визначити напрями подальшої індивідуалізації тренувального процесу.

У підсумку, багатокомпонентна модель підготовленості виступає методологічною основою функціонування цифрової екосистеми управління спортивною підготовкою. Її використання забезпечує перехід від фрагментарного контролю окремих показників до комплексного аналізу спортивної діяльності, що відповідає сучасним тенденціям цифрової трансформації спорту та створює передумови для підвищення обґрунтованості тренерських рішень.

Узагальнення результатів аналізу сучасних інформаційних технологій у спорті, положень теорії спортивного тренування та практичних потреб тренерської діяльності дозволило сформулювати систему концептуальних принципів, які покладено в основу розроблення цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів (табл. 1). На відміну від більшості існуючих програмних продуктів, що орієнтовані переважно на автоматизацію окремих функцій, запропонована концепція базується на інтеграції всіх інформаційних процесів тренувальної діяльності в єдиному цифровому середовищі.

Таблиця 1

Авторські принципи побудови цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту

Принцип	**Науковий зміст**	**Практична реалізація у цифровій екосистемі**
Системності	Підготовленість спортсмена розглядається як цілісна багатокомпонентна система, елементи якої взаємозалежні та взаємообумовлені.	Інтеграція всіх компонентів підготовленості в єдиному інформаційному просторі.
Безперервності	Управління підготовкою здійснюється протягом усього багаторічного спортивного вдосконалення.	Накопичення історичних даних, формування цифрового профілю спортсмена та відстеження довготривалої динаміки показників.
Інтегративності	Комплексне використання педагогічної, функціональної, психологічної, медико-біологічної та змагальної інформації.	Автоматизоване об'єднання різнорідних джерел даних у єдиній базі знань.
Адаптивності	Структура управління повинна враховувати	Гнучке налаштування критеріїв оцінювання,

	специфіку виду спорту, етап підготовки, вік і кваліфікацію спортсменів.	контрольних показників та алгоритмів аналізу.
Персоніфікації	Планування та контроль здійснюються з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена.	Формування індивідуальних цифрових профілів, персональних рекомендацій і моделей розвитку.
Прогностичності	Управління має бути спрямоване не лише на оцінювання поточного стану, а й на прогнозування можливих змін.	Використання аналітичних алгоритмів для оцінювання тенденцій розвитку та підтримки прийняття рішень.

Запропоновані принципи створюють методологічну основу функціонування цифрової екосистеми та визначають взаємозв'язок між її структурними компонентами. Водночас практична реалізація зазначених положень потребує переходу від аналізу окремих характеристик спортсмена до комплексного оцінювання його підготовленості. Такий підхід дозволяє інтегрувати результати педагогічного, функціонального, психологічного та змагального контролю в єдину інформаційно-аналітичну модель, яка забезпечує об'єктивну підтримку процесу прийняття тренерських рішень.

Результати проведеного дослідження свідчать, що сучасний етап цифрової трансформації спорту потребує переходу від використання окремих інформаційних сервісів до створення комплексних цифрових екосистем, орієнтованих на підтримку управління тренувальним процесом. На відміну від більшості існуючих програмних рішень, які спеціалізуються на виконанні окремих функцій (відеоаналіз, GPS-моніторинг, статистичний супровід або контроль фізіологічних показників), запропонований підхід передбачає інтеграцію різнорідної інформації в межах єдиного інформаційно-аналітичного середовища.

Концептуальні принципи, покладені в основу цифрової системи AthletePro, не суперечать сучасним положенням теорії спортивного тренування, а розширюють можливості їх практичної реалізації шляхом використання цифрових технологій. Це дозволяє забезпечити безперервний моніторинг підготовленості спортсменів, підвищити об'єктивність аналізу отриманих результатів та оперативність прийняття управлінських рішень без зміни фундаментальних закономірностей побудови тренувального процесу.

Запропоноване програмне середовище має відкриту архітектуру, що створює передумови для її адаптації до різних командних видів спорту, етапів багаторічної підготовки та рівнів спортивної кваліфікації. У перспективі це відкриває можливості інтеграції сучасних методів аналітики даних, технологій машинного навчання та інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень, що потребує окремих наукових досліджень.

