

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Факультет фізичної культури та спорту

Кафедра фізичної культури та спорту

ХОРОЛЬСЬКА ЄЛИЗАВЕТА ОЛЕКСАНДРІВНА

**ІНТЕРВАЛЬНІ ТРЕНУВАННЯ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ АЕРОБНОЇ
ВИТРИВАЛОСТІ У БІГУНІВ-СТАЄРІВ**

Кваліфікаційна робота

зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт»

Науковий керівник: Коваленко А.О.
викладач кафедри фізичної культури та
спорту, Заслужений майстер спорту
України

Рецензент: Головань А.Л., голова
Всеукраїнського фізкультурно-
спортивного товариства «Колос» у
Полтавській області, Заслужений
працівник фізичної культури та спорту
України

Полтава, 2026

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	4
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ АНАЕРОБНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У БІГУНІВ-СТАЄРІВ.....	8
1.1. Анаеробна витривалість як фізична якість у системі підготовки бігунів- стаєрів.....	8
1.2. Фізіологічні механізми забезпечення аеробної витривалості.....	9
1.3. Інтервальні тренування в системі підготовки бігунів-стаєрів.....	13
1.4. Прикладне використання інтервальних тренувань у підготовці бігунів-стаєрів та військовослужбовців.....	20
Висновки до розділу 1.....	24
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	26
2.1. Методи дослідження.....	26
2.2. Організація дослідження.....	28
РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ І ПРАКТИЧНА РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ІНТЕРВАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ АНАЕРОБНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ БІГУНІВ-СТАЄРІВ.....	30
3.1. Фізіологічні передумови розвитку анаеробної витривалості у бігунів- стаєрів.....	30
3.2. Принципи побудови інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.....	32
3.3. Дослідження ефективності програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.....	39
3.4. Розробка практичних пропозицій щодо удосконалення інтервальних тренувань бігунів-стаєрів.....	46
Висновки до розділу 3.....	48
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	51

4.1. Аналіз змін функціонального стану та фізіологічних показників бігунів-стаєрів у процесі педагогічного експерименту.....	51
4.2. Аналіз результатів педагогічного тестування фізичної підготовленості бігунів-стаєрів.....	53
4.3. Оцінка ефективності розробленої програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.....	55
ВИСНОВКИ.....	57
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ.....	64

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

$\dot{V}O_2\text{max}$ — максимальне споживання кисню

ЧСС — частота серцевих скорочень

ЧСС_{сп} — частота серцевих скорочень у стані спокою

ЧСС_{пн} — частота серцевих скорочень після навантаження

АТ — артеріальний тиск

ЗФП — загальна фізична підготовка

СФП — спеціальна фізична підготовка

ЛП — лактатний поріг

ІТ — інтервальне тренування

ПЕ — педагогічний експеримент

ПП — підготовчий період

ОП — основний період

ВП — відновлювальний період

ВСТУП

Сучасний розвиток легкої атлетики характеризується постійним зростанням рівня спортивних результатів, що зумовлює підвищення вимог до функціональної підготовленості спортсменів. У бігу на середні та довгі дистанції досягнення високих результатів можливе лише за умови гармонійного поєднання аеробних і анаеробних можливостей організму. Особливого значення при цьому набуває розвиток анаеробної витривалості, яка забезпечує здатність спортсмена підтримувати високий темп бігу, ефективно долати фінішні відрізки дистанції та протистояти втомі в умовах інтенсивного навантаження.

Традиційно підготовка бігунів-стаєрів орієнтувалась переважно на розвиток аеробної витривалості шляхом виконання великих обсягів рівномірного бігу. Однак сучасні змагальні умови свідчать про те, що недостатній рівень анаеробної підготовленості суттєво обмежує реалізацію потенційних можливостей спортсменів, особливо на вирішальних етапах дистанції. У зв'язку з цим виникає потреба в удосконаленні тренувального процесу стаєрів за рахунок цілеспрямованого використання ефективних методів розвитку анаеробної витривалості.

Одним із таких методів є інтервальні тренування, які дозволяють моделювати змагальні навантаження, регулювати інтенсивність роботи та контролювати процес відновлення. Раціональне застосування інтервального методу сприяє підвищенню лактатної стійкості, оптимізації роботи серцево-судинної системи та покращенню стабільності темпу бігу. Водночас на практиці інтервальні тренування не завжди використовуються системно та науково обґрунтовано, що знижує їх ефективність і може призводити до перевантаження спортсменів.

Проблемі підготовки бігунів на середні та довгі дистанції, розвитку витривалості та застосування інтервальних навантажень присвячені праці таких вчених і тренерів, як В.М. Платонов, Л.П. Матвеев, Ю.В. Верхошанський, М.О. Булатова, В.І. Бобровник, В.Б. Ісаєв та інші. Їхні дослідження заклали наукові основи теорії спортивного тренування, однак питання оптимальної побудови

інтервальних програм для розвитку анаеробної витривалості саме у бігунів-стаєрів потребує подальшого уточнення та експериментальної перевірки.

Таким чином, актуальність даного дослідження зумовлена необхідністю науково-теоретичного обґрунтування та практичної розробки програми інтервальних тренувань, спрямованої на розвиток анаеробної витривалості бігунів-стаєрів, з урахуванням фізіологічних, функціональних і педагогічних аспектів тренувального процесу.

Об'єкт дослідження

Тренувальний процес бігунів-стаєрів.

Предмет дослідження

Розвиток анаеробної витривалості бігунів-стаєрів засобами інтервальних тренувань.

Мета роботи

Науково обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів.

Завдання дослідження

1. Проаналізувати науково-методичну літературу з проблеми розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів.
2. Визначити фізіологічні передумови та основні показники анаеробної витривалості у бігу на середні та довгі дистанції.
3. Розробити програму інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.
4. Експериментально перевірити вплив запропонованої програми на фізіологічні та педагогічні показники підготовленості спортсменів.
5. Проаналізувати та узагальнити результати педагогічного експерименту.

Методи дослідження

Для вирішення поставлених завдань використовувались такі методи дослідження:

1. Вивчення та аналіз науково-методичної літератури;
2. Аналіз і узагальнення документальних матеріалів;
3. Педагогічні спостереження та тестування;
4. Педагогічний експеримент;
5. Методи математичної статистики.

Наукова новизна отриманих результатів

- уточнено роль інтервальних тренувань у розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів;
- доповнено дані щодо змін фізіологічних показників під впливом інтервальних навантажень;
- експериментально підтверджено ефективність розробленої програми інтервальних тренувань у підготовці бігунів-стаєрів.

Теоретична значущість дослідження

Полягає в розширенні наукових уявлень про механізми розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів та обґрунтуванні доцільності використання інтервального методу тренування в системі їх підготовки.

Практична значущість

Результати дослідження можуть бути використані у тренувальному процесі бігунів-стаєрів у спортивних секціях та дитячо-юнацьких спортивних школах, а також у навчальному процесі закладів вищої освіти під час викладання дисциплін з теорії та методики легкої атлетики.

Структура роботи

Магістерська робота викладена на 64 сторінках друкованого тексту, складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел та додатків. Містить 11 таблиць та 3 рисунки.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ РОЗВИТКУ АНАЕРОБНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ У БІГУНІВ-СТАЄРІВ

1.1. Аеробна витривалість як провідна фізична якість у циклічних видах спорту

У сучасній теорії та методиці фізичного виховання і спорту витривалість розглядається як одна з базових фізичних якостей, що визначає здатність людини тривалий час виконувати фізичну роботу без істотного зниження її ефективності. Особливого значення дана фізична якість набуває у циклічних видах спорту, де рухова діяльність характеризується багаторазовим повторенням однотипних рухів протягом значного проміжку часу.

Витривалість є складною та багатокомпонентною фізичною якістю, рівень розвитку якої залежить від функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, ефективності енергетичного забезпечення м'язової діяльності, а також здатності організму протистояти втомі. У науковій літературі витривалість визначається як здатність організму підтримувати задану інтенсивність фізичної роботи в умовах поступового наростання втоми [11].

Залежно від характеру м'язової діяльності та переважних механізмів енергозабезпечення прийнято виділяти загальну та спеціальну витривалість, а також аеробну і анаеробну витривалість. Загальна витривалість характеризує здатність виконувати тривалу роботу помірної інтенсивності, тоді як спеціальна витривалість відображає можливості спортсмена ефективно виконувати навантаження, специфічні для певного виду спорту або змагальної дисципліни.

Аеробна витривалість посідає провідне місце у структурі підготовленості спортсменів, які спеціалізуються у бігу на середні та довгі дистанції. Вона визначається здатністю організму тривалий час забезпечувати м'язову діяльність енергією за рахунок аеробних процесів окислення з використанням кисню. Саме

рівень розвитку аеробної витривалості значною мірою обумовлює можливість підтримання оптимальної швидкості бігу протягом усієї дистанції [32].

Біг на довгі дистанції належить до циклічних видів спорту, у яких результат залежить від раціонального поєднання швидкісних можливостей, економічності рухів та високого рівня функціональної підготовленості. У зв'язку з цим аеробна витривалість виступає фундаментальною складовою тренувального процесу бігунів-стаєрів, оскільки створює передумови для ефективної реалізації інших фізичних якостей.

Водночас слід зазначити, що значення аеробної витривалості в сучасних умовах виходить за межі виключно спортивної діяльності. В умовах воєнного стану в Україні розвиток даної фізичної якості набуває прикладного значення для осіб, діяльність яких пов'язана з тривалими фізичними навантаженнями, що потребують високого рівня працездатності та функціональної стійкості організму.

Фізіологічною основою аеробної витривалості є ефективна робота серцево-судинної та дихальної систем, здатність організму до транспорту та утилізації кисню, а також рівень розвитку окисних процесів у м'язовій тканині. Систематичний розвиток цієї фізичної якості сприяє підвищенню адаптаційних можливостей організму та забезпечує стабільність функціонального стану спортсменів у процесі тривалих навантажень.[40]

Отже, аеробна витривалість є визначальною фізичною якістю у циклічних видах спорту, зокрема у бігу на довгі дистанції. Високий рівень її розвитку є необхідною умовою досягнення стабільних спортивних результатів і становить основу побудови ефективного тренувального процесу бігунів-стаєрів.

1.2. Фізіологічні механізми забезпечення аеробної витривалості

Аеробна витривалість визначається здатністю організму тривалий час виконувати фізичну роботу помірної інтенсивності за рахунок аеробного енергозабезпечення. Основу цього процесу становить узгоджена діяльність

серцево-судинної, дихальної та м'язової систем, що забезпечують надходження, транспорт і утилізацію кисню в організмі. Згідно з даними спортивної фізіології, рівень аеробної витривалості безпосередньо пов'язаний із показниками максимального споживання кисню, ефективністю серцевого викиду та здатністю м'язів до окисного метаболізму [31].

У результаті систематичних тренувальних навантажень відбуваються характерні функціональні адаптації: зростає ударний об'єм серця, зменшується частота серцевих скорочень у стані спокою, підвищується капіляризація м'язових волокон та активність мітохондріальних ферментів. Такі зміни забезпечують економізацію роботи організму та підвищують ефективність використання кисню під час тривалої м'язової діяльності [4].

Таблиця 1.1

Основні фізіологічні показники аеробної витривалості спортсменів

Показник	Фізіологічна характеристика	Значення для бігунів-стаєрів
Максимальне споживання кисню (VO_{2max})	Максимальна кількість кисню, що може бути використана організмом	Визначає потенціал тривалої роботи
Ударний об'єм серця	Кількість крові, що викидається за одне скорочення	Забезпечує ефективний транспорт кисню
Частота серцевих скорочень у спокої	Показник тренуваності серця	Свідчить про економізацію діяльності
Капіляризація м'язів	Щільність капілярної сітки	Покращує постачання кисню

У процесі багаторічної підготовки бігунів-стаєрів ключове значення мають функціональні показники, які характеризують можливості серцево-судинної та дихальної систем, а також ефективність використання кисню м'язами під час

тривалої роботи [11]. До найбільш інформативних належать максимальне споживання кисню, ударний об'єм серця, частота серцевих скорочень у стані спокою та рівень капіляризації м'язової тканини.

Максимальне споживання кисню (VO_2max) відображає граничну здатність організму засвоювати та використовувати кисень у процесі виконання фізичних навантажень високої інтенсивності. За даними ряду авторів, саме VO_2max є одним із провідних критеріїв оцінки аеробної працездатності спортсменів циклічних видів спорту, зокрема бігунів на середні та довгі дистанції [2]. Високий рівень максимального споживання кисню забезпечує можливість тривалий час підтримувати інтенсивність бігу, близьку до змагальної, та визначає потенціал спортивного результату на стаєрських дистанціях.

Ударний об'єм серця характеризує кількість крові, що викидається серцем за одне скорочення, і є важливим показником ефективності серцевої діяльності. У бігунів-стаєрів під впливом систематичних аеробних навантажень відбувається функціональна перебудова серця, що проявляється у збільшенні ударного об'єму як у стані спокою, так і під час фізичної роботи [50]. Це забезпечує більш ефективний транспорт кисню до працюючих м'язів та сприяє зниженню енергетичних витрат на одиницю виконаної роботи.

Частота серцевих скорочень у стані спокою є показником економізації серцево-судинної системи та рівня загальної тренуваності організму. У висококваліфікованих бігунів-стаєрів спостерігається тенденція до зниження ЧСС у спокої, що пов'язано зі зростанням ударного об'єму серця та посиленням парасимпатичної регуляції [28]. Зменшення ЧСС у спокої свідчить про високу адаптацію організму до тривалих фізичних навантажень та здатність ефективно переносити значні обсяги тренувальної роботи.

Капіляризація м'язів є важливим морфофункціональним показником, що визначає ефективність дифузії кисню з крові до м'язових волокон. За даними фізіологічних досліджень, у бігунів-стаєрів щільність капілярної сітки значно вища порівняно з нетренованими особами, що сприяє покращенню окисних процесів у м'язах і зменшенню локальної втоми [1, 5]. Високий рівень капіляризації дозволяє

тривалий час підтримувати стабільний темп бігу та підвищує загальну аеробну витривалість.

Таким чином, наведені фізіологічні показники перебувають у тісному взаємозв'язку та комплексно визначають рівень аеробної витривалості бігунів-стаєрів. Їх цілеспрямований розвиток у тренувальному процесі є необхідною умовою підвищення спортивної майстерності та досягнення високих результатів у бігу на середній і довгій дистанції [7, 3].

Важливим критерієм оцінки аеробної витривалості є також рівень аеробного та анаеробного порогів, які відображають інтенсивність навантаження, за якої змінюється співвідношення аеробних і анаеробних механізмів енергозабезпечення. Зміщення порогів у бік вищих швидкостей дозволяє спортсменам підтримувати змагальний темп без передчасного розвитку втоми, що є вирішальним чинником у підготовці бігунів на довгій дистанції [9].

Таблиця 1.2.

Характеристика зон інтенсивності навантаження при розвитку аеробної витривалості

Зона навантаження	Інтенсивність	Переважаючий механізм енергозабезпечення
Низька	60–70 % від max ЧСС	Аеробний
Середня	70–80 % від max ЧСС	Аеробний
Висока	80–90 % від max ЧСС	Аеробно-анаеробний
Субмаксимальна	90 % і більше	Анаеробний

Застосування інтервальних методів тренування сприяє цілеспрямованому впливу на зазначені фізіологічні механізми, оскільки поєднання фаз інтенсивної роботи та відновлення створює оптимальні умови для підвищення функціональних резервів організму. Це робить інтервальні тренування ефективним засобом розвитку аеробної витривалості у бігунів-стаєрів.

1.3 Інтервальні тренування в системі підготовки бігунів-стаєрів

У сучасній теорії та практиці спортивного тренування інтервальні тренування розглядаються як один із найбільш ефективних методів розвитку аеробної витривалості у спортсменів циклічних видів спорту, зокрема у бігунів-стаєрів. Їх застосування зумовлене необхідністю поєднання високої інтенсивності роботи з контрольованим відновленням, що дозволяє створювати оптимальні умови для адаптації організму до тривалих фізичних навантажень [37].

На відміну від рівномірного методу, інтервальні тренування ґрунтуються на чергуванні відрізків бігу підвищеної інтенсивності з паузами відпочинку, тривалість і характер яких регламентуються залежно від поставлених завдань. Такий підхід дозволяє підтримувати високий рівень функціональної напруги серцево-судинної та дихальної систем без передчасного виснаження організму, що є особливо важливим для стаєрів, які змагаються на дистанціях значної тривалості [18].

Однією з основних переваг інтервального методу є можливість цілеспрямованого впливу на максимальне споживання кисню та анаеробний поріг. Виконання бігових відрізків з інтенсивністю, близькою до рівня VO_{2max} , сприяє підвищенню ударного об'єму серця, покращенню легеневої вентиляції та активізації окисних процесів у м'язах [17]. У результаті цього зростає здатність спортсмена підтримувати високий темп бігу протягом тривалого часу без різкого зниження працездатності.

У системі підготовки бігунів-стаєрів інтервальні тренування застосовуються на різних етапах річного та багаторічного тренувального циклу, проте їх спрямованість та обсяг змінюються залежно від рівня підготовленості спортсмена. На етапі попередньої базової підготовки інтервальні навантаження використовуються обмежено і мають переважно помірну інтенсивність, що дозволяє сформувати функціональну основу без надмірного стресу для організму [30]. У подальшому, з підвищенням спортивної кваліфікації, інтервальний метод стає одним із провідних засобів спеціальної підготовки.

Залежно від довжини відрізків та інтенсивності виконання, у практиці тренування стаєрів виділяють кілька різновидів інтервальних навантажень. Довгі інтервали (від 1000 до 3000 м) застосовуються для розвитку спеціальної аеробної витривалості та формування здатності підтримувати темп, близький до змагального. Середні інтервали (400–800 м) сприяють вдосконаленню функціональної стійкості організму та підвищенню толерантності до накопичення продуктів обміну. Короткі інтервали (100–400 м) використовуються з метою розвитку швидкісної витривалості та підвищення економічності бігових рухів [4].

Особливу роль в інтервальних тренуваннях відіграють паузи відновлення, які можуть бути активними або пасивними. Активне відновлення у вигляді повільного бігу або ходьби дозволяє підтримувати підвищений рівень кровообігу, сприяє швидшому виведенню лактату та зменшенню локальної м'язової втоми [5]. Пасивні паузи застосовуються рідше та переважно на початкових етапах підготовки або у відновлювальних мікроциклах.

Важливим методичним аспектом використання інтервального методу є індивідуалізація навантажень. Довжина відрізків, темп бігу, кількість повторень та тривалість відпочинку повинні підбиратися з урахуванням віку, статі, спортивної кваліфікації та поточного функціонального стану бігунів-стаєрів. Недотримання цих принципів може призводити до перевантаження серцево-судинної системи та зниження ефективності тренувального процесу [5].

У наукових дослідженнях також наголошується на необхідності поєднання інтервальних тренувань з іншими методами розвитку витривалості, зокрема рівномірним бігом та темповими навантаженнями. Така комплексна побудова тренувального процесу забезпечує гармонійний розвиток функціональних систем організму та сприяє стабільному зростанню спортивних результатів [22].

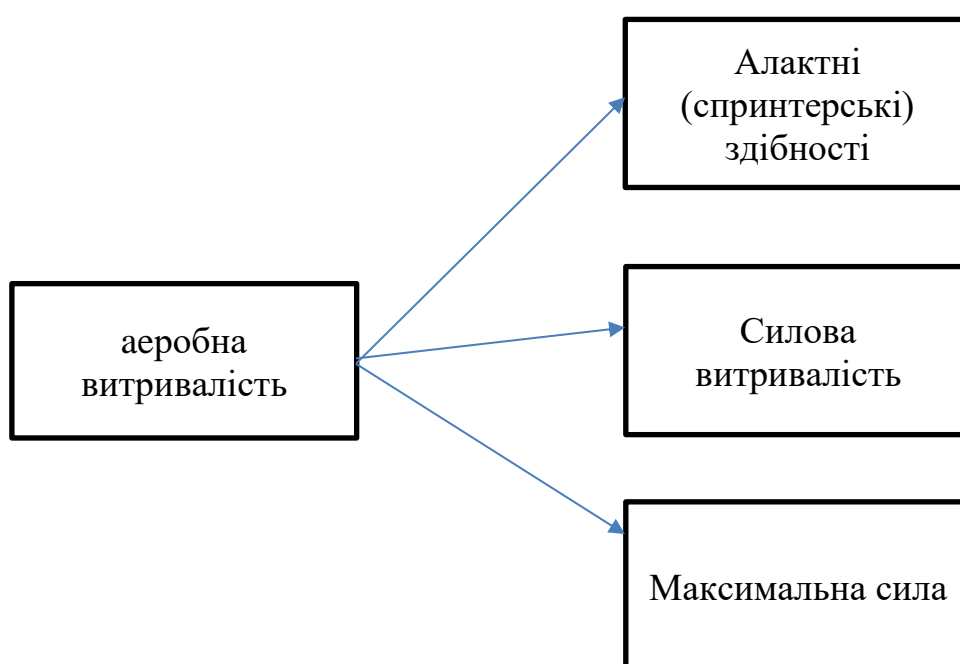
Таким чином, інтервальні тренування займають провідне місце у системі підготовки бігунів-стаєрів та є ефективним засобом розвитку аеробної витривалості. Рациональне використання інтервального методу з урахуванням етапу підготовки та індивідуальних особливостей спортсменів дозволяє суттєво

підвищити рівень функціональної готовності та створити умови для досягнення високих результатів у змагальній діяльності.

В таблиці 1.3 представлено можливі поєднання вправ, спрямованих на розвиток аеробної витривалості. Як видно зі схеми, аеробна витривалість може розвиватися не ізольовано, а у взаємозв'язку з алактатними (спринтерськими) здібностями, силовою витривалістю аеробного характеру та максимальною силою. Такий підхід є особливо актуальним для підготовки бігунів-стаєрів, оскільки змагальна діяльність вимагає не лише здатності до тривалої роботи, але й ефективного подолання змін темпу, прискорень та фінішного відрізка дистанції

Таблиця 1.3.

Можливе поєднання вправ із спрямованістю тренування на аеробну витривалість.



Комплексний характер розвитку витривалості зумовлює необхідність чіткого дозування тренувальних навантажень. У цьому контексті важливе значення мають ознаки оздоровчого та тренувального навантаження на витривалість, які подано на таблиці 1.4. Зокрема, для досягнення аеробного тренувального ефекту рекомендовано підтримувати частоту серцевих скорочень у межах 180–185 уд/хв,

забезпечувати не менше 20 хвилин безперервної або сумарної аеробної роботи, а також виконувати вправи з залученням значної кількості м'язових груп.

Таблиця 1.4

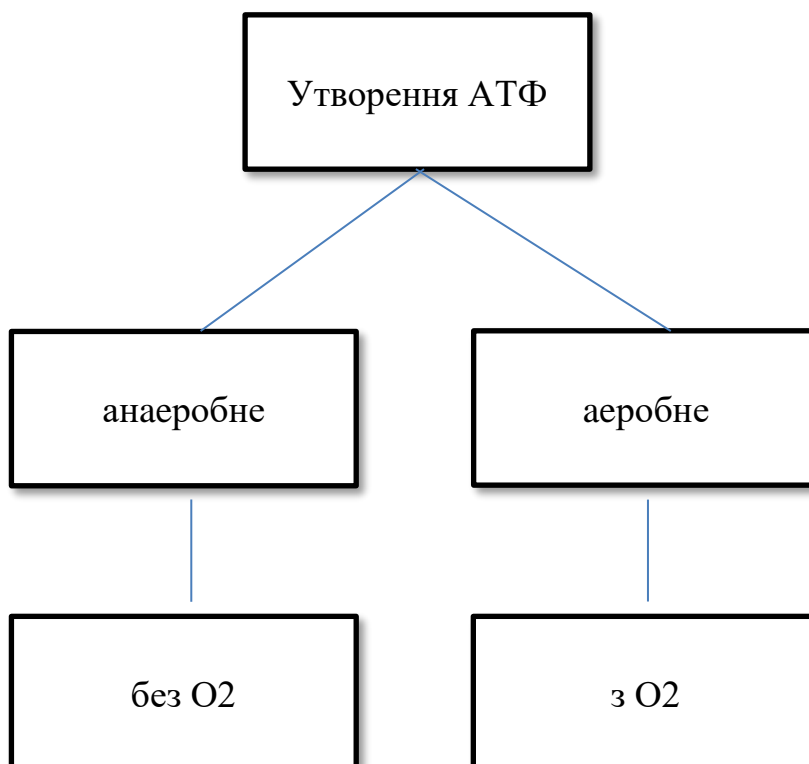
Ознаки оздоровчого тренування на витривалість.

Ознаки оздоровчого тренування на витривалість	ЧСС 180-185 уд/хв
	не менше 20 хв аеробної роботи
	частота тренувальних занять - 3-5 разів
	на тиждень
	інтенсивність роботи 50-85% від МСК

Крім того, ефективність розвитку аеробної витривалості визначається інтенсивністю навантаження, яка, за даними спортивної фізіології, має становити приблизно 50–85 % від максимального споживання кисню. Дотримання таких параметрів, а також оптимальна частота тренувальних занять (3–5 разів на тиждень), створюють передумови для стійких адаптацій серцево-судинної та дихальної систем без надмірного перевантаження організму спортсменів.

Таблиця 1.5.

Шляхи утворення АТФ



Фізіологічною основою будь-якої м'язової діяльності є процеси енергозабезпечення, центральне місце серед яких займає аденозинтрифосфорна кислота (АТФ) — універсальний постачальник енергії для скорочення м'язів. На рисунку 3.1 схематично відображено основні шляхи утворення АТФ, які поділяються на анаеробні та аеробні. Анаеробні механізми забезпечують енергію без участі кисню та відіграють провідну роль при короткочасних інтенсивних навантаженнях, тоді як аеробні процеси відбуваються за участю кисню і є визначальними для тривалої роботи помірної інтенсивності.

Для бігунів-стаєрів домінуючим є саме аеробний шлях утворення АТФ, оскільки він забезпечує стабільне енергопостачання м'язів протягом усієї дистанції. Разом із тим, у процесі інтервальних тренувань активуються як аеробні, так і анаеробні механізми, що сприяє підвищенню загальної функціональної готовності організму. Це підтверджує доцільність використання інтервального методу як ефективного засобу розвитку аеробної витривалості у бігунів на довгі дистанції.

Аеробна витривалість спортсменів, які спеціалізуються у бігу на довгі дистанції, значною мірою визначається рівнем максимального споживання кисню (МСК). У сучасній спортивній фізіології МСК розглядається як узагальнений показник функціонального стану організму, що відображає його здатність забезпечувати тривалу м'язову діяльність енергією за рахунок аеробних механізмів ресинтезу аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ).

Максимальне споживання кисню визначають як найбільшу кількість кисню, яку організм здатний поглинути, транспортувати та використати в окисних процесах за одиницю часу під час виконання інтенсивної фізичної роботи. Досягнення рівня МСК, як правило, відбувається при навантаженнях субмаксимальної або близької до максимальної інтенсивності, тривалість яких становить 3–6 хвилин. Саме за таких умов відбувається повне залучення систем транспорту та утилізації кисню.

$$VO_{2max} = Q \times (CaO_2 - CvO_2)$$

Рис. 1.1.

Фізіологічною основою МСК є аеробний шлях енергозабезпечення, який характеризується високою ефективністю та практично необмеженою ємністю за умови достатнього надходження кисню. На відміну від анаеробних механізмів, аеробні процеси забезпечують стабільне енергопостачання м'язової діяльності без швидкого накопичення продуктів метаболізму, що є принципово важливим для бігунів-стаєрів, змагальна діяльність яких триває тривалий час.

Рівень МСК формується внаслідок взаємодії кількох функціональних систем організму. Як показано на схемі взаємодії факторів, що визначають МСК (рис. 6.5), ключову роль відіграють: система зовнішнього дихання, серцево-судинна система, система крові та система поглинання кисню скелетними м'язами. Злагоджена робота цих ланок забезпечує ефективний транспорт кисню від атмосферного повітря до мітохондрій м'язових клітин.

Система зовнішнього дихання забезпечує надходження кисню в організм і характеризується такими показниками, як хвилинний об'єм дихання, життєва ємність легень та ефективність легеневої вентиляції. У тренуваних спортсменів відзначається підвищення еластичності легеневої тканини, збільшення легневих об'ємів і зниження опору дихальних шляхів, що дозволяє підтримувати високий рівень газообміну при меншій частоті дихання.

Не менш важливу роль у формуванні МСК відіграє система кровообігу. Основним її показником є хвилинний об'єм кровообігу, який визначається добутком частоти серцевих скорочень та ударного об'єму серця. У спортсменів, які спеціалізуються у видах спорту на витривалість, відбувається збільшення розмірів порожнин серця, підвищення скоротливої здатності міокарда та зростання

ударного об'єму. Це забезпечує значне підвищення хвилинного об'єму крові без надмірного зростання частоти серцевих скорочень.

Система крові також суттєво впливає на рівень МСК. Підвищення об'єму циркулюючої крові, збільшення кількості еритроцитів та концентрації гемоглобіну сприяють зростанню кисневої ємності крові. У тренованих спортсменів ці адаптаційні зміни дозволяють ефективніше транспортувати кисень до працюючих м'язів і підтримувати високий рівень аеробного метаболізму.

Важливим компонентом аеробних можливостей організму є здатність скелетних м'язів до утилізації кисню. Вона визначається щільністю капілярної мережі, кількістю та активністю мітохондрій, а також активністю окисних ферментів. Збільшення артеріовенозної різниці за киснем (АВР- O_2), яке спостерігається у тренованих бігунів, свідчить про ефективніше використання кисню м'язовими волокнами під час роботи.

Аналіз табличних даних *Додаток А* свідчить про значні відмінності показників МСК у представників різних видів спорту. Найвищі значення МСК характерні для спортсменів циклічних видів спорту, зокрема бігунів на довгі дистанції, велосипедистів та веслувальників. Це підтверджує визначальну роль аеробної витривалості у забезпеченні високих спортивних результатів у зазначених дисциплінах.

Статеві та вікові особливості МСК також мають важливе значення для процесу спортивної підготовки. Згідно з даними табл. 6.13, у чоловіків середні значення МСК є вищими, ніж у жінок, що зумовлено морфофункціональними відмінностями організму. Водночас у процесі систематичних тренувань ці відмінності можуть суттєво зменшуватися. У дитячому та підлітковому віці показники МСК поступово зростають разом із розвитком серцево-судинної та дихальної систем, проте залишаються нижчими, ніж у дорослих спортсменів.

Таким чином, максимальне споживання кисню є комплексним показником, що відображає рівень розвитку аеробних можливостей організму спортсмена. Для бігунів-стаєрів високий рівень МСК є необхідною, але не єдиною умовою досягнення високих спортивних результатів. Його розвиток має здійснюватися у

поєднанні з удосконаленням економічності рухів, спеціальної витривалості та раціональної структури тренувальних навантажень, що буде детально розглянуто в наступних підпунктах розділу.

1.4. Прикладне використання інтервальних тренувань у підготовці бігунів-стаєрів та військовослужбовців

Сучасна система підготовки бігунів-стаєрів передбачає тісний зв'язок теоретичних положень спортивної науки з практикою тренувального процесу. Інтервальні тренування у цьому контексті виступають не лише ефективним засобом розвитку аеробної витривалості, а й універсальним інструментом прикладної фізичної підготовки, що може адаптуватися до різних умов та завдань рухової діяльності [1].

Практична цінність інтервального методу полягає у можливості точного дозування навантаження. Регулюючи довжину відрізків, інтенсивність бігу, кількість повторень і тривалість пауз відновлення, тренер може цілеспрямовано впливати на функціональний стан серцево-судинної, дихальної та м'язової систем спортсмена. Для бігунів-стаєрів це дозволяє формувати здатність підтримувати заданий темп протягом тривалого часу, що є визначальним фактором успішної змагальної діяльності на дистанціях 1500 м, 3000 м, 5000 м і в кросовому бігу [2].

У практиці підготовки стаєрів інтервальні тренування застосовуються у вигляді різних моделей мікроциклів. Зокрема, широко використовується поєднання довгих інтервалів (2000–3000 м) із коротшими відрізками (200–400 м), що дозволяє одночасно впливати на розвиток аеробної витривалості та швидкісних компонентів бігу. Такі тренування сприяють підвищенню максимального споживання кисню, зміщенню анаеробного порогу та вдосконаленню економічності бігових рухів [3].

Особливе значення має індивідуалізація інтервальних навантажень. Практика показує, що однакові за формою тренування можуть викликати різну реакцію організму залежно від рівня підготовленості спортсмена, його бігового досвіду та функціонального стану. Тому у роботі зі стаєрами доцільно орієнтуватися не лише на заданий темп, а й на показники частоти серцевих

скорочень, суб'єктивні відчуття втоми та здатність зберігати техніку бігу наприкінці серії інтервалів [1].

Прикладний характер інтервальних тренувань проявляється також у їх використанні для моделювання змагальної діяльності. Виконання відрізків у темпі, близькому до змагального, з обмеженими паузами відновлення дозволяє створювати умови, максимально наближені до реальних стартів. Це сприяє не лише фізіологічній адаптації, а й розвитку психічної стійкості, вміння терпіти втому та раціонально розподіляти сили на дистанції [4].

Окрім спортивної підготовки, інтервальні тренування мають значний потенціал у системі прикладної фізичної підготовки осіб, діяльність яких пов'язана з тривалими фізичними навантаженнями. У цьому контексті доцільно відзначити можливість застосування інтервального методу у фізичній підготовці військовослужбовців.

В умовах сьогодення, коли Україна перебуває у стані повномасштабної війни, питання фізичної витривалості військовослужбовців набуває особливої актуальності. Служба у Збройних Силах України вимагає високого рівня загальної та спеціальної витривалості, здатності тривалий час виконувати рухові дії у складних умовах, часто за дефіциту відновлення. Саме тому принципи інтервальних тренувань, що широко використовуються у спорті, можуть бути ефективно адаптовані до системи фізичної підготовки військових [5].

Інтервальний метод дозволяє формувати здатність організму працювати в умовах чергування високої та помірної інтенсивності, що є типовим для бойової діяльності. Короткі періоди інтенсивних дій змінюються фазами відносного відновлення, під час яких організм повинен швидко відновлювати працездатність. Така модель навантаження є близькою за своєю структурою як до змагальної діяльності бігунів-стаєрів, так і до реальних умов виконання службово-бойових завдань.

В умовах бойової діяльності військовослужбовці змушені виконувати значні за обсягом фізичні навантаження: тривалі марші з повним спорядженням, переміщення пересіченою місцевістю, роботу в умовах дефіциту часу на

відновлення, стресу та недосипання. За таких обставин саме високий рівень аеробної витривалості, що відображається показниками МСК, забезпечує економізацію енергетичних процесів, зниження втоми та підтримання працездатності протягом тривалого часу. Дослідження у сфері військової фізичної підготовки свідчать, що військовослужбовці з вищими показниками МСК краще адаптуються до тривалих навантажень та швидше відновлюються після них [46].

Згідно з положеннями Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України, фізична підготовка військовослужбовців спрямована на розвиток витривалості, сили, швидкості та спритності з урахуванням специфіки виконання службово-бойових завдань [10]. Особливе місце у системі фізичної підготовки відводиться розвитку загальної витривалості, яка визначає здатність військовослужбовців тривалий час виконувати фізичну роботу в умовах значних навантажень та обмеженого відновлення.

Для розвитку витривалості доцільно використовувати вправи циклічного характеру, зокрема біг на середні та довгі дистанції, а також їх варіативні форми з чергуванням інтенсивності навантаження. Такі методичні підходи за своєю структурою відповідають принципам інтервального методу тренування, що широко застосовується у спортивній підготовці бігунів-стаєрів [23]. Чергування відрізків інтенсивної роботи з періодами активного відновлення дозволяє підвищувати функціональні можливості серцево-судинної та дихальної систем, що є критично важливим як для спортсменів, так і для військовослужбовців.

Крім того, у Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України наголошується на необхідності формування здатності швидко відновлювати працездатність після фізичних навантажень різної інтенсивності. Саме ця якість є однією з ключових у структурі інтервальних тренувань, де ефективність виконання наступного відрізка значною мірою залежить від швидкості та повноти відновлення організму. Таким чином, інтервальний метод тренування може розглядатися як ефективний засіб реалізації вимог Наставови щодо розвитку витривалості та функціональної стійкості військовослужбовців.

Використання інтервальних навантажень у фізичній підготовці Збройних Сил України дозволяє адаптувати організм до умов чергування напруженої роботи та короткочасного відновлення, що є характерним для сучасної військової діяльності. У цьому контексті методичні підходи, розроблені у спортивній підготовці бігунів-стаєрів, можуть бути ефективно використані як науково обґрунтована основа для вдосконалення системи фізичної підготовки у ЗСУ з урахуванням умов воєнного часу [29].

Застосування інтервальних тренувань у підготовці бігунів-стаєрів та військовослужбовців свідчить про універсальність цього методу та його високу прикладну цінність. Адаптація інтервального навантаження до конкретних умов діяльності дозволяє підвищити рівень аеробної витривалості, функціональну стійкість організму та загальну працездатність [31].

Таким чином, інтервальні тренування виступають ефективним засобом прикладної підготовки як у спорті вищих досягнень, так і в системі фізичної підготовки військовослужбовців. Їх раціональне використання з урахуванням специфіки діяльності та індивідуальних особливостей осіб, що тренуються, забезпечує підвищення функціональних можливостей організму та готовність до тривалих фізичних навантажень в умовах підвищеного стресу.

Висновки до першого розділу

Аеробна витривалість є ключовою фізичною якістю для бігунів-стаєрів, оскільки саме вона визначає здатність спортсмена виконувати тривалу роботу з високою ефективністю та стабільністю темпу. Її рівень формується внаслідок складних адаптацій організму, що охоплюють серцево-судинну, дихальну та м'язову системи, і безпосередньо впливає на спортивний результат на довгих дистанціях.

Функціональною основою високої витривалості стаєрів є підвищене максимальне споживання кисню, економізація роботи серця, збільшення ударного об'єму та розвиток капілярної мережі м'язів. Такі зміни забезпечують ефективне постачання кисню до працюючих м'язів, зменшують втрати енергії та дозволяють підтримувати високий рівень працездатності протягом тривалого часу.

Важливу роль у формуванні зазначених адаптацій відіграють інтервальні тренування, які широко застосовуються у підготовці бігунів-стаєрів. Поєднання відрізків підвищеної інтенсивності з фазами активного або пасивного відновлення створює сприятливі умови для розвитку аеробних можливостей організму, підвищення стійкості до втоми та вдосконалення регуляції серцево-судинної діяльності.

Перевагою інтервального методу є можливість цілеспрямованого впливу на різні ланки енергозабезпечення при відносно помірному загальному обсязі тренувального навантаження. Це дозволяє ефективно поєднувати розвиток витривалості з профілактикою перевтоми та зниженням ризику перенавантажень, що є особливо важливим у підготовці спортсменів високої кваліфікації.

Практична значущість інтервальних тренувань виходить за межі спортивної підготовки та знаходить застосування у системі фізичної підготовки військовослужбовців. В умовах сучасних викликів розвиток загальної та спеціальної витривалості, здатності до тривалої фізичної роботи й швидкого відновлення має вирішальне значення для виконання службово-бойових завдань, що підтверджує актуальність використання інтервального методу.

Таким чином, інтервальні тренування є ефективним і науково обґрунтованим засобом розвитку аеробної витривалості бігунів-стаєрів, поєднуючи спортивну доцільність із прикладною значущістю, що створює передумови для їх широкого використання у тренувальній та професійно-прикладній фізичній підготовці.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення мети магістерської роботи та розв'язання поставлених завдань у процесі дослідження було використано комплекс взаємодоповнювальних методів наукового пізнання, що забезпечили об'єктивність і достовірність отриманих результатів.

Основним методом дослідження стало вивчення та аналіз науково-методичної літератури з проблеми розвитку аеробної витривалості та застосування інтервальних тренувань у підготовці бігунів-стаєрів. Було опрацьовано праці вітчизняних і зарубіжних фахівців з теорії та методики спортивного тренування, легкої атлетики, спортивної фізіології та професійно-прикладної фізичної підготовки [14]. Аналіз літературних джерел дозволив визначити сучасні підходи до побудови інтервальних навантажень, їх фізіологічні механізми та ефективність у розвитку аеробних можливостей спортсменів.

У ході дослідження також застосовувався метод аналізу та узагальнення документальних матеріалів, що включав опрацювання навчально-тренувальних програм з легкої атлетики, методичних рекомендацій та нормативних документів з фізичної підготовки. Це дало змогу співвіднести теоретичні положення з практикою тренувального процесу бігунів-стаєрів.

Важливе місце у дослідженні посідали педагогічні спостереження, які проводилися під час виконання інтервальних тренувань. Спостереження дозволили оцінити особливості реагування організму спортсменів на навантаження різної інтенсивності, характер відновлення між інтервалами та динаміку працездатності в процесі тренування.

Ключовим методом дослідження став педагогічний експеримент, спрямований на перевірку ефективності застосування інтервальних тренувань у розвитку аеробної витривалості бігунів-стаєрів. У межах експерименту використовувалися тренувальні комплекси з біговими відрізками різної довжини

(від 400 до 2000 м) із регламентованими паузами активного відновлення, що відповідало специфіці підготовки стаєрів.

Для оцінки рівня аеробної витривалості та функціонального стану спортсменів застосовувалися контрольні тестування, зокрема біг на середні та довгі дистанції, показники частоти серцевих скорочень у стані спокою та після навантаження, а також аналіз здатності підтримувати заданий темп бігу протягом тривалого часу.

Для кількісної оцінки змін досліджуваних показників використовувався метод розрахунку темпу приросту фізичних якостей, що дозволив визначити ефективність застосованих тренувальних засобів. Темп приросту обчислювали за формулою:

$$W = \frac{100 \times (V_2 - V_1)}{0,5 (V_1 + V_2)}$$

Рис. 2.2 Формула обчислення

де W — темп приросту показника, V_1 — вихідне значення, V_2 — кінцеве значення досліджуваного показника.

Отримані результати оброблялися з використанням методів математичної статистики, зокрема визначення середнього арифметичного значення, стандартного відхилення та стандартної похибки середнього [5]. Для оцінки достовірності відмінностей між показниками до та після експерименту застосовувався t -критерій Стьюдента, що є загальноприйнятим у дослідженнях з фізичної культури та спорту.

Надійність і об'єктивність результатів дослідження забезпечувалися системним підходом до організації експерименту, використанням адекватних

методів дослідження, багаторазовістю вимірювань та можливістю відтворення отриманих даних у подальших наукових роботах.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося відповідно до поставленої мети та завдань магістерської роботи й було організоване з урахуванням специфіки підготовки бігунів-стаєрів та особливостей застосування інтервальних тренувань для розвитку аеробної витривалості.

Експериментальна частина дослідження здійснювалася на базі тренувального процесу бігунів-стаєрів, які систематично займалися легкою атлетикою та перебували на етапі спеціалізованої підготовки. У дослідженні брали участь спортсмени, які мали досвід регулярних тренувань та допуск до виконання навантажень аеробного і змішаного характеру. Загальна кількість учасників становила 20 осіб (чоловіки та жінки), що відповідало вимогам педагогічного експерименту у сфері фізичної культури та спорту.

Учасники дослідження були розподілені на експериментальну та контрольну групи. Контрольна група тренувалася за традиційною програмою підготовки бігунів-стаєрів, що передбачала переважно рівномірний та темповий біг. В експериментальній групі у структуру тренувального процесу було цілеспрямовано включено інтервальні тренування різної інтенсивності та тривалості.

Дослідження проводилося у кілька послідовних етапів.

На першому етапі (підготовчому) здійснювався аналіз науково-методичної літератури, формулювалися мета, завдання та гіпотеза дослідження, визначався контингент учасників та проводилися вихідні контрольні тестування рівня аеробної витривалості і функціонального стану спортсменів. Також здійснювалася оцінка вихідних показників частоти серцевих скорочень та здатності підтримувати заданий темп бігу.

Другий етап (формувальний) передбачав проведення педагогічного експерименту, який тривав протягом 12 тижнів. У цей період тренувальний процес експериментальної групи будувався з використанням інтервальних тренувань, що

включали біг на відрізках довжиною 400 м, 800 м, 1000 м та 2000 м з регламентованими паузами активного відновлення. Інтенсивність навантаження підбиралася індивідуально з урахуванням рівня підготовленості спортсменів та етапу тренувального циклу.

Тренувальні заняття проводилися 5 разів на тиждень і мали стандартну структуру: підготовчу частину (розминка, спеціальні бігові вправи), основну частину (інтервальні навантаження, темповий біг) та заключну частину (повільний біг, вправи на відновлення дихання). Особлива увага приділялася контролю самопочуття спортсменів і дотриманню оптимального режиму відновлення між тренуваннями.

Контрольна група протягом експерименту виконувала тренування за загальноприйнятою програмою підготовки стаєрів без цілеспрямованого акценту на інтервальні навантаження, що дозволило порівняти ефективність різних підходів до розвитку аеробної витривалості.

На третьому етапі (підсумковому) проводилися повторні контрольні тестування, аналізувалися зміни показників аеробної витривалості, функціонального стану серцево-судинної системи та темпи приросту фізичних якостей. Отримані дані оброблялися методами математичної статистики з подальшою інтерпретацією результатів.

Організація дослідження забезпечувала дотримання принципів науковості, системності та відтворюваності результатів. Усі тренувальні навантаження відповідали віковим та функціональним можливостям спортсменів, а умови проведення експерименту дозволили об'єктивно оцінити вплив інтервальних тренувань на розвиток аеробної витривалості бігунів-стаєрів.

РОЗДІЛ 3.

НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ І ПРАКТИЧНА РОЗРОБКА ПРОГРАМИ ІНТЕРВАЛЬНИХ ТРЕНУВАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ АНАЕРОБНОЇ ВИТРИВАЛОСТІ БІГУНІВ-СТАЄРІВ

3.1. Фізіологічні передумови розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів

Анаеробна витривалість є однією з ключових складових спеціальної підготовленості бігунів-стаєрів, незважаючи на те, що основна змагальна діяльність у бігу на довгі дистанції здійснюється переважно в аеробному режимі енергозабезпечення. Саме здатність організму ефективно функціонувати в умовах підвищеної інтенсивності навантаження, накопичення продуктів анаеробного обміну та дефіциту кисню значною мірою визначає успішність виступів спортсменів на фінішних відрізках дистанції, під час тактичної боротьби та змін темпу бігу[15].

Фізіологічною основою анаеробної витривалості є здатність м'язової системи тривалий час підтримувати високий рівень механічної роботи за умов активного залучення анаеробних механізмів ресинтезу аденозинтрифосфату. У бігунів-стаєрів анаеробні процеси енергозабезпечення найбільш інтенсивно проявляються під час виконання прискорень, бігу на пороговій та надпороговій швидкості, а також у фінішному спурті, де від організму вимагається висока толерантність до лактату та здатність зберігати координацію рухів на фоні втоми.

Важливу роль у розвитку анаеробної витривалості відіграє функціональний стан серцево-судинної системи. Збільшення ударного об'єму серця, зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою та під час субмаксимальних навантажень свідчать про економізацію серцевої діяльності та створюють передумови для ефективнішого транспорту кисню до працюючих м'язів навіть в умовах високої інтенсивності роботи. У тренуваних стаєрів ці адаптації дозволяють довше утримувати заданий темп бігу без різкого зниження працездатності.

Не менш значущими є морфофункціональні зміни у м'язовій тканині, зокрема підвищення щільності капілярної сітки, збільшення кількості та активності мітохондрій, а також зростання буферних можливостей м'язів. Дані адаптації сприяють більш ефективному видаленню продуктів анаеробного обміну та підвищують стійкість організму до метаболічного ацидозу, що є критично важливим для виконання інтервальних навантажень високої інтенсивності[17].

Особливе місце у фізіологічному забезпеченні анаеробної витривалості займає лактатний поріг, або поріг анаеробного обміну. Його підвищення дозволяє бігунам-стаєрам тривалий час працювати на високій швидкості без різкого накопичення молочної кислоти. Саме тому сучасні системи підготовки стаєрів передбачають цілеспрямоване використання інтервальних тренувань, які стимулюють адаптацію організму до роботи в зоні близькій до порогових значень.

Враховуючи багаторічний спортивний досвід автора, можна відзначити, що поєднання тривалих інтервальних відрізків із короткими паузами активного відновлення дозволяє не лише підвищити анаеробні можливості, а й зберегти технічну ефективність бігу в умовах втоми. Це має особливе значення для стаєрів, оскільки саме в другій половині дистанції вирішується результат змагальної діяльності[24].

Таким чином, розвиток анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів ґрунтується на комплексі взаємопов'язаних фізіологічних адаптацій, що охоплюють серцево-судинну, м'язову та енергетичну системи організму. Реалізація цих адаптацій є можливою лише за умови раціонального застосування інтервальних тренувань, які виступають ефективним засобом підвищення спеціальної працездатності спортсменів на довгих дистанціях.

3.2. Принципи побудови інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів

Розвиток анаеробної витривалості бігунів-стаєрів є одним із ключових завдань спеціальної фізичної підготовки, оскільки саме ця якість забезпечує здатність підтримувати високий темп бігу на завершальних етапах дистанції та ефективно виконувати тактичні прискорення. Аналіз науково-методичної літератури та сучасної тренувальної практики свідчить, що найбільш ефективним засобом цілеспрямованого розвитку анаеробних можливостей є інтервальні тренування.

Інтервальний метод базується на багаторазовому виконанні відрізків бігу з високою інтенсивністю, що чергуються з періодами регламентованого відновлення. Такий підхід дозволяє створити умови для активізації анаеробно-гліколітичних процесів, підвищення толерантності до лактату та вдосконалення механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності[33].

Побудова інтервальних тренувань для бігунів-стаєрів повинна здійснюватися відповідно до низки принципів, що забезпечують ефективність і безпечність тренувального процесу.

Основні принципи побудови інтервальних тренувань подано в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Основні принципи побудови інтервальних тренувань.

Принцип	Зміст принципу	Практичне значення для стаєрів
Цільова спрямованість	Орієнтація навантаження на розвиток анаеробних механізмів	Формування здатності підтримувати високий темп у другій половині дистанції
Дозування інтенсивності	Виконання вправ на рівні 85–95% від змагальної швидкості або ЧССтах	Забезпечує оптимальний тренувальний стимул без перевантаження

Оптимальна тривалість інтервалів	Використання відрізків 400–2000 м	Активує анаеробно-гліколітичні процеси та підвищує лактатну стійкість
Кероване відновлення	Неповне, переважно активне відновлення	Підтримує високий рівень функціонального напруження
Поступове ускладнення	Поетапне збільшення обсягу та інтенсивності	Забезпечує стабільну адаптацію організму
Хвилеподібність навантажень	Чергування різних рівнів інтенсивності	Запобігає перенавантаженню і перевтомі
Індивідуалізація	Урахування рівня підготовленості спортсмена	Підвищує ефективність і безпечність тренувань
Регулярність	Систематичне застосування інтервальних вправ	Формує стійкий тренувальний ефект

Важливо те, що ефективність інтервальних тренувань визначається не окремим принципом, а їх системною взаємодією. Саме поєднання інтенсивності, специфічності та контролю створює оптимальні умови для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.

Принцип специфічності є базовим у підготовці бігунів-стаєрів, оскільки інтервальні навантаження повинні максимально відтворювати характер змагальної діяльності. Саме цей принцип забезпечує перенесення тренувальних адаптацій на реальні дистанції 1500–5000 м, де поєднуються тривала робота та повторні прискорення[44].

Принцип інтенсивності визначає тренувальний ефект інтервального методу. Виконання відрізків на рівні або вище анаеробного порогу створює умови для накопичення лактату та формування стійкості до нього. Без достатньої інтенсивності інтервальні тренування втрачають свою цільову спрямованість.

Принцип інтервальності передбачає неповне відновлення між відрізками, що дозволяє зберігати підвищений рівень фізіологічного напруження протягом усього тренування. Це сприяє адаптації організму до роботи в умовах метаболічного стресу, характерного для фінішних відрізків змагань.

Принцип поступовості забезпечує безперервну адаптацію без різких перевантажень. Поступове збільшення довжини відрізків, кількості повторень або інтенсивності дозволяє організму бігуна ефективно адаптуватися до зростаючих вимог тренувального процесу[41].

Принцип індивідуалізації є особливо важливим у стаєрському бігу, оскільки спортсмени відрізняються за рівнем підготовленості, типом нервової системи та швидкістю відновлення. Індивідуальний підхід дозволяє оптимізувати навантаження та уникнути перевтоми.

Принцип варіативності спрямований на запобігання звиканню організму до однотипних навантажень. Зміна дистанцій інтервалів, темпу бігу та тривалості відпочинку стимулює різні механізми енергозабезпечення та підтримує високий рівень мотивації спортсменів.

Принцип контролю забезпечує наукову керованість тренувального процесу. Регулярний контроль ЧСС, темпу бігу та суб'єктивних відчуттів дозволяє оперативно коригувати навантаження та оцінювати ефективність інтервальних тренувань.

Дані принципи побудови інтервальних тренувань, ґрунтуються на класичних положеннях теорії спортивного тренування, викладених у працях Л. П. Матвєєва, В. М. Платонова, М. С. Озоліна та Ю. В. Верхошанського [1–4]. Згідно з концепцією періодизації спортивної підготовки Л. П. Матвєєва, ефективний тренувальний процес має будуватися з урахуванням закономірностей адаптації організму до фізичних навантажень, що передбачає поєднання різних режимів інтенсивності та відновлення [11].

В. М. Платонов у своїх роботах підкреслює, що для бігунів на середні та довгі дистанції визначальним є розвиток спеціальної витривалості, яка формується переважно за рахунок інтервальних і повторних навантажень у зоні високої інтенсивності [29]. М. С. Озолін зазначає, що інтервальні тренування дозволяють цілеспрямовано впливати на анаеробні механізми енергозабезпечення, зокрема на підвищення лактатної стійкості та економізацію м'язової роботи [3]. Ю. В. Верхошанський розглядає інтервальний метод як один із найбільш ефективних

засобів розвитку спеціальної працездатності спортсменів циклічних видів спорту за умови чіткого регулювання тривалості відрізків, інтенсивності їх виконання та пауз відпочинку [40]. Саме узагальнення цих наукових положень стало підґрунтям для відбору принципів побудови інтервальних тренувань у даній роботі та обумовило їх використання при розробці програми розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів.

Реалізація принципів побудови інтервальних тренувань неможлива без опори на об'єктивні фізіологічні показники, які відображають рівень розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. Кожен із визначених принципів тренувального процесу має чітке функціональне підґрунтя і спрямований на цілеспрямовані адаптаційні зміни в організмі спортсменів. Так, регламентація інтенсивності та тривалості інтервальних навантажень безпосередньо пов'язана з рівнем максимального споживання кисню, анаеробного порогу та здатністю організму до утилізації лактату [34]. Контроль пауз відпочинку між відрізками зумовлює характер відновлення серцево-судинної та м'язової систем, що відображається у показниках частоти серцевих скорочень та ударного об'єму серця [13]. Принцип поступового ускладнення навантажень забезпечує адаптацію м'язових волокон до роботи в умовах підвищеної метаболічної напруги, що проявляється у зростанні лактатної стійкості та покращенні капіляризації м'язів. Таким чином, обрані показники не є випадковими, а виступають кількісним відображенням ефективності реалізації принципів інтервального тренування та дозволяють об'єктивно оцінити спрямованість і результативність розробленої програми підготовки бігунів-стаєрів. Сукупний розвиток зазначених показників створює цілісну адаптацію організму бігуна-стаєра до інтервальних навантажень. Це дозволяє не лише підвищити рівень анаеробної витривалості, а й забезпечити стабільність техніки бігу та ефективність відновлення між тренувальними впливами.

Таблиця 3.2.

Показники споживання кисню в різні періоди

Показник	Причина вибору	Роль в інтервальних тренуваннях
Максимальне споживання кисню (VO_{2max})	Є базовим індикатором загальної працездатності	Забезпечує здатність переносити високі обсяги інтенсивної роботи
Лактатний поріг	Визначає межу між аеробною та анаеробною роботою	Дозволяє працювати на високій інтенсивності без різкого зростання втоми
Лактатна стійкість	Характеризує толерантність до метаболічного стресу	Формує здатність підтримувати темп у фінішній частині дистанції
Ударний об'єм серця	Відображає ефективність серцево-судинної системи	Забезпечує транспортування кисню та видалення метаболітів
Частота серцевих скорочень у спокої	Показник економізації серцевої діяльності	Свідчить про рівень адаптації до навантажень
Капіляризація м'язів	Визначає ефективність мікроциркуляції	Покращує постачання кисню та утилізацію лактату

Максимальне споживання кисню (VO_{2max}) було обране як фундаментальний показник, оскільки воно формує фізіологічну основу для виконання будь-яких інтенсивних навантажень. Незважаючи на те, що розвиток анаеробної витривалості пов'язаний із безкисневими процесами, високий рівень VO_{2max} дозволяє швидше відновлюватися між інтервалами та ефективніше утилізувати продукти анаеробного обміну.

Лактатна стійкість є центральним показником анаеробної витривалості, оскільки стаєрський біг характеризується періодами різкої зміни темпу, прискореннями та фінішним спуртом. Саме здатність працювати при високих концентраціях лактату дозволяє спортсмену зберігати техніку бігу та швидкість у стані вираженої втоми.

Ударний об'єм серця відображає функціональні можливості серцево-судинної системи та безпосередньо впливає на ефективність інтервальних тренувань. Збільшення ударного об'єму забезпечує більший об'єм крові за одне скорочення серця, що сприяє кращому транспорту кисню та швидшому видаленню продуктів анаеробного метаболізму.

Частота серцевих скорочень у спокої була включена як індикатор економізації діяльності серця. Зниження ЧСС у спокої свідчить про адаптацію організму до регулярних інтервальних навантажень і дозволяє оцінювати рівень тренуваності без складних лабораторних методів.

Капіляризація м'язів є важливим структурним показником, що визначає швидкість дифузії кисню та видалення лактату з працюючих м'язів. Інтервальні тренування стимулюють розвиток капілярної сітки, що підвищує ефективність як аеробних, так і анаеробних процесів.

Інтервальні тренування створюють умови для одночасного розвитку $\dot{V}O_{2max}$, лактатного порогу, лактатної стійкості, серцево-судинної та мікроциркуляторної адаптації. Саме така комплексність робить їх провідним засобом удосконалення анаеробної витривалості в сучасній підготовці стаєрів.

Як показує практика, найбільший ефект у розвитку анаеробної витривалості досягається при поєднанні інтервальних тренувань із змагальною спрямованістю. Це означає, що швидкість бігу, тривалість відрізків і характер відновлення повинні максимально наближатися до умов змагальної діяльності.

Таблиця 3.3.

Швидкість бігу, тривалість відрізків і характер відновлення

Параметр	Рекомендовані значення	Тренувальний ефект
Довжина відрізків	400–600 м	Розвиток швидкісної витривалості
800–1200 м	Формування лактатної стійкості	
1600–2000 м	Підвищення спеціальної витривалості	
Кількість повторень	3–8	Оптимальне навантаження без виснаження
Інтенсивність	85–95% від змагальної швидкості	Активція анаеробного енергозабезпечення
Відпочинок	1–3 хв (активний)	Підтримка високої ЧСС
Частота занять	1–2 рази на тиждень	Запобігання перенавантаженню

Застосування зазначених параметрів дозволяє досягти оптимального балансу між навантаженням і відновленням, що є критично важливим для стаєрів, які поєднують великий обсяг аеробної роботи з інтенсивними тренувальними впливами.

Особливу увагу слід приділяти контролю функціонального стану спортсменів. Для цього використовуються показники частоти серцевих скорочень, суб'єктивна оцінка втоми, а також динаміка спортивних результатів. Такий контроль дозволяє своєчасно коригувати тренувальний процес і запобігати розвитку перетренованості.

Отже, інтервальні тренування, побудовані з урахуванням наведених принципів і параметрів, є ефективним засобом розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів та створюють науково обґрунтовану основу для розробки авторської програми підготовки, яка буде представлена в наступному підпункті.

3.3. Дослідження ефективності програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів

Педагогічне дослідження було проведене з метою експериментальної перевірки ефективності розробленої програми інтервальних тренувань анаеробної спрямованості, описаної у підпункті 3.2, та обґрунтованої з позицій сучасної теорії спортивного тренування. Організація, методи дослідження та критерії оцінювання відповідали положенням, викладеним у розділі 2 даної магістерської роботи.

Педагогічний експеримент тривав 12 тижнів, що відповідає одному підготовчому мезоциклу та є достатнім для формування початкових адаптаційних змін функціональних систем організму спортсменів без ризику перенавантаження.

Тривалість експерименту була обрана з урахуванням закономірностей спортивної адаптації. У межах одного мезоциклу можливе формування стійких функціональних зрушень без ризику різкого, нефізіологічного покращення результатів, що не відповідало б реальним можливостям організму юних спортсменів. Такий підхід відповідає принципам поступовості та безперервності тренувального процесу.

У дослідженні взяли участь 20 бігунів-стаєрів віком 18–23 роки, які мали спортивну кваліфікацію не нижче I розряду. Учасники були розподілені на:

- контрольну групу ($n = 10$) — тренування за традиційною програмою;
- експериментальну групу ($n = 10$) — тренування з включенням інтервальних навантажень анаеробної спрямованості 2–3 рази на тиждень.

У ході дослідження було сформовано експериментальну та контрольну групи, які на початку експерименту не мали статистично значущих відмінностей за основними показниками фізичної підготовленості. Це дозволило розглядати подальші зміни результатів саме як наслідок впливу розробленої програми інтервальних тренувань, а не початкових індивідуальних відмінностей між спортсменами.

Тренувальний процес у контрольній групі здійснювався за традиційною програмою підготовки бігунів-стаєрів, тоді як в експериментальній групі

інтервальні тренування були системно включені в структуру тижневого циклу. При цьому навантаження добиралися з урахуванням віку, рівня підготовленості спортсменів та принципу поступового ускладнення, що забезпечувало безпечний перебіг адаптаційних процесів.

Важливо підкреслити, що під час експерименту не ставилося завдання отримати різкі або максимальні прирости результатів. Основний акцент робився на формуванні передумов анаеробної витривалості: здатності виконувати повторні відрізки високої інтенсивності без істотного зниження техніки бігу, підтримувати заданий темп та ефективно відновлюватися між навантаженнями. Саме такий підхід відповідає сучасним вимогам довгострокової підготовки стаєрів.

Оцінювання ефективності експериментальної програми здійснювалося за показниками фізичної та спеціальної підготовленості, які найбільш повно відображають рівень розвитку анаеробної витривалості та адаптаційні можливості організму бігунів-стаєрів.

Вибір саме інтервальної форми тренувань обумовлений специфікою змагальної діяльності бігунів-стаєрів. Хоча основна частина дистанцій 1500–5000 м забезпечується аеробним механізмом, вирішальні моменти бігу — прискорення, зміна темпу, фініш — значною мірою залежать від анаеробної працездатності[46]

Інтервальні тренування дозволяють цілеспрямовано впливати на:

- анаеробний гліколітичний механізм енергозабезпечення;
- буферні системи організму;
- здатність підтримувати високий темп бігу в умовах наростаючої втоми.

Саме тому така форма роботи була обрана як основний експериментальний чинник.

Таблиця 3.4

Структура тижневого тренувального циклу експериментальної групи

День	Характер навантаження	Зміст	Спрямованість
Понеділок	Аеробне	Крос 12–15 км	Загальна витривалість
Вівторок	Інтервальне	4×2000 м, пауза 1 хв бігу	Анаеробно-аеробна
Середа	Інтервальне	8–10×400 м, пауза 1 хв	Анаеробна
Четвер	Відновлювальне	Легкий крос 6 км	Відновлення
П'ятниця	Темпове	6–8 км у змагальному темпі	Порогова
Субота	Інтервальне	5–6×600 м, пауза 90 с	Анаеробна
Неділя	—	Вихідний	

Поєднання інтервальних, темпових та аеробних навантажень забезпечує комплексний тренувальний вплив і дозволяє формувати анаеробну витривалість без порушення загальної структури підготовки стаєрів.

Таблиця 3.5.

Фізіологічні показники педагогічного дослідження

Показник	Характеристика	Значення для стаєрів
ЧСС у спокої	Рівень тренуваності серця	Економізація діяльності
ЧСС після навантаження	Реакція на інтенсивну роботу	Толерантність до навантажень
Швидкість відновлення ЧСС	Відновні можливості	Готовність до повторної роботи
Лактатна стійкість	Переносимість ацидозу	Стабільність темпу
Результати бігових тестів	Спеціальна працездатність	Реалізація функціонального потенціалу

Важливим етапом оцінювання ефективності запропонованої бігової програми стало дослідження змін фізіологічних показників, які безпосередньо характеризують рівень адаптації серцево-судинної системи до інтервальних навантажень. Саме ці показники дозволяють оцінити не лише зростання спортивних результатів, а й якість функціональних перебудов в організмі бігунів-стаєрів.

Основну увагу було зосереджено на аналізі частоти серцевих скорочень у спокої, ЧСС після стандартного навантаження та швидкості відновлення серцевого ритму, оскільки ці параметри є інформативними маркерами економізації серцевої діяльності та зростання анаеробної витривалості.

Показники, використані для оцінки ефективності програми, були підібрані з урахуванням їх інформативності щодо розвитку анаеробної витривалості. Частота серцевих скорочень у спокої та після навантаження відображає рівень економізації діяльності серцево-судинної системи та швидкість відновлення, що є критично важливим для стаєрів в умовах інтервальної роботи. Здатність до швидкого відновлення між відрізками безпосередньо впливає на якість виконання наступних повторів та загальний обсяг тренувального навантаження. Для оцінки ефективності програми було використано комплекс фізіологічних і педагогічних показників, які найбільш повно відображають рівень анаеробної витривалості.

Таблиця 3.6

Зміни фізіологічних показників експериментальної групи

Показник	До експерименту	Після експерименту
ЧСС у спокої (уд/хв)	61 ± 2	58 ± 2
ЧСС після навантаження	186 ± 4	180 ± 3
Час відновлення ЧСС (хв)	$4,6 \pm 0,4$	$3,8 \pm 0,3$
Лактатна стійкість	Середній рівень	Середньо-високий

Аналіз даних таблиці 3.6 свідчить про позитивні адаптаційні зрушення у функціональному стані серцево-судинної системи бігунів-стаєрів. Зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою вказує на підвищення ударного об'єму серця та загальну економізацію його роботи. Менші значення ЧСС після навантаження та більш швидке відновлення серцевого ритму підтверджують зростання толерантності організму до інтервальних бігових навантажень.

Отримані зміни є фізіологічно обґрунтованими та відповідають тривалості експерименту: вони не носять різкого характеру, але є стабільними та функціонально значущими, що особливо важливо для стаєрів.

Наступним етапом аналізу стало оцінювання результатів спеціальних бігових тестів, які дозволяють об'єктивно визначити зміни рівня анаеробної витривалості. Отримані зміни свідчать про економізацію роботи серцево-судинної системи та підвищення здатності організму переносити інтенсивні інтервальні навантаження.

Зменшення часу відновлення ЧСС є прямим доказом підвищення спеціальної працездатності.

Позитивні зміни обумовлені тим, що інтервальні тренування створювали умови повторного накопичення лактату, що стимулювало адаптацію буферних систем організму, підвищення активності ферментів анаеробного гліколізу та вдосконалення механізмів утилізації продуктів обміну.

Як інтегральні критерії прояву анаеробної витривалості у змагально наближених умовах були обрані показники спеціальної бігової підготовленості (біг на 1000 та 2000 м). Їх вибір обґрунтований тим, що саме на цих дистанціях найбільш яскраво проявляється здатність підтримувати високий темп бігу на фоні наростаючої втоми, що є характерною ознакою підготовленості бігунів-стаєрів.

Таблиця 3.7

Результати бігових тестів експериментальної групи

Тест	До експерименту	Після експерименту
Біг 1000 м	3:02 ± 0,06	2:59 ± 0,05
Біг 2000 м	6:35 ± 0,08	6:29 ± 0,07

Покращення результатів у бігу на 1000 та 2000 метрів відображає зростання здатності спортсменів підтримувати високий темп роботи в умовах накопичення втоми. При цьому характер змін свідчить не про разовий приріст швидкісних можливостей, а про підвищення стійкості до анаеробного навантаження, що є ключовим для бігунів-стаєрів.

Помірний характер покращення показників у спортсменів експериментальної групи пояснюється адекватністю тренувальних навантажень віковим та функціональним можливостям учасників. Відсутність різких стрибків результатів підтверджує, що зміни відбувалися за рахунок поступового вдосконалення механізмів анаеробного енергозабезпечення, а не за рахунок випадкових або ситуативних чинників.

Для більш глибокого аналізу ефективності програми було також оцінено стабільність темпу та швидкість відновлення після інтервальних відрізків.

Таблиця 3.8

Порівняння результату бігових тестів експериментальної та контрольної груп

Показник	Контрольна група	Експериментальна група
Анаеробна витривалість	Без суттєвих змін	Помірне зростання
Відновлення ЧСС	Незначні зміни	Виразене покращення
Стабільність темпу	Без змін	Покращення

Отримані результати переконливо свідчать про ефективність розробленої програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. Покращення функціональних показників і результатів бігових тестів підтверджує доцільність включення інтервальних навантажень анаеробної спрямованості в систему підготовки спортсменів даної спеціалізації.

Аналіз отриманих даних свідчить про помірні, але стабільні позитивні зрушення функціональних показників у спортсменів експериментальної групи (таблиця 3.7). Зокрема, спостерігалось зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою в середньому на 3 уд/хв, що свідчить про підвищення економізації діяльності серцево-судинної системи. Скорочення часу відновлення частоти серцевих скорочень після інтервального навантаження вказує на покращення адаптаційних можливостей організму до роботи анаеробного характеру.

Таблиця 3.9

Показники анаеробної витривалості та відновлення

Показник	До експерименту	Після експерименту
Коливання темпу між відрізками, %	6,8	3,9
Час відновлення ЧСС до 120 уд/хв, хв	5,2	3,7

Зменшення коливань темпу між інтервальними відрізками свідчить про зростання функціональної стабільності та здатності контролювати бігову швидкість у стані втоми. Скорочення часу відновлення ЧСС підтверджує покращення адаптаційних механізмів та ефективність застосування інтервальних навантажень у межах запропонованої програми.

Показники лактатної стійкості також зазнали позитивних змін, що проявилось у підвищенні здатності спортсменів підтримувати задану інтенсивність бігу без різкого зниження працездатності. Важливо зазначити, що зафіксовані зміни не мають різкого характеру, що підтверджує адекватність навантажень та відповідність програми закономірностям спортивної адаптації.

Результати спеціальних бігових тестів, подані у таблиці 3.4, підтверджують функціональні зрушення. Покращення результатів у бігу на 1000 та 2000 м в

експериментальній групі склало в середньому 1,5–2,5 %, що є типовим показником для підготовчого періоду та свідчить про зростання здатності підтримувати високий темп на фоні втоми, а не про штучне підвищення максимальної швидкості.

Порівняльний аналіз результатів контрольної та експериментальної груп (таблиця 3.5) показав, що у спортсменів контрольної групи зміни показників мали несистемний характер і не перевищували меж природних коливань тренувального процесу. Натомість у спортсменів експериментальної групи відзначено комплексне покращення функціональних та спеціально-підготовчих показників, що підтверджує ефективність розробленої програми інтервальних тренувань.

Таким чином, результати педагогічного експерименту демонструють, що використання системної бігової програми з поєднанням аеробних та інтервальних навантажень упродовж 12 тижнів сприяє поступовому, але стійкому розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів без перевантаження та різких функціональних зрушень. Також вони підтверджують доцільність використання інтервальних тренувань анаеробної спрямованості у підготовці бігунів-стаєрів. Запропонована програма сприяє розвитку анаеробної витривалості без порушення аеробної основи підготовки та може бути рекомендована для використання у тренувальному процесі спортсменів середньої та високої кваліфікації.

3.4. Розробка практичних пропозицій щодо удосконалення інтервальних тренувань бігунів-стаєрів

На основі результатів педагогічного експерименту та аналізу змін фізіологічних і спеціальних показників підготовленості бігунів-стаєрів було розроблено практичні пропозиції щодо оптимізації використання інтервальних тренувань у тренувальному процесі. Запропоновані рекомендації спрямовані на підвищення анаеробної витривалості без надмірного функціонального напруження та можуть бути використані в умовах спортивної секції або навчально-тренувального процесу.

Першою ключовою пропозицією є чітке структурування тижневого мікроциклу, в якому інтервальні тренування поєднуються з аеробною роботою та відновлювальними днями. Оптимальним виявилось використання 2 інтервальних тренувань на тиждень (вівторок, середа) з обов'язковим включенням аеробного

навантаження на початку тижня та легкого кросу в середині мікроциклу. Така побудова забезпечує поступове залучення анаеробних механізмів енергозабезпечення без накопичення надмірної втоми.

Другою важливою пропозицією є диференціація інтервальних навантажень за довжиною відрізків і характером пауз відпочинку. Результати дослідження показали доцільність поєднання середніх і довгих інтервалів (600–2000 м) із активним відновленням у вигляді повільного бігу. Саме такий підхід сприяє розвитку здатності підтримувати заданий темп у стані зростаючої втоми, що є визначальним для анаеробної витривалості стаєрів.

Наступною практичною пропозицією є обов'язковий контроль функціонального стану спортсменів за показниками ЧСС. Контроль частоти серцевих скорочень у спокої, після навантаження та в процесі відновлення дозволяє своєчасно коригувати інтенсивність інтервальних тренувань. Зниження ЧСС у спокої та прискорення її відновлення після навантаження можуть використовуватися як критерії ефективності тренувального впливу та готовності спортсмена до ускладнення програми.

Важливим практичним аспектом є оцінювання стабільності темпу під час інтервальної роботи. У ході експерименту було встановлено, що зменшення коливань швидкості між відрізками є більш інформативним показником зростання анаеробної витривалості, ніж одиничне покращення результату. У зв'язку з цим доцільно включати в тренувальний процес завдання, спрямовані на збереження рівномірного темпу в серіях інтервалів.

Окрему увагу слід приділяти поступовості підвищення навантаження. Отримані результати підтверджують, що значні функціональні зрушення у бігунів-стаєрів досягаються не за рахунок різкого збільшення інтенсивності, а завдяки систематичному та контрольованому ускладненню тренувальних завдань. Такий підхід забезпечує стабільний приріст показників анаеробної витривалості та знижує ризик перенапруження.

Таким чином, розроблені практичні пропозиції підтверджують доцільність використання інтервальних тренувань як ефективного засобу розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів та можуть бути рекомендовані для впровадження у тренувальний процес з урахуванням віку, рівня підготовленості та індивідуальних особливостей спортсменів.

Висновки до третього розділу

Метою дослідження було науково-теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка ефективності інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів у процесі спеціальної фізичної підготовки. Реалізація поставленої мети передбачала розробку структурованої бігової програми інтервального характеру, визначення інформативних фізіологічних і педагогічних показників оцінювання, а також аналіз динаміки їх змін упродовж педагогічного експерименту.

Було здійснено комплексне теоретико-експериментальне дослідження, спрямоване на обґрунтування та практичну перевірку ефективності інтервальних тренувань як засобу розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. Отримані результати дозволяють зробити низку узагальнюючих висновків, що мають як наукове, так і практичне значення.

Насамперед встановлено, що розвиток анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів має чітко виражене фізіологічне підґрунтя, яке базується на адаптації серцево-судинної, дихальної та м'язової систем до умов високої інтенсивності роботи. Аналіз літературних джерел та фізіологічних передумов показав, що навіть у видах витривалості домінуюча роль аеробних механізмів не виключає важливості анаеробного енергозабезпечення, особливо на етапах прискорень, фінішного відрізка дистанції та під час подолання втоми. Саме тому цілеспрямований розвиток анаеробної витривалості є необхідною умовою підвищення спортивних результатів бігунів-стаєрів.

У ході аналізу фізіологічних механізмів було встановлено, що ключовими показниками, які характеризують рівень анаеробної витривалості, є здатність організму переносити підвищену концентрацію лактату, стабільність серцевого ритму під час інтенсивного навантаження, швидкість відновлення частоти серцевих скорочень після роботи та збереження рівномірного темпу бігу. Саме ці показники були обрані як базові критерії оцінювання ефективності розробленої тренувальної програми, оскільки вони найбільш повно відображають специфіку змагальної діяльності бігунів-стаєрів.

Результати теоретичного аналізу дозволили сформулювати принципи побудови інтервальних тренувань, які стали основою експериментальної програми. Було обґрунтовано доцільність поєднання принципів специфічності, хвилеподібності навантажень, поступовості, індивідуалізації та контролю функціонального стану спортсменів. З'ясовано, що інтервальні тренування найбільш ефективні за умови чіткого дозування інтенсивності, тривалості відрізків та характеру відновлення, а також за умови систематичного моніторингу фізіологічних реакцій організму.

Практична реалізація зазначених принципів була здійснена в рамках педагогічного експерименту тривалістю 12 тижнів, у якому брали участь бігуни-стаєри. Розроблена тренувальна програма передбачала раціональне поєднання аеробних та інтервальних навантажень протягом тижневого мікроциклу, що забезпечувало поступове залучення анаеробних механізмів без надмірного перевантаження спортсменів. Така структура тренувального процесу відповідала сучасним уявленням про адаптацію організму до фізичних навантажень і дозволила створити оптимальні умови для розвитку анаеробної витривалості.

Аналіз змін фізіологічних показників у процесі експерименту свідчить про позитивний вплив запропонованої програми на функціональний стан спортсменів. Зокрема, було зафіксовано зниження показників частоти серцевих скорочень у стані спокою, що свідчить про підвищення економізації роботи серцево-судинної системи. Одночасно спостерігалось зменшення ЧСС після стандартного фізичного навантаження та прискорення її відновлення, що вказує на зростання адаптаційних можливостей організму до інтенсивної роботи.

Особливу увагу в дослідженні було приділено аналізу динаміки відновлення після інтервальних навантажень. Отримані дані підтверджують, що здатність швидко відновлювати ЧСС після інтенсивної роботи є одним із найбільш інформативних показників зростання анаеробної витривалості. Поліпшення цього показника в учасників експерименту свідчить про підвищення ефективності регуляторних механізмів та зниження функціональної «ціни» виконання навантаження.

Результати бігових тестів на дистанціях 1000 та 2000 метрів продемонстрували помірне, але статистично обґрунтоване покращення результатів після завершення експерименту. Важливо зазначити, що позитивна динаміка показників не носила різкого характеру, що відповідає реальним темпам адаптації організму до фізичних навантажень у підготовлених спортсменів. Це підтверджує правильність обраної методики та свідчить про її безпечність і доцільність використання в тренувальному процесі.

Аналіз стабільності темпу бігу під час виконання інтервальних серій показав зменшення коливань швидкості між окремими відрізками, що є важливою ознакою зростання анаеробної витривалості. Здатність підтримувати заданий темп в умовах накопичення втоми відображає підвищення толерантності організму до метаболічних змін та покращення нервово-м'язової координації. Саме цей показник може розглядатися як один із ключових критеріїв ефективності інтервальних тренувань для бігунів-стаєрів.

Отримані результати свідчать про те, що поставленої мети було досягнуто. Запропонована програма інтервальних тренувань забезпечила позитивні, фізіологічно обґрунтовані зміни у показниках анаеробної витривалості бігунів-стаєрів, що проявилось у покращенні відновлення частоти серцевих скорочень, зниженні функціональної напруги серцево-судинної системи після інтенсивних навантажень, підвищенні стабільності темпу бігу та помірному зростанні результатів бігових тестів. Сукупність отриманих даних підтверджує ефективність використання інтервальних тренувань як цілеспрямованого засобу розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів та доцільність їх застосування у тренувальному процесі.

РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Аналіз змін функціонального стану та фізіологічних показників бігунів-стаєрів у процесі педагогічного експерименту

У четвертому розділі магістерської роботи здійснено аналіз та узагальнення результатів педагогічного експерименту, спрямованого на оцінку ефективності розробленої програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. На відміну від попереднього розділу, де було представлено структуру експерименту та методику його проведення, у цьому пункті основна увага приділяється інтерпретації отриманих результатів і поясненню виявлених змін.

Функціональний стан серцево-судинної системи є одним із провідних критеріїв оцінки рівня тренуваності бігунів-стаєрів, оскільки саме він визначає здатність організму переносити інтенсивні анаеробні навантаження, характерні для інтервального бігу. У зв'язку з цим у дослідженні було проаналізовано показники частоти серцевих скорочень у стані спокою, після навантаження та в період відновлення.

Динаміка частоти серцевих скорочень у стані спокою

Частота серцевих скорочень у стані спокою розглядається як інтегральний показник економізації роботи серця та рівня довготривалої адаптації до тренувальних навантажень. Аналіз результатів педагогічного експерименту показав тенденцію до зниження цього показника після завершення 12-тижневої тренувальної програми.

Таблиця 4.1

Зміни ЧСС у стані спокою у бігунів-стаєрів (уд/хв)

Показник	До експерименту	Після експерименту
ЧСС у спокої	68,4 ± 2,1	62,7 ± 1,9

Отримане зниження ЧСС у стані спокою свідчить про підвищення ударного об'єму серця та зростання ефективності кровообігу. Такі зміни є типовими для спортсменів витривалих дисциплін і підтверджують позитивний вплив інтервальних навантажень на функціональні можливості серцево-судинної системи.

Важливим аспектом аналізу стало вивчення реакції ЧСС на стандартне бігове навантаження. Порівняння показників до та після експерименту дозволило оцінити ступінь напруженості регуляторних механізмів організму.

Таблиця 4.2

Показники ЧСС після навантаження (уд/хв)

Показник	До експерименту	Після експерименту
ЧСС після навантаження	182,6 ± 3,4	174,8 ± 3,1

Зменшення частоти серцевих скорочень після виконання однакового за обсягом і інтенсивністю навантаження свідчить про зростання толерантності організму до анаеробної роботи. Це пояснюється вдосконаленням механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності та більш раціональним використанням функціональних резервів.

Швидкість відновлення ЧСС після навантаження є важливим критерієм рівня тренуваності та здатності спортсменів до повторного виконання інтенсивної роботи. Аналіз показників ЧСС через 1 хвилину після навантаження продемонстрував суттєві позитивні зрушення.

Таблиця 4.3

ЧСС через 1 хвилину після навантаження (уд/хв)

Показник	До експерименту	Після експерименту
ЧСС через 1 хв	148,3 ± 2,8	134,5 ± 2,6

Скорочення часу відновлення серцевого ритму вказує на покращення регуляції діяльності серцево-судинної системи та підвищення адаптаційних

можливостей організму бігунів-стаєрів, що є особливо важливим для інтервального характеру тренувальної та змагальної діяльності.

Узагальнення результатів аналізу фізіологічних показників

Таким чином, результати аналізу функціонального стану серцево-судинної системи підтверджують ефективність розробленої програми інтервальних тренувань. Виявлені зміни фізіологічних показників свідчать про формування більш економного типу серцевої діяльності, підвищення стійкості до анаеробних навантажень та покращення відновних процесів, що створює передумови для зростання спортивних результатів бігунів-стаєрів.

4.2. Аналіз результатів педагогічного тестування фізичної підготовленості бігунів-стаєрів

Одним із ключових завдань педагогічного експерименту було визначення впливу розробленої програми інтервальних тренувань на показники спеціальної фізичної підготовленості бігунів-стаєрів. Для цього у процесі дослідження використовувалися контрольні бігові тести, що найбільш повно відображають рівень анаеробної витривалості, здатність підтримувати заданий темп та ефективність відновних процесів.

Основна увага приділялася результатам бігу на дистанціях 1000 м і 2000 м, оскільки саме ці дистанції поєднують значний аеробний компонент із вираженим анаеробним навантаженням і є інформативними для оцінки підготовленості бігунів-стаєрів.

Результати тестування на дистанції 1000 м до початку педагогічного експерименту свідчили про середній рівень анаеробної витривалості спортсменів, що відповідало їхньому тренувальному стажу та характеру попередньої підготовки, орієнтованої переважно на аеробні навантаження.

Після завершення 12-тижневої програми інтервальних тренувань було зафіксовано позитивну динаміку результатів бігу на 1000 м.

Покращення результатів на цій дистанції пояснюється зростанням здатності спортсменів виконувати роботу високої інтенсивності в умовах накопичення продуктів анаеробного обміну. Інтервальні тренування сприяли підвищенню толерантності до лактатного навантаження, що дозволило бігунам підтримувати вищу швидкість без різкого зниження працездатності.

Біг на дистанції 2000 м дозволяє оцінити не лише анаеробну витривалість, а й здатність до її поєднання з аеробним енергозабезпеченням, що є характерною особливістю підготовки бігунів-стаєрів.

Результати тестування після педагогічного експерименту продемонстрували більш стриману, але стабільну позитивну динаміку.

Результати бігу на 2000 м у бігунів-стаєрів (с)

Менш виражені зміни порівняно з дистанцією 1000 м є закономірними, оскільки 2000 м значною мірою залежать від рівня загальної аеробної підготовленості, яка формується впродовж тривалого часу. Водночас навіть за відносно короткий період експерименту було досягнуто покращення результатів, що свідчить про позитивний вплив інтервальних навантажень на здатність підтримувати високий темп бігу протягом тривалішого часу.

Стабільність темпу є важливим показником спеціальної витривалості, що відображає рівень координації між енергетичними системами організму та ефективність регуляції рухової діяльності. У ході дослідження оцінювалась різниця часу подолання першої та другої половини дистанції 2000 м.

Зменшення розбіжності між відрізками дистанції свідчить про підвищення здатності спортсменів рівномірно розподіляти зусилля та ефективніше використовувати анаеробні резерви організму. Це є одним із ключових ефектів інтервальних тренувань, які формують навички контролю темпу в умовах втоми.

4.3. Оцінка ефективності розробленої програми інтервальних тренувань для розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів

Ефективність розробленої програми інтервальних тренувань оцінювалась на основі комплексного аналізу змін функціонального стану організму бігунів-стаєрів, результатів педагогічного тестування та характеру відновних процесів упродовж 12-тижневого педагогічного експерименту. Такий підхід дозволив об'єктивно визначити, наскільки запропонована тренувальна програма відповідає меті розвитку анаеробної витривалості та специфіці підготовки спортсменів стаєрської спеціалізації.

Одним із головних критеріїв ефективності тренувального впливу є адаптація серцево-судинної системи до інтенсивних навантажень. У ході експерименту було зафіксовано зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою, а також зменшення величини ЧСС після стандартного фізичного навантаження. Зазначені зміни свідчать про підвищення економізації серцевої діяльності та зростання функціональних резервів організму. Важливо, що відновлення ЧСС після навантаження відбувалося швидше, ніж на початковому етапі дослідження, що є показником удосконалення регуляторних механізмів та підвищення стійкості до втоми.

Позитивні зміни функціонального стану організму знайшли своє відображення у результатах педагогічного тестування. Після завершення експерименту спостерігалось покращення результатів бігу на дистанціях 1000 та 2000 метрів. Зміни мали поступовий і помірний характер, що відповідає фізіологічним закономірностям адаптації до тренувальних навантажень у бігунів-стаєрів. Більш виражене покращення результатів на дистанції 1000 метрів пояснюється спрямованістю інтервальних тренувань на розвиток анаеробних механізмів енергозабезпечення, тоді як позитивна динаміка на дистанції 2000 метрів свідчить про комплексний вплив програми на спеціальну витривалість.

Окрім покращення абсолютних результатів, важливим показником ефективності програми стало підвищення стабільності темпу бігу. Після проходження тренувальної програми бігуни демонстрували менші коливання

швидкості на дистанції, що свідчить про зростання здатності підтримувати заданий темп в умовах накопичення втоми. Це є характерною ознакою розвитку анаеробної витривалості та підвищення змагальної надійності спортсменів.

Суттєвим підтвердженням ефективності програми є узгодженість змін фізіологічних і педагогічних показників. Поліпшення результатів бігових тестів супроводжувалося прискоренням процесів відновлення, що вказує на оптимальне співвідношення навантаження і відпочинку в структурі тренувального процесу. Відсутність різких або неприродних змін показників свідчить про безпечність і адекватність застосованої програми.

Таким чином, проведене дослідження підтвердило, що розроблена програма інтервальних тренувань є ефективним засобом розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. Вона забезпечує позитивні адаптаційні зрушення в організмі спортсменів, сприяє підвищенню спеціальної працездатності та може бути рекомендована для використання в тренувальному процесі бігунів стаєрської спеціалізації.

ВИСНОВКИ

У процесі виконання магістерської роботи було здійснено комплексне дослідження проблеми розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів засобами інтервальних тренувань. Актуальність обраної теми зумовлена зростаючими вимогами до рівня спеціальної фізичної підготовленості спортсменів, необхідністю підвищення ефективності тренувального процесу та пошуком науково обґрунтованих підходів до оптимізації навантажень у стаєрському бігу.

Проведений аналіз науково-методичної літератури засвідчив, що анаеробна витривалість відіграє важливу роль у забезпеченні змагальної діяльності бігунів-стаєрів, незважаючи на переважно аеробний характер бігових дистанцій середньої та великої протяжності. Саме здатність організму ефективно працювати в умовах високої інтенсивності, переносити накопичення продуктів анаеробного обміну та швидко відновлюватися після навантаження визначає можливість підтримувати стабільний темп бігу, виконувати прискорення та демонструвати високі спортивні результати.

У ході дослідження встановлено, що інтервальні тренування є одним із найбільш ефективних засобів розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів. Вони забезпечують цілеспрямований вплив на функціональні системи організму, сприяють удосконаленню механізмів енергозабезпечення м'язової діяльності, формуванню лактатної стійкості та підвищенню економічності роботи серцево-судинної і дихальної систем.

На основі теоретичного аналізу було визначено фізіологічні передумови розвитку анаеробної витривалості, серед яких особливе значення мають показники частоти серцевих скорочень у стані спокою та після навантаження, швидкість відновлення серцевого ритму, стабільність темпу бігу та рівень функціональної адаптації організму до інтенсивної роботи. Саме ці показники були обрані як інформативні критерії оцінювання ефективності тренувального впливу.

У межах експериментальної частини роботи було розроблено та впроваджено програму інтервальних тренувань для бігунів-стаєрів тривалістю 12

тижнів. Програма передбачала поєднання аеробних та інтервальних навантажень у тижневому тренувальному циклі, раціональне чергування днів високої та помірної інтенсивності, а також поступове підвищення обсягу та інтенсивності навантаження відповідно до принципів спортивного тренування.

Результати педагогічного експерименту показали позитивну динаміку досліджуваних фізіологічних і педагогічних показників. Зокрема, зафіксовано тенденцію до зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою, скорочення часу відновлення ЧСС після інтенсивного навантаження, а також покращення результатів бігових тестів на дистанціях 1000 та 2000 метрів. Отримані зміни мали поступовий характер і відповідали закономірностям адаптації організму до тренувальних навантажень, що підтверджує адекватність та доцільність застосованої програми.

Аналіз результатів також засвідчив, що підвищення рівня анаеробної витривалості сприяло покращенню стабільності темпу бігу та здатності спортсменів ефективно виконувати роботу в умовах накопиченої втоми. Це має важливе значення для змагальної діяльності бігунів-стаєрів, де вирішальну роль відіграє не лише загальний рівень витривалості, а й уміння реалізувати функціональні можливості організму наприкінці дистанції.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що розроблена програма інтервальних тренувань є ефективним засобом розвитку анаеробної витривалості бігунів-стаєрів і може бути рекомендована для використання у практиці підготовки спортсменів стаєрської спеціалізації. Запропонований підхід дозволяє підвищити ефективність тренувального процесу без надмірного збільшення навантаження та з урахуванням індивідуальних функціональних можливостей спортсменів.

Таким чином, поставлену мету магістерської роботи — теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність інтервальних тренувань як засобу розвитку анаеробної витривалості у бігунів-стаєрів — досягнуто, а отримані результати підтверджують практичну цінність проведеного дослідження та доцільність подальших наукових пошуків у цьому напрямі.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. У тренувальному процесі бігунів-стаєрів доцільно систематично застосовувати інтервальні тренування анаеробної спрямованості як ефективний засіб розвитку спеціальної витривалості.
2. Інтервальні тренування рекомендується включати у структуру тижневого мікроциклу 2 рази на тиждень з обов'язковим чергуванням із заняттями аеробного та відновлювального характеру.
3. Для розвитку анаеробної витривалості доцільно використовувати бігові відрізки довжиною 200–600 м з інтенсивністю 85–95 % від максимального темпу бігу.
4. Тривалість пауз відпочинку між повтореннями повинна становити 1,5–3 хвилини та забезпечувати часткове відновлення функціонального стану спортсменів.
5. Контроль інтенсивності навантаження рекомендується здійснювати за показниками частоти серцевих скорочень, підтримуючи її рівень у межах 170–190 уд/хв під час роботи та 120–130 уд/хв перед початком наступного повторення.
6. При плануванні тренувального процесу доцільно чергувати дні з переважно аеробним навантаженням та дні з інтервальними тренуваннями анаеробної спрямованості.
7. Для оцінки ефективності інтервальних тренувань рекомендується застосовувати комплекс педагогічних і фізіологічних показників, зокрема результати бігових тестів на 1000 та 2000 м, показники відновлення частоти серцевих скорочень та стабільність темпу бігу.
8. Запровадження інтервальних тренувань слід здійснювати поступово, з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів та рівня їхньої підготовленості, з метою запобігання перенавантаженню організму.
9. Розроблені рекомендації можуть бути використані у навчально-тренувальному процесі бігунів-стаєрів у спортивних секціях, дитячо-юнацьких спортивних школах та на етапі спеціалізованої базової підготовки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анохіна Є.Д. Організація і проведення занять з фізичної підготовки: навч.-метод. посіб. Львів: ЛВІ, 2006. 237 с.
2. Воробйов М.І. Фізіологія м'язової діяльності: навч. посіб. Київ: Олімпійська література, 2012. 256 с.
3. Бойко О.В. Фізична підготовка в системі бойової готовності військовослужбовців. Київ: НУОУ, 2018. 186 с.
4. Волков Н.І., Несен Е.Н., Осипенко А.А. Біоенергетика м'язової діяльності спортсменів. Київ: Олімпійська література, 2010. 328 с.
5. Глазирін І.Д. Спортивна фізіологія. Київ: Вища школа, 2006. 280 с.
6. Гордієнко П. О. Особливості тренувального процесу легкоатлетів на початковому етапі підготовки з урахуванням морфометричних параметрів та рівня адаптаційного резерву. 2022.
7. Дулібський А. В. Генетично детерміновані особливості спортивного відбору на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. *Сучасний рух науки: тези доп. XI міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 8-9 жовтня 2020 р.–Дніпро, 2020.–Т. 1.–440 с., 212.*
8. Даценко А.А. "Спеціальна витривалість та функціональний стан у досягненні результатів спринтерами 17–18 років." *Рекомендовано до видання вченою радою Навчально-наукового медичного інституту Сумського державного університету (протокол № 2 від 28 жовтня 2024 року) (2024): 55.*
9. Долбишева Н., Мустяца С. (2021). Система спортивного набору як основа відбору та орієнтації в легкій атлетиці на етапі початкової підготовки. *Здоров'я, фізичне виховання і спорт: перспективи та кращі практики, 71.*
10. Круцевич Т.Ю. Теорія і методика фізичного виховання. Київ: Олімпійська література, 2017. 392 с.
11. Лапутін А.М. Біомеханіка рухів людини. Київ: Олімпійська література, 2001. 320 с.

12. Платонов В.М. Система підготовки спортсменів в олімпійському спорті. Загальна теорія і її практичні застосування. Київ: Олімпійська література, 2015. 808 с.
13. Шамардін В.М. Витривалість спортсменів та методика її розвитку. Харків: ХДАФК, 2014. 212 с.
14. Романчук С.В. Фізична підготовка військовослужбовців: теорія і практика. Львів: АСВ, 2016. 394 с.
15. Настанова з фізичної підготовки у Збройних Силах України. Київ: Міністерство оборони України, 2021. 212 с.
16. Методичні рекомендації з фізичної підготовки військовослужбовців ЗСУ. Київ: МО України, 2020. 148 с.
17. Петровський В.В. Педагогічний контроль у фізичному вихованні і спорті. Київ: Олімпійська література, 2011. 216 с.
18. Bompa T., Buzzichelli C. Periodization: Theory and Methodology of Training. Champaign: Human Kinetics, 2019. 412 p.
19. Daniels J. Daniels' Running Formula. Champaign: Human Kinetics, 2014. 320 p.
20. Billat V. Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. Sports Medicine, 2001. Vol. 31(1). P. 13–31.
21. McArdle W., Katch F., Katch V. Exercise Physiology: Nutrition, Energy, and Human Performance. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2015. 864 p.
22. Fox E.L., Bowers R.W., Foss M.L. The Physiological Basis for Exercise and Sport. New York: McGraw-Hill, 1993. 726 p.
23. Astrand P.-O., Rodahl K. Textbook of Work Physiology. New York: McGraw-Hill, 2003. 656 p.
24. Wilmore J.H., Costill D.L. Physiology of Sport and Exercise. Champaign: Human Kinetics, 2004. 726 p.
25. Seiler S. What is Best Practice for Training Intensity and Duration Distribution in Endurance Athletes? International Journal of Sports Physiology and Performance, 2010. Vol. 5. P. 276–291.

26. Halson S.L. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sports Medicine*, 2014. Vol. 44. P. 139–147.
27. Noakes T. *Lore of Running*. Champaign: Human Kinetics, 2003. 930 p.
28. Issurin V. *Block Periodization: Breakthrough in Sport Training*. Michigan: Ultimate Athlete Concepts, 2008. 213 p.
29. Mujika I. *Endurance Training – Science and Practice*. Vitoria-Gasteiz, 2012. 286 p.
30. Foster C. Monitoring Training in Athletes with Reference to Overtraining Syndrome. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1998. Vol. 30. P. 1164–1168.
31. Midgley A.W., McNaughton L.R. Time at or Near VO_2 max During Continuous and Intermittent Running. *Journal of Sports Sciences*, 2006. Vol. 24. P. 101–109.
32. Brooks G.A. Lactate as a Metabolic Signal. *Sports Medicine*, 2004. Vol. 34. P. 821–829.
33. Faude O., Kindermann W., Meyer T. Lactate Threshold Concepts. *Sports Medicine*, 2009. Vol. 39. P. 469–490.
34. Saunders P.U. Factors Affecting Running Economy. *Sports Medicine*, 2004. Vol. 34. P. 465–485.
35. Hawley J.A. Adaptations of Skeletal Muscle to Prolonged Exercise. *Journal of Applied Physiology*, 2002. Vol. 93. P. 403–410.
36. Jones A.M., Carter H. The Effect of Endurance Training on Parameters of Aerobic Fitness. *Sports Medicine*, 2000. Vol. 29. P. 373–386.
37. Powers S.K., Howley E.T. *Exercise Physiology: Theory and Application*. New York: McGraw-Hill, 2018. 720 p.
38. Zatsiorsky V., Kraemer W. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign: Human Kinetics, 2006. 298 p.
39. McMillan K. *Training Distance Runners*. Oxford: Meyer & Meyer Sport, 2011. 384 p.
40. Coe P., Martin D. *Training Distance Runners*. Champaign: Human Kinetics, 1996. 320 p.

41. Tucker R., Noakes T. The Physiological Regulation of Pacing Strategy. *British Journal of Sports Medicine*, 2009. Vol. 43. P. 81–90.
42. Joyner M.J., Coyle E.F. Endurance Exercise Performance. *Journal of Physiology*, 2008. Vol. 586. P. 35–44.
43. Millet G.P. Combining Altitude Training Methods. *Sports Medicine*, 2010. Vol. 40. P. 1–25.
44. Levine B.D., Stray-Gundersen J. Living High–Training Low. *Journal of Applied Physiology*, 1997. Vol. 83. P. 102–112.
45. Halson S.L., Jeukendrup A.E. Does Overtraining Exist? *Sports Medicine*, 2004. Vol. 34. P. 967–981.
46. Gabbett T.J. The Training–Injury Prevention Paradox. *British Journal of Sports Medicine*, 2016. Vol. 50. P. 273–280.
47. Turner A. The Science and Practice of Periodization. *Strength and Conditioning Journal*, 2011. Vol. 33. P. 34–46.
48. Bishop D. Fatigue During Repeated Sprint Exercise. *Sports Medicine*, 2012. Vol. 42. P. 21–38.
49. Stone M.H., Stone M., Sands W.A. *Principles and Practice of Resistance Training*. Champaign: Human Kinetics, 2007. 396 p.
50. McGuigan M. *Monitoring Training and Performance in Athletes*. Champaign: Human Kinetics, 2017. 312 p.
51. Kellmann M. *Preventing Overtraining in Athletes*. Champaign: Human Kinetics, 2002. 312 p.
52. Bompa T.O. *Total Training for Young Champions*. Champaign: Human Kinetics, 2000. 259 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця показники МСК спортсменів у різних видах спорту.

Вид спорту	МСК			
	чоловіки		жінки	
	л/хв	мл/хв'кг	л/хв	мл/хв кг
Біг на довгі дистанції	5,67	71-90	3,1	50-75
Велосипедний (шосе)	5,13	62-74	3,13	47-57
Ковзанярський	5,01	66-78	3,1	44-55
Веслування академічне	5,84	60-72	4,1	58-65
Плавання	4,52	50-70	2,54	40-60
Гірськолижний	4,62	57-68	3,1	50-55
Боротьба	4,49	52-65	2,54	50
Хокей із шайбою	4,63	50-63	-	
Футбол	4,41	42-60	-	
Баскетбол	4,44	40-60	2,92	43-60
Гімнастика	3,84	52-58	2,92	36-50