

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Сучасні Підходи до Планування та Цифрового Контролю Тренувального Процесу Спортсменів-Спринтерів

Поплавець Віталій Сергійович¹ 

¹ здобувач освіти другого (магістерського) рівня
спеціальності А7 Фізична культура і спорт
Національний університет «Запорізька політехніка», Україна

Сучасний тренувальний процес спортсменів-спринтерів є складною системою, яка поєднує планування, реалізацію тренувальних впливів, контроль реакції спортсмена, оцінювання спортивних результатів та коригування подальшої підготовки. Особливістю спринтерських дисциплін є необхідність одночасного розвитку швидкісних, силових, швидкісно-силових і технічних здібностей, що зумовлює необхідність чіткого дозування тренувального навантаження та раціонального поєднання окремих засобів підготовки.

Одним із найбільш ґрунтовних сучасних оглядів підготовки спортсменів високої кваліфікації у спринті є праця Т. Науген, S. Seiler, Ø. Sandbakk та E. Tønnessen, у якій узагальнено наукові та практичні підходи до розвитку елітної спринтерської результативності [1].

Автори зазначають, що результат у спринті визначається комплексом взаємопов'язаних чинників, серед яких особливе значення мають потужність, техніка бігу та спеціальна швидкісна витривалість. Водночас тренувальний процес повинен враховувати специфіку окремих компонентів спринтерської результативності та забезпечувати їх цілеспрямований розвиток.

Для спортсменів, які спеціалізуються на дистанціях 60, 100 і 200 м, співвідношення тренувальних засобів не може бути однаковим. Біг на 60 м значною мірою пов'язаний зі стартовою реакцією, прискоренням і досягненням максимальної швидкості; для дистанції 100 м особливого значення набуває здатність ефективно реалізувати максимальну швидкість упродовж бігу; на дистанції 200 м додатково зростає роль здатності підтримувати

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

високу швидкість протягом більш тривалого часу [1]. Отже, вже на етапі планування необхідно враховувати спеціалізацію спортсмена та характер змагальної діяльності.

Сучасне розуміння тренувального процесу передбачає відмову від виключно стандартного підходу до підготовки. Навіть спортсмени одного віку, статі та спортивної кваліфікації можуть по-різному реагувати на однакове тренувальне навантаження. Відмінності можуть бути пов'язані з тренувальним стажем, рівнем фізичної підготовленості, технікою бігу, силовими можливостями, швидкісними характеристиками, станом відновлення та індивідуальною реакцією на навантаження. Тому сучасне планування має передбачати можливість адаптації тренувальної програми до фактичного стану конкретного спортсмена [1].

Важливим напрямом сучасних досліджень є моніторинг тренувального навантаження. S. L. Halson розглядає моніторинг навантаження як важливий компонент управління тренувальним процесом, який дозволяє оцінювати адаптацію спортсмена до тренувальної програми та своєчасно виявляти ознаки надмірної втоми, нефункціонального перенапруження або підвищеного ризику несприятливих наслідків для здоров'я [2]. При цьому контроль повинен здійснюватися систематично, а отримані показники мають розглядатися у динаміці, а не як окремі значення.

Питання моніторингу тренувальних навантажень детально розглянуті також у консенсусній заяві P. C. Bourdon та співавторів [3]. Автори наголошують, що оцінювання навантаження може здійснюватися із застосуванням різних показників та методів, а ефективний моніторинг повинен враховувати як зовнішнє навантаження, тобто фактично виконану спортсменом роботу, так і внутрішню реакцію організму. Такий підхід є особливо важливим для цифрової системи, оскільки дозволяє не обмежуватися лише фіксацією запланованого тренування, а порівнювати заплановані та фактичні параметри його виконання.

У контексті розроблення мобільного застосунку це означає необхідність передбачити можливість реєстрації таких показників, як тип тренувального заняття, його тривалість, обсяг, інтенсивність, кількість повторень, фактичне виконання запланованих завдань та суб'єктивна оцінка навантаження. Додатково можуть фіксуватися спортивні результати та суб'єктивні показники стану спортсмена. Накопичення таких даних створює основу для подальшого аналізу тренувального процесу.

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

Класичні підходи до побудови тренувального процесу, представлені у працях Т. Бомпи [3], В. Іссуріна [4] та В. Платонова [5], визначають структуру макро-, мезо- та мікроциклів, закономірності розподілу навантажень і принципи досягнення спортивної форми.

У дослідженнях, присвячених легкій атлетиці, підкреслюється важливість раціонального поєднання швидкісних, силових та технічних компонентів підготовки, а також необхідність індивідуалізації тренувального процесу залежно від рівня підготовленості спортсменів [6]. Окремі аспекти трансферу фізичних якостей у спортивний результат розглядаються у роботах W. Young [7], де акцентується увага на взаємозв'язку силової та швидкісної підготовки у спринті.

Водночас значна кількість сучасних досліджень спрямована на вдосконалення систем моніторингу тренувального навантаження та відновлення спортсменів. Зокрема, у роботах С. Foster та співавт. [8] запропоновано підхід до оцінки навантаження на основі суб'єктивних показників, тоді як S. L. Halson [2] обґрунтовує необхідність комплексного контролю стану втоми для запобігання перетренованості. Розвиток технологій дозволив суттєво розширити можливості збору даних, що відображено у дослідженнях J. Peake та співавт. [9], де аналізується використання носимих пристроїв для оцінки фізіологічних параметрів спортсменів.

Окремий напрям досліджень пов'язаний із впровадженням цифрових технологій та систем підтримки прийняття рішень у спорті. У роботі А. Васа та Р. Kornfeind [10] розглядаються системи швидкого зворотного зв'язку, які дозволяють оперативно коригувати тренувальний процес, а В. Ofoghi та співавт. [11] підкреслюють перспективи використання методів аналізу даних для підвищення ефективності спортивної діяльності. Сучасні технології трекінгу, за даними М. Buchheit та В. Simpson [12], створюють передумови для переходу від описового до аналітичного рівня управління тренуванням.

Обґрунтування концепції та розроблення моделі цифрової системи планування тренувального процесу в циклічних видах спорту (спринт) із визначенням її функціональних можливостей та засад технічної реалізації розглянуті в дослідженнях В. Мазіна [13].

Окреме значення має контроль відновлення. Ефективність тренувального процесу визначається не тільки величиною навантаження, а й здатністю спортсмена відновлюватися після виконаної роботи. У зв'язку з цим у сучасній практиці використовуються показники тривалості та якості сну,

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

суб'єктивної втоми, загального самопочуття, м'язового болю та інші доступні характеристики [14; 15]. Для мобільної системи такі показники можуть бути представлені у вигляді короткої щоденної анкети, яку спортсмен заповнює перед або після тренувального заняття.

Сучасний підхід до управління тренувальним процесом передбачає формування замкнутого циклу: планування → виконання → реєстрація результатів → контроль стану спортсмена → аналіз → коригування плану.

Саме такий принцип доцільно покласти в основу інформаційної моделі мобільного застосунку.

Ще одним важливим напрямом сучасних досліджень є використання інформаційних та цифрових технологій для забезпечення оперативного зворотного зв'язку. А. Васа та Р. Kornfeind [15] досліджували системи швидкого зворотного зв'язку для тренування спортсменів, у яких інформація про виконання рухових дій може оперативно передаватися та використовуватися тренером для оцінювання й коригування тренувального процесу [3; 4; 5]. Це демонструє можливість переходу від традиційної схеми «тренування – запис результату – подальший аналіз» до більш оперативної системи, у якій дані можуть бути доступні для аналізу практично одразу після виконання вправи.

Подальший розвиток мобільних і сенсорних технологій розширює можливості такого підходу. Мобільний пристрій може виконувати функції інструмента збору, збереження та передачі інформації, тоді як серверна або хмарна частина системи може забезпечувати централізоване зберігання та аналітичну обробку даних. Для тренера це створює можливість отримувати узагальнену інформацію про спортсменів без необхідності працювати з великою кількістю паперових документів або окремих електронних таблиць.

