

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: «**ТЕХНІЧНА ПІДГОТОВКА СПОРТСМЕНОК, ЯКІ**

**СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ У СПОРТИВНІЙ ХОДЬБІ НА 35 КМ, НА ЕТАПІ
МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ»**

здобувача вищої освіти
другого (магістерського) рівня
Блашко Дар'ї Сергіївни
Науковий керівник: Сovenко С. П.
к.фіз.вих., доцент

Рецензент: Жирнов О. В.
к.фіз.вих., ст. викладач

Рекомендовано до захисту на засіданні
кафедри легкої атлетики, зимових видів
та велосипедного спорту
(протокол № 4 від 12.12.2023 р.)

Завідувач кафедри: Бобровник В. І.
д.фіз.вих., професор

Київ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В СПОРТИВНІЙ ХОДЬБІ, НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ	7
1.1. Проблема технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в спортивній ходьбі, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей в аспекті багаторічного удосконалення.....	7
1.2. Засоби і методи технічної підготовки скороходок.....	20
1.3. Характеристика техніки спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі.....	23
Висновки до розділу 1.....	28
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	30
2.1. Методи досліджень.....	30
2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури.....	30
2.1.2. Вивчення і узагальнення досвіду передової спортивної практики.....	31
2.1.3. Відеозйомка та комп'ютерний аналіз рухових дій спортсменок.....	31
2.1.4. Педагогічні спостереження.....	35
2.1.5. Методи математичної статистики.....	35
2.2. Організація досліджень.....	36

РОЗДІЛ 3.	БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНІКИ ТА ОСНОВНІ ЗАСОБИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПОРТМЕНОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В СПОРТИВНІЙ ХОДЬБІ НА 35 КМ, НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ.....	37
3.1.	Дослідження біомеханічних характеристик техніки спортсменок, які спеціалізуються в спортивній ходьбі на 35 км.....	37
3.2.	Засоби технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.....	41
3.3.	Орієнтовні обсяги засобів технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.....	49
	Висновки до розділу 3.....	51
РОЗДІЛ 4.	АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	53
	ВИСНОВКИ.....	55
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Актуальність. Рівень результатів у спортивній ходьбі на 35 км серед жінок і чоловіків постійно зростає, так як це відносно нова дистанція, що прийшла на зміну дистанції 50 км. Цікавим є факт, що перемоги на чемпіонаті світу 2023 року на обох дистанціях 20 та 35 км дістались іспанським спортсменам Альваро Мартіну та Марії Перес.

Такий стан не може не змушувати до узагальнення теоретичних знань та даних передового практичного досвіду, пошуку методичних підходів з метою удосконалення процесу підготовки спортсменок світового рівня, які спеціалізуються в спортивній ходьбі на 35 км.

Якщо врахувати той факт, що зміна обсягів і співвідношення засобів тренування може привести до форсування тренувального процесу, то акцент на вдосконалення технічної підготовки, може створити оптимальні передумови для удосконалення спортивної майстерності [30, 33].

Спортивна ходьба – вид легкої атлетики, до техніки виконання якого ставляться чіткі вимоги правилами змагань, контроль за дотриманням яких здійснюють відповідні судді. Згідно з правилами змагань, у спортивній ходьбі не повинно бути видимої для людського ока фази польоту, або, іншими словами, завжди має бути контакт з опорою, при чому винесена вперед (опорна) нога має бути повністю випрямленою в колінному суглобі з моменту першого контакту із землею до проходження вертикалі [34, 52].

Пошук шляхів збільшення довжини і частоти кроків, є основою технічного вдосконалення спортсменок, що і вимагає виявлення критеріїв оцінки технічної підготовленості. Це дозволить визначити методичні підходи до оцінки і створити передумови до подальшого вдосконалення технічної майстерності. Однак дистанція 35 км в спортивній ходьбі лише декілька років включена до програми міжнародних змагань, тому не привертала уваги

науковців. А у нечисленних дослідженнях присвячених аналізу техніки [22, 35, 44, 47 та ін.] та технічної підготовки [23, 37 та ін.] спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 20 км, закладені лише основи для вирішення цієї проблеми.

Зв'язок роботи з науковими планами, темами. Дослідження виконано відповідно до «Зведеного плану НДР у сфері фізичної культури і спорту на 2021–2025 рр.» Національного університету фізичного виховання і спорту 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 роботи – удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, на основі визначення раціонального складу засобів з урахуванням основних біомеханічних характеристик техніки.