Водночас слід зазначити, що запропонована цифрова екосистема не претендує на універсальність і потребує подальшої апробації в умовах різних командних видів спорту. Її ефективність значною мірою визначатиметься повнотою інформаційного забезпечення, якістю первинних даних та адаптацією алгоритмів оцінювання до специфіки конкретного виду спортивної діяльності. Логічним продовженням дослідження є експериментальна перевірка функціональних можливостей системи AthletePro в умовах реального навчально-тренувального процесу.

Висновки.

1.Аналіз сучасних підходів до цифровізації спортивної підготовки засвідчив, що використання ізольованих інформаційних сервісів уже не повною мірою відповідає потребам сучасної тренерської практики. Отримані результати свідчать про необхідність створення комплексних цифрових систем, здатних інтегрувати процеси планування, контролю, аналізу та корекції тренувального процесу.

2.Теоретично обґрунтовано концептуальні засади побудови цифрової екосистеми управління підготовкою спортсменів командних видів спорту, основу якої становлять принципи системності, безперервності, інтегративності, адаптивності, персоніфікації та прогностичності.

3.Запропоновано авторську концептуальну модель цифрової екосистеми, що забезпечує взаємодію інформаційних джерел, структурних компонентів підготовленості спортсмена, аналітичних механізмів та управлінських процесів у межах єдиного цифрового середовища.

4.Обґрунтовано доцільність використання багатокомпонентної моделі оцінювання підготовленості спортсменів як методологічної основи цифрової підтримки тренувального процесу та прийняття управлінських рішень.

Література

1.Євстігнеєва І. В., Тищенко В. О., Соколова О. В. Оптимізація тренувального процесу в спортивних єдиноборствах за допомогою біомеханічного контролю та інноваційних технологій. *Olympicus***.** № 1. 2025. С. 76–81. DOI: https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-1.11.

2.Тищенко В. О., Коваленко Ю. О., Омельяненко Г. А., Кириченко Н. Цифрові платформи та мультимедійні технології у контексті сучасних технологій фізичного виховання та спорту. *Академічні візії***.** № 34. 2024. С. 1–8. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17618978.

3.Тищенко В. О., Верітов О. І., Клопов Р. В., Квасниця О. М. Інтеграція штучного інтелекту та інформаційних технологій в організацію діяльності спортивних клубів. *Академічні візії***.** № 44. 2025. С. 1–11. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.16880996.

4.Тищенко Д. Г., Тищенко В. О., Іваненко С. В., Андронов В. М., Апанасенко А. В. Інтерактивні технології дистанційного навчання. *Вісник Запорізького національного університету. Фізичне виховання та спорт***.** № 3. 2023. С. 54–62. DOI: https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-3-08242.

5.Chen Z., Dai X. Utilizing AI and IoT Technologies for Identifying Risk Factors in Sports. ***Heliyon***. Vol. 10(11). 2024. Article e32477. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32477.

6. Gámez Díaz R., Yu Q., Ding Y., Laamarti F., El Saddik A. Digital Twin Coaching for Physical Activities: A Survey. *Sensors*. Vol. 20(20). 2020. Article 5936. DOI: https://doi.org/10.3390/s20205936.

7. Hliš T., Fister I., Fister I. Jr. Digital Twins in Sport: Concepts, Taxonomies, Challenges and Practical Potentials. *Expert Systems with Applications*. Vol. 258. 2024. Article 125104. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.125104.

8. Mănescu D. C., Filip C., Nae C. I., Ciomag R. V. Optimizing Athletic Performance: A Systems Framework for Adaptive Training, Load Management, and Decision-Making. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology***.** Vol. 11(3). 2026. Article 245. DOI: https://doi.org/10.3390/jfmk11030245.

References

1. Yevstihnieieva, I. V., Tyshchenko, V. O., Sokolova, O. V. (2025). Optymizatsiia trenuvalnoho protsesu v sportyvnykh yedynoborstvakh za dopomohoiu biomekhanichnoho kontroliu ta innovatsiinykh tekhnolohii [Optimization of the Training Process in Combat Sports Using Biomechanical Monitoring and Innovative Technologies]. Olympicus, 1, 76–81. DOI: https://doi.org/10.24195/olympicus/2025-1.11 [in Ukrainian].

