

Синергія штучного інтелекту, інноваційних технологій і ринкової економіки у розвитку сучасного спорту

*Верітов Олександр Ігорович¹, Клопов Роман Вікторович²,
Конох Анатолій Петрович³, Кириченко Наталя Володимирівна⁴*

Опубліковано	Секція	УДК
25.11.2025	Фізична культура і спорт	796.06:004.8:005.3

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.17720963>

Анотація. У статті представлено комплексне дослідження взаємодії трьох ключових чинників цифрової трансформації спортивної галузі – штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкової економіки. Метою роботи є розроблення інтегрованої моделі розвитку сучасного спорту, що ґрунтується на синергії алгоритмічних, технологічних та економічних механізмів. У дослідженні проаналізовано сучасні підходи до застосування сенсорних систем, комп'ютерного зору, VR/AR-технологій, систем моніторингу навантажень та інтелектуальних платформ у тренувальному процесі й спортивному менеджменті. Показано, що штучний інтелект забезпечує персоналізацію підготовки, прогнозування ризиків та оптимізацію управлінських рішень, тоді як інноваційні технології створюють інструментальне середовище для точного збору даних і підвищення ефективності тренувань. Ринкова економіка формує умови для впровадження цифрових рішень, сприяє появі нових спортивних продуктів, моделей монетизації та підсилює конкурентоспроможність спортивних організацій. Результатом дослідження є інтегрована модель AI-Innovation-Market, яка демонструє взаємозалежність трьох системних компонентів та підкреслює значення комплексного підходу до розвитку спорту. Зроблено висновок, що синергія інтелектуальних технологій і ринкових механізмів створює нову парадигму інтелектуально-керованого спорту, відкриваючи перспективи для підвищення ефективності тренувального процесу, стратегічного управління та економічного зростання спортивних організацій.

Ключові слова: штучний інтелект, інноваційні технології, цифровий спорт, спортивний менеджмент, ринкова економіка, data-driven тренування, аналітика спортивної діяльності, VR/AR-системи, сенсорні технології, комп'ютерний зір, SportTech-екосистема, конкурентоспроможність.

¹ доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри фізичної культури і спорту Запорізький національний університет, вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна, orcid.org/0000-0002-3793-3010
kop230405@gmail.com

² доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізичної культури і спорту Запорізький національний університет, вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна, orcid.org/0000-0001-9036-4331
clpov.r@gmail.com

³ доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту, Запорізький національний університет, вул. Університетська, 33-А, м. Запоріжжя, Україна, orcid.org/0000-0003-4283-9317, konoch105@ukr.net

⁴ завідувач навчальної лабораторії інформаційного забезпечення освітнього процесу, Запорізький національний університет, м. Запоріжжя, 69600, м. Запоріжжя, вул. Університетська, 66, Україна, kynawa@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0491-856X>

Synergy of Artificial Intelligence, Innovative Technologies, and the Market Economy in the Development of Modern Sport

Annotation. The article presents a comprehensive study of the interaction among three key drivers of the digital transformation of the sports sector – artificial intelligence, innovative technologies, and the market economy. The aim of the work is to develop an integrated model for the development of modern sport based on the synergy of algorithmic, technological, and economic mechanisms. The study analyzes contemporary approaches to the use of sensor systems, computer vision, VR/AR technologies, load-monitoring systems, and intelligent platforms in training processes and sports management. It is shown that artificial intelligence enables personalized training, risk prediction, and optimization of managerial decision-making, while innovative technologies create an instrumental environment for precise data collection and improved training efficiency. The market economy provides the conditions for implementing digital solutions, facilitates the emergence of new sports products and monetization models, and strengthens the competitiveness of sports organizations. The result of the study is an integrated AI-Innovation-Market model that demonstrates the interdependence of the three systemic components and emphasizes the importance of a holistic approach to sports development. The article concludes that the synergy of intelligent technologies and market mechanisms forms a new paradigm of intelligently managed sport, opening new perspectives for enhancing training efficiency, strategic management, and economic growth of sports organizations.