Завдання:

1. Вивчити загальні положення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на основі аналізу науково-методичної літератури.

2. Визначити основні біомеханічні характеристики техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

3. Обґрунтувати найбільш ефективні засоби, спрямовані на удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей з урахуванням основних біомеханічних характеристик техніки.

Об'єкт дослідження. Технічна підготовка спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Предмет дослідження. Біомеханічні характеристики техніки та засоби, спрямовані на удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Методи дослідження. Для вирішення поставлених завдань використовувались наступні методи: аналіз науково-методичної літератури, вивчення і узагальнення досвіду передової спортивної практики, педагогічні спостереження, відеозйомка та комп'ютерний аналіз рухових дій спортсменок та методи математичної статистики.

Наукова новизна роботи полягає в систематизації даних щодо технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Доповнено данні щодо біомеханічних характеристик та використання засобів спрямованих на розвиток техніки спортсменок, які спеціалізуються спортивної ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Практичне значення проведених досліджень полягає в рекомендаціях, що стосуються удосконалення техніки виконання змагальної вправи, вибору і методики використання засобів технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

РОЗДІЛ 1

ОСНОВИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ В СПОРТИВНІЙ ХОДЬБІ, НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ

1.1. Проблема технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в спортивній ходьбі, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей в аспекті багаторічного удосконалення

Протягом багатьох десятиліть проблема удосконалення технічної підготовки в легкій атлетиці є однією з найбільш актуальних. Розвиток передових біомеханічних технологій оцінки а також аналізу рухів атлетів вивів дослідження на новий рівень, що дозволяє, з одного боку, вирішувати питання стосовно фундаментальних досліджень з теорії рухової активності, зокрема пошуку більш досконалих способів виконання рухових дій, з іншого – цілої низки прикладних проблем щодо удосконалення техніки та технічної підготовки спортсменок у дисциплінах легкої атлетики та спортивній ходьбі зокрема [12].

Сьогодні фундаментальні дослідження покладено в основу підручників, посібників та монографій з біомеханіки [5, 6, 50] та ін. Крім того, науковцями активно продовжують впроваджуватись напрями удосконалення теорії побудови рухів спортсменів [13, 16] та ін., а також навчання та технічної підготовки атлетів [18, 20, 38].

Протягом кількох декілька десятиліть «Світова легка атлетика» активно стимулює прикладні дослідження [40, 43, 46] щодо техніки провідних спортсменів світу на найбільших світових форумах, в тому числі і спортивній

ходьбі [44, 48]. Останнім часом новітні технології все більше дають можливість тренеру отримувати оперативну інформацію в ході змагань. Зокрема, на чемпіонаті світу з легкої атлетики 2019 р. було використано систему, яка дозволяла в режимі реального часу відстежувати швидкість, кут вильоту та траєкторію польоту снаряду в легкоатлетичних метаннях. Безсумнівно, використання новітніх технологій в подальшому буде все більше пронизувати не тільки змагальну діяльність, а й тренувальний процес легкоатлетів різних спеціалізацій, в тому числі й скороходів.

За останнє десятиліття відповідні технології розробляються вченими [41, 56] і для об'єктивної оцінки техніки спортивної ходьби та апробуються у практичній діяльності. Так, Т. Caporaso та S. Grazioso [41] представили алгоритми вимірювання порушень техніки, зібраних одним датчиком, розташованим у поперековому відділі хребта, та апробували на спортсменах високого рівня на різних швидкостях пересування від 12,0 до 15,5 км·год⁻¹. Таку систему можна використовувати і у тренувальному процесі. Цілком ймовірно, що відповідні технології найближчим часом можуть увійти у тренувальний процес та практику суддівства змагань.

Однак, наукові дослідження фундаментального та прикладного характеру постійно розвиваються. При цьому їхній взаємозв'язок постійно зростає. Сьогодні загальною тенденцією біомеханіки є комплексне вивчення рухової діяльності людини з використанням фізіології, психології, біохімії та ін. [12].

Сьогодні існує велика кількість визначень поняття «спортивна техніка», що удосконалювалось не тільки в процесі розвитку біомеханіки, а й у аспекті ставлення до її «предмета вивчення» спеціалістів різних наук. Так, В. В. Гамалій [19], проаналізувавши сутність цього поняття та велику кількість його визначень різними спеціалістами, дає таке трактування: «Це спосіб організації внутрішніх і зовнішніх сил по відношенню до тіла спортсмена у функціональну систему на основі мети дії, що регламентований руховими можливостями,

біомеханічними критеріями оптимізації рухів, ситуаційною доцільністю, а також правилами змагань та представлений системою рухів, що відповідає особливостям виду спорту».

