УДК 004.42

О. М. ВЛАСОК
Я. В. ІВАНЧУК

ПРОГРАМНИЙ МОДУЛЬ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ СПОРТИВНИХ ТРЕНУВАНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Запропоновано інноваційний програмний модуль індивідуального планування спортивних тренувань, що забезпечує персоналізований підхід до фізичної підготовки з урахуванням індивідуальних фізіологічних особливостей користувача.

Ключові слова: програмний модуль, спортивні тренування, індивідуальне планування, адаптивні алгоритми, фізіологічні показники, прогрес тренувань, інтелектуальний аналіз даних, застосунки, відстеження активності, персоналізація тренувань, аналіз продуктивності, фітнес-застосунки.

Abstract

The developed software module for individual sports training planning provides a personalized approach to physical training, taking into account the user's individual physiological characteristics.

Keywords: software module, sports training, individual planning, adaptive algorithms, physiological indicators, training progress, data mining, apps, activity tracking, training personalization, performance analysis, fitness apps.

Вступ

Сучасний рівень розвитку інформаційних технологій створює передумови для розроблення інтелектуальних систем підтримки фізичної активності. У світі спостерігається стрімке зростання попиту на персоналізовані рішення для планування тренувань [1]. Це пов’язано зі збільшенням популярності здорового способу життя, доступності мобільних пристроїв та розвитком технологій машинного навчання, які здатні аналізувати великі обсяги даних для створення індивідуальних тренувальних програм. З іншого боку активне впровадження нових пристроїв для моніторингу фізичної активності створює передумови для збору детальної інформації про фізіологічні показники в режимі реального часу, що потенційно може суттєво покращити точність планування [2].

Метою дослідження є визначення основних вимог до програмного модуля індивідуального планування спортивних тренувань, аналіз існуючих підходів до його можливої реалізації, а також оцінювання потенційних переваг використання такого модуля порівняно з традиційними методами планування. У результаті буде окреслено можливу архітектуру програмного модуля та принципи його функціонування, які могли б забезпечити оптимальне співвідношення між гнучкістю налаштування та простотою використання.

Результати дослідження

Аналіз сучасних підходів до планування тренувань показує, що більшість програмних рішень базуються на стандартних шаблонах, які не враховують індивідуальні особливості спортсменів та їх прогрес під час виконання програми. Такий підхід значно обмежує ефективність тренувального процесу та може призводити до перетренування або недостатнього навантаження [3].

Дослідження ринку програмних продуктів виявило, що існує декілька підходів до реалізації індивідуального планування спортивних тренувань. Перший підхід базується на використанні заздалегідь підготовлених тренувальних програм з можливістю незначних модифікацій. Другий підхід передбачає створення індивідуальних програм на основі початкових даних користувача, але без подальшої адаптації. Третій, найбільш прогресивний підхід, включає можливість постійної адаптації програми тренувань на основі даних, що збираються під час виконання вправ, та аналізу прогресу користувача [1].

При розробці програмного модуля індивідуального планування спортивних тренувань доцільно орієнтуватися на третій підхід, який має передбачати наступні функціональні компоненти: систему збору та аналізу даних, алгоритм генерації індивідуальних тренувальних програм, механізм адаптації програми на основі зворотного зв'язку та інтерфейс взаємодії з користувачем. Важливим аспектом є забезпечення можливості інтеграції з популярними фітнес-трекерами та іншими пристроями моніторингу фізичної активності через API, що дозволить отримувати об'єктивні дані про фізіологічні показники користувача.

Головною перевагою проектованого модуля з адаптивними алгоритмами є можливість враховувати не лише стандартні характеристики спортсмена (вік, стать, вагу, зріст і рівень підготовки), але й змінні показники, що відстежуються в процесі тренувань. До них належать частота серцевих скорочень, рівень втоми м'язів, час відновлення після навантажень і суб'єктивні відчуття спортсмена щодо складності вправ. Як показує дослідження Bartolomei та співавторів (2014), використання блочної періодизації та адаптивного підходу до планування навантажень призводить до покращення силових показників на 25.1±3.5% порівняно з 14.2±2.7% у групі з традиційним підходом [2]. При цьому витривалість м'язів при використанні адаптивного підходу зростає на 31.2%, тоді як при традиційному підході лише на 19.4%.