2. Tyshchenko, V. O., Kovalenko, Yu. O., Omelianenko, H. A., Kyrychenko, N. (2024). Tsyfrovi platformy ta multymediini tekhnolohii u konteksti suchasnykh tekhnolohii fizychnoho vykhovannia ta sportu [Digital Platforms and Multimedia Technologies in the Context of Modern Technologies of Physical Education and Sport]. Akademichni vizii, 34, 1–8. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.17618978 [in Ukrainian].

3. Tyshchenko, V. O., Veritov, O. I., Klopov, R. V., Kvasnytsia, O. M. (2025). Intehratsiia shtuchnoho intelektu ta informatsiinykh tekhnolohii v orhanizatsiiu diialnosti sportyvnykh klubiv [Integration of Artificial Intelligence and Information Technologies into the Organization of Sports Clubs]. Akademichni vizii, 44, 1–11. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.16880996 [in Ukrainian].

4. Tyshchenko, D. H., Tyshchenko, V. O., Ivanenko, S. V., Andronov, V. M., Apanasenko, A. V. (2023). Interaktyvni tekhnolohii dystantsiinoho navchannia [Interactive Technologies of Distance Learning]. Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu. Fizychne vykhovannia ta sport, 3, 54–62. DOI: https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-3-08242 [in Ukrainian].

5. Chen, Z., Dai, X. (2024). Utilizing AI and IoT Technologies for Identifying Risk Factors in Sports. Heliyon, 10(11), Article e32477. DOI: https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32477.

6. Gámez Díaz, R., Yu, Q., Ding, Y., Laamarti, F., El Saddik, A. (2020). Digital Twin Coaching for Physical Activities: A Survey. Sensors, Vol. 20(20), Article 5936. DOI: https://doi.org/10.3390/s20205936.

7. Hliš, T., Fister, I., Fister, I. Jr. (2024). Digital Twins in Sport: Concepts, Taxonomies, Challenges and Practical Potentials. Expert Systems with Applications, 258, Article 125104. DOI: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2024.125104.

8. Mănescu, D. C., Filip, C., Nae, C. I., Ciomag, R. V. (2026). Optimizing Athletic Performance: A Systems Framework for Adaptive Training, Load Management, and Decision-Making. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 11(3), Article 245. DOI: https://doi.org/10.3390/jfmk11030245.

Стаття надійшла до редакції / Received 07.08.2026
Прийнята до друку / Accepted 16.08.2026
Опубліковано / Published 26.08.2026

DOI: https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2026.08(208).15

Лаврентьєв О.М.
кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент, завідувач кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, Державний податковий університет, Ірпінь
https://orcid.org/ 0000-0002-6960-0237
Гаврилюк В. О.
кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, Державний податковий університет, Ірпінь
https://orcid.org/ 0000-0002-1040-7416
Головащенко Р. В.
кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри технологій оздоровлення та фізкультурно-спортивної реабілітації, Державний податковий університет, Ірпінь
https://orcid.org/0009-0003-3965-2620
Гарбуз М. Є.
магістр -1курсу факультету соціально-гуманітарних технологій, спорту та реабілітації, Державний податковий університет, Ірпінь
https://orcid.org/ 0009-0004-3344-801X

ПІДТРИМКА ФІЗИЧНОГО ЗДОРОВ'Я РІЗНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ ПІД ЧАС СУСПІЛЬНИХ НЕГАРАЗДІВ ЗАСОБАМИ РЕКРЕАЦІЇ

У статті розглядаються питання, щодо збереження та відновлення здоров'я в останні роки стоїть першочерговим питанням. Так як за останні 5-10 років суспільство зіштовхнулось із колосальними негараздами, які мають значення не тільки для населення України та і для всього світу. Так на сьогодні викликами є як власне здоров'є населення так і боротьба з Covid 19, військові дії на Україні та сході.