А. М. Лапутін та В. І. Бобровник [25] під спортивною технікою розуміють систему рухових дій, що ґрунтується на раціональному використанні рухових можливостей людини, спрямовану на досягнення високих спортивних результатів у обраному виді спорту (рішенню основного рухового завдання). В свою чергу, на думку вчених, технічна майстерність – ступінь розвитку рухових можливостей, який характеризується таким обсягом рухових дій, такою їх різноманітністю і раціональністю, такою ефективністю щодо засвоєння їх виконання, які дозволяють людині чітко вирішувати рухові завдання у відповідному виді спорту.

Технічна підготовка спортсменки спрямована на вивчення і вдосконалення техніки рухів, властивих цьому виду спорту. У процесі загальної технічної підготовки спортсменка поповнює фонд рухових умінь і навичок, потрібних їй в житті і спорті. У ході спеціальної технічної підготовки він опановує техніку обраного виду спорту, в даному випадку спортивною ходьби, і поглиблює свою спортивну спеціалізацію, доводить до досконалості необхідні вміння і навички [30].

Побудова спортивною техніки як вихідного продукту педагогічного процесу, на думку В. В. Гамалія [19], має враховувати всю складність цього процесу і базуватися на системній єдності мети з педагогічними (розповідь, показ, пояснення), психологічними (мотивація, формування образу дій), фізіологічними (діяльність ЦНС, скорочення й розслаблення м'язів) і біомеханічними (опорно-руховий апарат людини, механічний рух та його характеристики) компонентами спортивною техніки.

Ще в 1960-тих роках німецьким фахівцем з біомеханіки Г. Хюбшом введено поняття «біомеханічні принципи», серед яких він виділив: генерації

імпульсу, оптимального шляху прискорення, тимчасової координації окремих імпульсів, оптимального тренду в кривій прискорення, протидії, збереження імпульсу).

Біомеханічний принцип – це будь-яке науково обґрунтоване узагальнене положення, що відноситься до організації рухів, яким у процесі навчання не можна ігнорувати без можливої шкоди для його результату. Вони поділяються на загальні (реалізація яких необхідна для певної групи рухів) та приватні (важливі при виконанні специфічного рухового завдання) [24].

В. М. Болобан [13], вивчаючи сучасні технології формування рухових умінь та навичок, наголошує на необхідності виділення структурного складу спортивної вправи, що дозволяє ефективно вибудовувати алгоритм полідисциплінарного формування знань, рухових умінь та навичок для якісного навчання і наступної спортивної підготовки. В структурі спортивної вправи автор виділяє дидактичну, рухову, біологічну, функціональну, біомеханічну, психолого-педагогічну та технологічну структури.

Ю. К. Гавердовский [18] однією з найбільш прикрих причин труднощів, які виникають в процесі навчання, технічної підготовки гімнастів, вважає коли уява тренера про техніку спортивної вправи принципово будуються на баченнях, які не мають нічого спільного з існуючими основами побудови руху. Працюючи над освоєнням і вдосконаленням рухів, важливо пам'ятати, що техніка вправи базується на абсолютно об'єктивних фізичних і фізіологічних закономірностях.

А. М. Лапутін та В. О. Кашуба [26] обґрунтовують, що структура рухових дій, динаміка проявів яких у змагальній діяльності найбільш часто моделюється в спортивному тренуванні, у таких аспектах, а саме:

- управління (інформаційно-психологічна структура) – забезпечується функціональною активністю нервової системи. В результаті цього у людини формується мотив і мета дії. На підставі переробки інформації

із зовнішнього середовища будується оперативний образ, концептуальна модель дії, приймається рішення, здійснюється перевірка результатів та корекція елементів дії;

- виконання (антропомоторна, біомеханічна, а також структура гравітаційних взаємодій) – включає системи генотипних і фенотипічних навичок, а також вроджених і набутих у процесі природного біологічного розвитку, навчання і тренування, комплексів поведінкових рухових реакцій і рухових умінь. Вони містять такі елементи прояву рухової активності, як пізні реакції, просторові переміщення тіла певної маси в гравітаційному полі, локомоції, маніпуляційні та інші рухи, що забезпечують рішення рухового завдання і досягнення мети;

- обслуговуючі структури – забезпечуються взаємодією систем, які обслуговують апарат рухів (дихальної, серцево-судинної, ендокринної, видільної тощо).

В. І. Бобровник зі співавторами [9] вважають, що виключне значення для підвищення ефективності тренувального процесу і неухильного зростання спортивної майстерності має визначення кількісних характеристик оптимальної взаємодії різних сторін моделі майбутнього і для кінцевої мети, і для окремих етапів у процесі її досягнення. Особливо важливо враховувати взаємозв'язок між фізичною і технічною сторонами підготовки легкоатлета. При правильній організації тренувального процесу повинні неухильно зростати не тільки фізична підготовленість спортсмена, а й більшою мірою – технічна майстерність.

У науково-методичній літературі виділяють два основні варіанти вдосконалення технічної майстерності: перший, коли техніка спортсменки в своїй основі відповідає сучасній раціональній структурі рухів і узгоджується з індивідуальними особливостями її фізичної підготовленості; другий, більш поширений, коли техніка рухів спортсменки не всією мірою відповідає її

функціональним можливостям і містить ряд більш-менш серйозних відхилень від сучасної технічної моделі. У першому випадку процес вдосконалення рухових навичок пов'язаний з подальшим розвитком правильних рухів враховуючи кількісні характеристики: збільшення швидкості і амплітуди рухів, силових імпульсів тощо, і вже на цій основі необхідне формування відповідної рухової установки. У другому випадку він базується на перебудові рухової навички з заміною малоефективних елементів структури рухів більш ефективними, яка заснована на реконструкції функціональної структури нервових процесів, керуючих рухами, і на заміну деяких ланок цієї структури новими. Таким чином, основним напрямом оптимізації технічної підготовки є поєднане вдосконалення техніко-фізичної підготовки, при цьому важливим є відбір спеціальних вправ, адекватних за кінематико-динамічними характеристиками змагальній вправі. У таких вправах розвиток фізичних здібностей (з урахуванням провідного) потрібно здійснювати відповідно до тих структурно-функціональних умов, у яких вони повинні виявлятися в цілісній спортивній вправі [21].

Р. Ф. Ахметов та Т. Б. Кутек [2] визначають важливість використання при навчанні і вдосконаленні техніки рухів спеціально створеного штучного зовнішнього середовища – біомеханічних стендів, тренувальних пристроїв, технічних засобів та тренажерів, спортивного інвентаря, екіпірування, а також інших біомеханічних технологій. У кожній спортивній вправі вони забезпечують енергетичну, силову, координаційну допомогу спортсмену, зберігають опорно-руховий апарат від перевантажень, покращують управління руховими діями.

У процесі технічного удосконалення спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, важливим повинно бути врахування особливостей психологічних функцій на річних етапах багаторічної підготовки. Так, результати досліджень Н. Л. Височиної [17] свідчать, що на першій стадії

процесу багаторічної підготовки відмічається поступовий розвиток психологічних функцій мислення, інтуїції і відчуттів, де у більшості спортсменок переважає емоційне сприйняття і реагування на ситуацію, яскраві і бурхливі реакції. Етап підготовки до вищих досягнень вважається як важливий перехідний період перед різкою зміною пріоритетів у житті спортсмена, де настає рівновага між раціональними психологічними функціями (мислення і відчуття). У другій стадії, починаючи з етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей, на першому плані осмислене і раціональне ставлення до виконуваної роботи, конкретне бачення мети, використання переваг сенсорних систем у вигляді відчуттів.

Тренувальний процес у спортивній ходьбі необхідно розглядати як цілісну систему, де на кожному етапі становлення спортивної майстерності вирішуються відповідні дидактичні завдання. Специфічність реалізованих в практиці завдань зумовлює спрямованість підготовки спортсмена як у плані багаторічного тренування, так і на конкретних її етапах окремо. Ступінь ефективності їх реалізації знаходить своє відображення в необхідності досягнення спортсменом адекватних віку «цільових завдань» підготовки, виражених величиною прогнозованого результату і відповідних модельних характеристик фізичної підготовленості [12].

Проблему технічної підготовки у спортивній ходьбі важливо розглядати не тільки в аспекті удосконалення її на певних етапах багаторічної підготовки, а й комплексно в системі багаторічного удосконалення [12].

