

DOI 10.32782/NSER/2023-1-5

УДК 796/799:005.591.6

## ПАРАДИГМА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У СФЕРІ СПОРТУ

### Ярмошук Олена Олександрівна

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент,  
доцент кафедри теорії і практики фізичної культури і спорту  
Рівненського державного гуманітарного університету  
ORCID ID: 0000-0002-3684-9714

*У статті розкривається актуальне питання застосування різних сучасних засобів, які сприяють швидкому перебігу процесів відновлення. Це допоможе у підготовці спортсмена і підвищуватиме ефективність тренувань.*

*У роботі проаналізовані інновації у сфері спорту: інвентар, спортивна екіпіровка, системи моніторингу, які повинні допомогти відстежувати фізичний стан і успіхи спортсменів під час тренувань і відновлення. Зокрема, акцентовано увагу на системах відеоаналітики та моніторингу фізичного стану, які застосовуються у спорті. На підставі звітів цих систем можна здійснювати оперативний контроль тренувального процесу, отримувати інформацію, яка дозволяє розробити рівень управлінських рішень під час підготовки спортсмена.*

*У статті підтверджено дані, що раціональне використання сучасних методів і засобів відновлення є важливим для ефективності тренувальних програм, попередженням перетренованості, створення оптимального часу відпочинку після фізичних вправ, що своєю чергою впливатиме на поліпшення підготовки спортсмена та досягнення високого результату.*

**Ключові слова:** інновації, спорт, Firstbeat, Catapult, Dartfish.

### **Yarmoschuk O. O. The paradigm of technological innovations in the sports industry**

*The article explores the topical issue of utilizing various modern tools that contribute to the rapid progress of recovery processes. This will aid in athlete preparation and enhance training efficiency.*

*The study analyzes innovations in the sports industry, including equipment, sports gear, and monitoring systems, aimed at tracking athletes' physical condition and progress during training and recovery. Specifically, attention is focused on video analytics and physical monitoring systems used in sports. Based on the reports generated by these systems, real-time control over the training process can be maintained, providing information that enables the development of effective management decisions during athlete preparation.*

*The article confirms that the prudent use of modern recovery methods and resources is crucial for the effectiveness of training programs, preventing overtraining, and establishing optimal rest periods after physical exercises. Ultimately, this contributes to improving athlete preparation and achieving high-performance results.*

**Key words:** innovation, sports, Firstbeat, Catapult, Dartfish.

**Постановка проблеми.** Ефективність процесу підготовки спортсменів у сучасних умовах багато в чому зумовлена використанням засобів і методів комплексного контролю як інструментів управління, що дозволяє здійснювати зворотні зв'язки між тренером і спортсменом і на цій основі підвищувати рівень управлінських рішень під час їхньої підготовки.

Проблемі інновацій (нововведень) у спорті нині приділяється підвищена увага. Спортсменам і тренерам доводиться зараз працювати у ситуації постійних нововведень.

Теорія і практика фізичної культури впритуп пов'язані з інноваційною діяльністю. Це розробка нової концепції фізичного виховання, створення оновленої системи підготовки спортсменів, перехід від архаїчних методик до передових методів діяльності спортсменів на всіх етапах.

Інноваційні технології мають велике значення в теорії і практиці спорту. Прогрес не стоїть на місці

і з кожним днем з'являються різноманітні нововведення у спорті. Застосування цих технологій, з одного боку, розширяє можливості спортсмена і тренера, а з іншого боку, ставить нові завдання щодо впровадження останніх досягнень у практику, роботи над проблемами прогнозування спортивної успішності спортсмена, оптимізації методів спортивного менеджменту тощо.

**Метою статті** є ознайомлення з інноваційними розробками у сфері спорту.

**Методи дослідження:** аналіз навчальної літератури і теоретичних даних, інтернет-ресурсів.

**Виклад основного матеріалу.** Згідно із загальноприйнятим визначенням інноваційні технології – це сукупність засобів і методів, які розроблені на основі використання сучасних досягнень обчислювальної та телекомунікативної техніки, які забезпечують автоматичну обробку інформації та оптимізацію навчальної та виробничої діяльності людини [1].

