

ВПЛИВ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ТРЕНУВАННЯ НА РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ЛЕГКОАТЛЕТІВ, ЩО СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В БІГУ НА 400 м

Кутек Тамара, Денисов Дмитро, Чорна Марина
Житомирський державний університет імені Івана Франка

Анотація. Актуальність теми. Підвищення конкуренції на міжнародній спортивній арені потребує постійного вдосконалення підготовки спортсменів.

Результати наукових досліджень свідчать, що ефективність тренувального процесу залежить від поєднання традиційних й інноваційних методів. Підготовка спортсменів з бігу на 400 метрів вимагає постійного вдосконалення тренувального процесу, пошуку та впровадження інноваційних підходів до планування навантажень та застосування науково обґрунтованих, ефективних методів і методик тренування.

Мета дослідження. Науково обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність застосування сучасних методів тренування у підготовці легкоатлетів, які спеціалізуються з бігу на 400 метрів.

Матеріали й методи дослідження. Дослідження проводилося на базі СДЮСШОР з легкої атлетики. Учасників дослідження було розподілено на дві однорідні групи, контрольну (n=10) та експериментальну (n=10). У контрольній групі тренування проводилися за традиційною програмою, а в експериментальній групі з використанням сучасних методів тренування Fartlek, TRX, Tabata.

Для проведення дослідження використано наступні методи: теоретичний аналіз літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, порівняльний аналіз, математична статистика.

Результати дослідження. Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільший приріст результатів відбувся у показниках, які характеризують швидкість (5,1%) та швидкісну витривалість (4,7%). Покращення змагального результату на 3,4% (1,8 с) відповідає оптимальним темпам приросту для кваліфікованих спринтерів та підтверджує практичну значущість розробленої методики.

Висновки. Використання сучасних методів тренування забезпечила підвищення показників спеціальної фізичної підготовки в середньому на 5–6 %, що свідчить про ефективність запропонованих методів тренування для розвитку швидкісної витривалості та анаеробної працездатності.

Ключові слова. тренувальний процес, легка атлетика, швидкісна витривалість, Tabata, Fartlek, TRX, BOSU, Functional Training, спеціальна фізична підготовка.

THE INFLUENCE OF MODERN TRAINING METHODS ON THE PERFORMANCE OF ATHLETES SPECIALIZING IN 400 METER RUNNING

Kutek Tamara, Denisov Dmytro, Chorna Marina

Anotation. Relevance of the topic. Increasing competition in the international sports arena requires constant improvement of athletes' training.

The results of scientific research show that the effectiveness of the training process depends on a combination of traditional and innovative methods. Training of athletes in the 400-meter run requires constant improvement of the training process, search and implementation of innovative approaches to load planning and application of scientifically based, effective training methods and techniques.

Purpose of the study. To scientifically substantiate and experimentally verify the effectiveness of modern training methods in the preparation of track and field athletes specializing in the 400-meter dash.

Materials and methods of research. The study was conducted at the Children's and Youth Sports School of Athletics. The study participants were divided into two homogeneous groups, a control group (n=10) and an experimental group (n=10). In the control group, training was conducted according to a traditional program, and in the experimental group, modern training methods such as Fartlek, TRX, and Tabata were used.

The following methods were used to conduct the study: theoretical analysis of literature, pedagogical observation, pedagogical testing, pedagogical experiment, comparative analysis, and mathematical statistics.

Research results. Analysis of the results shows that the greatest increase in results occurred in indicators characterizing speed (5.1%) and speed endurance (4.7%). The 3.4% (1.8 s) improvement in competition results corresponds to the optimal rate of increase for skilled sprinters and confirms the practical significance of the developed methodology.

Conclusions. The use of modern training methods ensured an increase in special physical training indicators by an average of 5–6%, which indicates the effectiveness of the proposed training methods for the development of speed endurance and anaerobic performance.