Водночас використання цифрових технологій потребує критичного ставлення до достовірності отриманої інформації. J. M. Peake, G. Kerr та J. P. Sullivan у критичному огляді споживчих носимих пристроїв, мобільних застосунків та іншого обладнання для спортивного моніторингу звертають увагу на необхідність оцінювання точності та валідності даних, які генеруються цифровими пристроями [16]. Отже, сама наявність великої кількості цифрових показників не гарантує підвищення якості управління тренувальним процесом.

У систематичному огляді J. G. Claudino та співавторів розглянуто застосування методів штучного інтелекту для прогнозування спортивної результативності та оцінювання

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

ризикіу травмування [17]. Автори зазначають перспективність використання алгоритмів машинного навчання у спортивній аналітиці, але водночас підкреслюють необхідність належної якості вихідних даних та коректної інтерпретації результатів.

Паралельно з цим у науковому та освітньому середовищі актуалізується проблема формування цифрових компетентностей фахівців, що відображено у європейських рамках DigComp 2.1 [18] та DigCompEdu [19].

Для системи планування спринтерської підготовки використання складних методів штучного інтелекту на першому етапі не є обов'язковим. Доцільніше спочатку реалізувати прозорі алгоритми оцінювання, засновані на порівнянні планових і фактичних показників. Такий підхід має перевагу з точки зору пояснюваності: тренер може чітко бачити, чому система сформувала певну рекомендацію. Надалі накопичена база даних може бути використана для розвитку більш складних моделей прогнозування.

Суттєве значення для цифрового планування має також проблема організації даних. Інформація про спортсмена повинна зберігатися не окремими фрагментами, а як взаємопов'язана система. Доцільно передбачити зберігання даних про профіль спортсмена, тренувальні плани, окремі тренувальні заняття, вправи, спортивні результати, навантаження, відновлення та сформовані рекомендації. Така структура забезпечує можливість аналізувати не тільки поточний стан, а й довгострокову динаміку.

Застосування цифрової системи також дозволяє підвищити оперативність взаємодії між спортсменом і тренером. Спортсмен може отримувати доступ до актуального тренувального плану, переглядати завдання конкретного заняття та після його завершення фіксувати фактичне виконання. Тренер, зі свого боку, отримує можливість переглядати результати та за необхідності вносити зміни до подальшого плану.

На основі аналізу сучасних наукових підходів можна визначити основні вимоги до системи цифрового планування тренувального процесу спортсменів-спринтерів:

1) індивідуалізація – можливість формування плану з урахуванням спеціалізації, рівня підготовленості та поточного стану спортсмена;

2) ієрархічність планування – взаємозв'язок між довгостроковими цілями, етапами підготовки, мікроциклами та окремими заняттями;

3) оперативний контроль – фіксація фактичного виконання тренувальних завдань;

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

4) моніторинг навантаження – накопичення та аналіз показників обсягу й інтенсивності тренувальної роботи;

5) контроль відновлення – реєстрація доступних показників самопочуття та втоми;

6) облік спортивних результатів – збереження результатів бігу на 60, 100 і 200 м та інших контрольних вправ;

7) аналітичність – формування статистичних показників, графіків та оцінок динаміки;

8) адаптивність – можливість коригування подальшого тренувального плану залежно від отриманих даних;

9) зворотний зв'язок – забезпечення інформаційної взаємодії між спортсменом і тренером;

10) зрозумілість результатів – представлення рекомендацій у формі, придатній для практичного використання тренером.

Незважаючи на значну кількість досліджень у сфері теорії спортивного тренування, моніторингу навантажень та цифровізації спорту, аналіз наукових публікацій свідчить про відсутність інтегрованих рішень, які поєднують класичні принципи періодизації з сучасними інформаційними технологіями у вигляді єдиної системи планування, контролю та аналізу тренувального процесу. Існуючі програмні продукти здебільшого орієнтовані на окремі аспекти підготовки (облік навантаження, трекінг активності, аналіз фізіологічних показників) і не забезпечують комплексної візуалізації структури тренувального процесу.

Отже, аналіз сучасних наукових досліджень свідчить, що підготовка спортсменів-спринтерів розвивається у напрямі поєднання спеціалізованого тренувального впливу, систематичного моніторингу навантаження, оцінювання відновлення, аналізу спортивних результатів та використання цифрових технологій. Для спринтерських дисциплін особливо важливими є індивідуальний підхід, контроль динаміки швидкісних і силових характеристик, а також можливість оперативного коригування тренувальної програми.