Аналіз літературних джерел [1–4] та власний аналіз показав, що виділяють декілька груп використання інноваційних технологій у спорті. Розглянемо ці групи та наведемо деякі з найпоширеніших з технологій.

#### **Технології в побудові спортивних споруд.**

Міжнародні спортивні змагання все частіше проводяться на штучних покриттях; такий вибір зумовлений їх довговічністю, стійкістю до погодних умов та зручністю технічного обслуговування. М'язи і суглоби спортсменів виявляються найбільш повно захищеними в тих випадках, коли основою для покриттів служить еластичний базовий шар продукту Neopolen P – спеціального піно-матеріалу виробництва BASF.

#### **Прилади для фіксації спортивного результату.**

Автоматичні системи визначення взяття воріт (goal-line technology – GLT) **GoalRef** і **Hawk-Eye** пройшли ліцензування у ФІФА ще влітку 2012 року. З 2012 року футбольні функціонери зважилися впровадити технологію автоматичної фіксації взяття воріт. Вибір припав на британську тенісну систему, модифіковану для футболу, – **Hawk-Eye** («Яструбине око»). Нині є низка подібних систем, зокрема німецького виробника «Goal Control», яка добре зарекомендувала себе на Мундіалі 2014 року у Бразилії.

У плаванні точно визначити переможця теж допомагає електроніка. Спортсмен натискає на спеціальну панель, яка фіксує фініш.

У легкій атлетичі з недавніх пір використовують систему, яка фіксує фальстарт. До кожної пари стартових колодок підключається модуль з трьома датчиками, які фіксують рух спортсмена. Ще один сенсор реагує на звук пострілу.

**Екіпірування спортсменів, зокрема, сучасні спортивні гаджети.** Останніми роками з'являється все більше різних видів *спортивного екіпірування*, забезпечених датчиками, які повинні допомогти відстежувати фізичний стан і успіхи спортсменів під час тренувань і відновлення.

Нова технологія спортивного взуття **Shox** від фірми Nike дозволяє уникнути травми нижніх кінцівок і всього опорно-рухового апарату внаслідок надмірних ударних навантажень, надмірного підвиверту п'яти в підтаранному суглобі, надмірного скручування передньої частини стопи до задньої частини, нестійке положення стопи на опорі. Ця модель спортивного взуття має п'ять вставних циліндрів у задній частині підошви і призначена для того, щоб зберегти здоров'я користувача і підвищити ефективність бігу.

Щодо спортивного екіпірування, то за новими технологіями всі шви на одязі прибрали на спину, щоб зменшити опір вітру і повітря під час бігу. Також у спортивному одязі продумана система охолодження в проблемних місцях.

Іспанська компанія **Emxus** спільно з Європейським космічним агентством (ESA) розробила

пристрій *TrainGrid*, що являє собою «електронну майку» для тренувань. Пристрій відрізняється тим, що він не тільки вимірює і передає на комп'ютер основні параметри тіла і місце розташування спортсмена, але і фіксує удари, падіння і середню швидкість його рухів.

Футболки для біометричного моніторингу – *Hexoskin* [9]. Система *Hexoskin* – точний і надійний інструмент для визначення, аналізу даних про рівень фізичної підготовки, стану здоров'я, сну. *Hexoskin* оцінює об'єктивні показники: частоту серцевих скорочень – визначення частоти серцевих скорочень з максимальною точністю, в тому числі і в режимі реального часу; варіабельність серцевого ритму і RR-інтервали – для вимірювання рівня навантаження і втоми з метою попередження перевантажень і травм; частоту дихання – для управління своїми спортивними показниками; об'єм легень – для об'єктивного аналізу кожного виду тренувань; рівень активності (крокомір, каденс та лічильник калорій) – інформація в реальному часі щодо інтенсивності тренувань: кількість кроків, темп і т. п.; режим сну – для визначення якості сну: відстеження положення під час сну, дихання, ЧСС.

Додаток *Hexoskin* скачується і встановлюється на будь-який iOS і Android пристрій, у тому числі на мобільні телефони і «розумний» годинник. Завдяки мобільності і легкості пристроїв можна завжди бути в курсі свого фізичного стану – спостерігати за своїми показниками в режимі реального часу. Також дані завантажуються і обробляються на ПК (Windows або MacOS).

Одними з найбільш популярних інновацій у сфері спорту є такі винаходи.

