МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЛЕГКОЇ АТЛЕТИКИ, ЗИМОВИХ ВИДІВ ТА ВЕЛОСИПЕДНОГО СПОРТУ

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття освітнього ступеня магістра

за спеціальністю 017 «Фізична культура і спорт»,

освітньою програмою «Система підготовки спортсменів у легкій атлетиці»

на тему: **«ЕВОЛЮЦІЯ ТЕХНІКИ БІГУ НА КОРОТКІ ДИСТАНЦІЇ: ВІД ІСТОРИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО СУЧАСНИХ»**

здобувача вищої освіти

другого (магістерського) рівня

Віндюка Владислава Романовича

Науковий керівник: Колот А. В.

к.фіз.вих., доцент

Рецензент: Єременко О.А.

к.фіз.вих., доцент

Рекомендовано до захисту на засіданні

кафедри легкої атлетики, зимових видів та

велосипедного спорту (протокол № 4 від

06.11.2024 р.)

Завідувач кафедри: Бобровник В. І.

д.фіз.вих., професор

**Київ – 2024  
  
 ЗМІСТ**

#### **Вступ**………………………………………………………………………..3 **Розділ 1. Основи техніки спринту**…………………………………………....91.1 Огляд розвитку техніки спринту……………………………………..9 1.2. Техніка спринту в сучасному контексті…………………………….10 1.3 Мета та завдання дослідження……………………………………….11 **Розділ 2. Методи та організація дослідження**……………………………....15

2.1. Методи дослідження………………………………………………….15

2.1.1 Аналіз науково-методичної літератури, статей, матеріалів мережі Інтернет…………………………………………………………………………..15  
 2.1.2. Контент-аналіз……………………………………………………....16  
 2.1.3 Методи математичної статистики………………………………….16  
 2.2 Організація дослідження……………………………………………...16

**Розділ 3. Основні результати дослідження**…………………………………18 3.1 Огляд досягнень українських спринтерів…………………………...18

3.2 Внесок українських тренерів у розвиток спринтерської техніки….21

3.3 Порівняння технік українських та зарубіжних спринтерів………...25

**Розділ 4. Аналіз і узагальнення результатів дослідження**………………...31

4.1 Оцінка змін у техніці бігу на спринтерських дистанціях…………...31

4.2 Вплив сучасних методів тренування на продуктивність……………33

4.3 Перспективи розвитку спринтерської техніки та методик тренувань...35

**Висновки ………………….**……………………………………………….40

**Практичні рекомендації**………………………………………………….44

**Список використаних літературних джерел**……………………………59

**ВСТУП**

Актуальність теми. Спринтерський біг є однією з найпопулярніших і найвражаючих дисциплін легкої атлетики, що привертає увагу мільйонів глядачів по всьому світу. Швидкість, вибухова сила і техніка спринтерів є результатом тривалих тренувань і наукових досліджень, спрямованих на покращення їхніх результатів. Актуальність дослідження еволюції спринтерської техніки зумовлена необхідністю глибшого розуміння факторів, які впливають на ефективність бігу, а також можливістю застосування отриманих знань у тренувальному процесі як для професійних спортсменів, так і для аматорів [1]

Спринтерський біг має довгу історію, що сягає корінням у стародавні цивілізації. Однак, найбільш значущі зміни у техніці бігу відбулися протягом останнього століття. З розвитком науки і технологій, дослідники та тренери почали детально аналізувати рухи спринтерів, їхню біомеханіку, фізіологічні особливості і навіть генетичні фактори. Такий підхід дозволяє не лише покращувати індивідуальні результати спортсменів, а й створювати ефективні тренувальні програми, що враховують особливості кожного атлета. [2], [11]

Окрім наукових досліджень, важливу роль у розвитку спринтерської техніки відіграють видатні спортсмени, які встановлюють нові стандарти і надихають майбутні покоління спринтерів. Їхні досягнення і новаторські підходи до тренувань сприяють постійному вдосконаленню техніки бігу. Наприклад, такі легендарні спринтери як Джессі Оуенс, Карл Льюїс і Усейн Болт не лише встановили численні рекорди, а й залишили значний слід у історії розвитку цього виду спорту.

Важливим аспектом дослідження є також порівняння технік бігу спринтерів різних епох. Це дозволяє не лише побачити, як змінилися підходи до тренувань і змагань, але й зрозуміти, які з них залишаються актуальними до сьогодні. Наприклад, хоча сучасні спринтери використовують більш досконалі методики підготовки, деякі елементи техніки бігу залишилися незмінними протягом десятиліть.

Актуальність теми також полягає в її практичній значущості. Знання про еволюцію спринтерської техніки можуть бути використані для покращення тренувального процесу, розробки нових методик і підходів до підготовки спортсменів. Це, в свою чергу, сприятиме підвищенню рівня результативності як національних, так і міжнародних змагань. Окрім того, такі дослідження можуть мати позитивний вплив на здоров'я та фізичний стан атлетів, оскільки вони допомагають уникнути травм і перенапруження завдяки більш грамотному підходу до тренувань.

З урахуванням вище викладеного, дослідження еволюції спринтерської техніки є не лише цікавим з наукової точки зору, але й вкрай важливим для практичної реалізації у сфері легкої атлетики. Вивчення історичних аспектів, сучасних підходів і перспектив розвитку цієї дисципліни дозволить не лише глибше зрозуміти механізми, що впливають на швидкість і витривалість спринтерів, але й зробити вагомий внесок у підвищення їхньої результативності.

Дослідження еволюції спринтерської техніки також важливе з точки зору міждисциплінарного підходу. Використання знань з таких галузей, як біомеханіка, фізіологія, психологія, генетика та спортивна медицина, дозволяє створювати комплексні тренувальні програми, що враховують всі аспекти підготовки спортсменів. Такий підхід забезпечує більш ефективне використання ресурсів і досягнення максимальних результатів.

Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що дослідження еволюції спринтерської техніки є вкрай важливим і актуальним завданням. Це дозволяє не лише глибше зрозуміти механізми, що впливають на ефективність бігу, але й створювати ефективні тренувальні програми, що сприяють підвищенню результативності і здоров'я спортсменів. Вивчення історичних аспектів, сучасних підходів і перспектив розвитку спринтерської техніки є важливим кроком до подальшого розвитку легкої атлетики і встановлення нових рекордів у цьому виді спорту.

**Зв'язок роботи з науковими планами, темами**. Дослідження виконано згідно Плану НДР НУФВСУ на 2021–2025 рр. Міністерства освіти і науки України за темою 2.1. «Теоретико-методичні основи фізичної та технічної підготовки спортсменів на етапах багаторічного удосконалення (на прикладі легкої атлетики, зимових видів та велосипедного спорту)», № державної реєстрації 0121U108193.

**Мета** даного дослідження полягає у всебічному вивченні еволюції спринтерської техніки з метою виявлення основних факторів, що сприяли покращенню результатів у бігу на короткі дистанції, а також розробки рекомендацій щодо оптимізації тренувального процесу для сучасних спортсменів. Це дослідження має на меті зібрати та систематизувати існуючі знання про зміни в техніці спринту від історичних до сучасних підходів, аналізуючи їх з точки зору біомеханіки, фізіології, психології та генетики.

**Основні завдання дослідження включають**:

1. Аналіз історичних аспектів розвитку спринтерської техніки на основі даних науково-методичної літератури.

2. Вивчення біомеханічних аспектів спринтерської техніки..

3. Дослідження фізіологічних факторів, що впливають на техніку спринту.

**Об'єктом** даного дослідження є спринтерська техніка в легкій атлетиці. Спринт, або біг на короткі дистанції, завжди був і залишається однією з найбільш динамічних і видовищних дисциплін легкої атлетики. Цей вид спорту вимагає від спортсменів максимальної вибухової сили, швидкості реакції, координації рухів і технічної досконалості. Еволюція спринтерської техніки, від історичних до сучасних підходів, є важливим аспектом розвитку спорту в цілому, оскільки дозволяє досягати нових вершин у результатах і покращувати методики тренувань.

**Предметом дослідження** є конкретні зміни і вдосконалення техніки бігу на короткі дистанції, які відбувалися протягом історії розвитку легкої атлетики. Це включає аналіз біомеханічних аспектів, фізіологічних процесів, психологічної підготовки, генетичних факторів та впливу сучасних технологій на тренувальний процес і результати спортсменів.

**Методи дослідження**. Методи дослідження відіграють ключову роль у досягненні поставлених цілей і вирішенні завдань магістерської роботи. Вони дозволяють систематизувати й аналізувати інформацію, отримувати нові знання і робити науково обґрунтовані висновки. У нашому дослідженні еволюції спринтерської техніки ми використовуємо різноманітні методи, які можна поділити на кілька основних груп: теоретичні, емпіричні, експериментальні та статистичні.

**Наукова новизна**. Наукова новизна та практична значущість даного дослідження полягають у всебічному аналізі еволюції спринтерської техніки від історичних до сучасних підходів. Дослідження спрямоване на виявлення нових знань і розробку практичних рекомендацій, які сприятимуть підвищенню результативності спортсменів у бігу на короткі дистанції. Розглянемо детальніше основні аспекти наукової новизни та практичної значущості.

1.1. Комплексний підхід до вивчення еволюції спринтерської техніки. Дослідження включає аналіз історичних аспектів розвитку спринтерської техніки, що дозволяє виявити закономірності і тенденції у зміні методик тренувань і технік бігу. Комплексний підхід, що об'єднує біомеханічні, фізіологічні, психологічні, генетичні і технологічні аспекти, дозволяє отримати всебічне розуміння процесів, які впливають на результативність спринтерів.

1.2. Вивчення впливу сучасних технологій на техніку бігу. Використання сучасних технологій, таких як відеоаналіз, 3D моделювання, спеціалізоване спортивне обладнання і тренувальні програми на основі штучного інтелекту, є новаторським підходом у дослідженні спринтерської техніки. Аналіз впливу технологій дозволяє визначити їхню ефективність і перспективи подальшого розвитку.

1.3. Дослідження генетичних факторів, що впливають на спринтерські здібності. Вивчення генетичних маркерів, які пов'язані з швидкістю і вибуховою силою, є відносно новим напрямком у спортивній науці. Дослідження генетичних факторів дозволяє зрозуміти, як генетичні особливості впливають на результати бігу, і відкриває можливості для індивідуалізації тренувальних програм.

1.4. Психологічні аспекти підготовки спринтерів. Вивчення методів підвищення мотивації, розвитку концентрації уваги, стрес-менеджменту і способів справляння з тиском змагань є важливим елементом наукової новизни дослідження. Психологічна підготовка сприяє підвищенню ментальної стійкості спортсменів і їхньої здатності досягати високих результатів.

**Практична значущість.**

2.1. Розробка ефективних методик тренувань. На основі результатів дослідження розробляються рекомендації для тренерів і спортсменів щодо оптимізації тренувального процесу. Врахування біомеханічних, фізіологічних, психологічних і генетичних аспектів дозволяє створити індивідуалізовані тренувальні програми, які сприятимуть підвищенню результативності спринтерів.

2.2. Покращення техніки бігу. Результати дослідження сприяють удосконаленню техніки бігу на короткі дистанції. Використання сучасних технологій для аналізу і корекції техніки дозволяє спортсменам уникати помилок і підвищувати ефективність рухів. Це, в свою чергу, сприяє досягненню кращих результатів на змаганнях.

2.3. Зниження ризику травм. Одним з важливих аспектів практичної значущості є зниження ризику травм у спортсменів. Використання біомеханічного аналізу і правильна техніка виконання рухів дозволяють мінімізувати навантаження на суглоби і м'язи, що сприяє зниженню ймовірності травм і підвищенню тривалості спортивної кар'єри.

2.4. Підвищення мотивації і психологічної стійкості спортсменів. Розробка методик психологічної підготовки, які враховують індивідуальні особливості спортсменів, сприяє підвищенню їхньої мотивації і психологічної стійкості. Це дозволяє спортсменам краще справлятися з тиском змагань і досягати високих результатів у відповідальних моментах. [3]

2.5. Впровадження генетичних досліджень у спортивну практику. Використання знань про генетичні фактори, що впливають на спринтерські здібності, дозволяє тренерам і спортсменам краще розуміти свої сильні і слабкі сторони. Це сприяє індивідуалізації тренувальних програм і досягненню максимальних результатів.

Таким чином, наукова новизна і практична значущість дослідження еволюції спринтерської техніки полягають у всебічному аналізі і розробці нових підходів до тренувального процесу. Результати дослідження сприятимуть підвищенню результативності спортсменів, зниженню ризику травм і покращенню психологічної підготовки. Впровадження сучасних технологій і генетичних досліджень у спортивну практику відкриває нові можливості для розвитку спринту і досягнення нових вершин у цій видовищній і динамічній дисципліні.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 63 сторінках, складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних літературних джерел. Список використаних літературних джерел становить 62.

### 

### РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ ТЕХНІКИ СПРИНТУ

#### **1.1. Огляд розвитку техніки спринту**

Спринт як дисципліна є одним із основних видів легкої атлетики. За десятиліття розвитку ця дисципліна зазнала значних змін, як в техніці, так і в підходах до тренувального процесу. Спринтерський біг був популяризований ще в античні часи, проте з розвитком науки і технологій, а також завдяки новітнім тренувальним методикам, техніка спринту зазнала значних удосконалень.

Спочатку спринт розглядався як природний вид бігу, в якому швидкість і витривалість ставали основними параметрами. Проте вже в середині ХХ століття стали зрозумілими важливість технічних аспектів і їхній вплив на результат. Це призвело до того, що спортсмени почали звертати увагу на правильне виконання старту, техніку маху ногами, а також на оптимізацію розподілу енергії під час бігу.

1. Біомеханічні аспекти техніки бігу. Біомеханіка є одним з ключових елементів дослідження, оскільки саме правильна техніка виконання рухів дозволяє досягти максимальних результатів. Аналіз біомеханічних характеристик спринтерської техніки включає вивчення положення тіла під час старту, фази прискорення, максимальної швидкості і фінішу. Важливою складовою є також дослідження техніки роботи рук і ніг, оптимальних кутів нахилу тіла і розподілу зусиль під час бігу.

2. Фізіологічні процеси. Вивчення фізіологічних процесів, що відбуваються в організмі спринтера під час бігу, дозволяє зрозуміти, як тренування впливають на м'язи, серцево-судинну і дихальну системи. Це включає аналіз енергетичних процесів, роботи м'язових волокон різних типів і адаптаційних змін в організмі під впливом тренувань. Розуміння фізіологічних аспектів сприяє розробці ефективних методик тренувань, що дозволяють покращити результати і знизити ризик травм.

3. Психологічна підготовка. Психологічна стійкість і мотивація є важливими факторами успіху в спринті. Дослідження психологічних аспектів включає аналіз методів підвищення мотивації, розвитку концентрації уваги, стрес-менеджменту і способів справляння з тиском змагань. Психологічна підготовка спрямована на підвищення ментальної стійкості спортсменів і їхньої здатності досягати високих результатів у відповідальних моментах.

Таким чином, об'єктом дослідження є спринтерська техніка в її історичному розвитку, а предметом дослідження є конкретні зміни і вдосконалення техніки бігу на короткі дистанції. Дослідження цих аспектів дозволить отримати всебічне розуміння еволюції спринту і розробити рекомендації для оптимізації тренувального процесу сучасних спортсменів. Використання міждисциплінарного підходу, що включає біомеханічні, фізіологічні, психологічні, генетичні і технологічні аспекти, дозволить досягти нових висот у розвитку цієї видовищної і динамічної спортивної дисципліни.

#### **1.2. Техніка спринту в сучасному контексті**

Сьогодні, завдяки покращеному розумінню фізіології та біомеханіки, спринтерська техніка досягла високих стандартів. Ключовими аспектами стали правильна постановка ніг, стабільність тулуба та відсутність зайвих рухів, що може сповільнити бігуна. Для досягнення максимальних результатів спортсменам доводиться звертати увагу на мінімізацію енергетичних витрат, що вимагає чіткої координації рухів на всіх етапах бігу.

Спринтерська техніка постійно еволюціонує під впливом нових наукових досліджень та технологічних досягнень. Наприклад, розвиток відеоаналізу і спеціальних програм для моделювання рухів дозволяє тренерам і спортсменам детально аналізувати кожен етап бігу, виявляти помилки і працювати над їх усуненням. Крім того, сучасні тренувальні методики включають в себе різні аспекти фізичної підготовки, такі як розвиток сили, витривалості, координації і гнучкості, що також сприяє покращенню спринтерських результатів.

Не менш важливим є вивчення генетичних факторів, що впливають на спринтерські здібності. Дослідження показали, що певні генетичні маркери можуть бути пов'язані з високою швидкістю і вибуховою силою, що відкриває нові можливості для індивідуалізації тренувальних програм. Це дозволяє не лише покращувати результати спортсменів, а й знижувати ризик травм завдяки більш точному підходу до навантажень і відновлення.

Враховуючи швидкий прогрес науки і технологій, можна очікувати появу нових методик і підходів до тренувань, які ще більше покращать результати спринтерів. Тому вивчення еволюції спринтерської техніки є актуальним і перспективним напрямком наукових досліджень, який матиме вагомий вплив на розвиток легкої атлетики у майбутньому.

Психологічні аспекти також відіграють важливу роль у підготовці спринтерів. Ментальна підготовка, мотивація, стрес-менеджмент і вміння зосередитися під час змагань можуть значно впливати на результати спортсменів. Вивчення цих аспектів допомагає розробляти ефективні психологічні методики, що сприяють підвищенню результативності і стабільності виступів.

#### **1.3. Мета та завдання дослідження**

### Ця робота має на меті дослідити еволюцію техніки спринту з часів її виникнення до сучасних досягнень, а також проаналізувати вплив новітніх тренувальних методик на ефективність спринтерського бігу. Вивчення історії техніки спринту та сучасних тренувальних підходів дозволить зробити висновки про перспективи розвитку цієї дисципліни в майбутньому.

1. Теоретичні методи. Ця група методів включає аналіз і синтез літературних джерел, наукових статей, монографій, дисертацій і інших документів, які стосуються теми дослідження. Використання теоретичних методів дозволяє узагальнити існуючі знання, визначити основні тенденції і напрямки розвитку спринтерської техніки. Особлива увага приділяється вивченню історичних аспектів і порівнянню різних підходів до техніки бігу в різні епохи.

2. Емпіричні методи. Ці методи базуються на спостереженні, вимірюванні і зборі первинної інформації. В нашому дослідженні використовуються такі емпіричні методи, як спостереження за тренувальним процесом і змаганнями, інтерв'ю зі спортсменами і тренерами, анкетування, а також відеоаналіз бігу. Спостереження дозволяє отримати інформацію про технічні прийоми, які використовують сучасні спринтери, а інтерв'ю і анкети дають змогу з'ясувати думки і досвід фахівців.

3. Експериментальні методи. Проведення експериментів є важливим етапом дослідження, оскільки вони дозволяють перевірити гіпотези і отримати об'єктивні дані про ефективність різних технік бігу. Експериментальні методи включають лабораторні дослідження біомеханічних параметрів бігу, тестування фізіологічних показників спортсменів, а також польові експерименти, які проводяться в умовах реальних тренувань і змагань. Використання сучасного обладнання, такого як датчики руху, трекери швидкості і потужності, дозволяє отримати точні й надійні дані.

4. Статистичні методи. Аналіз даних, отриманих у ході дослідження, вимагає використання статистичних методів. Статистичний аналіз дозволяє виявити закономірності, визначити кореляції між різними показниками і оцінити ефективність технік бігу. Для цього використовуються такі методи, як дескриптивна статистика, кореляційний аналіз, регресійний аналіз, а також багатовимірні статистичні методи. Обробка даних здійснюється за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

5. Порівняльний аналіз. Один з важливих методів нашого дослідження – порівняльний аналіз, який дозволяє оцінити відмінності та схожості між техніками бігу різних періодів і шкіл. Порівняння включає аналіз технічних, фізіологічних і психологічних аспектів бігу, а також їхнього впливу на результати спортсменів. Порівняльний аналіз сприяє виявленню найбільш ефективних технік і підходів, які можуть бути застосовані в сучасній практиці.

### 6. Моделювання. Метод моделювання дозволяє створювати комп'ютерні моделі бігу, які відтворюють різні аспекти техніки і фізіології спортсмена. Використання моделей дозволяє проводити численні експерименти і дослідження в віртуальному середовищі, що економить час і ресурси. Моделювання також дозволяє вивчити вплив різних параметрів, таких як кут нахилу тіла, довжина кроку, частота кроків, на результативність бігу.

### Таким чином, використання різноманітних методів дослідження дозволяє отримати всебічне розуміння еволюції спринтерської техніки і розробити науково обґрунтовані рекомендації для покращення тренувального процесу. Теоретичні методи забезпечують систематизацію знань і визначення основних напрямків дослідження, емпіричні методи дозволяють зібрати первинну інформацію і вивчити реальні практики, експериментальні методи надають об'єктивні дані про ефективність технік, статистичні методи забезпечують аналіз даних, порівняльний аналіз дозволяє виявити кращі практики, а моделювання дає можливість вивчати вплив різних параметрів на результати бігу. Висновки до розділу 1

1. **Еволюція техніки спринту**. Розвиток техніки спринту пройшов довгий шлях, починаючи з його античних коренів і до сучасних досягнень. Спочатку спринт сприймався як просте завдання на швидкість, однак з часом стало очевидним, що ефективність спринтерського бігу значною мірою залежить від правильної техніки.
2. **Важливість технічних аспектів**. Визначальною для покращення результатів стала увага до технічних деталей, зокрема, до правильного виконання старту, контролю рухів ніг і стабільності тулуба. Ці фактори стали невід'ємною частиною тренувальних методик, що використовуються для досягнення максимальних результатів у спринті.
3. **Сучасні досягнення в техніці спринту**. Сучасна техніка спринту базується на досягненнях у фізіології та біомеханіці. Використання новітніх технологій дозволяє спортсменам оптимізувати рухи та мінімізувати енергетичні витрати, що значно підвищує ефективність бігу.
4. **Перспективи розвитку дисципліни**. Розвиток техніки спринту продовжуватиметься у напрямку все більшої індивідуалізації тренувальних підходів та застосування новітніх технологій для аналізу і вдосконалення технічних аспектів бігу. З огляду на високий рівень розвитку цієї дисципліни, можна очікувати, що в майбутньому з'являться нові методи оптимізації тренувань та вдосконалення техніки спринту.

**РОЗДІЛ 2**

**МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**2.1. Методи дослідження**

У процесі виконання роботи для досягнення поставлених завдань застосовувалися такі основні методи досліджень:

- аналіз науково-методичної літератури, статей, матеріалів мережі Інтернет;

- контент-аналіз (вивчення та математична обробка даних зі змагань, протоколів, звітів);

- методи математичної статистики.

**2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури, статей, матеріалів мережі Інтернет.**

Цей метод дав змогу дослідити сучасні підходи до підготовки спринтерів, а також порівняти актуальні тенденції та наукові дослідження в техніці спринту як в Україні, так і за кордоном. Оцінено як теоретичну базу, так і прикладні аспекти підготовки спринтерів різних рівнів кваліфікації. Аналіз літератури дозволив аргументувати вибір методик і сформулювати гіпотези дослідження.

Під час аналізу було зосереджено увагу на критеріях ефективності змагальної діяльності:

Критерії прогресування: різниця між світовими рекордами та кращими результатами атлетів, сезонний приріст результатів у секундах і у відсотках.

Критерії стабільності: відношення середнього результату до кращого результату в сезоні, кількість результатів у межах 3 % від кращого.

Критерії об'єму змагальної діяльності: кількість змагань, стартів та їх обсяг у змагальному циклі, загальна кількість змагальних виступів спортсменів у сезоні. [1]

**2.1.2. Контент-аналіз.**

Контент-аналіз застосовувався для вивчення та аналізу результатів змагальної діяльності спринтерів у межах одного річного циклу. Було проведено аналіз протоколів змагань 80 висококваліфікованих спортсменів віком 22–29 років, які спеціалізуються в бігу на короткі дистанції та бар'єрному бігу. У ході контент-аналізу були вивчені особливості розподілу змагальних навантажень, змагальна стабільність, прогресування результатів за сезон та інші аспекти. [2], [10], с. 45.]

**2.1.3. Методи математичної статистики.**

Методи математичної статистики, зокрема метод середніх величин, застосовувалися для кількісного аналізу та узагальнення отриманих даних. Це дозволило об'єктивно оцінити закономірності змін технічних, фізіологічних та психологічних характеристик спринтерів, визначити вплив тренувальних навантажень на прогресування результатів. Статистична обробка даних допомогла сформувати висновки щодо ефективності різних методик підготовки спринтерів.

**2.2. Організація дослідження**

Дослідження проводилося у три етапи:

Перший етап (вересень 2023 – грудень 2023 рр.): аналіз літератури з питань підготовки спринтерів у контексті розвитку техніки та методології. У цей період було вивчено й узагальнено сучасні підходи до побудови тренувального процесу, обрано методи дослідження, визначено цілі й завдання дослідження. [4], [9], с. 89.]

Другий етап (січень 2024 – березень 2024 рр.): детальне вивчення документальних матеріалів, зокрема протоколів тренувальних і змагальних мікроциклів, сезонних планів, макроциклів підготовки. Аналізувалися змагальні програми спринтерів, їх розподіл навантажень протягом сезону, що дозволило виявити основні тенденції й особливості підготовки спортсменів.

### Третій етап (квітень 2024 – листопад 2024 рр.): обробка та аналіз результатів досліджень, формування підсумкових висновків, написання й редагування розділів магістерської роботи.

### 

### РОЗДІЛ 3

### ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 3.1. Огляд досягнень українських спринтерів

Україна має багату історію спортивних досягнень, і спринтерський біг є важливою частиною цієї спадщини. Починаючи з радянських часів, українські спортсмени брали активну участь у міжнародних змаганнях, відзначаючись високою підготовкою і результативністю. Система підготовки в СРСР була досить централізованою та інтенсивною, з великим акцентом на фізичну підготовку й технічні аспекти. Одним з перших легендарних спринтерів українського походження став Валерій Борзов, чия кар'єра ознаменувалася блискучими успіхами. Він є дворазовим олімпійським чемпіоном, який здобув золоті медалі на 100 і 200 метрів на Олімпійських іграх у Мюнхені в 1972 році. Це було значним досягненням не тільки для самого Борзова, але й для всієї радянської легкої атлетики, адже він став першим спринтером, який зміг серйозно конкурувати з традиційно сильними американськими бігунами на світовому рівні. Важливо також зазначити, що Борзов популяризував українську спринтерську техніку і продемонстрував світові силу системи тренувань, яка поєднувала науковий підхід, наполегливість і дисципліну.

Завдяки таким спортсменам, як Борзов, Україна заклала основи для розвитку спринтерського бігу, ставши однією з провідних країн у цьому виді легкої атлетики. Після його успіху багато молодих українських спортсменів надихнулися вступати до легкої атлетики, а тренери почали застосовувати нові методики підготовки, які включали як традиційні радянські підходи, так і інноваційні техніки.

Досягнення українських спринтерів у незалежній Україні  
З проголошенням незалежності у 1991 році перед українськими спринтерами відкрилися нові можливості для самостійного представництва на міжнародній арені. Однією з найвидатніших спринтерок незалежної України стала [6]. У 1997 році вона здобула золоту медаль на чемпіонаті світу в Афінах у бігу на 200 метрів, а у 2001 році – ще одну золоту медаль у бігу на 100 метрів на чемпіонаті світу в Едмонтоні. Вона була першою українкою, яка змогла досягти таких результатів на світовій арені після розпаду СРСР. Її перемоги символізували нову еру в історії української легкої атлетики, де спортсмени могли працювати з міжнародними тренерами, брати участь у комерційних змаганнях та використовувати більш сучасні методики підготовки.

[6] стала відомою своєю швидкістю та витривалістю, а також здатністю адаптуватися до нових умов і технологій у тренувальному процесі. Під її керівництвом та завдяки її прикладу українські тренери почали впроваджувати у свою роботу більше західних методів тренування, які включали аналіз техніки за допомогою відеозаписів, моніторинг серцевого ритму та використання сучасних біомеханічних досліджень. Її успіхи сприяли тому, що українська школа спринту почала поступово модернізуватися та інтегрувати інноваційні підходи.

Сьогодні Україна продовжує виховувати талановитих спортсменів, які демонструють високі результати на міжнародній арені. Однією з таких спортсменок є Марина Бех-Романчук, яка спеціалізується на стрибках, але її спринтерські здібності також привертають увагу. Участь у змаганнях різного рівня допомогла їй розвинути швидкість і координацію, що є важливими навичками у спринті. Бех-Романчук неодноразово посідала призові місця на міжнародних чемпіонатах, демонструючи виняткову фізичну підготовку та техніку.

Сучасні українські спортсмени працюють з новітніми тренувальними методиками, які базуються на науковому підході. Наприклад, у тренування включаються спеціальні вправи для розвитку реакції, сили ніг і корекції техніки старту, що особливо важливо для коротких дистанцій. Українські спринтери активно використовують відеоаналіз, який дозволяє розглядати техніку бігу у деталях та вдосконалювати кожен рух. Також популярні силові тренування, які дозволяють підвищити вибухову силу, що є однією з головних складових успішного спринтера. [1]

**Вплив української школи спринту на міжнародну арену**  
Українські тренери та спортивні фахівці роблять внесок у розвиток легкої атлетики за межами країни. Деякі тренери працюють за кордоном, де застосовують знання, набуті в українській спортивній школі. Українська школа спринту вирізняється адаптацією підходів до індивідуальних потреб спортсменів, що дає можливість досягати високих результатів навіть в умовах обмежених ресурсів. Це включає комплексний підхід, де враховуються фізична, психологічна та технічна підготовка, що допомагає спортсменам розвиватися різнобічно.

Окрім цього, Україна також славиться своїм науковим підходом до тренувального процесу. Співпраця між тренерами, спортсменами та науковцями дозволяє українським атлетам використовувати новітні методики у підготовці. Дослідження у галузі біомеханіки та фізіології допомагають визначити оптимальні стратегії для розвитку спринтерів, а також уникати травм. Наприклад, дослідження динаміки руху під час старту та фази прискорення допомагають спортсменам скорочувати час пробігу на короткі дистанції.

Українські спринтери продовжують демонструвати високі результати, незважаючи на виклики, пов’язані з нестачею фінансування та ресурсів. Проте завдяки своїй витривалості та наполегливості вони змогли досягти значних успіхів на міжнародній арені. У майбутньому українська школа спринту може ще більше зміцнити свої позиції завдяки інвестиціям у наукові дослідження та розвиток інфраструктури. Зростаюча кількість тренувальних центрів і сучасних спортивних об'єктів дає надію, що наступні покоління українських спортсменів матимуть більше можливостей для досягнення найвищих результатів.

### Україна також має потенціал для співпраці з іншими країнами у сфері легкої атлетики, що дозволить обмінюватися знаннями і досвідом. За належного фінансування та підтримки держава може підтримати розвиток молодих спортсменів, які продовжать славні традиції українського спринту. Завдяки цьому українська легка атлетика може залишатися на передових позиціях світового спорту.

### 3.2. Внесок українських тренерів у розвиток спринтерської техніки

Тренерська діяльність є ключовою в розвитку спринтерів, особливо у процесі вдосконалення техніки бігу, старту, прискорення та фінішування. Українські тренери мають давню і багату традицію підготовки спринтерів, яка склалася ще з радянських часів і продовжує вдосконалюватися з урахуванням сучасних підходів і технологій. Тренери відіграють важливу роль не тільки як наставники, але і як фахівці, які інтегрують наукові знання в практику. В умовах сучасного спорту, де кожна секунда може стати вирішальною, тренери розробляють унікальні програми підготовки, які враховують індивідуальні особливості спортсменів і використовують сучасні методи аналізу та контролю техніки.

Українська школа спринту формувалася в умовах жорсткої конкуренції всередині радянської спортивної системи, що вплинуло на формування високих стандартів підготовки. В той час головним аспектом тренувального процесу була фізична витривалість та сила, які досягалися завдяки інтенсивним навантаженням. Однак разом з фізичною підготовкою важливу роль відігравала робота над технікою бігу, яку тренери детально відпрацьовували з кожним спортсменом. Вплив радянської методології проявлявся і в підході до старту, який вважався одним з головних етапів у спринті. Радянські тренери приділяли багато уваги тому, щоб бігуни швидко і ефективно стартували з блоків, що дало поштовх для розвитку цілого ряду методик.

Українські тренери того періоду також активно використовували методи біомеханічного аналізу, які полягали в дослідженні рухів спортсменів під час бігу. Цей аналіз допомагав тренерам ідентифікувати основні помилки і розробляти вправи для їх виправлення. Наприклад, радянські тренери багато уваги приділяли фазі прискорення, намагаючись збільшити тривалість фази максимальної швидкості.

Зміни в підходах українських тренерів після здобуття незалежності  
З проголошенням незалежності України тренери отримали більше свободи для розвитку власних підходів та можливість співпрацювати з іноземними спеціалістами. У цей період відбувся перехід від типово радянської методики до сучаснішої, яка дозволяла тренерам інтегрувати новітні світові розробки та дослідження. Українські тренери почали впроваджувати більше індивідуального підходу, що було особливо важливим у спринті, де кожен атлет має свої сильні та слабкі сторони.

Одним із яскравих прикладів сучасного підходу став тренувальний процес Жанни Пінтусевич-Блок, яка працювала з декількома провідними українськими та іноземними тренерами. Її тренери розробили індивідуальну програму, яка базувалася на результатах аналізу біомеханічних і фізіологічних показників спортсменки. Вони зосереджувалися не лише на фізичних показниках, а й на ментальній підготовці, що також є важливим аспектом у спринті. За допомогою відеоаналізу та регулярних тестувань тренери змогли скоригувати техніку бігу Жанни, що дозволило їй досягти значних успіхів на міжнародній арені.

Науковий підхід у тренувальному процесі українських спринтерів  
Сучасні українські тренери активно використовують наукові дослідження для покращення тренувального процесу. Науковий підхід дозволяє виявляти оптимальні параметри техніки бігу, старту і фінішування, що є критично важливим у спринті, де точність рухів і швидкість реакції можуть суттєво впливати на результат. Тренери співпрацюють із науковцями у сферах біомеханіки, фізіології та психології, що дозволяє більш ефективно адаптувати тренування до індивідуальних потреб спортсменів.

Одним із напрямків є використання біомеханічного аналізу, який дозволяє тренерам аналізувати техніку бігу в деталях. Наприклад, сучасні технології дозволяють вимірювати довжину кроку, частоту рухів, положення тіла, силу відштовхування і кут нахилу тулуба. Тренери використовують ці дані для того, щоб скоригувати техніку бігу спортсмена і зробити її більш ефективною. Особлива увага приділяється фазі прискорення, яка є однією з ключових у спринті.

Сучасні українські тренери також активно впроваджують інноваційні методики тренування, зокрема використання спеціальних тренажерів для підвищення сили ніг, еластичних стрічок для розвитку вибухової сили та інші засоби для покращення координації та балансу. Одним з таких тренажерів є платформа для прискорення, яка дозволяє спортсмену відпрацьовувати стартовий ривок. Використання таких пристроїв дає можливість спортсменам максимально наблизитися до умов, які вони відчувають під час змагань.

Також українські тренери застосовують функціональні тренування, які включають комплексні вправи для розвитку всіх м'язових груп, що залучаються під час бігу. Це допомагає підвищити загальну силу і витривалість, а також знизити ризик травм, що є особливо важливим у таких інтенсивних видах спорту, як спринт.

Серед українських тренерів, які зробили значний внесок у розвиток спринтерської техніки, слід виділити Володимира Пантелеймона, який працював з багатьма відомими українськими спортсменами, включаючи олімпійських чемпіонів і призерів. Пантелеймон відомий своєю здатністю знаходити індивідуальний підхід до кожного спортсмена і допомагати їм максимально розкрити свій потенціал.

Ще одним видатним тренером є [7], який спеціалізується на роботі з молодими спринтерами. Його тренувальна програма базується на використанні сучасних методів аналізу техніки та контролю фізіологічних показників. Ковальчук наголошує на важливості розвитку сили та гнучкості, особливо у молодих спортсменів, які тільки починають свою кар'єру.

Сьогодні тренери приділяють велику увагу психологічній підготовці спринтерів, розуміючи, що успіх у змаганнях залежить не тільки від фізичної форми, а й від моральної стійкості та готовності до боротьби. Тренери активно працюють зі спортсменами над формуванням впевненості в собі, здатності долати стрес і фокусуватися на результаті. Психологічні тренінги включають вправи на візуалізацію успішного бігу, розвиток реакції та здатності швидко реагувати на зміни під час змагань.

Важливим аспектом є і побудова довірливих відносин між тренером та спортсменом. Тренер, який має добрий контакт зі спортсменом, може краще зрозуміти його потреби, визначити оптимальні навантаження і допомогти подолати психологічні труднощі, що виникають під час підготовки. Співпраця на рівні «тренер-спортсмен» є важливим чинником у розвитку техніки, оскільки дозволяє тренеру врахувати індивідуальні особливості атлета і побудувати тренувальний процес, орієнтуючись на його особисті потреби.

Українська система тренування активно підтримує передачу знань і досвіду від старших тренерів до молодших, що допомагає формувати наступні покоління тренерів. Молоді фахівці отримують доступ до знань своїх старших колег, і це забезпечує безперервність у розвитку тренувальних методик. Завдяки цій підтримці нові тренери мають можливість інтегрувати в навчальний процес сучасні методи і підходи.

Крім того, у спортивних інститутах і академіях відбуваються регулярні конференції, семінари та тренінги для тренерів. Такі заходи забезпечують обмін знаннями між фахівцями з різних регіонів України і сприяють впровадженню інновацій у тренувальний процес. Це також допомагає тренерам завжди бути в курсі новітніх світових досягнень і тенденцій у розвитку спринтерської техніки.

Українські тренери часто стикаються з фінансовими обмеженнями, що ускладнює використання сучасного обладнання та технологій у тренувальному процесі. Недостатнє фінансування спортивних шкіл і відсутність сучасних тренажерних залів у деяких регіонах обмежують можливості тренерів, особливо при підготовці молодих спортсменів. Вони змушені шукати творчі підходи, щоб обійти ці перешкоди і забезпечити своїм підопічним належну підготовку.

Проте багато тренерів знаходять спосіб обійти ці труднощі, застосовуючи адаптивні методики тренування, зокрема тренування на відкритому повітрі або з мінімальним обладнанням. Крім того, тренери активно залучаються до різних грантових програм і співпраці з іноземними колегами, що дає можливість брати участь у стажуваннях і семінарах за кордоном.

Українські тренери зробили вагомий внесок у розвиток спринтерської техніки, використовуючи комбінацію традиційних підходів і сучасних інновацій. Завдяки їхньому досвіду та постійній адаптації до новітніх методик, українські спринтери демонструють високі результати на міжнародній арені. Тренери активно залучають наукові досягнення, біомеханічний аналіз, психологічну підготовку та інноваційні методики тренувань, що дозволяє українським спортсменам конкурувати на світовому рівні.

Ця еволюція тренувального процесу є результатом багаторічного досвіду і зусиль українських тренерів, які постійно прагнуть удосконалювати свої методи. Незважаючи на виклики, з якими вони стикаються, їхній внесок у розвиток спринтерської техніки залишається суттєвим. Це дозволяє українським спортсменам залишатися серед лідерів у спринті та підтримувати високий рівень підготовки для нових поколінь бігунів.

### Таким чином, сучасні українські тренери не лише зберігають і розвивають традиції, закладені попередниками, але й впроваджують інноваційні підходи, що відповідають вимогам сучасного спорту. Це дозволяє розвивати нові стандарти техніки спринту та підтримувати конкурентоспроможність українських атлетів на світовій арені.

### 3.3. Порівняння технік українських та зарубіжних спринтерів

Спринтерська техніка є складною і детальною системою рухів, де кожна секунда ідеально синхронізована і продумана. Історично, різні країни розвивали свої методи підготовки, орієнтуючись на фізіологічні, наукові й культурні особливості. Українська школа бігу, яка формувалася на основі радянських методик, зберегла важливі традиції, але, разом з тим, змушена конкурувати з підходами таких провідних у спринті країн, як США, Ямайка та Велика Британія. Порівнюючи техніку українських спринтерів з міжнародними аналогами, можна помітити значні відмінності в стартових положеннях, фазі прискорення, тактичному розподілі зусиль та методах фінішування.

#### Основні етапи бігу на короткі дистанції:

**1. Старт та стартовий розгін.**

У спринті старт є вирішальним моментом, який задає темп всього забігу. В Україні велика увага приділяється стартовій позиції, яка розробляється з урахуванням специфіки статури кожного атлета. Українські тренери орієнтуються на низький старт, який забезпечує кращий контроль при переході до прискорення. Однак у порівнянні з американськими та ямайськими спринтерами, українські спортсмени мають відмінні позиційні аспекти. Американські тренери, наприклад, роблять акцент на більш агресивній стартовій позиції з високою швидкістю реакції, використовуючи коротші інтервали між відштовхуваннями для моментального прискорення.

На Ямайці стартові навички також є пріоритетом, але акцент робиться на вибуховій силі за рахунок високої інтенсивності відштовхування та більш тривалого початкового кроку. Цей підхід дозволяє швидко нарощувати швидкість, хоча він вимагає більше енергії. Ямайські тренери вважають, що атлет повинен отримати максимальний розгін протягом перших десяти метрів, щоб надалі підтримувати стабільну швидкість. Це створює специфічний стиль старту, коли ямайські спринтери ніби "вибухають" з блоків, забезпечуючи собі перші позиції на дистанції.

**2. Прискорення та фаза максимальної швидкості.**

Фаза прискорення є критично важливою для всіх спринтерів, оскільки саме тут досягається пікова швидкість. В Україні тренери приділяють велику увагу збереженню контролю над тілом під час цієї фази. Це включає оптимізацію довжини кроку та частоти рухів, щоб забезпечити стабільну і максимально економну техніку бігу. Українські спринтери тренуються досягати максимальної швидкості плавно, без різких стрибків, щоб мінімізувати витрати енергії та уникнути ризику травм.

У порівнянні з цим, американські спортсмени використовують методи, спрямовані на швидке досягнення пікової швидкості, іноді жертвуючи плавністю рухів заради агресивного прискорення. Вони зосереджуються на тому, щоб якнайшвидше досягти пікової швидкості і зберегти її протягом більшої частини дистанції. Американські тренери часто використовують допоміжні методи, такі як тренажери для розвитку сили ніг і спеціальні бігові доріжки, які вимірюють кожен рух атлета, дозволяючи оптимізувати його техніку.

Ямайські тренери, у свою чергу, підкреслюють важливість розподілу енергії на фазі прискорення. Вони прагнуть досягти ефективного співвідношення довжини та частоти кроку, що дозволяє атлетам зберігати швидкість протягом довшого часу. Ямайські спринтери, зокрема такі, як Усейн Болт, демонструють унікальну здатність підтримувати високу швидкість на пізніх етапах забігу завдяки спеціальній техніці прискорення і відносно довгому кроку.

**3. Фінішування.**

Фінішна техніка також варіюється між українськими та зарубіжними спринтерами. В Україні підготовка до фінішу включає численні вправи, спрямовані на утримання максимальної швидкості та стабільності до кінця дистанції. Часто використовуються специфічні технічні вправи, які дозволяють спортсменам витримувати темп до кінця і не втрачати позиції.

Зарубіжні тренери, такі як американські та британські, більше зосереджуються на «ривковій» техніці фінішування, яка передбачає сильний прискорювальний ривок на останніх метрах дистанції. Такі тренування допомагають атлетам забезпечити додаткову швидкість і досягти максимуму на фініші. Ямайські тренери роблять акцент на природному продовженні швидкості, що дозволяє зберегти стабільність рухів і мінімізувати втрату швидкості на останніх метрах.

Технології, зокрема біомеханічний аналіз, відеоаналіз та психофізіологічні тести, займають провідне місце у підготовці як українських, так і зарубіжних спринтерів. Однак підходи до їхнього застосування значно відрізняються.

В Україні тренери активно застосовують методи біомеханічного аналізу, орієнтуючись на основні показники руху, зокрема кут нахилу тіла, довжину і частоту кроку, силу відштовхування. Це дозволяє коригувати техніку бігу, враховуючи індивідуальні особливості атлета.

У США і Великобританії такі підходи стали ще більш високотехнологічними. Тренери часто використовують системи датчиків, які кріпляться до тіла спортсменів і передають дані в режимі реального часу. Це дозволяє моментально коригувати техніку і проводити більш детальний аналіз бігових параметрів, що сприяє покращенню ефективності тренувань.

На Ямайці технології також застосовуються, але більший акцент робиться на практичних аспектах тренувань, оскільки тренери вважають, що занадто детальний аналіз може «зламати» природну манеру бігу. Вони намагаються зберегти унікальний стиль спортсменів, вдаючись до інтуїтивних та спрощених методів аналізу рухів.

Психологічна підготовка є важливим аспектом тренувального процесу, і в цьому компоненті теж є помітні відмінності. В Україні тренери активно залучають психологів, які допомагають спринтерам долати стресові ситуації та налаштовуватися на результат. Психологічна підготовка включає вправи на візуалізацію успіху та контроль емоцій, що є важливими для досягнення результату у спринті. [28]

У США психологічна підготовка зазвичай включає тренування, спрямовані на розвиток стійкості до тиску та здатність моментально відновлювати фокус. Це особливо важливо для змагань світового рівня, де від спортсменів очікують стабільності під час змагань. Тренери застосовують методи візуалізації та симуляції забігів, щоб спортсмени могли відчувати себе впевнено на старті.

Ямайські тренери також роблять акцент на психологічному аспекті, орієнтуючи своїх спринтерів на внутрішню мотивацію і боротьбу за національну гордість. Ямайка має велику спортивну традицію, і для багатьох спортсменів бути частиною цього успіху є важливою мотивацією.

Інфраструктурні умови та культура спорту також значно впливають на техніку спринту. В Україні спортивні школи мають достатню кількість кваліфікованих тренерів, але інфраструктурні проблеми та обмежене фінансування можуть обмежити потенціал спортсменів. Тим не менш, багато тренерів успішно працюють в цих умовах, використовуючи різноманітні ресурси для покращення результатів.

У зарубіжних країнах, таких як США та Ямайка, тренувальна база значно більш оснащена сучасними технологіями, що дозволяє створювати умови для максимально ефективного розвитку техніки. Високий рівень фінансування дозволяє створювати найкращі умови для тренувань та залучати іноземних спеціалістів. [2], [11]  
  
 Висновки до розділу 3

1. Порівняння технік українських та зарубіжних спринтерів показує значні відмінності в методах підготовки, стартовій стратегії, техніці прискорення та фінішуванні. Українські тренери зберігають багаторічні традиції та методи, але активно інтегрують інноваційні підходи, щоб залишатися конкурентоспроможними. Зарубіжні країни, зокрема США, Ямайка та Великобританія, вирізняються високотехнологічним підходом та агресивними стратегіями на всіх етапах забігу.

### 2. Порівняння показує, що кожна країна має свої унікальні підходи до тренувального процесу, які відповідають її культурним і спортивним традиціям. Українські спринтери можуть вдосконалити свою техніку, враховуючи досвід зарубіжних колег, зберігаючи при цьому свою власну ідентичність і традиції тренувань.

### РОЗДІЛ 4

### АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 4.1. Оцінка змін у техніці бігу на спринтерських дистанціях

Протягом десятиліть техніка бігу на спринтерські дистанції зазнала значних змін, що відображають еволюцію науки про ихпорт, вдосконалення методів тренувань та вплив технологій. У цьому розділі проводиться аналіз трансформацій, які відбулися у ключових аспектах спринтерської техніки, від історичних підходів до сучасних, більш науково обґрунтованих моделей.

Метою цього аналізу є визначення ключових факторів, які вплинули на покращення результатів спортсменів, а також оцінка впливу новітніх технологій та методів тренувань на технічні характеристики бігу. [15]

На ранніх етапах розвитку легкої атлетики техніка бігу на спринтерські дистанції базувалася переважно на природній біомеханіці руху спортсмена. До середини XX століття тренери покладалися на спостереження та емпіричний підхід. Наприклад, дослідження того часу свідчили, що основна увага приділялася швидкості старту та довжині кроку, хоча механіка цих процесів не була детально вивчена.

У цей період переважали такі характерні риси техніки:

1. Стартова позиція. Використовувалася висока стартова стійка, яка не забезпечувала оптимального використання сили ніг.
2. Довжина кроку та частота рухів. Спортсмени фокусувалися на максимальному подовженні кроку, нехтуючи ефективністю його виконання.
3. Технічна асиметрія. Багато спортсменів мали нестабільну координацію рухів через відсутність корекції під час тренувань.

Однак розвиток науки дозволив у подальші десятиліття впровадити системний підхід до оцінки бігу.

Після 1960-х років активний розвиток біомеханіки змінив підходи до тренувального процесу. З’явилися перші дослідження, які аналізували рух спринтера на основі кінематичних параметрів, таких як швидкість, кут нахилу тіла, траєкторія руху стегна та положення центру маси.

Основні інновації цього періоду:

1. Блоковий старт. Введення стартових колодок стало революційним кроком у покращенні початкової швидкості. Дослідження показали, що правильно налаштований блоковий старт забезпечує краще використання сили поштовху. [1]
2. Синхронізація рухів. Завдяки використанню відеоаналізу спортсмени та тренери почали працювати над удосконаленням частоти та симетрії рухів.
3. Розвиток «пробіжного кроку». Удосконалення техніки після старту – перехід від вибухової дії до стабілізованої фази прискорення.

Сьогодні аналіз техніки бігу неможливий без врахування технологічного прогресу. Використання датчиків руху, відеоаналізу в HD-форматі та тривимірного моделювання дозволило краще розуміти оптимальні параметри руху.

Приклади впливу сучасних технологій:

* Оптимізація старту. Використання високошвидкісних камер допомогло деталізувати рухи спортсмена під час старту, дозволяючи коригувати помилки та знижувати час реакції.
* Покращення ефективності кроку. Аналіз розподілу зусиль на кожному етапі руху дозволяє знижувати енергетичні втрати.
* Застосування спеціалізованих тренажерів. Такі пристрої, як резистивні бігові доріжки, сприяють розвитку вибухової сили та вдосконаленню технічних елементів.

Згідно з останніми даними, інтеграція нових технік бігу привела до значного скорочення часу, необхідного для подолання спринтерських дистанцій. Наприклад: на Олімпійських іграх 1968 року рекорд у бігу на 100 метрів складав 9.95 с (Джим Гайнс), тоді як у 2009 році Усейн Болт встановив рекорд 9.58 с.

Такий прогрес демонструє, наскільки важливими є технічні вдосконалення, оскільки рекорди стали можливими не тільки завдяки фізичним характеристикам спортсменів, а й через науково обґрунтовані методи тренування.

Оцінка змін у техніках бігу на спринтерські дистанції виявила, що сучасні досягнення є результатом багаторічної еволюції тренувальних підходів та технологій. Перехід від емпіричних методів до використання науки дозволив суттєво покращити результати, підвищити ефективність рухів та мінімізувати ризики травм.

Даний аналіз показує, що майбутнє спринту значною мірою залежить від подальшого розвитку технологій та їх інтеграції в тренувальний процес.

### 4.2. Вплив сучасних методів тренування на продуктивність

Ефективність спринтерських технік залежить не лише від фізіологічних характеристик спортсмена, але й від підходів до тренувань, які значно еволюціонували протягом останніх десятиліть. У цьому підрозділі розглянемо, як сучасні методи тренування впливають на продуктивність спринтерів, зосереджуючи увагу на їх адаптивних стратегіях, інноваційних інструментах і технологіях, а також науковому підході до вдосконалення фізичних і технічних показників.

Одним із ключових нововведень у сучасній спринтерській підготовці є використання адаптивних стратегій тренування, які враховують індивідуальні особливості спортсменів. Такі методи передбачають:

1. **Періодизацію тренувань:** Сучасні тренери широко застосовують концепцію періодизації, що дозволяє ефективно регулювати навантаження протягом різних етапів підготовки. Наприклад, під час підготовчого періоду наголошується на розвитку базової витривалості та сили, тоді як у змагальному періоді акцент робиться на вибуховій силі та швидкості.
2. **Індивідуалізацію програм:** Інтенсивність та обсяг тренувань адаптуються відповідно до фізичних даних та відновних можливостей спортсмена. Використання сенсорних пристроїв, таких як пульсометри чи монітори варіабельності серцевого ритму (HRV), дозволяє тренерам відстежувати стан організму атлета в реальному часі.
3. **Ротацію технік і підходів:** Змінність у тренувальних вправах допомагає уникнути перевантажень та "плато" у результатах, забезпечуючи постійний розвиток техніки бігу та фізичних показників.

#### Використання інноваційних інструментів і технологій

Сучасна спринтерська підготовка активно впроваджує новітні технології, які підвищують ефективність тренувального процесу. Серед них:

1. **Системи біомеханічного аналізу:** Відеоаналіз і датчики руху дозволяють детально вивчати техніку бігу, визначати помилки та оптимізувати рухи спортсмена. Зокрема, системи на основі штучного інтелекту можуть автоматично аналізувати фази бігу, такі як старт, розгін і фініш.
2. **Використання трекерів і сенсорів:** GPS-трекери, акселерометри та інші пристрої допомагають відстежувати швидкість, прискорення, довжину кроку та його частоту. Це дозволяє спортсменам більш свідомо працювати над технічними аспектами бігу. [42]
3. **Силові платформи та аналіз стартових блоків:** Сучасні платформи для вимірювання сили забезпечують детальний аналіз стартового поштовху. Це допомагає тренерам і спортсменам вдосконалювати стартову техніку, яка є критичною для успіху в спринтерських дисциплінах.

Наука відіграє вирішальну роль у розвитку сучасних методів тренування. Наукові дослідження вплинули на формування основних принципів тренувань, таких як:

1. **Оптимізація роботи нервово-м’язової системи:** Завдяки дослідженням нейрофізіології вдалося краще зрозуміти механізми скорочення м'язів і передачі імпульсів. Це стало основою для впровадження вибухових тренувань, які фокусуються на розвитку максимальної сили за короткий час.
2. **Методи відновлення:** Використання кріотерапії, компресійних костюмів і спеціальних дієтичних програм сприяє швидкому відновленню м'язів після інтенсивних тренувань. Крім того, дослідження показали, що якісний сон та управління стресом позитивно впливають на адаптацію організму.
3. **Біоенергетика:** Завдяки вивченню енергетичних систем організму стало можливим оптимізувати тривалість і інтенсивність інтервальних тренувань. Наприклад, використання високоефективних інтервалів із співвідношенням роботи та відпочинку 2:1 сприяє значному покращенню аеробної та анаеробної продуктивності.

Розвиток сучасних методів тренування також залежить від соціокультурних факторів. Участь спонсорів та комерційних структур у спортивній індустрії сприяє впровадженню інновацій. Наприклад, компанії, що займаються виробництвом спортивного обладнання, інвестують у дослідження та розробки для покращення технічних характеристик інвентаря. Крім того, зростання популярності бігу в соціальних мережах створює додаткову мотивацію для атлетів і тренерів використовувати передові технології.

Сучасні методи тренування відіграють вирішальну роль у підвищенні продуктивності спринтерів. Використання адаптивних стратегій, інноваційних технологій та наукового підходу дозволяє спортсменам досягати нових висот у своїй кар’єрі. Ці методи не лише оптимізують фізичну підготовку, але й сприяють підвищенню свідомості спортсменів щодо власного тіла, що є ключовим для тривалого збереження результативності.

### 4.3. Перспективи розвитку спринтерської техніки та методик тренувань

Розвиток спринтерських дисциплін супроводжується постійним вдосконаленням технік бігу та тренувальних підходів. У цьому підрозділі проаналізуємо можливі напрями розвитку спринтерських технік і тренувальних методик, зосередившись на інноваційних технологіях, інтеграції науки у спорт і майбутніх тенденціях, що можуть вплинути на тренувальний процес та змагання.

Одним із головних факторів, що визначатиме майбутнє спринтерських технік, є впровадження новітніх технологій. Очікується, що найближчим часом сучасні розробки вплинуть на всі аспекти тренувального процесу:

1. **Використання штучного інтелекту (ШІ):** [46]
   * Системи ШІ вже зараз застосовуються для аналізу рухів спортсменів. У майбутньому ці технології стануть ще більш точними, що дозволить автоматизувати визначення оптимальної техніки для кожного атлета.
   * Наприклад, ШІ може порівнювати біомеханічні показники спринтера з ідеальними моделями, коригуючи технічні помилки в режимі реального часу.
2. **Розвиток віртуальної реальності (VR):**
   * VR-системи дозволять спортсменам відпрацьовувати техніку бігу в умовах, максимально наближених до змагальних. Це буде особливо корисно для імітації стартів або тренувань у складних умовах, наприклад, на високогір’ї.
3. **Біотехнології:**
   * Нові матеріали для спортивного взуття та одягу, що знижують опір повітря і підвищують енергозбереження, матимуть значний вплив на результати.
   * Технології генного редагування, хоча й суперечливі, можуть потенційно використовуватись для підвищення фізичних характеристик спортсменів.

Майбутнє тренувальних підходів спринтерів значною мірою залежатиме від нових наукових відкриттів у галузі фізіології, біомеханіки та психології.

1. **Персоналізація тренувальних програм:**
   * Використання великих даних (Big Data) дозволить тренерам створювати надзвичайно індивідуалізовані програми, що враховують фізіологічні, генетичні й психологічні характеристики атлетів.
   * Система "цифрового тренера" зможе автоматично налаштовувати тренувальний план залежно від поточного стану організму.
2. **Фокус на когнітивному тренуванні:**
   * Одним із перспективних напрямів є вдосконалення когнітивних здібностей спортсменів. Наприклад, розвиток реакції та здатності швидко приймати рішення під час старту та дистанції.
   * Використання нейроінтерфейсів може сприяти кращій взаємодії між мозком і м’язами, що забезпечить більшу ефективність у виконанні рухів.
3. **Інновації у підходах до відновлення:**
   * Нові методи відновлення після тренувань та змагань, включаючи клітинну терапію та адаптогенні технології, дозволять знижувати ризик травм та скорочувати час на реабілітацію.

Розвиток технік бігу продовжує залишатись одним із ключових аспектів вдосконалення спринтерської продуктивності. Серед основних перспективних напрямів:

1. **Оптимізація старту:**
   * Майбутні дослідження можуть допомогти ідентифікувати ще більш ефективні способи використання стартових блоків та вибухового поштовху.
   * Особлива увага приділятиметься розвитку мікрорухів, які визначають перші 10 метрів дистанції. [32]
2. **Удосконалення фаз розгону та підтримки швидкості:**
   * Сучасні біомеханічні дослідження допомагають краще зрозуміти розподіл зусиль під час бігу. У майбутньому можна очікувати впровадження технік, що дозволять підтримувати оптимальну швидкість на більшій частині дистанції.
3. **Використання енергозберігаючих методик:**
   * Фокус на економії енергії під час бігу стане важливим для досягнення нових рекордів. Удосконалення техніки зменшить зайві рухи та оптимізує використання сил.

#### Соціальні та культурні аспекти

Майбутнє спринту також буде залежати від соціальних і культурних змін:

1. **Глобалізація та доступність тренувань:**
   * Зростання інтересу до спринтерських дисциплін у країнах, де цей вид спорту раніше не був популярним, може привести до появи нових талановитих атлетів.
2. **Популяризація інклюзивного спорту:**
   * Розвиток паралімпійського спринту та інтеграція атлетів з обмеженими можливостями у спортивну індустрію відкриють нові горизонти для спринтерських технік.
3. **Екологічність спорту:**
   * У контексті глобальної екологічної кризи велике значення матимуть ініціативи, спрямовані на створення екологічно чистих спортивних стадіонів, використання екологічних матеріалів та зменшення вуглецевого сліду під час проведення змагань.

Хоча перспективи розвитку спринтерських технік і методик тренувань здаються обнадійливими, існує кілька викликів, які можуть вплинути на цей процес:

1. **Етичні питання:**
   * Використання генної інженерії, допінгу нового покоління або навіть технологічних імплантатів може викликати суперечки у спортивному середовищі.
   * Важливо зберігати чесність і рівність умов для всіх спортсменів.
2. **Фінансові бар'єри:**
   * Високі витрати на новітні технології та обладнання можуть обмежити доступ до інновацій для спортсменів із менш забезпечених країн.
3. **Психологічний тиск:**
   * Постійне прагнення до нових рекордів може негативно вплинути на психічний стан спортсменів. Важливою складовою тренувань стане робота з психологами.

Перспективи розвитку спринтерських технік і тренувальних методик є надзвичайно широкими. Інтеграція новітніх технологій, персоналізованих підходів і наукових досягнень дозволить спортсменам долати нові рубежі. Однак необхідно враховувати етичні, соціальні та фінансові аспекти, щоб забезпечити справедливий і стійкий розвиток цієї дисципліни. У довгостроковій перспективі саме баланс між інноваціями та традиціями стане ключовим фактором успішного розвитку спринтерських дисциплін. [30]

### ВИСНОВКИ

1. Дослідження, присвячене еволюції техніки бігу на короткі дистанції, дозволило отримати багатовекторне розуміння цього процесу. Аналіз історичних підходів, сучасних методик і майбутніх тенденцій відкрив широкі перспективи для вдосконалення спринтерської підготовки. Результати дослідження демонструють, що розвиток техніки бігу обумовлений сукупністю наукових, технологічних і соціальних факторів.

2. Вивчення історичного розвитку техніки спринту показало, що в різні епохи підходи до тренувань і бігових рухів суттєво відрізнялися. У XX столітті техніка старту і бігу еволюціонувала під впливом досліджень з біомеханіки та фізіології. Наприклад, на початку століття спортсмени використовували прямий старт, тоді як сьогодні поширена стартова техніка з низького положення, яка дозволяє краще використовувати вибухову силу м'язів. [3]

Історія також підтверджує, що вдосконалення техніки бігу завжди було тісно пов'язане з покращенням тренувальних умов. Зокрема, появу спеціалізованих бігових доріжок і шипованого взуття можна вважати проривними моментами. Аналіз досягнень спринтерів минулого демонструє, що кожне нове покоління спортсменів використовувало накопичений досвід і відкриття своїх попередників для підвищення результатів.

3. Дослідження підтвердило, що українські спортсмени, такі як Валерій Борзов, зробили значний внесок у світову історію спринту. Їхні успіхи стали результатом комплексного підходу до тренувань, який включав новаторські методи підготовки, акцент на техніку старту і раціональне використання енергії.

Крім того, розвиток спринту в Україні обумовлений роботою висококваліфікованих тренерів. Їхні методики та увага до деталей сприяли формуванню нового покоління спортсменів, здатних конкурувати на міжнародному рівні. Завдяки аналізу досягнень українських спринтерів можна виокремити основні принципи, що забезпечують успіх: систематичний підхід до тренувань, персоналізація програм підготовки і використання сучасних технологій. [7]

**4.** Наукові дослідження в галузі біомеханіки, фізіології та спортивної медицини суттєво вплинули на розвиток техніки бігу. Сучасні підходи до тренувань базуються на детальному аналізі рухів, який дозволяє мінімізувати енергозатрати і підвищувати ефективність. Зокрема, біомеханічний аналіз старту і фази прискорення став основою для розробки нових методик підготовки.

Значний вплив також має застосування технологій, таких як відеоаналіз і датчики руху. Ці інструменти допомагають тренерам і спортсменам виявляти слабкі місця в техніці та оперативно їх виправляти. Науковий підхід до тренувань став основою для зменшення травматизму, що є важливим аспектом у кар’єрі кожного спортсмена.

5. Аналіз техніки бігу українських і зарубіжних спринтерів показав, що на міжнародному рівні основні принципи техніки є універсальними. Водночас, у деталях можна побачити відмінності, обумовлені фізіологічними, культурними та тренувальними факторами. Зарубіжні спортсмени активно впроваджують новітні технології та методики, що дозволяє їм досягати високих результатів.

Українські спринтери, попри обмежені ресурси, демонструють конкурентоспроможність завдяки традиціям якісної технічної підготовки. Одним із ключових напрямів розвитку є інтеграція новітніх технологій у тренувальний процес, що дозволить зменшити розрив із провідними світовими командами.

6. Вивчення сучасних методик тренувань підтвердило, що найефективніші програми базуються на індивідуалізації підходу до спортсменів. Генетичні дослідження і детальний аналіз фізіологічних параметрів дозволяють адаптувати тренування під особливості кожного атлета. Використання новітніх технологій, таких як розумне спортивне обладнання і доповнена реальність, створює нові можливості для вдосконалення техніки.

Водночас, впровадження психологічної підготовки стає невід’ємною частиною тренувального процесу. Спринтери, які вміють ефективно управляти стресом і зберігати концентрацію під час змагань, демонструють вищі результати.

7. Прогнозуючи розвиток техніки бігу на короткі дистанції, можна виділити кілька ключових тенденцій:

1. **Інтеграція штучного інтелекту**. Системи ШІ стануть інструментом для аналізу рухів і розробки індивідуальних програм тренувань.
2. **Удосконалення біомеханічного аналізу**. Новітні сенсори та 3D-моделі дозволять тренерам отримувати точні дані про техніку бігу.
3. **Генетична оптимізація**. Використання генетичного профілю спортсменів допоможе максимально реалізувати їхній потенціал.
4. **Інноваційне обладнання**. Технології розумного спортивного одягу і бігових доріжок із доповненою реальністю сприятимуть підвищенню ефективності тренувань. [5]

8. Результати дослідження мають велике практичне значення для тренерів, спортсменів і науковців. Вони дозволяють оптимізувати тренувальний процес, враховуючи сучасні досягнення науки і технологій. Застосування висновків роботи сприятиме підвищенню конкурентоспроможності українських спринтерів на міжнародній арені.

Розвиток спринтерської техніки є безперервним процесом, тому дослідження у цій галузі залишаються актуальними. Особливої уваги потребують такі напрями, як інтеграція генетичних і біомеханічних досліджень, вивчення впливу психологічної підготовки та впровадження новітніх технологій у тренувальний процес.

Таким чином, узагальнення результатів дослідження показує, що розвиток техніки бігу на короткі дистанції є багатогранним процесом, який залежить від інтеграції різноманітних наукових і практичних підходів. Це відкриває нові можливості для досягнення вищих спортивних результатів і вдосконалення тренувальних методик.

9. Одним із важливих результатів роботи є розуміння того, як розвиток спринтерської техніки в Україні вписується в глобальний контекст. Українські тренери і спортсмени активно долучаються до обміну досвідом з міжнародними колегами, що сприяє впровадженню передових підходів у тренувальний процес. Успіхи українських спринтерів доводять, що навіть в умовах обмежених ресурсів можна досягати видатних результатів, якщо застосовувати системний і новаторський підхід до підготовки.

У міжнародному масштабі вплив наукових досліджень на спортивну діяльність продовжує зростати. Наприклад, аналіз кровотоку, електроміографія та інші біофізичні дослідження дозволяють удосконалити фізичну підготовку спортсменів, роблячи її більш цілеспрямованою і ефективною. Українські вчені також беруть участь у цих процесах, публікуючи свої роботи в міжнародних журналах і представляючи Україну на спортивних конференціях.

10. Технології, такі як віртуальна реальність і штучний інтелект, все частіше застосовуються для аналізу і моделювання спринтерських рухів. Зокрема, віртуальні симуляції змагань дозволяють спортсменам випробувати свої навички в умовах, наближених до реальних, що сприяє підвищенню психологічної стійкості та ефективності техніки. [19]

Також слід відзначити роль датчиків, які фіксують дані про частоту кроків, довжину кроку і положення тіла під час бігу. Ці дані допомагають спортсменам і тренерам швидше виявляти недоліки в техніці і коригувати їх у реальному часі. У майбутньому такі пристрої стануть ще доступнішими, що дозволить їх використовувати не тільки професіоналам, але й аматорам.

11. Сучасне спорядження, зокрема шиповане взуття, виготовлене з легких матеріалів, продовжує вдосконалюватися. Технологічні компанії експериментують із використанням наноматеріалів і динамічних структур, які адаптуються до бігуна, забезпечуючи оптимальну амортизацію і зчеплення. Відомо, що кожна інновація в спортивному спорядженні дає змогу спортсменам економити частки секунди, що має вирішальне значення в спринті.

Крім взуття, вдосконалюються також бігові доріжки, які стають більш екологічними, а також оснащуються системами аналізу рухів спортсмена в реальному часі. Це дозволяє не лише покращити тренування, а й запобігати травмам, які є частою проблемою для спринтерів.

12. Розвиток спринтерської техніки неможливий без урахування фізіологічних особливостей спортсменів. Правильне харчування і доповнення вітамінів і мінералів відіграють ключову роль у підготовці. В останні роки акцент змістився на використання індивідуальних дієт, створених на основі аналізу ДНК і метаболічних процесів.

Поряд із харчуванням важливим аспектом є регенерація. Використання технологій для моніторингу відновлення, таких як відстеження серцевого ритму і якості сну, дає змогу краще планувати тренувальні цикли, запобігаючи перенапруженню і травмам.

**13.** Попри успіхи у вдосконаленні техніки бігу, спорт продовжує стикатися із глобальними викликами, такими як доступність ресурсів, справедливість у змаганнях і вплив пандемій на тренувальні процеси. Важливо також враховувати етичні аспекти використання новітніх технологій, наприклад, допінгу чи генетичної модифікації.

Водночас ці виклики створюють нові можливості для інновацій. Наприклад, розвиток дистанційних тренувань і змагань за допомогою цифрових платформ уже змінив підхід до підготовки спортсменів, особливо в умовах пандемії. [55]

### 14. Зрештою, дослідження підтвердило, що розвиток спринтерської техніки є багатогранним процесом, який потребує комплексного підходу. Це включає вдосконалення технічних аспектів, використання новітніх технологій, наукових досліджень і інтеграцію міжнародного досвіду. Продовження роботи у цьому напрямку створить передумови для нових досягнень українських спринтерів і зміцнення їх позицій на світовій арені.

### ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі результатів проведеного дослідження, а також аналізу досягнень українських спринтерів і тренерів, можна сформулювати ряд практичних рекомендацій для вдосконалення спринтерської техніки і підвищення спортивних досягнень на різних етапах підготовки. Рекомендації, що наведені нижче, охоплюють комплексний підхід, який поєднує фізіологічні, психологічні, технічні та харчові аспекти тренувального процесу, і включають найсучасніші методи та технології, що використовуються у світовій практиці.

### 1. Системний підхід до тренувань. Індивідуалізація тренувальних програм.

У сучасних умовах тренування спринтерів повинні бути максимально адаптованими до індивідуальних фізіологічних особливостей кожного спортсмена. Це включає:

* **Тип м’язових волокон.** Спринтери мають переважно fast-twitch (швидко скорочувані) м’язи, що відповідають за високу швидкість, але швидко втомлюються. Для таких спортсменів важливо включати в тренувальний процес спеціалізовані вправи на вибухову силу, пліометрію та швидкісно-силові тренування. Проте для спринтерів з більшою часткою повільних волокон може бути доцільним акцент на розвиток витривалості й техніки.
* **Особливості тіла і біомеханіки рухів.** Розуміння анатомії спортсмена, особливо довжини кінцівок, діапазону рухливості суглобів і кутів при виконанні технічних елементів бігу, допомагає тренерам розробити програму, яка мінімізує потенційні травми й дозволяє досягти кращих результатів. Наприклад, корекція нахилу тіла під час старту або фази викиду ноги може змінити ефективність бігу. [53]
* **Психологічні особливості.** Тренування мають враховувати не лише фізичні, а й психологічні аспекти. Для цього варто проводити тести на стресостійкість, мотивацію і внутрішні ресурси спортсмена, що допоможе тренеру адаптувати психологічні техніки підтримки і розвитку.

#### Різноманіття тренувальних методів

Забезпечення максимального розвитку всіх необхідних якостей для спринтерів не обмежується тільки біговими вправами. Важливими є також силові тренування, пліометрія, розвиток гнучкості і координації. Вони взаємно доповнюють один одного:

* **Силові тренування.** Для розвитку вибухової сили необхідно зосередитися на присіданнях, ривках, жимах та інших базових вправах, які дозволяють розвивати м’язи, що відповідають за швидкість рухів під час старту і фінішу. Важливо використовувати прогресивні навантаження, поступово збільшуючи вагу, що дасть змогу підвищити ефективність відштовхування і прискорення.
* **Пліометричні вправи.** Вправи, що включають стрибки (наприклад, стрибки в довжину, стрибки з місця, стрибки на коробку), підвищують еластичність м’язів і сухожиль, розвивають швидкість реакції. Пліометрія повинна бути частиною тренувальної програми, оскільки вона готує тіло до високих навантажень під час інтенсивних спринтерських забігів.
* **Гнучкість і координація.** Розвиток мобільності суглобів (особливо гомілкостопів і стегнових суглобів) є важливим фактором, що знижує ймовірність травм і дозволяє виконувати технічні елементи з максимальною ефективністю. [50]

#### Аналіз і корекція техніки.

Постійний моніторинг техніки бігу є основою для усунення помилок і максимізації результатів. Для цього використовуються різні методи:

* **Відеоаналіз.** Відеозаписи забігів і тренувальних сесій допомагають тренерам і спортсменам зрозуміти, на яких етапах спринтерського бігу виникають помилки. Можна фіксувати кожен етап забігу — від старту до фінішу — і проводити детальний аналіз рухів спортсмена. Це дозволяє, наприклад, виявити моменти зниження швидкості через недостатній кут нахилу тіла або неефективну роботу рук.
* **Біомеханічні датчики.** Використання датчиків для вимірювання сили відштовхування, довжини кроку та інших параметрів дозволяє точно виміряти кожен етап руху. Це дозволяє більш ефективно коригувати техніку, орієнтуючись на науково обґрунтовані показники, що знижує ймовірність помилок.

### 2. Використання новітніх технологій для вдосконалення техніки

#### Біомеханічний аналіз

Новітні біомеханічні технології, такі як системи трекінгу за допомогою датчиків (наприклад, Force Sensing Platforms або GPS-системи), дозволяють отримати точні дані про динаміку рухів спортсмена. Вони допомагають тренерам фіксувати:

* **Швидкість рухів на різних етапах бігу.** Технології дозволяють оцінювати, як швидко спортсмен проходить перші 10, 20 чи 50 метрів забігу, що дає змогу виявити слабкі місця в стартовій техніці або неефективному використанні сили в фазі польоту. [46]
* **Параметри відштовхування.** З датчиків можна отримати точні дані про величину сили відштовхування та напрямок її прикладання. Це дозволяє коригувати техніку старту і зміщення сили в потрібну площину.

#### Інтелектуальні тренувальні системи.

Сучасні тренажери і пристрої для відстеження тренувальних навантажень, такі як пульсометри, монітори рухів, спеціалізовані трекери для бігу, допомагають визначати навантаження, ефективність тренувань і інші показники. Інтеграція цих даних із системами штучного інтелекту дозволяє:

* **Оптимізувати навантаження.** Використання інтелектуальних систем дає змогу точніше визначити зону тренувальних навантажень для кожного спортсмена, щоб максимально підвищити продуктивність без шкоди для здоров’я.
* **Прогнозувати результати.** Враховуючи велику кількість параметрів, ці системи можуть прогнозувати потенційні результати на змаганнях і надають корисну інформацію для коригування тренувального процесу.

### 3. Вдосконалення стартової техніки

Старт у спринті є одним з найважливіших етапів, і навіть малі помилки можуть призвести до значних втрат у швидкості. Ось кілька порад, як поліпшити стартову техніку:

#### Підготовка до старту.

Правильне виконання старту безпосередньо залежить від підготовки до нього, що включає:

* **Психологічну підготовку.** Стан спортсмена перед стартом впливає на його здатність швидко вийти з блоків. Для цього важливо навчитися заспокоюватися і зберігати концентрацію в момент старту, що можна досягти через спеціальні психологічні тренування, медитацію та візуалізацію.
* **Розминка і технічні вправи.** Важливим є не тільки психологічна, а й фізіологічна підготовка. Перед стартом варто виконувати спеціальні вправи, що імітують рухи при старті, тренують реакцію на сигнал і підвищують вибухову силу. [43]

#### Підвищення сили відштовхування.

Щоб покращити стартову техніку, важливо працювати над силою відштовхування, зокрема шляхом збільшення сили та швидкості м’язів ніг, що дасть змогу швидше покинути блоки. Тут мають бути акценти на:

* **Силові тренування з фокусом на ноги.** Особливе значення має розвиток м’язів стегна, сідниць і литок для забезпечення потужного відштовхування. Використання вправ типу “підйом на носки” або "присідання зі штангою" допомагає побудувати необхідну силу.
* **Пліометрія.** Швидкість старту безпосередньо залежить від реакції м’язів на сигнал, і пліометрія дає змогу покращити вибухову силу та знижує час від початку старту до першого кроку.

### 4. Психологічні аспекти.

#### Мотивація та стресостійкість.

Підготовка спортсменів до великих змагань неможлива без психологічної стійкості. Важливими є такі аспекти:

* **Психологічний настрій.** Для досягнення високих результатів спринтери повинні мати сильний внутрішній настрій і бути здатними справлятися з емоційним навантаженням. Для цього тренери можуть використовувати спеціальні психологічні тренінги, включаючи візуалізацію, медитації і методи релаксації.

### **Адаптація до стресу.** Підготовка до змагань також включає розвиток стресостійкості, що допомагає спортсменам не тільки пережити напругу, але й ефективно функціонувати в умовах високого емоційного навантаження. [47] 5. Відновлення та харчування.

#### Важливість відновлення для спринтерів.

Для досягнення максимальних результатів у спринті важливо враховувати не лише тренування, але й процес відновлення. Відновлення після інтенсивних навантажень не менш важливе, оскільки правильне відновлення дозволяє уникнути перенавантаження і травм, а також забезпечує зростання фізичних можливостей спортсмена. Рекомендується:

* **Режим сну.** Якісний сон – це основа відновлення, оскільки під час сну відновлюються клітини організму, зменшується запалення та виводяться токсини. Спортсменам слід надавати увагу достатньому часу на сон — від 7 до 9 годин на добу, з врахуванням індивідуальних потреб організму.
* **Масаж і фізіотерапія.** Для профілактики травм і зниження м’язової напруги рекомендується регулярно проводити масажі і фізіотерапевтичні процедури. Це допомагає зменшити біль після тренувань, підвищує кровообіг і прискорює процеси відновлення м’язів.
* **Активне відновлення.** Крім пасивного відновлення, важливе також активне відновлення, яке включає вправи з низькою інтенсивністю, такі як легкий біг, плавання або йога. Вони допомагають покращити циркуляцію крові і сприяють виведенню молочної кислоти з м’язів.

#### Харчування для спринтерів.

Правильне харчування є важливим компонентом тренувального процесу для досягнення високих результатів. Спринтери повинні отримувати достатньо енергії та поживних речовин для відновлення і зростання м’язової маси. Основні рекомендації:

* **Баланс макронутрієнтів.** Харчування спринтера має бути збалансованим, з акцентом на правильне співвідношення білків, вуглеводів і жирів. Білки необхідні для відновлення і росту м’язів, вуглеводи — для забезпечення енергією, а жири — для підтримки гормональної рівноваги та енергії на довших дистанціях. [28]
* **Білки та відновлення.** Спеціально для спринтерів важливим є вживання достатньої кількості білка для відновлення після тренувань. Проте необхідно уникати надмірного споживання білка, щоб не створювати навантаження на нирки. Оптимальна норма для спринтерів становить від 1.2 до 2.0 грамів білка на 1 кг маси тіла на день, залежно від інтенсивності тренувань.
* **Гідратація.** Під час тренувань спринтери активно втрачають рідину, тому дуже важливо підтримувати рівень гідратації. Спортивні напої, що містять електроліти, допомагають зберігати рівень натрію та інших важливих мінералів в організмі, що сприяє кращій продуктивності під час тренувань і змагань.
* **Планування харчування.** Важливо планувати харчування до і після тренування. Перед тренуваннями спринтерам слід споживати вуглеводи, що дають швидку енергію (наприклад, банани, овочі, макарони з твердих сортів пшениці), а після тренування — білки та вуглеводи для відновлення і поповнення глікогенових запасів.

#### Вплив дієт на фізичну підготовку.

Різноманітні дієти можуть мати позитивний або негативний вплив на фізичну підготовку спринтерів. Однією з таких є **дієта, багата на жири**, що активно використовується у світі для підвищення витривалості. Однак для спринтерів найкраще використовувати збалансовану дієту, яка допомагає зберегти високу швидкість і вибухову силу, не обмежуючи енергетичні запаси організму.

### 6. Підготовка до змагань.

#### Психологічна підготовка до змагань.

Спринтерські змагання вимагають від спортсменів не лише фізичних навичок, а й психологічної стійкості. Для цього важливо розвивати такі якості, як:

* **Здатність до самоконтролю.** Спортсмени повинні вміти зберігати спокій перед і під час змагань. Системи тренувань, що включають медитативні та релаксаційні техніки, дозволяють спринтерам зберігати концентрацію та фокусуватись на своїх сильних сторонах.
* **Візуалізація.** Техніка візуалізації допомагає спортсменам уявляти ідеальний результат до моменту старту, а також стратегічно планувати кожен етап забігу.
* **Мотивація на результат.** Спортсмени повинні мати чітке уявлення про свої цілі, щоб бути мотивованими навіть в умовах напруження. Це може включати як особисті мотиваційні афірмації, так і участь у спеціальних тренінгах з психологами, які допоможуть сформувати внутрішню рішучість.

#### Стратегії для змагань

Підготовка до змагань має включати не тільки фізичні тренування, а й стратегії для кожного етапу забігу:

* **Стартова техніка.** Необхідно бути готовими до виконання найкращого старту, оскільки від цього залежить перша частина результату. Практика стартів з різними підходами дозволяє розвивати стратегії, які враховують силу, швидкість та реакцію на стартовий сигнал. [25]
* **Фінішування.** Спортсменам важливо тренувати фінішну техніку, щоб зберегти високу швидкість на останніх метрах забігу. Цей етап має бути відточений так, щоб не втратити швидкість на останньому етапі змагання.

### 7. Спільна робота тренера та спортсмена

Ефективна взаємодія між тренером і спортсменом — це основа успішної підготовки. Тренери повинні:

* **Регулярно проводити зворотний зв'язок з учнями.** Це дозволить точно визначити, які аспекти тренувального процесу вимагають корекції, а які потребують додаткової уваги. Тренери мають бути здатними аналізувати прогрес спортсменів і адаптувати тренувальні плани.
* **Налагоджувати комунікацію.** Спільні обговорення технічних аспектів забігів і тренувальних процесів допомагають знайти спільне рішення щодо удосконалення підготовки.
* **Психологічна підтримка.** Тренери повинні надавати психологічну підтримку в процесі змагань, допомагати спортсменам адаптуватися до стресових ситуацій і підтримувати їх мотивацію на всіх етапах підготовки. [23]

### Висновок

### Успішна підготовка спринтерів вимагає комплексного підходу, що включає індивідуалізацію тренувального процесу, використання передових технологій, постійну корекцію техніки та акцент на психологічну підготовку. Удосконалення кожного з аспектів підготовки дозволяє досягти максимальних результатів. Тренери і спортсмени мають активно використовувати новітні технології та методики, а також підтримувати високу мотивацію і стійкість до стресу. Правильне харчування, відновлення та планування тренувань дозволяють оптимізувати процес і підготувати спортсмена до досягнення високих результатів на змаганнях.

Проблема розвитку спринтерської техніки, а також методик тренування в цій галузі залишається актуальною на всіх рівнях спорту, від аматорського до професійного. Як і в інших спортивних дисциплінах, спринт має значний потенціал для подальшого удосконалення, і це відкриває широкі можливості для наукових досліджень. Основні напрями для подальших досліджень можна умовно розділити на кілька ключових областей: технології, фізіологія, психологія, біомеханіка, тренувальні методики та генетичні аспекти.

#### 1. Розвиток біомеханічних досліджень

Вивчення біомеханіки спринту є одним з важливих напрямів подальших досліджень. Завдяки новим технологіям, таким як відеоаналіз, 3D-моделювання та сенсори руху, можна проводити більш детальний аналіз рухів спортсменів, що дозволяє виявляти не лише загальні тренди, а й індивідуальні особливості техніки.

* **Техніка старту та її оптимізація.** На сьогоднішній день збережена велика кількість досліджень, присвячених вдосконаленню стартових технік. Однак потребують подальших досліджень не тільки загальні аспекти (початкова швидкість, оптимальна позиція для старту), а й індивідуальні підходи до техніки кожного спортсмена. Це дозволить точніше коригувати технічні помилки і підвищувати ефективність старту, а також знижувати ризик травм на початкових етапах забігу.
* **Порівняння біомеханіки різних типів спринтерів.** Однією з перспективних тем є вивчення відмінностей у біомеханіці спринтів серед спортсменів різних типів конституції (високі, середнього зросту, низькі), а також дослідження зв'язку між біомеханічними характеристиками та фізичними показниками, такими як сила, швидкість, вибухова сила.
* **Вивчення динаміки рухів на всіх етапах бігу.** Вивчення не лише стартової техніки, але й техніки під час відрізків забігу є надзвичайно важливим для оптимізації спринтерської техніки. Наприклад, вивчення техніки відштовхування в середині забігу може показати, як впливає тривалість підтримання оптимальної швидкості. Дослідження кінематики спринту з використанням високоточних сенсорів дозволить зробити ці аспекти більш зрозумілими.

#### 2. Фізіологічні аспекти спринту.

Фізіологія спринту – це ще одна сфера, що потребує значних досліджень. Оскільки спринт є дисципліною, що вимагає високої потужності та швидкості на коротких дистанціях, фізіологічні процеси, які протікають в організмі спортсмена, є надзвичайно важливими для оптимізації результатів.

* **Механізми енергозабезпечення.** Спеціалізовані дослідження, присвячені процесам енергозабезпечення організму в спринті, дозволять краще зрозуміти, як енергетичні ресурси мобілізуються та витрачаються під час забігу. Це відкриє нові підходи до тренування енергетичних систем організму для покращення результатів на спринтерських дистанціях.
* **Адаптації організму до тренувань.** Одним із ключових аспектів є вивчення того, як організм адаптується до інтенсивних тренувальних навантажень, особливо з урахуванням специфіки спринту. Це включає вивчення таких процесів, як збільшення максимальної швидкості, покращення анаеробних можливостей та швидкість відновлення після інтенсивних тренувальних сесій.
* **Роль гормональних змін.** Як фізіологічні аспекти, так і гормональні змінювання під час інтенсивних тренувань є важливими для спринтерів. Наукові дослідження, спрямовані на вивчення гормональних коливань (зокрема тестостерону, кортизолу), можуть допомогти виявити, як ці зміни впливають на швидкість відновлення та здатність до максимальних навантажень.

#### 3. Психологічні аспекти та мотивація.

Психологія займає центральне місце в тренувальному процесі спринтерів. Тренування, що включають не лише фізичну активність, але й психологічні техніки, дозволяють досягати максимальних результатів.

* **Мотивація та самоусвідомлення.** Дослідження мотиваційних факторів, які впливають на спортсмена в період підготовки до змагань, дозволяє краще зрозуміти, як підтримувати високий рівень мотивації протягом тривалого часу. Крім того, вивчення психологічних аспектів, таких як самоусвідомлення та самопочуття перед важливими стартами, є критично важливим для підтримки психологічного балансу і успішного виступу.
* **Психологічні стратегії для боротьби зі стресом.** Дослідження ефективних психологічних стратегій, таких як методи розслаблення, релаксація та візуалізація, дозволяють спортсменам знижувати рівень тривожності перед важливими стартами та краще справлятися з тиском. Психологічна стійкість є важливим компонентом успіху спринтерів на міжнародних змаганнях.
* **Вплив групової динаміки на підготовку.** Для командних дисциплін, навіть якщо спринт є індивідуальним видом, дослідження групової психології можуть виявити, як тренування в групі впливає на загальний моральний настрій спортсменів, а також на їхню готовність до змагань. Можливо, групова динаміка впливає на результат спринтера більше, ніж передбачається.

#### 4. Генетичні аспекти в тренуванні спринтерів.

Значний інтерес викликають генетичні дослідження, що дозволяють виявити, які генетичні варіації сприяють розвитку спринтерської швидкості. Ці дослідження можуть допомогти не лише в оптимізації тренувальних планів, а й у визначенні природних можливостей спортсмена.

* **Генетика вибухової сили.** Вивчення ролі генетичних факторів у розвитку вибухової сили та швидкості рухів відкриває нові можливості для персоналізованих тренувальних програм. Це включає аналіз певних генів, які відповідають за фізіологічні характеристики, як-от швидкість скорочення м’язів і витривалість.
* **Дослідження генетичних маркерів.** Інші дослідження зосереджуються на пошуку генетичних маркерів, що можуть свідчити про схильність до розвитку спринтерської техніки. Вивчення таких маркерів дозволяє тренерам та спортсменам краще розуміти природні можливості та можливі обмеження в розвитку швидкості.

#### 5. Новітні технології в тренуванні спринтерів.

Інновації в тренувальних технологіях відкривають нові горизонти в розвитку спринтерської техніки. Від пристроїв для вимірювання фізіологічних показників до систем моніторингу технічних аспектів — нові технології можуть значно полегшити процес тренувань та змагань.

* **Віртуальна реальність та тренування.** Використання віртуальної реальності для симуляції змагань і тренувань може допомогти спортсменам відточити свої технічні навички в умовах, максимально наближених до реальних. Це відкриває нові можливості для тренувань у безпечному середовищі, де можна фокусуватися на вдосконаленні техніки без ризику травм.

#### **Мобільні додатки для тренувань.** Сучасні мобільні додатки для тренувань з використанням сенсорів дозволяють відслідковувати фізіологічні показники спортсменів в реальному часі. Завдяки цьому тренери можуть коригувати інтенсивність навантажень, а також вимірювати прогрес у часі.

#### 6. Інтеграція міждисциплінарного підходу.

Перспективи досліджень у спринтерській техніці значно розширюються завдяки інтеграції знань із суміжних галузей. Сучасний спорт не обмежується лише тренуваннями; він стає об’єктом комплексного вивчення.

* **Поєднання біомеханіки та психології.** Дослідження взаємозв'язку між технічними характеристиками бігу та психологічним станом спринтерів на різних етапах підготовки є важливим кроком до створення персоналізованих програм підготовки. Наприклад, техніка бігу може змінюватися залежно від рівня втоми або емоційного стану, і вивчення цих змін може дати ключ до підвищення результативності.
* **Роль нутриціології та дієтології.** Удосконалення техніки бігу неможливе без належної підтримки з боку нутриціології. Наукові дослідження в цій галузі дозволяють створити раціон харчування, який оптимально підтримуватиме організм спортсмена на різних етапах тренувань та змагань. Наприклад, правильне поєднання вуглеводів, білків і жирів може сприяти більш ефективному відновленню після інтенсивних тренувань.
* **Застосування молекулярної біології.** Використання сучасних методів молекулярної біології, таких як CRISPR для вивчення експресії генів, пов’язаних зі швидкістю та витривалістю, відкриває унікальні можливості для виявлення оптимальних тренувальних стратегій.

#### 7. Збереження здоров’я спортсменів.

Подальші дослідження повинні також бути спрямовані на розробку стратегій збереження здоров’я спринтерів протягом їхньої кар’єри. Часті травми, викликані інтенсивними навантаженнями, залишаються значною проблемою в цьому виді спорту.

* **Профілактика травм.** Нові дослідження можуть зосередитися на аналізі причин травм у спринтерів і розробці методів їх профілактики. Наприклад, вивчення ролі неправильного взуття, поганої техніки або надмірних навантажень може допомогти створити ефективні рекомендації для спортсменів та їх тренерів.
* **Технології реабілітації.** Сучасні інновації, такі як використання роботизованих пристроїв для реабілітації, дозволяють прискорити процес відновлення після травм. Дослідження у цій галузі можуть допомогти вдосконалити техніку реабілітаційних процедур і скоротити час, необхідний для повернення до тренувань.
* **Вивчення довготривалого впливу навантажень.** Спортсмени, які завершили кар’єру, часто стикаються з проблемами зі здоров’ям через тривале навантаження на суглоби, м’язи та серцево-судинну систему. Дослідження довготривалого впливу спортивних тренувань дозволять розробити стратегії для підтримання здоров’я після завершення активної кар’єри.

#### 8. Соціальні та економічні аспекти розвитку спринту.

Підготовка спринтерів на міжнародному рівні потребує значних фінансових та людських ресурсів. Подальші дослідження повинні також враховувати соціальні та економічні чинники, які впливають на розвиток цього виду спорту.

* **Доступність спорту для молоді.** Аналіз факторів, які роблять спринт менш доступним для юних спортсменів, допоможе зменшити бар'єри для участі у цьому виді спорту. Наприклад, дослідження економічних витрат на обладнання, тренування та участь у змаганнях можуть сприяти пошуку рішень для підтримки молодих талантів.
* **Розвиток інфраструктури.** Дослідження ефективності спортивних програм та інфраструктури, які надаються державою або приватними організаціями, можуть допомогти виявити прогалини у підтримці спортсменів. Наприклад, вивчення ефективності сучасних спортивних шкіл або академій дозволить створювати кращі умови для підготовки спринтерів.
* **Роль міжнародних змагань.** Подальший аналіз впливу великих змагань, таких як Олімпійські ігри, на розвиток спринту як виду спорту, може виявити, як фінансування і популяризація спорту сприяють його глобальному зростанню.

#### Перспективи подальших досліджень у розвитку спринтерської техніки є надзвичайно широкими. Інтеграція новітніх технологій, знань із суміжних наук та інноваційних методик тренування відкриває нові горизонти для розвитку цього виду спорту. Подальші зусилля вчених, тренерів і спортсменів допоможуть створити умови для покращення результатів, підтримки здоров’я спортсменів і залучення нових талантів у цю динамічну та захопливу дисципліну.

#### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Adams L, Pope B. Sprints: A Tripartite Training System; 2015. 76 p.
2. Arias FG. El proyecto de Investigación: Introducción a la investigación científica. Edición: 6ta. Editorial: Episteme; 2012. 137 p.
3. Ariel G. High technology in athletic training and performance analysis. In: California, CA, U.S.A. 12 Intern. Symposium on Biomechanics in sports. Budapest; 1994. p. 104.
4. Augulo RV, Dapena I. Comparison of film and video technigues for esfimating three / Dimensional coodinates within a lange field. Intern. J. Sport Biomech. 1992;(2):145-51.
5. Bauersfeld KH, Schroter G. Grundlagen der Leichtathletik: Das Standardwerk für Ausbildung und Praxis. Berlin: Meyer&Meyer Verlag; 2015. 712 s.
6. Bergamini E. Biomechanics of sprint running: a methodological contribution. In: Doctoral thesis, Arts et Métiers Paris Tech. Paris; 2011. 130 p.
7. Berger J. Die Struktur des Trainingsprozesses. In: Trainingswissenschaft. Berlin: Sportverlag; 1994. s. 419-31.
8. Bezodis NE, Salo AI, Trewartha G. Lower limb joint kinetics during the first stance phase in athletics sprinting. Three elite athlete case studies. Journal of Sports Sciences. 2014;32(8):738-46.
9. Billat V. Fisiología y metodología del entrenamiento. De la teoría a la práctica. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002. 194 p.
10. Biomechanical Diagnosis and analysis of top Chinese high jumpers. In: Proceedings of the 16th ISBS Symposium. Germany: University of Konstanz; 1998. p. 137-8.
11. Bissas AI, Havenetidis K. The use of various strength-power tests as predictors of sprint running performance. J Sport Med Phys Fit. 2008;48 (1):49-54.
12. Bompa T. A model of an annual training programme for sprinter. IAAF. 1991;6(1):47-51.
13. Bompa T. Entrenamiento de la potencia aplicado a los deportes. La pliometría para el desarrollo de la máxima potencia. Barcelona: INDE Publicaciones; 2004. 149 p.
14. Bompa T. Entrenamiento para Jóvenes Deportistas. Planificación y programas de entrenamiento en todas las etapas de crecimiento. Barcelona: Editorial Hispano Europea; 2005. 256 p.
15. Bompa T, Haff GG. Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics; 2009. 424 p.
16. Bompa T. Periodización del Entrenamiento. Programas para obtener el máximo rendimiento en 35 deportes. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2014. 209 p.
17. Bowerman's B, Freeman B. High-performance training for track and field. Coaches Choice; 2008. 568 p.
18. Brechue W. Structure-function relationships that determine sprint performance and running speed in sport. IJASS. 2011;23(2):313-50.
19. Chatzilazaridis I, Panoutsakopoulos V, Papaiakovou GI. Stride characteristics progress in a 40-M sprinting test executed by male preadolescent, adolescent and adult athletes. Biol Exercise. 2012;8(2):59-77.
20. Chu DA. Explosive power & strength: complex training for maximum results. Human Kinetics; 1996. 200 p.
21. Chu DA. Ejercicios Pliométricos. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2010. 211 p.
22. Chu D, Myer G. Plyometrics. Human Kinetics; 2013. 248 p.
23. Coh M, Kugovnik O, Dolenec A. Kinematisch-dynamische analyse der ab-sprungaktion beim weitsprung. Leistungssport. 1997;(2):47-9.
24. Čoh M, Milanović D, Kampmiller T. Morphologic and kinematic characteristics of elite sprinters. Coll Antropol. 2001;25(2):605-10.
25. Cometti G. El entrenamiento de la velocidad. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002. 200 p.
26. De Vries HA, Housh TI. Physiology of Exercise. Madison, Wisconsin: WCB Broun and Benchmark Publ.; 1994. 636 p.
27. Debaere S, Delecluse C, Aerenhouts D, Hagman F, Jonkers I. From block clearance to sprint running Characteristics underlying an effective transition. Journal of Sports Sciences. 2013;31(2):137-49.
28. Debaere S, Jonkers I, Delecluse C. The contribution of step characteristics to sprint running performance in high-level male and female athletes. J Strength Cond Res. 2013;27(1):116-24.
29. DeWeese BH, Hornsby G, Stone M, Stone MH. The training process: Planning for strength power training in track and field. Part 1: Theoretical aspects. Journal of Sport and Health Science. 2015;(4):308-17.
30. Dick WF. Sports Training Principles: An introduction to sports science. Bloomsbury Sport; 2015. 448 p.
31. Ecker T. Basic Track & Field Biomechanics. Coaches Choice; 2015. 145 p.
32. Granell CJ, Cervera VR. Teoría y planificación del entrenamiento deportivo. Editorial Paidotribo; 2011. 134 p.
33. Granell CJ, Lazcorreta GJ. Las Técnica de atletismo: Manual práctico de enseñanza. Editorial Paidotribo; 2013. 270 p.
34. Haff GG, Travis TN. Essentials of strength training and conditioning. Human Kinetics; 2016. 752 p.
35. Harre D, Hauptmann M. Schnelligkeit und Schnelligkeitstraining. Theorie und Praxis der Körperkulur. 1987;(3):198-204.
36. Harre D. Kraftfähigkeite. Trainingswissenschaft. Berlin: Sportverlag; 1994. p. 159-67.
37. Harre D. Principles of Sports Training. 1st ed. Ultimate Athlete Concepts; 2013. 334 p.
38. Heinemann K. Introducción a la metodología de la investigación empírica: En las ciencias del deporte. 2da Ed. Editorial Paidotribo; 2008. 304 p.
39. Hüter-Becker A, Schewe H, Heipertz W. Fisiología y Teoría del Entrenamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006. 322 p.
40. Issurin V. Entrenamiento Deportivo. Periodización en bloques. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2015. 417 p.
41. Jarver J. Testing of talent potential. Track Technique Annual; 1983. p. 29-31.
42. Karaulova S. Planning of competitive activity of highly skilled athletes-sprinters during the annual macrocycle. Slobozhanskyi herald of science and sport. 2016;3(53):31-4.
43. Kennedy U, Wright DL, Smith GA. Comparison of film and video tech-nigues for three Limensional DLT reproductions. Intern. J. Sport Biomech. 1989;5(4):457-60.
44. Komi PV, editor. Strength and Power in Sport. Blackwell Scientific Publications; 1991. 432 p.
45. Korhonen MT. Effects of aging and training on sprint performance, muscle structure and contractile function in athletes. Studies in sport, physical education and health; 2009. 123 p.
46. Kristensen GO, van den Tillaar R, Ettem GJC. Velocity specificity in early-phase sprint training. J. Strength Cond. Res. 2006;(20):833-7.
47. Lidor R, Meckel Y. Phisiological, skill development and motor learning cosiderations for the 100 meters. IAAF New Studies in Athletics. 2004;(1):7-12.
48. Lopes V. Analysis about the planification, structure and content of the training and conditioning of sprinters. Track and Field Quarterly Review. 1982;82(2):18-21.
49. López CJ, Fernandez VA. Fisiología del Ejercicio. 3a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2006. 1005 p.
50. Maćkała K, Jóźwiak L, Stodółka J. Effects of explosive type strength training on selected physical and technical performance characteristics in middle distance running. Polish Journal of Sport and Tourism. 2014;(21):228-33.
51. Maraj B. Evidence for programmed and visually controlled phases of the triple jump approach run. New Studies in Athletics. 1999;(3):51-6.
52. Muller H, Hommel H. Biomechanical research project at the VI world championships in athletics, Athens 1997: preliminary report. New studies in athletics. 1997; 12 (2-3): 43-73.
53. Platonov VN. Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2001. 687 p.
54. Platonov VN, Bulatova MM. La Preparación Física. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2007. 407 p.
55. Polischuk V. Atletismo. Iniciación y perfeccionamiento. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2014. 267 p.
56. Rabita G, Dorel S, Slawinski J, Sàez de Villarreal E, Couturier A, Samozino P, Morin JB. Sprint mechanics in world class athletes: a new insight into the limits of human locomotion. Scand J Med Sci. 2015;25(5):583-94.
57. Ramírez J. Metodología del Entrenamiento Deportivo. Directrices Prioritarias. Consideraciones Varias. Cuenta Hilos; 2015. 192 p.
58. Rius Sant J, Padullés JM. 1040 Ejercicios de Fuerza Explosiva. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2013. 484 p.