Keywords: training process, athletics, speed endurance, Tabata, Fartlek, TRX, BOSU, Functional Training, special physical training.

Постановка проблеми. У сучасних умовах розвитку олімпійського спорту, зокрема легкої атлетики, підвищення конкуренції на міжнародній арені вимагає постійного вдосконалення методів підготовки спортсменів. За даними проведених досліджень [1, 2, 3, 11], ефективність тренувального процесу залежить від поєднання традиційних й інноваційних методів.

Біг на 400 метрів відноситься до складних видів легкої атлетики, оскільки потребує високого рівня фізичної, технічної та функціональної підготовленості спортсменів. Даний вид бігу поєднує елементи спринту та спеціальної витривалості і вимагає прояву швидкісних, швидкісно-силових здібностей спортсменів [4, 6].

Специфіка бігу на 400 метрів полягає у необхідності підтримання максимально високої швидкості на дистанції, що перевищує можливості алактатної системи енергозабезпечення, та водночас є недостатньою для повноцінного включення аеробних механізмів [15, 17]. Така фізіологічна особливість бігу на 400 м зумовлює необхідність пошуку оптимальних методів тренування, спрямованих на розвиток спеціальної витривалості при збереженні високого рівня швидкісних можливостей спортсменів.

Проте аналіз спеціальної літератури свідчить про недостатню кількість досліджень, присвячених впливу сучасних методів тренування на результативність легкоатлетів, що спеціалізуються в бігу на 400 метрів. Особливо актуальним є питання оптимального поєднання засобів швидкісно-силової підготовки, розвитку спеціальної витривалості та технічного вдосконалення спортсменів на різних етапах багаторічного тренувального процесу.

Недостатня розробленість питань методики підготовки бігунів на 400 метрів з урахуванням сучасних тенденцій розвитку легкої атлетики, а також необхідність підвищення ефективності тренувального процесу зумовлюють актуальність обраної теми дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема підвищення результативності легкоатлетів, які спеціалізуються в бігу на 400 метрів, перебуває в центрі уваги багатьох вітчизняних [5, 8, 12, 13] та зарубіжних дослідників [14, 15, 16, 17].

У наукових працях висвітлено особливості побудови тренувального процесу у видах легкої атлетики, які базуються на закономірностях сучасної системи спортивної підготовки, принципах періодизації та індивідуалізації. Фахівці обґрунтували ефективні засоби розвитку найбільш важливих фізичних якостей, методи навчання техніці, що є методологічною основою для підготовки легкоатлетів на різних етапах багаторічного вдосконалення [1, 4, 5].

Сучасні дослідження виокремлюють ефективність засобів і методів термінової інформації для удосконалення технічної підготовленості кваліфікованих бігунів на 400 метрів [10].

Науковці [4, 6, 9] досліджували систему побудови і контролю тренувального процесу з акцентом на основні закономірності підготовки легкоатлетів різної кваліфікації.

У наукових роботах проаналізовано біомеханічні складові, встановлено взаємозв'язки між біомеханічними показниками, часом подолання дистанції та спортивним результатом у бігу на 400 метрів [14]; здійснено порівняльний аналіз параметрів швидкості та довжини кроку бігунів на 400 метрів різної кваліфікації [16], досліджено вплив різних засобів тренування на результативність кваліфікованих бігунів на середні дистанції [18].

Особлива увага приділяється питанням диференційованого підходу до планування навантажень залежно від індивідуальних особливостей спортсменів та їх функціонального стану кваліфікованих легкоатлетів на етапах багаторічної підготовки, структурі та вдосконаленню тренувального процесу кваліфікованих легкоатлетів на різних етапах багаторічної підготовки [6, 10, 12].

Фахівці досліджували особливості розвитку швидко-силових здібностей юних бігунів, необхідність індивідуалізації тренувального процесу та застосування інноваційних методів контролю і корекції навантажень, у тому числі й технологій дистанційного навчання [2, 3]; вплив специфічних груп вправ різної переважної спрямованості на результативність кваліфікованих бігунів на середні дистанції [5].

Доведено, що комплексне застосування вправ швидко-силової підготовки та витривалості забезпечує найбільш виражений тренувальний ефект. Встановлено вікові закономірності формування цих якостей та обґрунтовано методичні підходи до їх цілеспрямованого розвитку на етапі початкової спеціалізації [7].

Науковцями розроблено програму тренувань бігунів на середні та довгі дистанції в умовах рівнини, яка враховує специфіку енергетичного забезпечення роботи та передбачає раціональне поєднання засобів аеробної та анаеробної спрямованості [16, 18]; методику комплексного використання засобів термінової інформації в ході технічної підготовки кваліфікованих бігунів на 400 метрів, що дозволяє значно підвищити ефективність тренувального процесу та прискорити формування раціональної техніки подолання дистанції [4]; інноваційну методику спортивної підготовки спортсменок з бігу на середні дистанції [3], яка передбачає використання новітніх підходів до структури тренувальних навантажень та застосування сучасних засобів відновлення працездатності спортсменів.

Водночас, попри значну кількість досліджень з окремих аспектів підготовки легкоатлетів, залишається актуальним питання застосування сучасних методів тренування, спрямованих на одночасне вдосконалення швидкісних можливостей та швидко-силової витривалості бігунів на 400 метрів, що й зумовило вибір теми дослідження.

Мета дослідження. Науково обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність застосування сучасних методів тренування у підготовці легкоатлетів, які спеціалізуються в бігу на 400 метрів.

Матеріали й методи дослідження. Дослідження проводилося на базі СДЮСШОР з легкої атлетики, $n=20$ (16 років). Учасників дослідження було розподілено на дві однорідні групи, експериментальну ($n=10$) (ЕГ) та контрольну (КГ) ($n=10$). У контрольній групі тренування проводилися за традиційною програмою, а в експериментальній групі з використанням сучасних методів тренування Fartlek, TRX, Tabata.

Для проведення дослідження було використано наступні **методи**: теоретичний аналіз літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, порівняльний аналіз, методи математичної статистики.

Результати дослідження та їх обговорення.

Аналіз наукової літератури свідчить, що проблема підвищення результативності бігунів на 400 метрів є багатоаспектною і потребує комплексного підходу.

Проведене дослідження базується на емпіричних даних, зібраних під час педагогічного експерименту. Результати констатувального етапу педагогічного експерименту представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Показники спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 метрів на початку педагогічного експерименту

	Показники	КГ ($n=10$)	ЕГ ($n=10$)	p
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	
1	Біг на 100 м, с	$11,9 \pm 0,02$	$11,8 \pm 0,03$	$p > 0,05$
2	Біг на 200 м, с	$24,8 \pm 0,03$	$25,1 \pm 0,02$	$p > 0,05$
3	Біг на 800 м, хв	$2,15 \pm 0,01$	$2,18 \pm 0,01$	$p > 0,05$
4	Біг на 400 м, с	$52,3 \pm 0,04$	$52,7 \pm 0,03$	$p > 0,05$
5	Біг 7×50 м. с	$58,7 \pm 0,8$	$58,4 \pm 0,7$	$p > 0,05$

Математико-статистичний аналіз отриманих даних (табл. 1) свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між групами за всіма досліджуваними параметрами при $p > 0,05$. Це підтверджує, що на початку педагогічного експерименту обидві групи мали однаковий рівень спеціальної фізичної підготовленості і підтверджує однорідність сформованих вибірок.

Результати порівняльного аналізу показників фізичної підготовленості бігунів на 400 метрів експериментальної групи на початку та у кінці педагогічного експерименту представлено у таблиці 2.