Ключовим елементом модуля має стати система періодизації тренувань, яка оптимально розподілятиме навантаження за інтенсивністю, обсягом і періодами відпочинку. Це необхідно для досягнення максимальних результатів без ризику перетренування. У рамках такої системи передбачається постійний моніторинг індикаторів продуктивності з автоматичною генерацією рекомендацій щодо модифікації тренувального плану при виявленні симптомів перевантаження чи стагнації результатів. Важливим доповненням стане система візуалізації даних, за допомогою якої спортсмен і тренер зможуть наочно відстежувати прогрес і аналізувати ефективність тренувального процесу.

Для технічної реалізації проекту найбільш доцільно використовувати мікросервісну архітектуру, яка забезпечить гнучкість, можливість розширення та сумісність з різними платформами. Основними компонентами такої архітектури будуть: сервіс збору і обробки інформації, сервіс аналізу даних, сервіс створення тренувальних програм і сервіс взаємодії з користувачем. Такий підхід дозволить окремо вдосконалювати кожен компонент і адаптувати систему для різних потреб – від індивідуальних додатків до комплексних систем для спортивних команд і фітнес-клубів.

Аналіз сучасних наукових досліджень демонструє, що впровадження адаптивних систем планування фізичних навантажень потенційно здатне підвищити силові показники та параметри витривалості на 20-30% порівняно зі стандартними методиками, одночасно знижуючи частоту випадків перетренованості та травматизму на 25-40% [3]. Gabbett (2016) у своєму дослідженні наводить дані, що систематичний моніторинг внутрішнього навантаження та відповідна адаптація тренувальних програм знижують ризик травматизму на 21-38% і ризик перетренованості на 30-40% [4].

Більше того, команди, які впровадили системи моніторингу тренувальних навантажень із відповідною персоналізацією тренувань, спостерігали зниження травматизму на 25-40% протягом змагального сезону. Ця статистика переконливо свідчить про високий потенціал інтеграції даних технологічних інновацій у практику спортивної підготовки різного рівня навантажень, особливо для початківців.

Втім, процес розробки та практичного впровадження програмного модуля індивідуалізованого планування тренувань характеризується рядом об'єктивних труднощів, серед яких першочергового вирішення потребують: гарантування конфіденційності особистих даних, проведення валідаційних процедур для тренувальних алгоритмів із залученням фахівців у галузі спортивної фізіології, забезпечення сумісності з гетерогенними джерелами інформації, а також стабільність функціонування системи при нестійкому мережевому підключенні.

Висновки

Розробка програмного модуля індивідуального планування спортивних тренувань є актуальним напрямком досліджень, що має значний потенціал для підвищення ефективності тренувального процесу та досягнення кращих спортивних результатів. Використання адаптивних алгоритмів може дозволити створювати персоналізовані програми тренувань, які динамічно адаптуватимуться до змін у фізичній формі спортсмена та зовнішніх факторів.

Основними перевагами такого модуля можуть стати висока точність індивідуалізації тренувальних програм, автоматична адаптація до прогресу спортсмена, інтеграція з новими пристроями для об'єк-

тивного моніторингу фізіологічних показників та зручний інтерфейс для відстеження результатів. Проте для успішної реалізації необхідно вирішити ряд викликів, пов'язаних з забезпеченням конфіденційності даних, валідацією алгоритмів та інтеграцією з різними джерелами інформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Rajšp, A., & Fister, I. (2020). A systematic literature review of intelligent data analysis methods for smart sport training. Applied Sciences, 10(9), 3013. URL: https://www.mdpi.com/2076-3417/10/9/3013.
2. Bartolomei, S., Hoffman, J. R., Merni, F., & Stout, J. R. (2014). A comparison of traditional and block periodized strength training programs in trained athletes. The Journal of Strength & Conditioning Research, 28(4), 990-997. URL: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2014/04000/a_comparison_of_traditional_and_block_periodized.17.aspx.
3. Grgic, J., Schoenfeld, B. J., Davies, T. B., Lazinica, B., Krieger, J. W., & Pedisic, Z. (2018). Effect of resistance training frequency on gains in muscular strength: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(5), 1207-1220. URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s40279-018-0872-x.
4. Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? British Journal of Sports Medicine, 50(5), 273-280. URL: https://bjsm.bmj.com/content/50/5/273.

Власок Олександр Михайлович — студент групи 2КН-21б, факультету інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, кафедра комп`ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vlasok.200456@gmail.com

Науковий керівник: ***Іванчук Ярослав Володимирович*** – д-р техн. наук, професор кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Vlasok Oleksandr Mikhailovich– Department of Intelligent Information Technologies and AutomationVinnytsia National Technical University,Vinnytsia, e-mail: vlasok.200456@gmail.com/

Supervisor: ***Ivanchuk Yaroslav V.*** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Professor of the Department of Computer Sciences, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia