

Побудова тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км: ретроспективний аналіз та сучасні підходи

Сергій Попов

Національний університет фізичного виховання і спорту України, Київ, Україна

Анотація. Змагання з ультрамарафону (біг на дистанціях, які перевищують 42 195 м) набувають дедалі більшої популярності як серед аматорів, так і серед професійних спортсменів. Сучасний стан розвитку видів витривалості легкої атлетики і ультрамарафонського бігу, зокрема, характеризується інтенсифікацією тренувальної та змагальної діяльності. Це вимагає науково-методичного обґрунтування всіх напрямів підготовки спортсменів і насамперед побудови їх тренувального процесу. Водночас питання підготовки бігунів на 100 км в контексті специфічних засобів підготовки та їх співвідношення залишається недостатньо вивченим. **Мета.** Проаналізувати дані науково-методичної літератури з побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км та визначити основні напрями його удосконалення. **Методи.** Аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, аналіз статистичних матеріалів виступів спортсменів на змаганнях, щоденників спортсменів. **Результати.** Обсяг та інтенсивність під час тренувань – основні характеристики, які визначають тренувальну та змагальну діяльність в ультрамарафоні. Порівняно з іншими спортсменами, які спеціалізуються у класичних бігових дисциплінах легкої атлетики, ультрамарафонці виконують значно більший тренувальний обсяг в кілометрах за меншої інтенсивності бігу. Показники обсягу краще корелюють з результатом на змагальній дистанції, ніж інтенсивність. Під час підготовки до змагань на дистанції 100 км використовують як традиційні засоби розвитку аеробної витривалості, так і спеціальні, які включають безперервний біг та біг зі зміною темпу на дистанціях, що перевищують 42 195 м. Подальше удосконалення тренувального процесу кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у бігу по шосе на дистанції 100 км, пов'язане з визначенням раціонального обсягу та співвідношення тренувальних засобів різної спрямованості у макроциклі підготовки з урахуванням функціональної підготовленості атлетів.

Ключові слова: ультрамарафон, тренувальний процес, кваліфіковані спортсмени, засоби тренування

Serhii Popov

DESIGNING THE TRAINING PROCESS OF QUALIFIED ULTRAMARATHON RUNNERS ON 100 KM DISTANCE: RETROSPECTIVE ANALYSIS AND MODERN APPROACHES

Abstract. Ultramarathon competitions (running at distances exceeding 42 195 m) are becoming increasingly popular among both amateurs and professional athletes. The current state of development of endurance athletics and ultramarathon running, in particular, is characterized by the intensification of training and competitive activities. This requires scientific and methodological substantiation of all areas of training athletes and, above all, the construction of their training process. At the same time, the issue of preparation of 100 km runners in the context of specific training means and their correlation remains insufficiently studied. **Objective.** To analyze the data of scientific and methodical literature on the construction of the training process of skilled ultramarathon runners at 100 km distance and to determine the main directions of its improvement. **Methods.** Analysis and generalization of scientific and methodical literature, analysis of statistical materials of sportsmen's performances at competitions and their diaries. **Results.** Volume and intensity during training are the main characteristics that determine training and competitive activity in ultramarathon. Compared to other athletes who specialize in classical running disciplines of track and field, ultramarathoners perform significantly higher training volume in kilometers at a lower intensity of running. Volume indices correlate better with the result on the competitive distance than intensity. In preparation for competitions at a distance

Вступ. Ультрамарафон визначають як біг на дистанціях, які перевищують 42 км 195 м [22] або тривалість яких більша 6 год [36]. Змагання можуть проходити на шосе, стадіоні або пересіченій місцевості. З таких ультрамарафонських дисциплін, як біг по шосе на 50 км, 100 км, 24 год та трейлраннінг проводять національні та регіональні чемпіонати, а також чемпіонати світу.

Змагання з ультрамарафону набувають дедалі більшої популярності. За даними ресурсу Runrepeat.com, з 1996 по 2018 р. кількість учасників дистанцій, які перевищують 42 195 м, у світі збільшилася у понад 17 разів [28]. Також зросла кількість бігунів, які змагаються у двох та більше ультрамарафонах протягом року (41 % у 2018 р. проти 14 % у 1996 р.). Динаміка зростання учасників ультрамарафонів залишається позитивною на фоні зменшення учасників класичних марафонів та коротших дистанцій.

Популяризації та професіоналізації ультрамарафону сприяє його комерціалізація. Прихід потужних брендів як спонсорів змагань та окремих атлетів (Salomon, Hoka, Altra), а також поява під їх егідою проєктів, спрямованих на встановлення світових рекордів (Phantasm 24 running challenge, Project Carbon X 2) [10, 30] зумовили залучення елітних спортсменів до участі в змаганнях на дистанціях понад 42 195 м і як наслідок – встановлення ряду найвищих досягнень на дистанціях від 50 км до добового бігу. У 2021 р. було встановлено рекорди світу з бігу на 50 км серед жінок (2:59.54, Linden Desiree) та чоловіків (2:42.07, Negasa Keteme Bekele), рекорд з бігу на 24 год серед чоловіків (309,4 км, Sorokin Alexander), а у 2022 р. – рекорд з бігу на 100 км серед чоловіків (6:05.4, Sorokin Alexander) [7, 20].

Україна має значний потенціал зростання результатів на ультрамара-

Popov S. Designing the training process of qualified ultramarathon runners on 100 km distance: retrospective analysis and modern approaches. *Theory and Methods of Physical education and sports.* 2022; 3: 51–58
DOI: 10.32652/tmfv.2022.3.51–58

Попов С. Побудова тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км: ретроспективний аналіз та сучасні підходи. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту.* 2022; 3: 51–58
DOI: 10.32652/tmfv.2022.3.51–58

of 100 km, both traditional means of developing aerobic endurance and special ones, which include continuous running and running with a change of pace at distances exceeding 42 195 m, are used. Further improvement of the training process of skilled athletes specializing in highway running at a distance of 100 km is associated with the determination of the rational volume and ratio of training means of different directions in the macrocycle of training, with account for the functional fitness of athletes.

Keywords: ultramarathon, training process, skilled athletes, training means

фонських дистанціях. Так, у 2021 р. Андрій Ткачук встановив найвище національне досягнення з бігу на 24 год – 295,4 км, що є третім результатом за всю історію даного виду у світі [11]. У 2022 р. в цій дисципліні найвище досягнення в Україні серед жінок встановила Олена Шевченко – 240 км [13].

Найближчим часом слід очікувати зростання результатів та встановлення найвищих досягнень і на інших ультрамарафонських дистанціях. У цьому контексті цікавість викликає біг на дистанції 100 км по шосе. Згідно з Положенням про національні рекорди України з легкої атлетики, 100 км – єдина ультрамарафонська дисципліна, у якій реєструється національний рекорд [4], при цьому чинний рекорд з бігу на 100 км було встановлено ще у 1997 р. (6:25.25, Сергій Яненко) [12].