Показники спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 метрів після педагогічного експерименту

№ з/п	Показники	КГ (n=10)	ЕГ (n=10)	Приріст результатів	p
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$		
1	Біг на 100 м, с	11,8±0,02	11,2±0,03	5,1	p<0,05
2	Біг на 200 м, с	24,4±0,02	24,3±0,02	3,2	p<0,05
3	Біг на 800 м, хв	2,13±0,01	2,08±0,01	4,6	p<0,05
4	Біг на 400 м, с	52,2±0,03	50,9±0,03	3,4	p<0,05
5	Біг 7×50 м. с	58,2±0,7	50,4±0,5	4,7	p<0,05

Аналіз даних таблиці 2 свідчить про статистично достовірне покращення всіх досліджуваних показників загальної та спеціальної фізичної підготовленості після завершення педагогічного експерименту, що підтверджує ефективність застосованої експериментальної методики тренування бігунів на 400 метрів.

Проте темпи підвищення спортивних результатів та рівень розвитку спеціальних фізичних якостей у спортсменів експериментальної групи суттєво вищі. За всіма досліджуваними критеріями між КГ та ЕГ встановлено статистично значущу різницю ($p < 0,05$).

У тестах на оцінку швидкісних здібностей відмічено суттєву перевагу ЕГ. Показник з бігу на 100 м, покращився з $11,8 \pm 0,03$ с до $11,2 \pm 0,03$ с. Розрахункове значення t-критерію Стюдента с при $p < 0,05$ підтверджує статистичну достовірність виявлених змін. Підвищення показника швидкісних здібностей на 5,1% є важливим результатом для бігунів на 400 м, оскільки цей вид бігу потребує високого рівня розвитку як абсолютної швидкості, так і швидкісної витривалості.

Результат з бігу на 200 м підвищився з $25,1 \pm 0,02$ с. до $24,3 \pm 0,02$ с., що свідчить про статистичну достовірні зміни ($p < 0,05$). Покращення результату на 3,2% вказує на підвищення здатності підтримувати високу швидкість на подовженій дистанції.

У результатах з бігу на 800 м спортсмени ЕГ покращили середній показник до $2,08 \pm 0,01$, тоді як у КГ цей показник зупинився на позначці $2,13 \pm 0,01$ ($p < 0,05$). Різниця між групами є статистично вірогідною ($p < 0,05$), а приріст результату в ЕГ досяг 4,6%.

Підвищення показника з бігу на 800 м. має важливе значення для бігунів на 400 м, оскільки свідчить про підвищення аеробних можливостей організму, які забезпечують підґрунтя для розвитку спеціальної витривалості та більш швидкого відновлення після високоінтенсивних навантажень.

Найбільш інформативним критерієм ефективності досліджуваної програми став результат у профільному тесті — бігу на 400 метрів (змагальна дистанція). Результат з бігу на 400 м покращився з $52,7 \pm 0,03$ до $50,9 \pm 0,03$ сек. Покращення результату в бігу на 400 м на 3,4% (1,8 с) є значущим досягненням для кваліфікованих бігунів і свідчить про суттєве підвищення спеціальної фізичної підготовленості ($p < 0,01$). Це є найбільш важливим показником ефективності тренувального процесу, оскільки відображає підвищення спортивної майстерності у змагальній вправі.

Найбільшу позитивну динаміку виявлено у результатах з бігу на 7х 50 м, який відображає рівень гліколітичної анаеробної витривалості та здатність організму протистояти втомі в умовах високого лактатного навантаження. Показник з бігу на 7х 50 м покращився з $52,9 \pm 0,6$ с до $50,4 \pm 0,5$ с. ($p < 0,01$), що характеризує спеціальну витривалість бігунів, а особливо здатність підтримувати високу швидкість на дистанції.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що найбільший приріст результатів відбувся у показниках, які характеризують швидкість (5,1%) та швидкісну витривалість (4,7%). Це узгоджується з теорією спортивного тренування, згідно з якою розвиток швидкості та швидкісної витривалості є підґрунтям для підвищення результатів у змішаних зонах енергозабезпечення, до яких відноситься біг на 400 м. Покращення змагального результату на 3,4% (1,8 с) відповідає оптимальним темпам приросту для кваліфікованих спринтерів та підтверджує практичну значущість засобів і методів.

Статистично достовірне покращення всіх досліджуваних показників підтверджує високу ефективність педагогічного експерименту та застосованих методів тренування бігунів на 400 м.

Аналіз змагальної діяльності (5 забігів на чемпіонаті Житомирської області) підтвердив вплив експериментальних методів: середній фінішний час в експериментальній групі скоротився з 52,9 с до 50,4 с (приріст 4,7 %; $t=3,58$; $p<0,01$), тоді як у контрольній — лише з 52,3 с до 52,0 с (приріст 0,6 %).

Фізіологічна адаптація організму в експериментальній групі підтверджується зниженням частоти серцевих скорочень після навантаження на 8–10 уд./хв та скорочення часу відновлення на 15–20 %, що вказує на оптимізацію енергозабезпечення завдяки експериментальним методам.

Отримані статистично значущі покращення в ЕГ ($p<0,05$) у порівнянні з КГ, яка використовувала традиційну програму тренування, свідчать про перевагу комплексу сучасних методів у підготовці бігунів на 400 м.

Дискусія. Застосування методу Fartlek вплинуло на розвиток швидкісної витривалості та адаптації організму до швидкої зміни інтенсивності навантаження, що є важливим на дистанції 400 м, де спортсмен повинен підтримувати високу швидкість в умовах накопичення втоми [16, 18]. Покращення показників з бігу на 400 м та 800 м вказує на покращення аеробно-анаеробних механізмів енергозабезпечення організму спортсменів.

Tabata, як форма НІТ, є потужним інструментом для підвищення анаеробного порогу та толерантності до лактату, що безпосередньо впливає на здатність підтримувати високу швидкість на фініші в бігу 400 м.

Використання функціонального тренінгу на підвісних петлях TRX сприяло зміцненню м'язів-стабілізаторів, що є життєво важливим для підтримки техніки бігу на високій швидкості на фоні втомленості організму.

Отримані результати узгоджуються з даними досліджень наукової літератури про оптимальні темпи приросту фізичних якостей у кваліфікованих бігунів на середні дистанції [7, 8, 13] та підтверджують доцільність впровадження експериментальних методів у практику підготовки бігунів на 400 м.

Проведене дослідження розширює обґрунтовані дослідниками системи підготовки бігунів на середні дистанції [1, 3, 8, 10, 11, 12, 13] отриманими результатами та надає експериментальні докази ефективності методик (Tabata) і функціонального тренінгу (TRX) у підготовку бігунів на 400 м.

Гармонійний розвиток усіх компонентів спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м створює передумови для подальшого підвищення спортивних результатів на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Експериментальні методи є ефективною альтернативою традиційним методам, оскільки забезпечують суттєве підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості бігунів на 400 м.

Висновки. Результати експериментальної перевірки ефективності сучасних методів тренування Fartlek, TRX та Tabata у підготовці легкоатлетів, які спеціалізуються в бігу на 400 метрів, свідчать, про їх ефективність і відповідність сучасним тенденціям розвитку бігових видів легкої атлетики.

Проведений педагогічний експеримент довів статистично значущу перевагу застосування сучасних методів над традиційними методами за всіма показниками спеціальної фізичної підготовленості ($p < 0,05$).

Використання сучасних методів тренування забезпечило підвищення показників спеціальної фізичної підготовки в середньому на 5–6 %, що свідчить про ефективність запропонованих методів тренування. Таким чином, результати дослідження підтверджують ефективність впровадження сучасних методів тренування (Fartlek, TRX, Tabata) у підготовку бігунів на 400 метрів.

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження будуть спрямовані на пошук ефективних методів для вдосконалення технічної підготовленості бігунів на 400 м.