Спортивні окуляри **Recon Jet**. **Recon Jet** – це інтерактивні окуляри, пристосовані насамперед для заняття спортом на відкритому повітрі. Окуляри **Recon Jet** можуть бути оснащені камерою, яка може знімати HD-відео з роздільною здатністю 720 p, 8 гігабайтами постійної флеш-пам'яті, 3D-акселератором, модулями бездротового зв'язку Wi-Fi і Bluetooth, а також портом провідного з'єднання Micro USB.

Спортивні окуляри з GPS-навігацією від компанії **Zeal Optic** [14]. Мають назву **Transcend**, вони не тільки захищають очі лижника від снігу та яскравого світла, але і виводять на дисплей інформацію про поточну швидкість, висоту, температуру, пройдено відстань, також є можливість використання секундоміра. Вся інформація відображається так, щоб бути в полі зору, але водночас не заважати спортсмену в процесі руху. Управління здійснюється з допомогою трьох кнопок, розташованих на правому боці окулярів.

*iPod Nano* – плеєр для спортсменів. Іноді не тільки технології впливають на спорт, але і спорт на технології. Один із самих яскравих прикладів

тому – поява мініатюрного аудіоплеєра iPod Nano, який компанія Apple створила спеціально для потреб людей, що займаються спортом. Адже їм потрібен був дуже компактний плеєр зі швидким і зручним доступом до музики у час тренувань.

*Гаджети* – фітнес-трекери (фітнес-браслети), смарт-годинники. У будь-якого фітнес-трекера кілька завдань, основні – це відстеження фізичної активності, контроль тренувань і облік витрачених калорій. Але є й оригінальні: так, невеликий браслет на руці може вести щоденник вашого харчування і маси тіла, а також контролювати сон та виконувати функцію «розумний будильник» – прораховувати, скільки саме годин потрібно спати саме вам, і будити вас у найоптимальніший час, у так званій правильній фазі сну. Результат – хороше самопочуття і підвищення щоденної активності.

Годинники працюють на операційній системі Android, до основного пристрою вони підключаються по Bluetooth 4.0. Також годинники обладнані акселерометром, гіроскопом, пульсометром.

Універсальний пристрій для спортсменів – Pargoos G-100 [16]. Компанія Pargoos анонсувала вихід портативного багатофункціонального пристрою Pargoos G-100, спеціально призначеного для людей, що займаються спортом. Новинка містить монохромний ЖК-дисплей з блакитною підсвіткою, а також вбудований GPS-приймач, завдяки якому можна отримувати інформацію про поточну швидкість, час і пройдений шлях.

Інтегрований mp3-плеєр з функцією Fm-радіо і 512 Мбайт пам'яті дозволяє створювати потрібний музичний фон під час проходження всієї дистанції. Крім цього, пристрій оснащений термометром і функцією підрахунку калорій, що було витрачено за час бігу.

Спеціальне програмне забезпечення дозволяє задавати дистанцію і швидкість пересування, що дає можливість зберігати темп під час бігу. Якщо швидкість буде нижча або вища заданої, пристрій починає вібрувати, попереджаючи про це власника. Після закінчення тренування на дисплей виводиться середня швидкість і дистанція. Всі ці вимірювання проводяться за допомогою вбудованого GPS-модуля.

**Тренувальні комплекси, зокрема інвентар та обладнання.** MiCoach Smart Ball – «розумний» футбольний м'яч. Уже кілька років існує футбольний м'яч, який в автоматичному режимі визначає, перетнув він лінію воріт чи ні. MiCoach Smart Ball від Adidas може виступити як особистий тренер для футболіста, допомагаючи йому удосконалити різноманітні удари (пенальті, штрафний, на дальність, кутовий і т. п.).

Зникаюча піна для футбольних арбітрів набула світової популярності на Мундіалі 2014 року. Цю піну арбітри застосовують під час штрафних ударів, щоб відзначити точку для м'яча і відміряти

відстань, на яку повинна відсунутися стінка. У балончику – спеціально підібрана суміш води, газу бутану і поверхнево-активних речовин, отже, піна зникає буквально за хвилину. Це технологічне нововведення дало несподіваний результат: кількість м'ячів, забитих прямими ударами зі штрафних, збільшилася майже на 20%.

Тренажер *FitLight Trainer* [8]. Фітлайт – це спортивна новинка – система для тренування уваги, спритності, координації, швидкості реакції, швидкості рухів, витривалості, проведення функціональних тренувань і розвитку інших спортивних якостей. Стандартний комплект FitLight Trainer складається з восьми датчиків і центрального контролера. Датчики загоряються по одному залежно від вибраних програм і відключаються за допомогою рук, ніг, голови, ракетки, ключки або будь-якого іншого інвентарю. Датчики програмуються на вимикання під час контакту з предметом або у разі наближення на задану відстань.

Вправи можна побудувати так, щоб наблизити тренування до реальних ігрових ситуацій, точно дозувати і вимірювати навантаження, стежити за дотриманням індивідуальної програми тренувань.

Для будь-якої вправи Фітлайт записує час спрацьовування датчиків. Таким чином можна тестувати швидкість виконання кожного елемента вправи. Ці дані дозволяють тренеру об'єктивно оцінювати динаміку тренувань, стежити за прогресом, проводити відбір спортсменів

**Медицинські технології, що застосовуються у спорті.** Лікувальні гаджети для спортсменів – *Light Force Therapy* [15]. Гаджет допомагає знімати біль і розслабляти перенапружені м'язи. Це невеликий прилад за допомогою LED лампочок виробляє інфрачервоне лазерне світло низьких частот, здатне прогрівати м'язи і тимчасово збільшувати кровообіг.

Прилад для фототерапії нового покоління – *HealthLight Anodyne Pro 8* [13], розробник американська компанія Bioremedi Therapeutic Systems Inc. Фотостимуляція світлодіодним пристроєм забезпечує помітну антистресорну дію і пластично регулює адаптивні можливості організму в межах їх фізіологічного діапазону.

Комплект складається з мініконтролера та випромінювальних елементів, виконаних у вигляді пов'язок різної конфігурації з липкими застібками, які можуть накладатися на різні ділянки тіла, найчастіше – на суглоби кінцівок. HealthLight може використовуватися безпосередньо на змаганнях. Основне призначення – зниження больового синдрому, зменшення набряку та запалення у разі травм і ударів.

**Системи відеоспостереження та відеоаналітики, що здійснюють моніторинг та моделювання.** Сучасний професійний спорт – це органічне поєднання медичних та електронних технологій.



Саме тут, як ніде, відчувається прагнення численних компаній-конкурентів до лідерства.

Що стосується командних спортивних змагань, то тут високі технології виявляють себе абсолютно особливим чином, адже такий показник, як результативність команди в процесі тренування і змагань, важко відпрацювати на тренажері. Далеко не завжди людська свідомість і увага вловить і зможе проаналізувати питання довгострокової статистики, визначити точне розміщення найактивніших ігрових зон, розташування пасивних майданчиків, співвідношення ігрової активності і т. п. Так, наприклад, «карта активності» руху демонструє статистику активності гравців за будь-який проміжок часу. Результатом такого аналізу стають дані, які дозволяють зробити висновок про успішність ігрової стратегії тієї чи іншої команди і ефективно вносити корективи в тактику і стратегію командної боротьби.

Сучасні системи відеоаналітики дозволяють комплексно або строго вибірково вирішувати питання аналізу інформації.

Таким чином, використання спеціалізованих програм відеоспостереження, як демонструє статистика, дає можливість у найкоротший термін докорінно змінити якість командної гри, а значить, наблизити команду до мети.

Система *HDShift* створена, щоб спростити роботу з технікою під час щоденних тренувань, має багато ракурсів відеозапису і відеоповторів.

Стационарно встановлені і підключені камери не вимагають обслуговування і настройки, а для управління тренер використовує простий пульт дистанційного керування. Для універсальних залів система може бути спроектована так, щоб легко переконафігурувати для роботи з декількома видами спорту.

Система для відеоаналізу *Dartfish* [10] – легке у використанні програмне забезпечення російською мовою для ретельного відеоаналізу. *Dartfish* може використовуватися всіма: тренерами, атлетами, вчителями, студентами, спортивними докторами і фізіотерапевтами. Програмне забезпечення використовує цифровий відеографік, щоб використовувати миттєвий зворотний візуальний зв'язок, не перериваючи тренування.