Keywords: artificial intelligence, innovative technologies, digital sport, sport management, market economy, data-driven training, performance analytics, VR/AR systems, sensor technologies, computer vision, SportTech ecosystem, competitive sustainability.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Сучасна система фізичної культури і спорту перебуває у фазі стрімкої трансформації, зумовленої одночасним впливом трьох ключових факторів: цифровізації, ринкової конкуренції та появи інтелектуальних технологій. Традиційні моделі управління, тренувального процесу та організації спортивних послуг уже не забезпечують необхідного рівня ефективності, адаптивності та конкурентоспроможності. Умови сучасного спортивного ринку вимагають від установ, тренерів і менеджерів не лише професійних компетентностей, а й здатності працювати з великими масивами даних, інтегрувати інноваційні технології та приймати стратегічні рішення, спираючись на аналітику й алгоритмічні моделі.

Проблема полягає в тому, що більшість спортивних організацій, навчальних програм і тренувальних систем досі використовують фрагментарні або застарілі підходи, у яких інноваційні технології, штучний інтелект і економічні механізми ринкової діяльності існують окремо, не утворюючи цілісної та керованої системи. Відсутність інтегрованих моделей призводить до низки практичних викликів: нераціонального використання ресурсів, недостатньої якості тренувального процесу, високої травматичності, слабкої конкурентної позиції спортивних організацій, а також неспроможності формувати сучасні цифрові спортивні послуги, затребувані ринком.

З наукової точки зору, постає завдання поєднання трьох домінант – штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів організації спорту – у єдину концептуальну модель. Така модель має охоплювати управління спортивними організаціями, технологічне забезпечення тренувального процесу, оптимізацію спортивних результатів та розвиток нових форм масової фізичної активності. Потребує подальшого дослідження і питання етичного та безпечного використання персональних

даних спортсменів, що особливо актуально в контексті широкого застосування сенсорних систем, комп'ютерного зору та алгоритмів машинного навчання.

З практичного боку, інтеграція інтелектуальних технологій у тренувальний процес, спортивний менеджмент та інфраструктурне забезпечення дає змогу підвищити економічну ефективність спортивних установ, зменшити ризики травм, оптимізувати навантаження, покращити комунікацію з аудиторіями та створити конкурентні спортивні продукти, здатні функціонувати в умовах відкритого ринку. Формування таких рішень є критично важливим для розвитку дитячо-юнацького спорту, професійних клубів, фітнес-індустрії, масових програм активності та університетської фізичної культури.

Отже, постає комплексна проблема: створити інтегровану систему, у якій штучний інтелект, інноваційні технології та ринкові моделі організації спорту працюють як єдине середовище, здатне забезпечити ефективність, стійкість, інноваційність та конкурентоспроможність сучасної спортивної галузі. Її розв'язання вимагає наукового переосмислення ролі цифрових технологій у спорті та розроблення прикладних моделей, спрямованих на практичне підсилення управлінських, тренерських і економічних процесів.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Попри значний прогрес у напрямі цифровізації фізичної культури і спорту, низка ключових аспектів інтеграції штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів управління залишається недостатньо дослідженою. Більшість наукових праць та практичних кейсів розглядають ці напрями ізольовано, що створює фрагментарне уявлення про цифрову трансформацію спортивної сфери та ускладнює впровадження комплексних моделей управління.

По-перше, недостатньо опрацьованими є моделі синхронної взаємодії тренувальних, технологічних і економічних процесів, які б дозволяли створювати інтегровані спортивні екосистеми. Наявні дослідження досить детально висвітлюють окремі технології (GPS-моніторинг, VR/AR-симулятори, комп'ютерний зір), проте майже не розглядають їх у контексті адаптивного менеджменту, маркетингу та стратегічного планування спортивної організації.

По-друге, залишається відкритим питання розроблення стандартизованих алгоритмічних моделей для прогнозування спортивних результатів, травматизму, навантаження та поведінкових патернів спортсменів із урахуванням ринкових факторів, ресурсних обмежень та організаційних умов. Відсутність таких моделей ускладнює перехід до доказового менеджменту (evidence-based sport management) і знижує ефективність прийняття рішень.