Професіоналізація ультрамарафонського бігу створює потребу у науково-методичному обґрунтуванні всіх напрямів підготовки атлетів, і зокрема спортсменів, які спеціалізуються на дистанції 100 км. Сучасні наукові дослідження підготовки ультрамарафонців включають різні аспекти: вікові [25], антропометричні [35] та фізіологічні характеристики [22], характеристики змагальної діяльності [19], чинники, які визначають результативність в ультрамарафоні [6, 26], структуру тренувальних навантажень [2, 27], стратегії визначення змагального темпу [23, 24, 33], використання силових та пліометричних вправ у підготовці ультрамарафонців [15], стратегії харчування [9, 18, 37] тощо.

Першочерговою складовою процесу підготовки спортсменів, а саме побудові тренувального процесу ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу по шосе на дистанції 100 км, в аспекті змісту, обсягів та співвідношення тренувальних засобів різної спрямованості приділяється недостатня увага. Це вимагає ретроспективного ана-

лізу стану даної проблеми та пошуку сучасних наукових підходів до її вирішення в аспекті інтенсифікації змагальної та тренувальної діяльності.

Мета дослідження – проаналізувати дані науково-методичної літератури з побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км та визначити основні напрями його удосконалення.

Методи дослідження: аналіз і узагальнення науково-методичної літератури, статистичних матеріалів виступів спортсменів на змаганнях, щоденників спортсменів.

Результати дослідження та їх обговорення. Ультрамарафонський біг на дистанції 100 км належить до надскладних видів легкої атлетики, де спортивний результат залежить насамперед від фізичних можливостей спортсменів, переважно прояву витривалості, що вимагає від атлетів виконання значних обсягів тренувальної роботи [1]. При цьому в тренувальному процесі у видах витривалості, де основним засобом тренування є циклічна робота з виконання змагальної вправи в різних зонах інтенсивності, важливим є пошук оптимального обсягу та співвідношення цих засобів [3]. Більшість сучасних досліджень тренувального процесу концентруються на вивченні кількісних показників загального бігового обсягу та середньої інтенсивності під час тренувань, а дослідження специфічних засобів тренувань ультрамарафонців залишаються обмеженими (табл. 1).

R. Citarella et al. [8] дослідили взаємозв'язок між тренувальним обсягом та результатом бігунів високої кваліфікації на дистанції 100 км. В дослідженні взяли участь 10 італійських ультрамарафонців (шість чоловіків та чотири жінки). Середній вік учасників $41 \pm 7,59$ року, здебільшого працевлаштовані з середнім рівнем доходу та добрим статусом здоров'я.

Включення в групу учасників базувалося на найкращих результатах в бігу на 100 км по шосе, який для жінок у середньому становив 9:24.44, для чоловіків – 7:55.34. Середній біговий обсяг за тиждень для учасників для чоловіків – $126,25 \pm 32,13$ км, для жінок – $100,96 \pm 18,41$ км. Кореляційний аналіз показав, що тренувальний обсяг має чітку негативну залежність зі змагальним часом. У рамках цього дослідження учені також намагалися виявити залежність спортивного результату від антропометричних даних та особливостей дієти. Та ці показники не мали суттєвого впливу на час подолання змагальної дистанції. Лише загальний обсяг мав значення. Як зазначають автори, невелике збільшення тренувального обсягу (близько 10 км на тиждень) дозволяє покращити результат змагань приблизно на 15 хв.

V. Knechtle et al. [21] проаналізували антропометричні та тренувальні характеристики 93 ультрамарафонців, які брали участь у забігу на 100 км «100 km run Biel», що проходив у Швейцарії у 2007–2009 рр. Атлети зобов'язалися вести щоденники тренувань. Записи включали кількість тренувань на тиждень, тривалість, кілометраж та темп. Також було отримано інформацію про загальний біговий досвід у роках та найкращі результати в марафоні. Час учасників дослідження на дистанції 100 км становив 9:52.00–12:42.00. Учасники дослідження в рамках підготовки до ультрамарафону пробігали в середньому 51,7–91,7 км на тиждень. Середня швидкість тренування – $11,7–10,00 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ (5:07–6:00 хв $\cdot \text{км}^{-1}$), а найкращий час у марафоні – 3:00.00–3:40.00. Учені дійшли висновку, що обсяг та інтенсивність тренувань мають негативний взаємозв'язок з результатом змагань. Тобто, чим більше кілометрів набігає спортсмен та чим швидший середній темп тренування, тим кращий результат на дистанції. Також кращий фінішний час на дистанції 100 км мали ті, у кого був кращий особистий рекорд на марафонській дистанції (42 км 195 м). Автори також зробили висновок, що тренувальні чинники є більш важливими для прогнозування успіху на ультра-

Таблиця 1. Параметри тренувальної роботи учасників змагань з бігу на 100 км (за даними різних авторів)

Автор	Кількість учасників	Категорія учасників	Тренувальний обсяг за тиждень, км	Середня тренувальна інтенсивність, км · год ⁻¹ (хв · км ⁻¹)	Результат змагань, год:хв:с
R. Citarella et al. [8]	10	Кваліфіковані спортсмени	126,25 (чоловіки), 100,96 (жінки)	-	7:55.34 (чоловіки) 9:24.44 (жінки)
B. Knechtle et al. [21]	93	Аматори	51,7–91,7	11,7–10,00 (5:07–6:00)	9:52.00–12:42.00
C.A. Rüst et al. [29]	126	Аматори	70,5	10,2 (5:52)	11:48.00
G. Tanda et al. [35]	77	Аматори	70,3	9,8 (6:06)	11:53.00
A.A. Ветренко [2]	102	Кваліфіковані спортсмени	171,6 150,8 130,5	- - -	6:40.00 6:55.00 7:20.00

марафонській дистанції, ніж антропометричні показники.

C.A. Rüst et al. [34] порівняли тренувальні характеристики 166 учасників забігу на 100 км в «100 km run Biel» зі 126 учасниками марафону «Basel marathon» у 2010–2011 рр. Дослідження концентрувалося на рекреаційних бігунах, яких автори визначають як атлетів, які мають звичайну роботу та займаються спортом у вільний час, не мають спонсорів та не заробляють гроші на життя ані через спонсорство, ані через призові гроші. Учасників просили задокументувати свої тренування протягом трьох місяців перед змаганнями. У результаті марафонці мали суттєво менший біговий обсяг, утім швидкість на тренуваннях демонстрували вищу, ніж ультрамарафонці. Так, середня кількість тренувальних годин протягом тижня для ультрамарафонців становила 8,1 год, для марафонців – 4,8 год. Кілометраж для ультрамарафонців – 70,5 км, для марафонців – 44,7 км. Швидкість відповідно 10,2 км · год⁻¹ (5:52 хв · км⁻¹) та 11,00 км · год⁻¹ (5:27 хв · км⁻¹). Дослідники дійшли висновку, що для марафонців результат змагань краще корелював з більшою швидкістю на тренуваннях, тоді як для ультрамарафонців результат більшу залежність мав від бігового обсягу. Середній час фінішу ультрамарафону серед учасників цього дослідження становив 11:48.00, що дає середню швидкість 8,5 км · год⁻¹ (7:05 хв · км⁻¹).

Важливість великого тренувального обсягу для ультрамарафонців підтверджують і дослідження G. Tanda

et al. [35]. Порівнюючи дані кількох попередніх досліджень тренувальних характеристик рекреаційних бігунів-марафонців та ультрамарафонців [5, 34], вчені виявили такі характеристики. Для марафонців середній тижневий кілометраж становив 65,9 км, середня швидкість на тренуванні 12,6 км · год⁻¹ (4:45 хв · км⁻¹), фінішний час на марафоні 3:11.00, середня швидкість під час змагань 13,2 км · год⁻¹ (4:32 хв · км⁻¹). Для ультрамарафонців середній тижневий кілометраж – 70,3 км, середня тренувальна швидкість 9,8 км · год⁻¹ (6:06 хв · км⁻¹), середній фінішний час на дистанції 100 км – 11:53.00, середня швидкість на змаганнях 8,4 км · год⁻¹ (7:08 хв · км⁻¹). Тренувальні характеристики оцінювалися протягом трьох місяців). Особливістю дослідження стало те, що з його учасників (n = 166) виключили тих, хто значну частку дистанції йшов, а не біг і проаналізували дані тих (n = 77), зміни темпу кого не перевищували 15 % середньої швидкості бігу на змаганнях. Утім і при таких виключеннях кореляція між тренувальним темпом та темпом на змаганнях для учасників дослідження була слабкою. При цьому для марафону змагальна швидкість перевищувала середню тренувальну. Для ультрамарафону ця залежність виявилася протилежною, тобто змагальний темп суттєво нижчий тренувального.

M.D. Hoffman et al. [17] проаналізували дані, отримані шляхом анкетування 1345 ультрамарафонців різного рівня. Чоловіки становили 68,3 % учасників, їхній середній вік – 43,4 ро-

ку (35–51). Учасники мали надати інформацію про свої тренування протягом минулих 12 місяців, включаючи розподіл інтенсивності навантаження на легке, середнє та високе. При цьому легке навантаження визначалося як таке, що не викликало виділення поту крім як у жаркий вологий день, та ускладненого дихання. Середній рівень навантаження визначався як такий, що викликав виділення поту після 10 хв бігу при більш глибокому та частому диханні, за якого можна вести розмову, але не співати. Високе навантаження передбачало появу поту через 3–5 хв після початку вправи, глибоке та часте дихання та здатність розмовляти тільки короткими фразами. За результатами опитування, 1212 бігунів із зазначеної групи, які назвали себе активними ультрамарафонцями, середній біговий обсяг за останні 12 місяців становив 3347 км і варіював від 418 до 12 135 км. Суттєвих відмінностей між чоловіками та жінками не було. Більший обсяг мали ті, хто готувався до довших дистанцій. В цілому біговий обсяг ультрамарафонців вищий, ніж бігунів на дистанції марафону та менші. Він оцінюється у 2500–3000 км на рік. Розподіл тренувальної інтенсивності за зазначеними критеріям протягом 12 місяців перед опитуванням становив: легке навантаження – 14,6 %, середнє – 61,9 %, велике – 23,6 %.

E. O'Loughlin et al. [26] дослідили відмінності у чинниках, які впливають на результати ультрамарафонських змагань, між чоловіками та жінками. Актуальність свого дослідження вони

пояснили постійним зростанням кількості жінок-учасниць ультрамарафонських дистанцій. Нині частка жінок серед учасників змагань на дистанціях понад 42 195 м перевищує 20 %. Автори дослідження провели анкетування 57 чоловіків та 26 жінок, які брали участь у змаганнях на дистанції 62 км «Wellington Urban Ultra 2 K». Запитання включали інформацію про антропометричні дані, історію тренувань, передзмагальну підготовку протягом 12 тижнів, попередній досвід участі у змаганнях. Результати дослідження продемонстрували, що жінки мали середній біговий обсяг за тиждень $65,52 \pm 20,07$ км, середню тренувальну швидкість – $9,8$ км · год⁻¹ ($6:08$ хв · км⁻¹), середню швидкість на змаганнях – $6,8$ км · год⁻¹ ($8:48$ хв · км⁻¹). Чоловіки мали середній біговий обсяг за тиждень $70,99 \pm 22,73$ км, середню тренувальну швидкість – $10,3$ км · год⁻¹ ($5:48$ хв · км⁻¹), середню змагальну швидкість – $7,2$ км · год⁻¹ ($8:18$ хв · км⁻¹). Тривалість найдовшого тренування (довгий біг) для жінок та чоловіків виявилася подібною ($45,5 \pm 12,8$ км та $41,5 \pm 10,4$ км відповідно). Аналіз підтвердив ряд відмінностей між чинниками, які впливають на результат змагань в ультрамарафоні. Для жінок виявилася чітка асоціація часу подолання змагальної дистанції з тижневим обсягом у кілометрах, особистим рекордом на дистанціях півмарафону, 10 та 5 км, а для чоловіків така асоціація була виявлена з віком, BMI, загальним біговим досвідом (років тренувань), темпом бігу на тренуваннях, особистим рекордом на марафоні та дистанції 5 км.

Попередні дослідження продемонстрували важливість для результату у видах, пов'язаних з проявами витривалості, покращення таких основних показників: максимальне споживання кисню (МСК) – найвищий рівень утилізації кисню організмом під час важких вправ; фракційна утилізація – здатність підтримувати високий рівень (відсоток) МСК під час бігу; економічність бігу (рівень МСК при наданій субмаксимальній швидкості бігу); нейром'язова потужність/анаеробна ємність, яка відіграє роль на певних ділянках гонки, зокрема, на фініші;

резистентність до втоми – пов'язана зі специфічними адаптаціями, які дозволяють відстрочити пошкодження м'язів та втому і підтримувати змагальний темп на останніх етапах дистанції [16]. Крім того, важливим для результату в ультрамарафоні є максимальна аеробна швидкість [14] та адаптація до використання жирів як енергії [38]. Розвиток цих характеристик потребує різних засобів тренування та їх співвідношення.

Сучасну класифікацію засобів тренування запропонували Т. Naugen et al. [16] на основі аналізу тренувань елітних бігунів на довгі дистанції та марафонців. Він виділяє такі засоби тренувань розвитку витривалості у бігунів на довгі та наддовгі дистанції:

- Безперервний біг низької інтенсивності (зі швидкістю на 3–5 км · год⁻¹ повільніше марафонського темпу). Типово такий біг проводять на м'якій поверхні. Може використовуватися у вигляді розминочного та заминочного бігу тривалістю 10–30 хв або кросу тривалістю 40–70 хв перед або після важкого тренування.

- Безперервний біг зі швидкістю на 1–2 км · год⁻¹ повільніше за марафонський темп конкретного бігуна. Тривалість для бігунів на 5 та 10 км 45–120 хв, для марафонців – 75–165 хв. Темп бігу не обов'язково має бути однаковим протягом сесії. Найбільш специфічний для марафонців.

- Безперервний біг вгору з нахилом 3–6 %. Типова тривалість 20–45 хв або 6–10 км. Належить до бігу низької інтенсивності.

- Темповий біг зі швидкістю, яка орієнтовно дорівнює швидкості подолання дистанції півмарафону (21 097,5 м). Тривалість 20–50 хв або 7–15 км.

- Фартлек – неструктурований біг по різноманітній поверхні тривалістю 30–60 хв. Періоди швидкого бігу перемішані з періодами повільнішого бігу. Варіанти темпу визначаються відчуттями спортсмена, ритмом та місцевістю.

- Безперервний біг з поступовим збільшенням швидкості. Перша частина такого тренування передбачає біг низької інтенсивності. Приблизно на половині дистанції швидкість посту-

пово підвищується. Наприкінці заняття швидкість може дорівнювати або перевищувати швидкість темпового бігу. Типова тривалість 45–90 хв.

- Біг на відрізках, швидкість яких наближена до швидкості пробігання дистанції півмарафону (темпового бігу). Тривалість таких відрізків – 3–15 хв. Типовий відпочинок між ними передбачає біг підтюпцем 1–2 хв. Типові сесії: 10–12 по 1000 м з 1 хв відновлення підтюпцем між ними, 6–8 по 1500–2000 м через 1–2 хв відновлення підтюпцем, 4 по 5000 м з 1000 м підтюпцем між відрізками. Рекомендований загальний час для кваліфікованих бігунів 30–75 хв. Перевагою таких тренувань є можливість акумулювати більше часу, ніж під час безперервного темпового бігу.

- Біг на відрізках зі швидкістю на рівні швидкості пробігання дистанції 3–10 км. Тривалість таких відрізків 1–4 хв, відпочинок між ними – 2–3 хв. Типова сесія 4–7 по 800–1000 м або 2 серії 6 по 400 м через 30–60 с відпочинку між відрізками та 2–3 хв між сесіями. Рекомендований загальний час для кваліфікованих бігунів 15–20 хв. Цей вид тренування більш специфічний для бігунів на 5–10 км.

- Біг на відрізках 150–600 м зі швидкістю пробігання змагальної дистанції 800–1500 м. Характеризують як тренування толерантності до лактату. Приклад: 10–16 по 200 м через 1 хв відновлення або 2 серії 10 по 400 м через 60–90 с відновлення між інтервалами та 3–5 хв між серіями. Загальна акумульована дистанція варіює між 1500 та 8000 м. Така робота використовується бігунами на 5000 м один–два рази на тиждень у передзмагальному та змагальному періоді.

- Повторний біг вгору – біг вгору з нахилом 5–10 % тривалістю від 30 с до 4 хв. Типова сесія 8–10 по 200 м через біг підтюпцем вниз або 6–8 по 800–1000 м через біг підтюпцем вниз. Головна мета сесії – навантаження горизонтальної пропульсивної групи м'язів з одночасним зменшенням балістичного навантаження.

- Спринт – біг тривалістю 5–15 с з максимальною або близькою до максимальної швидкістю та повним відновленням. Може виконуватися як

ритми (strides), прискорення, спринт вгору. Головна мета – розвиток максимальної швидкості з мінімізацією виділення лактату.

А. А. Ветренко [2] на основі анкетних даних спортсменів-ультрамарафонців ($n = 102$), аналізу щоденників ультрамарафонців високої кваліфікації ($n = 30$) та тренерів вищої категорії ($n = 4$) виділив в процесі підготовки бігунів на дистанції 100 км етап спеціальної підготовки тривалістю 13 тижнів, у рамках яких тренувальні навантаження розподіляються таким чином: 80 % аеробного спрямування, 19,5 % аеробно-анаеробного, 0,5 % анаеробного спрямування. Він виділяє такі засоби тренування ультрамарафонців за темпом бігу.

- Безперервний біг аеробного спрямування зі швидкістю $13,3\text{--}12,9 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($4:30\text{--}4:40 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Виконується у вигляді кросового бігу з метою оптимізації відновлювальних процесів.

- Безперервний біг аеробного спрямування зі швидкістю $15,00\text{--}13,8 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($4:00\text{--}4:20 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Виконується на дистанціях від 20 до 120 км.

- Темповий біг зі швидкістю $16,2\text{--}15,00 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:42\text{--}4:00 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Ця швидкість відповідає або наближена до змагальної. Виконується на дистанціях 30–50 км.

- Безперервний біг або біг на відрізках зі швидкістю $18,00\text{--}16,2 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:20\text{--}3:42 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Має аеробно-анаеробне спрямування.

- Безперервний біг зі швидкістю $19,8\text{--}18,00 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:02\text{--}3:20 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Виконується у вигляді темпового бігу на дистанціях 5–25 км, а також у вигляді фартлеку.

- Біг на відрізках зі швидкістю $21,6\text{--}19,8 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($2:47\text{--}3:02 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$).

- Біг вгору.

У структурі макроциклу підготовки вказані засоби розподіляються таким чином:

- Безперервний біг аеробного спрямування на дистанціях від 20 до 120 км – 53 %.

- Темповий біг на дистанціях від 30 до 50 км – 20 %.

- Темповий біг на дистанціях від 15 до 25 км – 12 %.

- Темповий біг на дистанціях від 5 до 10 км – 8 %.

- Фартлек – 6 %.

- Біг на відрізках – 0,5 %.

- Біг вгору – 0,5 %.

Типовою відмінністю тренувально-го процесу успішних ультрамарафонців є більша (на 15–20 %) концентрація тренувальних навантажень на рівні 80 % анаеробного порогу на відміну від менш успішних атлетів. Оскільки темп бігу на дистанції 100 км становить 75–80 % рівня індивідуального аеробного порогу, кращі результати в цій дисципліні мають спортсмени, які більшу частину бігового обсягу виконують на рівні або близько за інтенсивністю до змагальної, тоді як збільшення частки навантажень, що перевищують змагальні, не дає переваг або має негативний вплив на результат в ультрамарафоні [2].

Аналіз щоденників елітних ультрамарафонців, показує, що для них характерним є великий біговий обсяг та використання ними разом з традиційними специфічних засобів тренування. Так, середній тижневий біговий обсяг Олександра Сорокіна [31] протягом 13 тижнів, які передували змаганням з бігу на 100 км, в рамках яких він оновив світовий рекорд ($6:05.41$), становив 234 км, при цьому піковий тижневий обсяг був 310 км. Засоби тренування, які він використовував, можна поділити на такі види:

- Безперервний біг на дистанції до 12 км зі швидкістю $12,4\text{--}13,8 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$. Використовувався у 46 % тренувальних занять. Має відновлювальну спрямованість. Зазвичай використовувався як друге тренування протягом дня.

- Безперервний біг на дистанції від 12 до 25 км зі швидкістю $14,9\text{--}15,6 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($4:20\text{--}4:50 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Використовувався у 11 % тренувальних занять.

- Безперервний біг на дистанції від 26 до 50 км зі швидкістю $13,8\text{--}16,5 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:38\text{--}4:20 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$), при якому досягається змагальна швидкість. Цей засіб використовувався в 26 % тренувальних занять (26–30 км – 11 %, 40 км – 13 %, 50 км – 2 %).

- Біг на відрізках зі швидкістю понад $19 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:10 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). До-

вжина відрізків від 200 до 1000 м. Використовувався у 10 % тренувальних занять.

- Темповий біг зі швидкістю $16,7\text{--}17,1 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:30\text{--}3:35 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Може бути у вигляді безперервного бігу або бігу зі зміною темпу. Використовувався у 4 % тренувальних занять.

- Повторний біг вгору на відрізу до 300 м. Використовувався у 1 % тренувальних занять.

Джим Уолмслі [32] – володар третього у світі за всю історію результату з бігу на 100 км ($6:09.25$) – в період підготовки до змагань виконував середній тижневий обсяг на рівні 185,5 км. Засоби тренування спортсмена можна розділити на такі, що виконуються на рівнині та у гірській місцевості. На рівнині спортсмен у макроциклі підготовки застосовував такі засоби:

- Безперервний біг зі швидкістю $12,4\text{--}14,7 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($4:04\text{--}4:50 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$) на дистанціях від 6 до 25 км, (38 % тренувальних занять).

- Безперервний біг на дистанції від 15 до 50 км зі швидкістю $15,7\text{--}16,9 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:33\text{--}3:49 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$) – 9 % тренувальних занять, з яких на кроси до 25 км припадає 4 % занять, біг 32–42 км – 4 % занять, біг 50 км – 1 % занять.

- Біг на відрізках зі швидкістю понад $18 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:20 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Використовуються відрізки від 200 до 3200 м (11 % тренувальних занять).

- Біг з поступовим підвищенням темпу на дистанції від 24 до 30 км. Швидкість бігу підвищується з 12 до $18,5 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($5:00\text{--}3:15 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$) – 2 % тренувальних занять.

- Темповий біг зі швидкістю $17,8\text{--}19,6 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($3:03\text{--}3:22 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$), який виконується як безперервний біг. На нього припадає 2 % тренувальних занять.

Засоби тренування, які використовувалися у гірській місцевості, включили:

- Безперервний біг в гірській місцевості від 5 до 56 км з середньою швидкістю сесії $9,4\text{--}14,7 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($4:04\text{--}6:20 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). За довжиною дистанції цей засіб включав біг до 25 км (19 % занять), біг 25–36 км

(16 % занять), біг 48–56 км (3 % занять).

- Біг вгору зі швидкістю $12\text{--}17,1 \text{ км} \cdot \text{год}^{-1}$ ($5:00\text{--}3:30 \text{ хв} \cdot \text{км}^{-1}$). Виконувався у вигляді бігу на відрізках по 10 хв з відпочинком 3 хв.

Таким чином, очевидним є спільне для кваліфікованих атлетів застосування разом з традиційними засобами тренувань специфічних. Вони включають біг на дистанціях, які значно перевищують ті, які застосовують у своїй підготовці бігуни на довгі дистанції та марафонці, часто проводяться в ускладнених умовах (біг в гірській місцевості) та можуть виконуватися як у вигляді безперервного бігу, так і бігу зі зміною темпу.

Дискусія. Сучасні наукові дослідження побудовані навколо широкого кола питань, що стосуються різних аспектів ультрамарафонської підготовки. Спільним для проаналізованих в даному дослідженні джерел є чітка взаємозалежність змагального результату від тренувальних характеристик, що включають обсяг у кілометрах та інтенсивність бігу під час тренувань, а також попереднього досвіду участі у змаганнях. Така взаємозалежність є характерною для бігунів різної кваліфікації та статі. Водночас однозначної залежності змагального результату від антропометричних характеристик проаналізовані дослідження не доводять.

Вказані дослідження мають ряд обмежень. Так, у роботі R. Citarella et al. [8] відсутні дані про інтенсивність тренувань групи учасників дослідження, а також тривалість окремих тренувальних сесій та найдовшої тренувальної дистанції. Також автори не дають даних, протягом якого часу слід підтримувати вказаний тренувальний біговий обсяг та як він може змінюватися по відношенню до дати змагань.

У роботах G. Tanda [35], C. A. Rüst [29], B. Knechtle [21] також відсутні дані про специфічні засоби тренування, які використовують ультрамарафонці, і головна увага приділяється загальному тренувальному обсягу без урахування різноманіття методичних прийомів. Як зазначає В. М. Платонов [3], під час розвитку спеціальної

витривалості має бути забезпечене різноманіття засобів та методів тренування та моделювання в тренувальному процесі усього можливого спектра станів та реакцій функціональних систем, характерних для цього виду змагань. Це означає, що аналіз тренувальних характеристик ультрамарафонців буде неповним без вивчення конкретних засобів у структурі тренувального процесу. З відібраних для дослідження робіт таку структуру запропонував А. А. Ветренко [2]. Порівнюючи його дані з даними T. Naugren et al. [16], ми бачимо, що ультрамарафонці використовують весь спектр засобів тренування, характерний для бігунів на довгі та марафонську дистанцію. Це відповідає характеристиці C. Zaryski et al. [36], згідно з якою вимоги до ультрамарафонської підготовки не відрізняються від вимог до інших видів спорту за дотримання специфічних принципів, до яких належать: різносторонній розвиток, поступове збільшення навантаження, специфічності, індивідуалізації, безперервності тренувального процесу, структурної стійкості.

Порівняння класичних засобів підготовки бігунів на довгі та наддовгі дистанції та ультрамарафонців показало, що останні застосовують специфічні засоби, зокрема, у вигляді довгого бігу тривалістю, яка перевищує максимальну для марафонських дистанцій (165 хв) [16] і може варіювати від понад 40 км до 120 км, який можна виконувати як безперервний біг, так і як біг зі зміною темпу [2, 26].

Незважаючи на певну вивченість проблеми побудови тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців на дистанції 100 км в аспекті змісту, обсягів та співвідношення тренувальних засобів різної спрямованості, вона потребує подальшого удосконалення на основі якісного аналізу функціональної підготовленості спортсменів. Крім того, вивчення потребує співвідношення конкретних засобів у мікро- та макроциклах підготовки, а також оптимальні моделі періодизації тренувального процесу ультрамарафонців.

Висновки. Дані сучасної наукової літератури свідчать, що основни-

ми характеристиками, які визначають тренувальну та змагальну діяльність в ультрамарафоні, є обсяг та інтенсивність, тоді як антропометричні характеристики не впливають на успішність подолання ультрамарафонської дистанції. Порівняно зі спортсменами, які спеціалізуються в інших бігових дисциплінах з переважним проявом витривалості (біг на довгі дистанції, марафон), ультрамарафонці виконують більший біговий обсяг. Крім того, для них показники тренувального бігового обсягу краще корелюють з результатом на змагальній дистанції, ніж інтенсивність. Ці висновки характерні як для спортсменів високої кваліфікації, так і для бігунів-аматорів. У своїй підготовці ультрамарафонці використовують засоби тренування, типові для інших бігових дисциплін, пов'язаних з проявом витривалості, та застосовують специфічні засоби, які включають безперервний біг на таких дистанціях, як 50 км та більше, що виконуються на рівні або близько до змагальної швидкості. Засоби низької інтенсивності становлять понад 80 % у структурі тренувальних навантажень.

Подальше удосконалення тренувального процесу кваліфікованих ультрамарафонців, які спеціалізуються у бігу по шосе на дистанції 100 км, вбачається на основі раціонального обсягу та співвідношення тренувальних засобів різної спрямованості у макроциклі підготовки з урахуванням функціональної підготовленості атлетів.

Конфлікт інтересів. Автор заявляє, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бобровник ВИ, Совенко СП, Колот АВ, редакторы. Легкая атлетика: учебник. Киев: Логос; 2017. 759 с.
2. Ветренко АА. Структура этапа специальной подготовки в беге на сверхмарафонские дистанции [Диссертация]. Омск; 2001. 186 с. РГБ ОД, 61:02-13/749-6
3. Платонов ВН. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов. Киев: Олимпийская лит.; 2017. 656 с.
4. Федерация легкой атлетики Украины. Положение про національні рекорди України з легкої атлетики [Internet]. 2017 [цитовано 2022 Березень 20]. Доступно: https://uaf.org.ua/wp-content/uploads/2012/12/images_otherdocuments_Federation_Doc_pologhennia_pro_rekordi_2017.pdf
5. Barandun U, Knechtle B, Knechtle P, et al. Running speed during training and percent body fat

predict race time in recreational male marathoners. *Open Access J Sports Med.* 2012;3:51–58.

6. Belinchón de Miguel, Pedro & Tornero-Aguilera, Jose & Dalamitros, Athanasios & Nikolaidis, Pantelis & Rosemann, Thomas & Knechtle, Beat & Clemente-Suárez, Vicente. (2019). Multidisciplinary Analysis of Differences Between Finisher and Non-finisher Ultra-Endurance Mountain Athletes. *Frontiers in Physiology.* 10.103389/fphys.2019.01507.

7. Centurion running. Centurion running track 100 results; 2022 [updated 2022 April 23; cited 2022 June 8]. Available from: <https://centurionrunning.com/results/track-100-2022/results.html>

8. Citarella R, Itani L, Intini V, Zucchinalli G, Scevaroli S, Tannir H, El Ghoch M. (2021). Association between dietary practice, body composition, training volume and sport performance in 100-Km elite ultramarathon runners. *Clinical Nutrition ESPEN*, 42, 239–243. doi:10.1016/j.clnesp.2021.01.0

9. Costa RJS, Gill SK, Hankey J, Wright A, Marczak S. (2014). Perturbed energy balance and hydration status in ultra-endurance runners during a 24 h ultra-marathon. *Br. J. Nutr.* 112, 428–437. 10.1017/S0007114514000907

10. Dawson A. Jim Walmsley Shatters the 100K American Record, But Misses the World Record by 11 Seconds. *Runnersworld*; 2021 [updated 2021 January 23; cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.runnersworld.com/news/a35297833/jim-walmsley-100k-american-record-project-carbon-x-2>

11. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. World Ranking 24h men; 2021 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/ge-tintbestlist.php?dist=24h&year=2021&gender=M>

12. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. Best Performances 100 km men for Ukraine [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/bestperfcountry.php?nat=UKR&dist=100km&type=0&Submit.x=23&Submit.y=11>

13. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. World Ranking 24h women; 2022 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/ge-tintbestlist.php?year=2022&dist=24h&gender=W&cat=all&nat=all&label=&hill=none&tt=netto&Submit.x=14&Submit.y=12>

14. Garbisu-Hualde A, Santos-Concejero J. What are the Limiting Factors During an Ultra-Marathon? A Systematic Review of the Scientific Literature. *J Hum Kinet.* 2020 Mar 31;72:129-139. doi: 10.2478/hukin-2019-0102. PMID: 32269654; PMID: PMC7126261.

15. Giovannelli N, Taboga P, Rejc E, Lazzer S. Effects of strength, explosive and plyometric training on energy cost of running in ultra-endurance athletes. *Eur J Sport Sci.* 2017 Aug;17(7):805-813. doi: 10.1080/17461391.2017.1305454. Epub 2017 Apr 10. PMID: 28394719.

16. Haugen T, Sandbakk Ø, Seiler S. et al. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. *Sports Med. – Open* 8, 46 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00438-7>

17. Hoffman Martin D.^{1,2}; Krishnan Eswar³. Exercise Behavior of Ultramarathon Runners, *Journal of Strength and Conditioning Research: November 2013 – Volume 27 – Issue 11 – p. 2939-2945.* doi: 10.1519/JSC.0b013e3182af1f261

18. Hoffman MD, Krishnan E. (2014). Health and exercise-related medical issues among 1,212

ultramarathon runners: baseline findings from the Ultrarunners Longitudinal TRacking (ULTRA) Study. *PLoS ONE* 9:e0083867. 10.1371/journal.pone.0083867

19. Jastrzębski Z, Żychowska M, Radzimiński Ł, Konieczna A, Kortas J. Damage to Liver and Skeletal Muscles in Marathon Runners During a 100 km Run With Regard to Age and Running Speed. *J Hum Kinet.* 2015 Apr 7;45:93-102. doi: 10.1515/hukin-2015-0010. PMID: 25964813; PMID: PMC4415847

20. International Association of ultrarunners. IAU records committee 2021-2025; 2022 [updated 2022 May 12; cited 2022 June 8]. Available from: <https://iau-ultramarathon.org/IAU%20Records%20Committee%202021%20-2025%20updated%2012%20MAY%202022.pdf>

21. Knechtle Beat; Knechtle Patrizia; Rosemann Thomas; Senn Oliver (2011). What is associated with race performance in male 100-km ultra-marathoners – anthropometry, training or marathon best time? *Journal of Sports Sciences*, 29(6), 571–577. doi:10.1080/02640414.2010.541272

22. Knechtle B, Nikolaidis PT. Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. *Front Physiol.* 2018. Jun; 1(9)634. doi: 10.3389/fphys.2018.00634. PMID: 29910741; PMID: PMC5992463.

23. Lambert MI, Dugas JP, Kirkman MC, Mokone GG, Waldeck MR. Changes in Running Speeds in a 100 Km Ultra-Marathon Race. *J Sports Sci Med.* 2004 Sep 1;3(3):167-73. PMID: 24482594; PMID: PMC3905299.

24. Matta GG, Bossi AH, Millet GY, Lima P, Lima JP, Hopker JG. Influence of a slow-start on overall performance and running kinematics during 6-h ultramarathon races. *Eur J Sport Sci.* 2020 Apr;20(3):347-356. doi: 10.1080/17461391.2019.1627422. Epub 2019 Jun 16. PMID: 31154905.

25. Nikolaidis PT, Knechtle B. Age of peak performance in 50-km ultramarathoners - is it older than in marathoners? *Open Access J Sports Med.* 2018 Mar 1;9:37-45. doi: 10.2147/OAJSM.S154816. PMID: 29535560; PMID: PMC5840300.

26. O'Loughlin E, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B. Different Predictor Variables for Women and Men in Ultra-Marathon Running-The Wellington Urban Ultramarathon 2018. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 May 24;16(10):1844. doi: 10.3390/ijerph16101844. PMID: 31137635; PMID: PMC6571892.

27. Pérez A, Ramos-Campo DJ, Freitas TT, Rubio-Arias JÁ, Marín-Cascales E, Alcazar PE. Effect of two different intensity distribution training programmes on aerobic and body composition variables in ultra-endurance runners. *Eur J Sport Sci.* 2019 Jun;19(5):636-644. doi: 10.1080/17461391.2018.1539124. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30381001.

28. Ronto P. The State of Ultra Running 2020. *Run Repeat*; 2021 [updated 2021 September 21; cited 2022 June 8]. Available from: <https://runrepeat.com/state-of-ultra-running>

29. Rüst CA, Knechtle B, Knechtle P, Rosemann T. Similarities and differences in anthropometry and training between recreational male 100-km ultra-marathoners and marathoners. *J Sports Sci.* 2012;30(12):1249-57. doi: 10.1080/02640414.2012.697182. Epub 2012 Jun 25. PMID: 22724447.

30. Salomon. Phantasm 24 Running Challenge. [cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.salomon.com/en-int/kj-phantasm24>

31. Strava. Aleksandr Sorokin. 2022 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.strava.com/athletes/26934035?oq=Soro>

32. Strava. Jim Walmsley. 2021 [cited 2022 June 20]. Available from: https://www.strava.com/pros/1635688?num_entries=0

33. Tan PLS, Tan FHY, Bosch AN. (2016). Similarities and differences in pacing patterns in a 161-km and 101-km ultra-distance road race. *J. Strength Cond. Res.* 30, 2145–2155. 10.1519/JSC.0000000000001326

34. Tanda G. Prediction of marathon performance time on the basis of training indices. *J Hum Sport Exerc.* 2011;6:511–520.

35. Tanda G, Knechtle B. Effects of training and anthropometric factors on marathon and 100 km ultramarathon race performance. *Open Access J Sports Med.* 2015 Apr 28;6:129-36. doi: 10.2147/OAJSM.S80637. PMID: 25995653; PMID: PMC4425319.

36. Zaryski C, Smith DJ. Training principles and issues for ultra-endurance athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2005. Jun;4(3):165-70. doi: 10.1097/01.csmr.0000306201.49315.73. PMID: 15907270.

37. Valentino TR, Stuemple KJ, Kern M, Hoffman MD. (2016). The influence of hydration state on thermoregulation during a 161-km ultramarathon. *Res. Sports Med.* 24, 212–221. 10.1080/15438627.2016.1191491

38. Volek JS, Freidenreich DJ, Saenz C, Kunces LJ, Creighton BC, Bartley JM, Davitt PM, Munoz CX, Anderson JM, Maresh CM, Lee EC, Schuenke MD, Aerni G, Kraemer WJ, Phinney SD. Metabolic characteristics of keto-adapted ultra-endurance runners. *Metabolism.* 2016 Mar;65(3):100-10. doi: 10.1016/j.metabol.2015.10.028. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26892521.

LITERATURE

1. Bobrovnik VI, Sovenko SP, Kolot AV, editors. *Athletics: a textbook.* Kiev: Logos; 2017. 759 p.

2. Vetrenko AA. Structure of the stage of special training in running for ultra-marathon distances [Dissertation]. Omsk; 2001. 186 c. RGB OD., 61:02-13/749-6

3. Platonov VN. Motor qualities and physical training of athletes. Kiev: Olimpiyskaya literatura; 2017. 656 p.

4. Athletics Federation of Ukraine. Regulations on national records of Ukraine in athletics [Internet]. 2017 [cited 2022 March 20]. Available: https://uaf.org.ua/wp-content/uploads/2012/12/images_otherdocuments_Federation_Doc_pologhennia_pro_rekordi_2017.pdf

5. Barandun U, Knechtle B, Knechtle P, et al. Running speed during training and percent body fat predict race time in recreational male marathoners. *Open Access J Sports Med.* 2012;3:51–58.

6. Belinchón de Miguel, Pedro & Tornero-Aguilera, Jose & Dalamitros, Athanasios & Nikolaidis, Pantelis & Rosemann, Thomas & Knechtle, Beat & Clemente-Suárez, Vicente. (2019). Multidisciplinary Analysis of Differences Between Finisher and Non-finisher Ultra-Endurance Mountain Athletes. *Frontiers in Physiology.* 10.103389/fphys.2019.01507.

7. Centurion running. Centurion running track 100 results; 2022 [updated 2022 April 23; cited 2022 June 8]. Available from: <https://centurionrunning.com/results/track-100-2022/results.html>