Таким чином, наявна наукова база створює передумови для розроблення нових цифрових інструментів, які інтегрують методичні засади спортивного тренування з можливостями сучасних інформаційних технологій, що й обумовлює актуальність даного дослідження

Список використаних джерел:

- [1] Haugen T., Seiler S., Sandbakk Ø., Tønnessen E. The Training and Development of Elite Sprint Performance: an Integration of Scientific and Best Practice Literature. *Sports Medicine*. Open. 2019. Vol. 5. Article 44. <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0221-0>.

PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS

- [2] Halson S. L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*. 2014. Vol. 44, Suppl. 2. P. 139–147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- [3] Bourdon P. C., Cardinale M., Murray A., Gastin P., Kellmann M., Varley M. C., Gabbett T. J., Coutts A. J., Burgess D. J., Gregson W., Cable N. T. Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017. Vol. 12, Suppl. 2. P. 161–170. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0208>.
- [4] Issurin, V. Block Periodization: Breakthrough in Sport Training. Michigan : Ultimate Athlete Concepts, 2008. 224 p.
- [5] Платонов, В. Н. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Київ : Олімпійська література, 2015. 680 с.
- [6] Артюшенко, О. Ф. Легка атлетика. Теорія і методика викладання : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Черкаси : Брама-Україна, 2008. 631 с.
- [7] Young, W. Transfer of Strength and Power Training to Sports Performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2006. Vol. 1, No. 2. P. 74–83. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.2.74>
- [8] Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J. et al. A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2001. Vol. 15, No. 1. P. 109–115. <https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019>
- [9] Peake, J. M., Kerr, G., Sullivan, J. P. A Critical Review of Consumer Wearables in Sports. *Sports Medicine*. 2018. Vol. 48. P. 2025–2035. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0967-3>
- [10] Baca, A., Kornfeind, P. Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training. *IEEE Pervasive Computing*. 2012. Vol. 11, No. 4. P. 70–76. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2012.56>
- [11] Ofoghi, B., Zeleznikow, J., MacMahon, C., Raab, M. Data Mining in Elite Sports: A Review and a Framework. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*. 2013. Vol. 17, No. 3. P. 171–186. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2013.790984>
- [12] Buchheit, M., Simpson, B. M. Player Tracking Technology: Half-Full or Half-Empty Glass? *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2017. Vol. 12, Suppl. 2. P. 35–41. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0499>
- [13] Мазін В. М., Коваленко Д. Д., Щербак О. В. Концептуальні засади та технічна реалізація системи планування тренувального процесу в циклічних видах спорту (спринт). *Академічні візії*, 2026. № 53. <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/2964>
- [14] Kellmann M., Bertollo M., Bosquet L., Brink M., Coutts A. J., Duffield R., Erlacher D., Halson S. L., Hecksteden A., Heidari J., Kallus K. W., Meeusen R., Mujika I., Robazza C., Skorski S., Venter R., Beckmann J. Recovery and performance in sport: Consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. 2018. Vol. 13, № 2. P. 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>
- [15] Baca, A., Kornfeind, P. Rapid Feedback Systems for Elite Sports Training. *IEEE Pervasive Computing*. 2012. Vol. 11, No. 4. P. 70–76. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2012.56>
- [16] Peake J. M., Kerr G., Sullivan J. P. A Critical Review of Consumer Wearables, Mobile Applications, and Equipment for Providing Biofeedback, Monitoring Stress, and Managing Training in Professional Sports. *Frontiers in Physiology*. 2018. Vol. 9. Article 747.
- [17] Claudino, J. G., Capanema, D. O., de Souza, T. V. et al. Current Approaches to the Use of Artificial Intelligence for Injury Risk Assessment and Performance Prediction in Team Sports. *Sports Medicine*. 2019. Vol. 49. P. 289–299. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-018-1053-6>
- [18] European Commission. DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. <https://doi.org/10.2760/38842>
19. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2017. <https://doi.org/10.2760/159770>