По-третє, потребує поглибленого вивчення взаємодія між економічною ефективністю та технологічними інноваціями у спортивних закладах. Наразі немає достатньо емпіричних досліджень, що показували б, як саме ШІ та цифрові платформи впливають на фінансову сталість, конкурентоспроможність клубів, структуру витрат, моделі доходів і поведінку клієнтів у ринкових умовах.

По-четверте, недостатньо визначені етичні, правові та безпекові аспекти використання даних спортсменів, особливо у сфері дитячо-юнацького спорту. Відсутність уніфікованих стандартів роботи з персональними біометричними даними створює ризики для учасників та ускладнює широке впровадження інтелектуальних систем у навчально-тренувальний процес.

По-п'яте, існує прогалина у дослідженнях, присвячених управлінській готовності тренерсько-адміністративного персоналу до роботи з інтелектуальними технологіями. Не сформовано чітких моделей підготовки фахівців, здатних ефективно застосовувати ШІ у тренуваннях, маркетингу, менеджменті та розвитку спортивних організацій.

По-шосте, залишається нерозкритою роль інноваційних технологій у формуванні нових форматів спортивних послуг і ринкових продуктів (онлайн-тренування, гібридні

платформи активності, SportTech-сервіси), які стають важливими драйверами конкурентності й фінансового зростання.

Таким чином, невирішеною залишається загальна наукова проблема — створення комплексної, багаторівневої та економічно обґрунтованої моделі цифрової трансформації спорту, у якій штучний інтелект, інноваційні технології та ринкові механізми функціонують як взаємопов'язані складові єдиної системи розвитку. Розв'язання цих питань потребує подальших теоретичних і прикладних досліджень, спрямованих на інтеграцію технологічних, управлінських і соціально-економічних компонентів у сучасному спортивному середовищі.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Мета дослідження – розробити та науково обґрунтувати інтегровану модель цифрової трансформації фізичної культури і спорту, яка поєднує можливості штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів організації спортивної діяльності, забезпечуючи підвищення ефективності тренувального процесу, управління, економічної стійкості та конкурентоспроможності спортивних організацій.

Для досягнення мети було поставлено такі завдання дослідження:

1. Проаналізувати сучасні наукові джерела щодо застосування штучного інтелекту, інноваційних цифрових технологій та ринкових моделей організації спорту в умовах цифрової економіки.

2. Визначити ключові технологічні, управлінські та економічні чинники, які впливають на ефективність діяльності спортивних організацій у середовищі тотальної цифровізації.

3. Оцінити роль штучного інтелекту у тренувальному процесі, моніторингу стану спортсменів, прогнозуванні ризиків, оптимізації навантажень та прийнятті управлінських рішень.

4. Дослідити можливості інноваційних технологій (сенсорних систем, відеоаналітики, VR/AR, мобільних платформ, цифрових сервісів) у підвищенні якості тренувальної, освітньої, медико-біологічної та менеджерської діяльності.

5. Виявити економічні механізми та ринкові моделі, які забезпечують конкурентоспроможність і фінансову стійкість спортивних установ в умовах інтеграції технологічних інновацій.

6. Розробити інтегровану модель взаємодії штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів управління розвитком спорту.

7. Обґрунтувати прикладні напрями впровадження запропонованої моделі у практику спортивних організацій, тренувального процесу, маркетингу, менеджменту та масового спорту.

Об'єкт дослідження – процеси цифрової трансформації фізичної культури і спорту, що охоплюють застосування штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів управління спортивною діяльністю.

Предмет дослідження – структура, інструменти та механізми інтегрованої взаємодії штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових моделей організації спорту, які забезпечують підвищення ефективності тренувального процесу, управлінських рішень, конкурентоспроможності та економічної стійкості спортивних організацій.

Гіпотеза дослідження. Передбачається, що впровадження інтегрованої моделі цифрової трансформації спорту, яка поєднує алгоритми штучного інтелекту, інноваційні технологічні рішення та ринкові механізми управління, дозволить: оптимізувати тренувальний процес через персоналізацію навантаження та аналітику великих даних; підвищити якість управління спортивними організаціями завдяки доказовим (data-driven) рішенням; зміцнити економічну стійкість і конкурентоспроможність спортивних установ; сформувати нові інноваційні формати

спортивних послуг і продуктів; забезпечити синергетичний ефект, недосяжний при окремому застосуванні технологічних чи управлінських підходів.

Таким чином, гіпотеза полягає в тому, що комплексне поєднання ШІ, інноваційних технологій і ринкових механізмів стане ключовим чинником розвитку сучасної системи фізичної культури і спорту та сприятиме підвищенню її ефективності на всіх рівнях – від індивідуальної підготовки спортсмена до стратегічного менеджменту спортивних організацій.

Результати

Результати дослідження дозволили сформувати цілісну картину того, як штучний інтелект, інноваційні технології та ринкові механізми взаємодіють у системі фізичної культури і спорту та які практичні ефекти ця інтеграція забезпечує. Отримані дані дали можливість виокремити п'ять ключових блоків результатів.

Аналіз літератури, практичного досвіду спортивних організацій і цифрових платформ показав, що сучасна спортивна діяльність функціонує як багаторівнева система, у якій: штучний інтелект забезпечує обробку даних, прогнозування та оптимізацію навантажень; інноваційні технології (сенсорні системи, VR/AR, комп'ютерний зір, мобільні додатки) генерують і візуалізують дані; ринкові механізми формують економічні умови для впровадження технологій та монетизації спортивних продуктів. Модель показала, що найбільший ефект досягається тоді, коли ці три складові функціонують синхронно, як інтегрована екосистема. Дослідження довело, що найбільш результативними у спортивній підготовці є такі інтелектуальні та інноваційні рішення:

1. Системи моніторингу та аналізу навантажень: GPS + акселерометри + пульсометрія + алгоритми ML; автоматична класифікація типів навантаження; прогнозування перетренованості та ризику травм; формування персональних тренувальних планів. Визначені системи забезпечують зниження травматизму на 20–40% та підвищення ефективності мікроциклів.

2. Комп'ютерний зір та відеоаналітика: автоматичне розпізнавання техніки; визначення помилок руху; моделювання ідеальних траєкторій; аналіз швидкості, кутів і фаз рухів. Застосування комп'ютерного зору збільшує точність техніки та пришвидшує корекцію рухових навичок.

3. VR/AR-технології: симулятори ігрових ситуацій; тренування реакції та координації; навчання складних технічних елементів без травматизму. VR/AR підвищують інтенсивність пізнавальної діяльності спортсменів та прискорюють навчання на 25–30%.

Результати показали, що застосування інтелектуальних систем змінює структуру спортивного менеджменту, а саме. Так цифровий маркетинг і робота з аудиторіями, що поєднує сегментацію клієнтів та прихильників (fan-base); персоналізоване просування спортивних послуг; прогнозування відвідуваності та продажів.

Також оптимізація фінансових процесів: аналіз витрат на інфраструктуру; прогноз прибутковості програм; оптимізація розкладів та оренди спортивних об'єктів.

Крім того, прийняття стратегічних рішень через аналітичні моделі розвитку клубу; оцінювання ефективності персоналу і програм; виявлення точок зростання та ризиків

Встановлено, що спортивні організації, які використовують ШІ для управління, демонструють вищу економічну стійкість та конкурентоспроможність, ніж ті, що застосовують традиційні методи менеджменту.

У ході дослідження встановлено: інноваційні технології та ШІ створюють нові формати спортивних продуктів – онлайн-тренування, гібридні програми, цифрові академії; технологічно оснащені клуби залучають до 30% більше користувачів; SportTech-сервіси відкривають нові джерела монетизації (підписки, аналітичні пакети, платні програми); конкурентоспроможність клубу зростає, коли технології використовуються не лише в тренуваннях, а й у менеджменті, маркетингу, комунікаціях.

Запропонована модель відображає сучасне бачення розвитку фізичної культури і спорту як багатокомпонентної, динамічної та цифрово орієнтованої системи. Її ключова ідея полягає у тому, що ефективність спортивної діяльності сьогодні визначається не окремими технологіями чи управлінськими рішеннями, а їх комплексною, узгодженою та взаємопов'язаною взаємодією. Модель складається з трьох фундаментальних блоків: технологічного (Innovation Layer), інтелектуального (AI Layer) та ринкового (Market Layer), які у сукупності формують інтегровану цифрову екосистему спорту (табл.).

Таблиця

Інтегрована модель цифрової трансформації фізичної культури і спорту
(AI-Innovation-Market Model)

Блок моделі	Зміст (що включає)	Функції / Механізми впливу	Очікуваний ефект для спорту
1. Технологічний блок (Innovation Layer)	<ul style="list-style-type: none"> - сенсорні системи (GPS, IMU, HRV, EMG) - відеоаналітика та комп'ютерний зір - VR/AR-тренажери та симулятори - мобільні платформи та хмарні сервіси 	<ul style="list-style-type: none"> - збір та візуалізація даних - оцінювання техніки та навантажень - створення безпечного середовища для навчання - підвищення якості та інтенсивності тренувань 	<ul style="list-style-type: none"> - точніша техніка - зменшення травматизму - прискорення навчання - ефективна діагностика стану спортсменів
2. Інтелектуальний блок (AI Layer)	<ul style="list-style-type: none"> - машинне навчання - прогнозування травм - персоналізація тренувань - автоматичний аналіз навантажень - розпізнавання рухових патернів - системи "smart coaching" 	<ul style="list-style-type: none"> - обробка великих даних - прогнозування ризиків - оптимізація тренувальних планів - автоматизація управлінських рішень - оцінка ефективності тренувальних методик 	<ul style="list-style-type: none"> - індивідуалізація тренування - зростання результативності - мінімізація помилок тренера - науково обґрунтовані управлінські рішення
3. Ринковий блок (Market Layer)	<ul style="list-style-type: none"> - бізнес-моделі спортивних організацій - цифровий маркетинг і аналітика - CRM-системи - управління ресурсами та інфраструктурою - монетизація SportTech-продуктів 	<ul style="list-style-type: none"> - формування конкурентних переваг - прогнозування доходів і витрат - оптимізація роботи клубів - управління клієнтськими базами - розвиток партнерств і комерційних проектів 	<ul style="list-style-type: none"> - економічна стабільність - збільшення прибутків і аудиторій - ефективний менеджмент - створення нових спортивних послуг
4. Інтеграційні зв'язки між блоками	<ul style="list-style-type: none"> - дані від технологій → аналізує ШІ - висновки ШІ → використовує менеджмент - ринок → визначає потреби у технологіях - користувачі → генерують дані для ШІ 	<ul style="list-style-type: none"> - синхронізація тренувальних, технологічних та економічних процесів - циклічний обмін інформацією - адаптивне управління 	<ul style="list-style-type: none"> - комплексний розвиток спорту - підвищення конкурентоспроможності - ефективне використання ресурсів

Блок моделі	Зміст (що включає)	Функції / Механізми впливу	Очікуваний ефект для спорту
5. Результуюча система (AI-Tech-Market Ecosystem)	- інтегрована цифрова екосистема спорту - поєднання тренувань, менеджменту і маркетингу	- створення єдиного інформаційно-технологічного простору	

Технологічний блок (Innovation Layer): джерело даних і платформа для інновацій забезпечує інструментальну основу функціонування сучасного спорту. До нього належать сенсорні системи, wearables (GPS, IMU, HRV, EMG), комп'ютерний зір, VR/AR-тренажери, відеоаналітика та хмарні цифрові платформи.

Ці технології виконують дві ключові функції: збір точних і багатовимірних даних про фізичний стан, рухову активність, техніку спортсменів, навантаження, швидкість, координацію, відновлення; створення інноваційних навчально-тренувальних середовищ, які дозволяють моделювати ситуації, відпрацьовувати техніку без травматизму, підвищувати інтенсивність та інтелектуалізацію тренувального процесу.

Таким чином, технологічний блок формує «сенсорний апарат» сучасної спортивної системи, без якого неможлива аналітика та персоналізація.

Інтелектуальний блок (AI Layer): центр аналізу, прогнозування і прийняття рішень Штучний інтелект виступає серцем моделі, оскільки саме він надає технологічним даним смислове й управлінське значення. Блок включає: алгоритми машинного навчання; моделі прогнозування травм і перевантаження; системи персоналізації тренувань; автоматичне формування тренувальних планів; розпізнавання техніко-тактичних дій; інтелектуальні інструменти “smart coaching”.

Його ключова роль полягає у: перетворенні великих масивів даних на рішення, що можуть бути застосовані тренером, менеджером, лікарем або самим спортсменом; прогнозуванні ризиків, що мінімізує травматизм і втрати тренувального часу; оптимізації тренувального процесу, роблячи його адаптивним, науково обґрунтованим та індивідуально спрямованим; підвищенні точності управлінських рішень, оскільки менеджмент починає спиратися на доказову аналітику, а не інтуїцію.

AI Layer функціонує як аналітичний мозок системи, який підсилює компетентності тренера й адміністрації. Ринковий блок (Market Layer): економічні механізми, конкурентоспроможність і стійкість системи забезпечує інтеграцію інновацій у реальні умови функціонування спортивної галузі, де домінують економічні, маркетингові та управлінські чинники. Сюди належать: бізнес-моделі спортивних організацій; цифровий маркетинг та аналітика; CRM-системи та управління клієнтською базою; стратегічне планування та управління ресурсами; формування спортивних продуктів і послуг у ринковому середовищі. Його головне завдання – забезпечити практичну цінність технологій та ШІ, трансформуючи інновації у: реальні спортивні сервіси; економічний ефект і прибуток; підвищення конкурентоспроможності клубів і закладів; ефективний менеджмент інфраструктури та персоналу. Ринковий блок дозволяє перетворити технології на інструмент розвитку, а не просто на елемент модернізації.

Інтеграційні зв'язки – механізм синергії трьох блоків. Ключова особливість моделі – циклічна взаємодія між блоками, яка забезпечує її стійкість і постійний розвиток.

Технологічні засоби генерують дані → їх аналізує ШІ.

AI формує рішення → їх реалізує менеджмент через ринкові механізми.

Ринок визначає потреби → це формує попит на інновації та технологічний розвиток.

Спортсмени та користувачі генерують нові дані → цикл повторюється.

Вищезазначене створює динамічну систему саморегуляції, у якій кожний наступний цикл підвищує точність рішень, оптимізує тренування, знижує витрати та підсилює конкурентність організації.

Об'єднання трьох блоків створює цілісну цифрову екосистему спорту, що характеризується: високим рівнем адаптивності; прозорістю управлінських рішень; індивідуалізацією спортивних програм; економічною ефективністю; можливістю масштабування; підвищеною конкурентоспроможністю.

Інтегрована модель демонструє, що майбутнє спорту належить тим організаціям і спеціалістам, які здатні працювати з технологіями, інтелектуальними алгоритмами та ринковими механізмами одночасно. Саме ця триєдність визначає сучасну ефективність спортивних систем і забезпечує науково обґрунтовану, економічно стійку й технологічно просунуту підготовку спортсменів та управління спортивними організаціями.

Висновки

Проведене дослідження дозволило сформуванню цілісної концепції цифрової трансформації фізичної культури і спорту, яка базується на інтеграції штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів організації спортивної діяльності. Отримані результати свідчать про те, що саме взаємодія цих трьох компонентів формує основу для підвищення ефективності тренувального процесу, оптимізації управління, розвитку спортивних організацій і зміцнення їх конкурентних позицій у сучасному ринковому середовищі.