Програмне забезпечення *Dartfish* передбачає запис в автоматичному режимі і миттєвий перегляд вибраних певних моментів з подальшим аналізом, розбір матчу на моменти з наданням їм характеристик, ведення повної статистики по певних матчах, реєстрацію і обробку результатів тренувального процесу, відображення інформації під час тренувань у режимі online, можливість накладення відеозображення одного спортсмена на іншого, розкадрування рухів спортсмена, можливість порівняння 4 відеозаписів одночасно, виділення ключових моментів техніки (картинка

на зображенні), відеоаналіз тактико-технічних дій спортсменів, графічний інструментарій для аналізу техніки і тактики спортсмена тощо.

У 2001 році компанія *Dartfish* запропонувала для телевізійного ринку спецефекти *SimulCam™* і *StroMotion™*. Ці запатентовані технології добре себе зарекомендували і стали такою ж складовою частиною телепередач, як і уповільнений повтор.

*SimulCam™* – це спецефект, що відображає позицію руху двох спортсменів, яка відбулась у різний час, але на одному і тому ж місці. Спецефект формується як відеокліп з двома спортсменами. Під час перегляду цього відеокліпу можна порівняти швидкість, стиль, траєкторію і позицію одного спортсмена щодо іншого. При цьому телеглядач бачить, чому один спортсмен переміг іншого.

*SimulCam™* може бути використаний для різного типу змагань для порівняння стилю і візуалізації відносних траєкторій і швидкостей спортсменів.

Система *Catapult* [5] – це нова спортивна GPS / ГЛОНАСС технологія, яка дозволяє відстежувати і контролювати тренування спортсменів на відкритому повітрі і в приміщенні за допомогою повністю бездротового натільного сенсора *OptimEye S-5*.

Система *OptimEye* працює так: маленький сенсор-жучок прикріплюється на форму спортсмена у верхній частині спини, приблизно біля першого грудного хребця; цей сенсор відстежує рух атлета в 3D-просторі. Вимірювачі прискорень, магнітометри і гіроскопи не так уже відрізняються від тих, що можна знайти в iPhone: вони збирають дані про гравітаційні навантаження, відстані і напрямки руху. Але, на відміну від додатків смартфона, програма *Catapult Sports* обчислює дані за допомогою спеціальних фільтрів, щоб визначити точний напрям руху атлета для кожного прискорення або кроку. Якщо ігри проходять у приміщеннях, куди не проникає GPS-сигнал (баскетбол, хокей), то програма використовує внутрішні антени стадіону для збору даних зі спортсменів у режимі реального часу.

*OptimEye* для тренерів і медичного персоналу команди передає такі дані, як пройдена відстань за тренування, середня швидкість, високоінтенсивні навантаження (*Repeat High Intensity Efforts*), зіткнення, прискорення, уповільнення, загальне фізичне навантаження на гравця (*PlayerLoad*) і серцевий ритм. У змагальний період пристрій дозволяє ефективно заміряти будь-які можливі фізичні параметри професійного спортсмена під час змагання.

Для роботи в закритих приміщеннях розроблена спеціальна система позиціонування на місцевості *ClearSky*. При цьому не потрібно з'єднання зі супутниками як у традиційному модулі GPS, який представляє тільки позиційні дані в місцях, де немає дахів або інших перешкод

радіосигналу, – система ClearSky використовує триангуляцію, співпрацюючи із малими супутниками на самому стадіоні, які називають вузлами. Вузли знаходяться в компактних бездротових, портативних чорних корпусах, які легко встановлюються по периметру ігрової зони.

Унікальна технологія *Firstbeat* – це оперативне управління та контроль тренувального процесу [11].

Система *Firstbeat sports* надає об'єктивну оцінку фізичного навантаження, впливу позатренувальних навантажень; здійснює оцінку відновлення за допомогою нічних вимірювань показників варіабельності серцевого ритму, містить набір функціональних тестів для визначення підготовленості спортсмена. Використовуючи таку систему тренер або спортсмен отримує інформацію про стан організму і дозволяє вчасно вносити корективи в тренувальний процес.

Унікальність технології *Firstbeat* полягає в тому, що вона не тільки вимірює показники тренувального навантаження в реальному часі, але також збирає цілодобову інформацію про стан автономної нервової системи спортсменів (симпатична і парасимпатична системи).

Вона була розроблена під потреби професійних спортсменів, але зараз стає все більш популярною і серед звичайних любителів спорту. В її основі цілодобовий моніторинг варіабельності серцевого ритму. Після обробки отриманих даних будується графік, який дозволяє зрозуміти, коли навантаження на серце були особливо інтенсивними, і чи вдалося після них відновитися. Можливість стежити за реальним відновленням – унікальна функція, пропонується тільки *Firstbeat sports*, інші системи аналізують такий показник по умовних одиницях. Завдяки цьому система швидко набула популярності у найуспішніших спортсменів у всьому світі.

Подібна до системи *Firstbeat SPORTS* за своїми функціями та операціями – система *Smartspeed* [12].

*GPSports* – система моніторингу фізичного стану та працездатності на основі обробки даних GPS, пульсометрії, акселерометра. Дозволяє максимально використовувати потенціал своїх гравців і мінімізувати травми. Основний елемент роботи системи – нове покоління датчиків SPI HPU, які є найменшими і точними на ринку. Система аналізує обсяг, інтенсивність, швидкість роботи, метаболічну потужність, зіткнення і симетрію бігу.

Онлайн-дані про дистанції, швидкості, пульс і зіткнення дозволяють тренерському штабу вносити миттєві зміни в хід тренування або товариського матчу.

У *GPSports* застосовується унікальна технологія – виявлення дисбалансу кроків під час ходьби та/або бігу. Це важлива інформація для скринінгу спортсмена і реабілітації травм.

Слід зазначити, що використання таких технологій широко використовується в тренувальному процесі, а ось під час гри не всі футбольні асоціації мають єдину думку щодо їх впровадження. Американська футбольна ліга MLS, наприклад, дала схвалення на використання цих технологій, були розмови і про їх широке впровадження під час чемпіонату світу 2018 року. Водночас збірна Німеччини на чемпіонаті світу 2014 року використовувала GPS-технології моніторингу. Проте категорично заборонено використання даних моніторингу тренерським штабом під час гри.

У 2006 році організації з *Sports industry, Sports and R & D organisation* на всій території ЄС об'єдналися в європейському проєкті – *Innosport.eu* [17] – європейської платформи спортивних інновацій. Цей проєкт був створений у рамках Європейської програми (FP6) з метою вивчення тенденцій, потреб і пов'язаних з ними аспектів, таких як здоров'я і безпека в рамках європейської спортивної індустрії, з метою виявлення перспективних інноваційних можливостей.

Європейська платформа спортивних інновацій (EPSI) спрямована на якнайшвидше впровадження у спортивну діяльність досягнень високотехнологічних та інноваційних розробок. EPSI є представником спортивної індустрії з інновацій та досліджень у рамках Європейської комісії.

Основна мета EPSI полягає у стимулюванні взаємодії між високотехнологічними компаніями, малими та середніми підприємствами, університетами та дослідницькими організаціями.

У межах європейського проєкту «*InnoSport.EU*» розвивається платформа спортивних інновацій – компанія «Спортивні технології» [6], фахівці якої постійно відстежують технологічні новинки, проводять аналіз світових практик і вибирають тільки найкраще обладнання у своєму сегменті. Компанія ПП «Інтерспортсервіс» є представником компанії «Спортивні технології» в Україні.

**Висновки.** Сфера інновацій у спорті в Україні потребує значного розвитку. Індустрія спорту набуває все більшого значення для європейської спільноти – і не тільки тому, що приносить людям здоров'я і радість, а й тому, що тенденція верифікації значення спорту в економіці створює позитивний ефект для розбудови здорового, конкурентоспроможного суспільства.

#### Література:

1. Богіно В.І., Калиніченко О.М. Розробка інформаційних технологій супроводу процесу ефективного розвитку спорту вищих досягнень. *Теорія та методика фізичного виховання*. 2008. № 1 С. 37–46.
2. Лутфулін І.Я., Мавлієв Ф.А., Хадіулліна Р.Р. Основні напрямки використання інформаційних технологій у практиці спорту. *Вчені записки університету імені П.Ф. Лесгафта*. № 9 (91). 2012. С. 88–93.

3. Озолін Е.С., Шустін Б.М. Науково-дослідні інститути та центри підготовки спортсменів у зарубіжних країнах. *Вісник спортивної науки*. 2011. № 5. С. 3–8.
4. Павлова Ю., Виноградський Б. Відновлення у спорті : монографія. Львів : ЛДУФК, 2011. 204 с.
5. Система Catapult. URL: [http://gps-club.ru/gps\\_test/detail.php?ID=111124](http://gps-club.ru/gps_test/detail.php?ID=111124).
6. Черепок О.О., Волох Н.Г. Лікувальне застосування електричного струму, електричного та магнітного полів, електромагнітного випромінювання : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. 140 с.
7. ПП «Новаспорт». URL: <http://novasport.by/>.
8. Тренажер FitLight Trainer. URL: <http://sporttech.biz/fitlight/>.
9. Hexoskin. URL: <http://www.hexoskin.com/>.
10. Система для відеоаналізу Dartfish. URL: <http://www.dartfish.com>.
11. Технологія Firstbeat. URL: <Http://www.firstbeat.pro/system>.
12. Система Smartspeed. URL: <http://www.fusionsport.com/products/smartspeed-timing-gates-system>.
13. HealthLight Anodyne Pro 8. URL: <http://www.newsguide.us/>.
14. Zeal Optic. URL: <http://www.zealoptics.com/transcend/>.
15. Light Force Therapy. URL: <http://www.lightfortherapy.com>.
16. Пристрій Paroos G-100. URL: <http://www.thg.ru, hpc.ru>.
17. Innosport. URL: [www.innosport.eu](http://www.innosport.eu).

### References:

1. Bohino V.I., Kalinichenko O.M. Rozrobka informatsiynykh tekhnolohiy suprovodu protsesu efektyvnoho rozvytku sportu vyshcheykh dosiahnen. *Teoriya ta metodyka fizychnoho vykhovannya*. 2008. № 1. S. 37–46.
2. Lutfullin I.Ya., Mavliiev F.A., Khadiullina R.R. Osnovni napriamky vykorystannia informatsiynykh tekhnolohii u praktytsi sportu. *Vcheni zapysky universytetu imeni P.F. Leshafta*, № 9 (91). 2012. S. 88–93.
3. Ozolin E.S., Shustin B.M. Naukovo-doslidni instytuty ta tsentry pidhotovky sportsmeniv u zarubizhnykh krainakh. *Visnyk sportyvnoi nauky*. 2011. № 5. S. 3–8.
4. Pavlova Yu., Vinogradsky B. Vidnovlennya u sporti: monographiya. Lviv: LDUFK, 2011. 204 s.
5. Sistema Catapult. Retrieved from: [http://gps-club.ru/gps\\_test/detail.php?ID=111124/](http://gps-club.ru/gps_test/detail.php?ID=111124/)
6. Cherepok O.O., Volokh N.G. Likovalne zastosuvannya elektrychnoho strumu, elektrychnoho ta magnitnoho poliv, elektromahnitnoho vyprominyuvannya: navchalniy posibnyk. ZDMU, 2016.140 s.
7. PP “Novasport”. Retrieved from: <http://novasport.by/>.
8. Trenazher FitLight Trainer. Retrieved from: <http://sporttech.biz/fitlight/>.
9. Hexoskin. Retrieved from: <http://www.hexoskin.com/>.
10. Sistema dlya videoanalizu Dartfish. Retrieved from: <Http://www.dartfish.com>.
11. Tekhnolohiya Firstbeat. Retrieved from: <Http://www.firstbeat.pro/system>.
12. Sistema Smartspeed. Retrieved from: <http://www.fusionsport.com/products/smartspeed-timing-gates-system>.
13. HealthLight Anodyne Pro 8. Retrieved from: <http://www.newsguide.us/>.
14. Zeal Optic. Retrieved from: <http://www.zealoptics.com/transcend/>.
15. Light Force Therapy. Retrieved from: <http://www.lightfortherapy.com>.
16. Paroos G-100 device. Retrieved from: <http://www.thg.ru, hpc.ru>.
17. Innosport. Retrieved from: [www.innosport.eu](http://www.innosport.eu).