Список літературних джерел:

1. Адамчук, В., Кульчицька, І., Овчарук, В., & Овчарук, В. (2022). Використання допоміжних засобів тренування в легкій атлетиці. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць, (13[31]), 103–115. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-103-115](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-103-115)
2. Адамчук, В., Дідик, Т., Кульчицька, І., Поляк, В., & Квасниця, О. (2024). Інноваційні підходи до викладання дисципліни теорія і методика викладання легкої атлетики на основі використання технологій дистанційного навчання. Physical Culture, Sports and Health of the Nation, 17(36), 419–427. DOI:

References:

1. Adamchuk, V., Kulchytska, I., Ovcharuk, V., & Ovcharuk, V. (2022). Vykorystannia dopomizhnykh zasobiv trenuvannia v lehkii atletytsi [The use of training aids in athletics]. Fizychna kultura, sport ta zdorov'ia natsii: zbirnyk naukovykh prats [Physical Culture, Sports and Health of the Nation: Collection of Scientific Papers], (13[31]), 103–115. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13\(32\)-103-115](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2022-13(32)-103-115)
2. Adamchuk, V., Didyk, T., Kulchytska, I., Poliak, V., & Kvasnytsia, O. (2024). Innovatsiini pidkhody do vykladannia dystsypliny teoriia i metodyka vykladannia lehkoi atletyky na osnovi vykorystannia tekhnolohii dystantsiinoho navchannia [Innovative approaches to teaching the discipline of theory and methodology of teaching athletics based on the use of distance learning technologies]. Physical Culture, Sports and

3. Анісімова, Е. А. (2016). Інноваційна методика спортивної підготовки бігунів на середні дистанції. Теорія і практика фізичної культури, (2), 69–71.
4. Ахметов, Р. Ф., Максименко, Г. М., & Кутек, Т. Б. (2013). Легка атлетика: Підручник. Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.
5. Бобровник, В. І., & Тихоненко, Я. П. (2015). Вплив специфічних груп вправ різної переважної спрямованості на результативність кваліфікованих бігунів на середні дистанції. Фізичне виховання спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві, (1(29)), 93–100.
6. Бобровник, В. І., Совенко, С. П., & Колот, А. В. (2019). Легка атлетика: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю. Логос. uaf.org.ua
7. Висоцька, О. М., & Сергієнко, В. М. (2014). Показники розвитку швидкісно-силових здібностей юних бігунів. Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту різних груп населення: матеріали XIV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених, 2, 254–258.
8. Войтюк, В., Царик, А., & Юнаш, В. (2024). Обґрунтування системи підготовки бігунів на середні дистанції в сучасних умовах. Фізична культура, спорт та здоров'я нації, (17(36)), 190–199. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17\(36\)-190-199](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17(36)-190-199)
9. Дідик, Т. М., Кульчицька, І. А., Адамчук, В. В., & Поляк, В. А. (2018). Побудова і контроль тренувального процесу у видах легкої атлетики. В В. М. Костюкевич (Ред.), Теоретико-методичні основи управління процесом підготовки спортсменів різної кваліфікації: колективна монографія (Розділ 11, с. 240–266). Планер.
10. Ільченко, С. (2023). Сучасні тенденції розвитку бігових видів легкої атлетики. SWorldJournal, 3(19-03), 80–85. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-19-03-005>
11. Квасниця, І., Квасниця, О., Рибак, Л., & Демченко, Н. (2025). Інноваційні технології в легкій атлетичі: сучасні тенденції до підвищення ефективності тренувального процесу. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective, 2(1), 158–164. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).84](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).84) DOI: [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).84](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).84)
12. П'ятничук, В. Д., & П'ятничук, Г. О. (2013). Програма тренувань бігунів на середні та довгі дистанції в умовах рівнини. Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова, 5(30), 170–174. cnu.edu.ua
13. Трояновська, М. М., & Ващенко, М. М. (2017). Розвиток швидкісно-силових якостей юних бігунів на середні дистанції. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету, (147(2)), 263–266.
14. Al-Jaber, K. A. H. (2022). Biomechanical variables and their relationship to the time taken and the Health of the Nation, 17(36), 419–427. doi.org
3. Anisimova, E. A. (2016). Innovatsiina metodyka sportyvnoi pidhotovky bihuniv na seredni dystantsii [Innovative methodology of sports training of middle-distance runners]. Teoriia i praktyka fizychnoi kultury [Theory and Practice of Physical Culture], (2), 69–71.
4. Akhmetov, R. F., Maksymenko, H. M., & Kutek, T. B. (2013). Lehka atletyka: Pidruchnyk [Track and field: Textbook]. Vyd-vo ZhDU im. I. Franka.
5. Bobrovnyk, V. I., & Tykhonenko, Ya. P. (2015). Vplyv spetsyfichnykh hrup vprav riznoi perevazhnoi spriamovanosti na rezultatyvnist kvalifikovanykh bihuniv na seredni dystantsii [The influence of specific groups of exercises of different predominant focus on the performance of qualified middle-distance runners]. Fizychnye Vychovannia Sport i Kultura Zdorovia u Suchasnomu Suspilstvi, (1(29)), 93–100.
6. Bobrovnyk, V. I., Sovenko, S. P., & Kolot, A. V. (2019). Lehka atletyka: Navchalna prohrama dlia dytiachoi-unatskykh sportyvnykh shkil, spetsializovanykh dytiachoi-unatskykh sportyvnykh shkil olimpiiskoho rezervu, shkil vyshchoi sportyvnoi maisternosti ta spetsializovanykh navchalnykh zakladiv sportyvnoho profilu [Track and field: Training program for children and youth sports schools, specialized children and youth sports schools of the Olympic reserve, schools of higher sports mastery and specialized educational institutions of sports profile]. Logos. uaf.org.ua
7. Vysotska, O. M., & Serhiienko, V. M. (2014). Pokaznyky rozvytku shvydkisno-sylovykh zdbnostei iunykh bihuniv [Indicators of development of speed and strength abilities of young runners]. Suchasni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu riznykh hrup naseleennia: materialy XIV Mizhnar. nauk.-prakt. konf. molodykh uchenykh, 2, 254–258.
8. Voitiuk, V., Tsaryk, A., & Yunash, V. (2024). Obgruntuvannia systemy pidhotovky bihuniv na seredni dystantsii v suchasnykh umovakh [Substantiation of the system of training middle distance runners in modern conditions]. Fizychna Kultura, Sport ta Zdorovia Natsii, (17(36)), 190–199. [https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17\(36\)-190-199](https://doi.org/10.31652/2071-5285-2024-17(36)-190-199)
9. Didyk, T. M., Kulchytska, I. A., Adamchuk, V. V., & Poliak, V. A. (2018). Pobudova i kontrol trenuvalnoho protsesu u vydakh lehkoї atletyky [Construction and control of the training process in track and field events]. In V. M. Kostiukevych (Ed.), Teoretyko-metodychni osnovy upravlinnia protsesom pidhotovky sportsmeniv riznoi kvalifikatsii: kolektyvna monohrafiia (Chapter 11, pp. 240–266). Planer.
10. Ilchenko, S. (2023). Suchasni tendentsii rozvytku bihovnykh vydiv lehkoї atletyky [Modern trends in the development of running events in track and field]. SWorldJournal, 3(19-03), 80–85. <https://doi.org/10.30888/2663-5712.2023-19-03-005>
11. Kvasnytsia, I., Kvasnytsia, O., Rybak, L., & Demchenko, N. (2025). Innovatsiini tekhnolohii v lehkyi atletytsi: suchashi tendentsii do pidvyshchennia efektyvnosti trenuvalnoho protsesu [Innovative technologies in athletics: modern trends to increase the efficiency of the training process]. Physical Culture and Sport: Scientific Perspective, 2(1), 158–164. [https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1\(1\).84](https://doi.org/10.31891/pcs.2025.1(1).84)
12. Piatnychuk, V. D., & Piatnychuk, H. O. (2013). Prohrama trenuvan bihuniv na seredni ta dovhi dystantsii v umovakh rivnyny [Training program for middle and long distance runners in lowland conditions]. Naukovyi Chasopys NPU im. M. P. Drahomanova, 5(30), 170–174. cnu.edu.ua

achievement of a 400-meter sprint. *International Journal of Health Sciences*, 6(S9), 1581–1588. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS9.12639>

15. Dobre A. G., Bondoc-Ionescu D., Mereuță C. Experimental study regarding the importance and improvement of physical training in middle- distance and long-distance track running trials. *Book of Abstracts: "Sports, education, culture - interdisciplinary approaches in scientific research"*. Galați, 2017. Ediția 3. P. 39-40.

16. Cicchella, A. (2022). The problem of effort distribution in heavy glycolytic trials with special reference to the 400 m dash in track and field. *Biology*, 11(2), Article 216. <https://doi.org/10.3390/biology11020216>

17. Hanon, C., & Gajer, B. (2009). Velocity and stride parameters of world-class 400-meter athletes compared with less experienced runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 524–531. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318194e071>

18. Gareth N. Sandford , Andrew E. Kilding , Angus Ross, Paul B. Laursen. Maximal Sprint Speed and the Anaerobic Speed Reserve Domain: The Untapped Tools that Differentiate the World's Best Male 800 m Runners. *Sports Med.* 2019. Vol. 49(6). P. 843-852. DOI: 10.1007/s40279-018-1010-5

13. Troianovska, M. M., & Vashchenko, M. M. (2017). Rozvytok shvydkisno-sylovykh iakosti iunykh bihuniv na seredni dystantsii [Development of speed and strength qualities of young middle-distance runners]. *Visnyk Chernihivskoho Natsionalnoho Pedahohichnoho Universitetu*, (147(2)), 263–266.

14. Al-Jaber, K. A. H. (2022). Biomechanical variables and their relationship to the time taken and the achievement of a 400-meter sprint. *International Journal of Health Sciences*, 6(S9), 1581–1588. <https://doi.org/10.53730/ijhs.v6nS9.12639>

15. Dobre A. G., Bondoc-Ionescu D., Mereuță C. Experimental study regarding the importance and improvement of physical training in middle- distance and long-distance track running trials. *Book of Abstracts: "Sports, education, culture - interdisciplinary approaches in scientific research"*. Galați, 2017. Ediția 3. P. 39-40.

16. Cicchella, A. (2022). The problem of effort distribution in heavy glycolytic trials with special reference to the 400 m dash in track and field. *Biology*, 11(2), Article 216. <https://doi.org/10.3390/biology11020216>

17. Hanon, C., & Gajer, B. (2009). Velocity and stride parameters of world-class 400-meter athletes compared with less experienced runners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(2), 524–531. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318194e071>

18. Gareth N. Sandford , Andrew E. Kilding , Angus Ross, Paul B. Laursen. Maximal Sprint Speed and the Anaerobic Speed Reserve Domain: The Untapped Tools that Differentiate the World's Best Male 800 m Runners. *Sports Med.* 2019. Vol. 49(6). P. 843-852. DOI: 10.1007/s40279-018-1010-5

DOI: <https://doi.org/10.35433/physcul.2025.2.44-52>

Відомості про авторів:

Кутек Т.Б.; orcid.org/0000-0002-4870-4248; kutektb@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Денисов Д.; orcid.org/0009-0007-5188-5354; dimon.denisov2018@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.

Чорна М. Є.; orcid.org/0009-0000-2286-1985; marynayachnik@gmail.com; Житомирський державний університет імені Івана Франка, вул. Велика Бердичівська, 40, Житомир, 10008, Україна.