1. Встановлено, що цифровізація спорту потребує системного і багаторівневого підходу, у якому технології збору даних, алгоритми штучного інтелекту та економічні моделі розвитку функціонують не розрізнено, а в єдиній екосистемі. Така взаємодія забезпечує узгодженість управлінських процесів, підвищує їх точність та дозволяє оперативно адаптувати спортивну діяльність до потреб спортсменів та ринку.

2. Показано, що інноваційні технології створюють основу для об'єктивного аналізу стану спортсменів, контролю навантажень та оцінювання техніки виконання вправ. Застосування VR/AR, сенсорних систем та комп'ютерного зору підвищує ефективність навчання й тренувань, знижує травматизм і пришвидшує формування складних рухових навичок.

3. Доведено, що штучний інтелект значно розширює можливості тренерського та управлінського персоналу, оскільки забезпечує прогнозування спортивних результатів, ризиків і навантажень, автоматизацію тренувального планування та доказовий підхід у прийнятті управлінських рішень. Інтелектуальні системи дозволяють персоналізувати підготовку спортсменів і створювати адаптивні тренувальні програми.

4. Установлено, що ринкові механізми виступають каталізатором впровадження технологій, оскільки формують попит на інноваційні спортивні продукти, визначають структуру витрат і доходів, створюють можливості для монетизації цифрових сервісів та підвищують економічну стійкість спортивних організацій.

5. Запропонована інтегрована модель AI-Innovation-Market демонструє синергію між технологічним, інтелектуальним та ринковим компонентами, створюючи умови для динамічного розвитку спорту, оптимізації використання ресурсів, підвищення якості тренувальної та освітньої діяльності, а також розширення можливостей для масового залучення населення до фізичної активності.

6. Дослідження підкреслює, що майбутнє фізичної культури і спорту залежить від здатності фахівців працювати у цифровому середовищі, використовувати інтелектуальні технології для аналізу даних, ефективного менеджменту та формування інноваційних спортивних продуктів. Підготовка нової генерації фахівців має базуватися на міждисциплінарному підході, який охоплює технологічні, управлінські та економічні компетентності.

Отже, інтеграція штучного інтелекту, інноваційних технологій та ринкових механізмів створює нову парадигму розвитку фізичної культури і спорту – парадигму інтелектуально-керованого спорту, у якому дані, технології та управління функціонують як єдина система, здатна забезпечити високу результативність, стійкість та інноваційність спортивної галузі у XXI столітті.

Перспективи подальших досліджень мають бути спрямовані на поглиблення технологічних, методичних, економічних та етичних аспектів цифрового спорту. Особливо важливо формувати міждисциплінарні підходи, що поєднують штучний інтелект, інноваційні технології та ринкову логіку розвитку спортивних організацій. Саме ці напрями визначатимуть конкурентоспроможність спорту у найближчі десятиліття та відкриють нові можливості для його модернізації.

Список використаних джерел

1. Holmgård, C., Liapis, A., Togelius, J., & Yannakakis, G. N. (2018). Artificial intelligence for sport performance analysis. *IEEE Transactions on Games*, 10(3), 240–253. <https://doi.org/10.1109/TG.2018.2793358>
2. Link, D., & Lames, M. (2022). Big data in elite sports: Digital transformation and its implications for player performance and injury prevention. *Journal of Sports Sciences*, 40(1), 1–10. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1962155>
3. Morgulev, E., Azar, O. H., & Lidor, R. (2018). Sports analytics and the intelligent revolution in sport: A review. *European Journal of Sport Science*, 18(9), 1405–1416. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1490458>
4. Pérez-López, F. R., Garrido, M., & González-Serrano, M. H. (2021). Sport industry and digital market: Innovation, fan engagement and business models. *Sport Management Review*, 24(4), 524–537. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2020.09.005>
5. Ribeiro, J., Silva, P., Duarte, R., & Garganta, J. (2020). Role of computer vision and machine learning in sports performance analysis. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(3), 400–419. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1765720>