8. Citarella R, Itani L, Intini V, Zucchini G, Scevarelli S, Tannir H, El Ghoch M. (2021). Association between dietary practice, body composition, training volume and sport performance in 100-Km elite ultramarathon runners. *Clinical Nutrition ESPEN*, 42, 239–243. doi:10.1016/j.clnesp.2021.01.0
9. Costa RJS, Gill SK, Hankey J, Wright A, Marczak S. (2014). Perturbed energy balance and hydration status in ultra-endurance runners during a 24 h ultra-marathon. *Br. J. Nutr.* 112, 428–437. 10.1017/S0007114514000907
10. Dawson A. Jim Walmsley Shatters the 100K American Record, But Misses the World Record by 11 Seconds. *Runnersworld*; 2021 [updated 2021 January 23; cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.runnersworld.com/news/a35297833/jim-walmsley-100k-american-record-project-carbon-x-2>
11. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. World Ranking 24h men; 2021 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/getintbestlist.php?dist=24h&year=2021&gender=M>
12. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. Best Performances 100 km men for Ukraine [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/bestpercountry.php?nat=UKR&dist=100km&type=0&Submit.x=23&Submit.y=11>
13. Deutsche Ultramarathon-Vereinigung. World Ranking 24h women; 2022 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://statistik.d-u-v.org/getintbestlist.php?year=2022&dist=24h&gender=W&cat=all&nat=all&label=&hili=none&tt=netto&Submit.x=14&Submit.y=12>
14. Garbisu-Hualde A, Santos-Concejero J. What are the Limiting Factors During an Ultra-Marathon? A Systematic Review of the Scientific Literature. *J Hum Kinet.* 2020 Mar 31;72:129-139. doi: 10.2478/hukin-2019-0102. PMID: 32269654; PMCID: PMC7126261.
15. Giovanelli N, Taboga P, Rejc E, Lazzer S. Effects of strength, explosive and plyometric training on energy cost of running in ultra-endurance athletes. *Eur J Sport Sci.* 2017 Aug;17(7):805-813. doi: 10.1080/17461391.2017.1305454. Epub 2017 Apr 10. PMID: 28394719.
16. Haugen T, Sandbakk Ø, Seiler S. et al. The Training Characteristics of World-Class Distance Runners: An Integration of Scientific Literature and Results-Proven Practice. *Sports Med. – Open* 8, 46 (2022). <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00438-7>
17. Hoffman Martin D.^{1,2}; Krishnan Eswar³. Exercise Behavior of Ultramarathon Runners, *Journal of Strength and Conditioning Research*: November 2013 – Volume 27 – Issue 11 – p. 2939-2945. doi: 10.1519/JSC.0b013e3182a1f261
18. Hoffman MD, Krishnan E. (2014). Health and exercise-related medical issues among 1,212 ultramarathon runners: baseline findings from the Ultrarunners Longitudinal TRacking (ULTRA) Study. *PLoS ONE* 9:e0083867. 10.1371/journal.pone.0083867
19. Jastrzębski Z, Żychowska M, Radzimiński Ł, Konieczna A, Kortas J. Damage to Liver and Skeletal Muscles in Marathon Runners During a 100 km Run With Regard to Age and Running Speed. *J Hum Kinet.* 2015 Apr 7;45:93-102. doi: 10.1515/hukin-2015-0010. PMID: 25964813; PMCID: PMC4415847
20. International Association of ultrarunners. IAU records committee 2021-2025; 2022 [updated 2022 May 12; cited 2022 June 8]. Available from: <https://iau-ultramarathon.org/IAU%20Records%20Committee%202021%20-2025%20updated%2012%20MAY%202022.pdf>
21. Knechtle Beat; Knechtle Patrizia; Rosemann Thomas; Senn Oliver (2011). What is associated with race performance in male 100-km ultra-marathoners – anthropometry, training or marathon best time? *Journal of Sports Sciences*, 29(6), 571–577. doi:10.1080/02640414.2010.541272
22. Knechtle B, Nikolaidis PT. Physiology and Pathophysiology in Ultra-Marathon Running. *Front Physiol.* 2018. Jun; 1(9):634. doi: 10.3389/fphys.2018.00634. PMID: 29910741; PMCID: PMC5992463.
23. Lambert MI, Dugas JP, Kirkman MC, Mokone GG, Waldeck MR. Changes in Running Speeds in a 100 KM Ultra-Marathon Race. *J Sports Sci Med.* 2004 Sep 1;3(3):167-73. PMID: 24482594; PMCID: PMC3905299.
24. Matta GG, Bossi AH, Millet GY, Lima P, Lima JP, Hopker JG. Influence of a slow-start on overall performance and running kinematics during 6-h ultramarathon races. *Eur J Sport Sci.* 2020 Apr;20(3):347-356. doi: 10.1080/17461391.2019.1627422. Epub 2019 Jun 16. PMID: 31154905.
25. Nikolaidis PT, Knechtle B. Age of peak performance in 50-km ultramarathoners - is it older than in marathoners? *Open Access J Sports Med.* 2018 Mar 1;9:37-45. doi: 10.2147/OAJSM.S154816. PMID: 29535560; PMCID: PMC5840300.
26. O'Loughlin E, Nikolaidis PT, Rosemann T, Knechtle B. Different Predictor Variables for Women and Men in Ultra-Marathon Running-The Wellington Urban Ultramarathon 2018. *Int J Environ Res Public Health.* 2019 May 24;16(10):1844. doi: 10.3390/ijerph16101844. PMID: 31137635; PMCID: PMC6571892.
27. Pérez A, Ramos-Campo DJ, Freitas TT, Rubio-Arias JÁ, Marin-Cascales E, Alcaraz PE. Effect of two different intensity distribution training programmes on aerobic and body composition variables in ultra-endurance runners. *Eur J Sport Sci.* 2019 Jun;19(5):636-644. doi: 10.1080/17461391.2018.1539124. Epub 2018 Oct 31. PMID: 30381001.
28. Ronto P. The State of Ultra Running 2020. *Run Repeat*; 2021 [updated 2021 September 21; cited 2022 June 8]. Available from: <https://runrepeat.com/state-of-ultra-running>
29. Rüst CA, Knechtle B, Knechtle P, Rosemann T. Similarities and differences in anthropometry and training between recreational male 100-km ultra-marathoners and marathoners. *J Sports Sci.* 2012;30(12):1249-57. doi: 10.1080/02640414.2012.697182. Epub 2012 Jun 25. PMID: 22724447.
30. Salomon. Phantasm 24 Running Challenge. [cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.salomon.com/en-int/kj-phantasm24>
31. Strava. Aleksandr Sorokin. 2022 [cited 2022 June 20]. Available from: <https://www.strava.com/athletes/26934035?oq=Soro>
32. Strava. Jim Walmsley. 2021 [cited 2022 June 20]. Available from: https://www.strava.com/pros/1635688?num_entries=0
33. Tan PLS, Tan FHY, Bosch AN. (2016). Similarities and differences in pacing patterns in a 161-km and 101-km ultra-distance road race. *J. Strength Cond. Res.* 30, 2145–2155. 10.1519/JSC.0000000000001326
34. Tanda G. Prediction of marathon performance time on the basis of training indices. *J Hum Sport Exerc.* 2011;6:511–520.
35. Tanda G, Knechtle B. Effects of training and anthropometric factors on marathon and 100 km ultramarathon race performance. *Open Access J Sports Med.* 2015 Apr 28;6:129-36. doi: 10.2147/OAJSM.S80637. PMID: 25995653; PMCID: PMC4425319.
36. Zaryski C, Smith DJ. Training principles and issues for ultra-endurance athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2005. Jun;4(3):165-70. doi: 10.1097/01.csmr.0000306201.49315.73. PMID: 15907270.
37. Valentino TR, Stuempfle KJ, Kern M, Hoffman MD. (2016). The influence of hydration state on thermoregulation during a 161-km ultramarathon. *Res. Sports Med.* 24, 212–221. 10.1080/15438627.2016.1191491
38. Volek JS, Freidenreich DJ, Saenz C, Kunces LJ, Creighton BC, Bartley JM, Davitt PM, Munoz CX, Anderson JM, Maresh CM, Lee EC, Schuenke MD, Aerni G, Kraemer WJ, Phinney SD. Metabolic characteristics of keto-adapted ultra-endurance runners. *Metabolism.* 2016 Mar;65(3):100-10. doi: 10.1016/j.metabol.2015.10.028. Epub 2015 Nov 2. PMID: 26892521.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Попов Сергій <https://orcid.org/0000-0002-0674-9579>, popovsergey@ukr.net
Національний університет фізичного виховання і спорту України,
вул. Фізкультури 1, м. Київ, 03150, Україна

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Popov Serhii <https://orcid.org/0000-0002-0674-9579>, popovsergey@ukr.net
National University of Ukraine on Physical Education and Sport
Fizkul'tury str. 1, Kyiv, 03150, Ukraine

Надійшла 27.05.2022