Розглядаючи процес багаторічної підготовки спортсменів, необхідно виділити основні напрями орієнтації в технічній підготовці у першій її стадії. На етапі початкової підготовки необхідно створити умови для освоєння різноманітних підготовчих вправ. Зокрема не потрібно стабілізувати техніку рухів і намагатись досягти стійкої рухової навички. На етапі попередньої базової підготовки бажано знайти оптимальне співвідношення між технічною

та фізичною підготовкою. Технічна підготовка повинна бути максимально різноманітною і відповідати рівню розвитку різних рухових якостей. Тут важливу роль відіграють спеціально-підготовчі вправи. На етапі спеціалізованої базової підготовки ключовим аспектом є корекція техніки пов'язана з інтенсивним приростом маси та збільшенням довжини тіла у зв'язку з закінченням пубертатного періоду. Спеціальна підготовка також проводиться із залученням широкого комплексу спеціально-підготовчих вправ, велике місце серед яких відводиться вправам, спрямованим на систематичне удосконалення основ техніки виду спорту, який обрано. На першій стадії з одного боку необхідно враховувати сенситивні періоди вікового розвитку, коли організм особливо легко піддається тренуючим впливам, відповідаючи на них швидким прогресуванням рухових здібностей, з іншого – уникнути надмірно вузької форсованої спеціалізації, яка дає в найближчі роки швидкий приріст спортивних результатів, але в підсумку виявляється мало перспективною [30, 31, 33].

Сьогодні на першій стадії багаторічної підготовки актуальною залишається проблема навчання рухових дій. Зокрема, потребує удосконалення методологія формування рухових умінь та навичок, особливо у видах спорту, де рівень спортивних результатів постійно зростає, до яких, безсумнівно, належить і спортивна ходьба. При цьому важливим є створення не тільки суцільно наукових знань, а й таких, які можна використовувати на практиці та бути зрозумілими для тренера [1, 14, 20, 39].

Що стосується спортсменів, які знаходяться у другій стадії багаторічної підготовки, то головним завданням на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей є досягнення максимально ефективною техніки, розвиток рухових якостей та освоєння найбільших тренувальних навантажень при індивідуальному підході до кожного атлета [10]. Актуальними залишаються слова відомого радянського спортсмена, спеціаліста зі спортивної

ходьби В. В. Ухова [12], сказані ним більш ніж півстоліття тому: «Тільки при високій фізичній підготовленості можна успішно вирішувати завдання технічної, тактичної і вольової підготовки скороходів». На етапі збереження вищої спортивної майстерності головним завданням є утримання достатнього рівня техніко-фізичної підготовленості та досягнутого рівня функціональних можливостей основних систем організму.

Розглядаючи питання технічної підготовки в комплексі, слід пам'ятати, що основним системотвірним чинником побудови тренувального процесу є система змагань та змагальна діяльність спортсменів [33]. Легка атлетика – такий вид спорту, де спортсмени показують результати на межі людських можливостей. А спортивна ходьба, особливо на дистанції 50 км, у цьому плані є унікальним видом, де досить часто виникає значне виснаження спортсменів у другій половині дистанції, яке виникає досить різко у, навіть, здавалося б найбільш підготовлених фізично - провідних спортсменів світу.

Система у циклічних видах спорту, пов'язаних з проявом витривалості, у процесі багаторічної підготовки має свої особливості, головна серед яких полягає у збільшенні довжини змагальної дистанції. Так, легкоатлети, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, з 11 до 15 років змагаються на дистанціях 2 та 3 км, з 16 до 19 років беруть участь у змаганнях на дистанції 10 км (у дівчат у віці 16–17 років довжина дистанції становить 5 км), а вже при досягненні «молодіжного» віку спортсменки змагаються на класичних для дорослих спортсменів дистанціях – 20 та 50 км. Тому в першій стадії багаторічної підготовки досягнення певного рівня спортивних результатів в спортивній ходьбі не дає досить вичерпної інформації навіть досить досвідченому тренеру про ефективність тренувального процесу на тому чи іншому етапі багаторічної підготовки, тобто досягнення спортсменом адекватних віку «цільових завдань» підготовки. При цьому на першому плані повинні бути завдання досягнення відповідних модельних показників техніки

виконання змагальної вправи, які в другій стадії багаторічної підготовки, разом з великими фізичними навантаженнями, будуть основою для досягнення спортивних результатів високого рівня [12].

Поряд з цим, А. S. Kryuchkov, Е. В. Myakinchenko [49] стверджують, що на практиці є велика кількість прикладів, коли перемоги на найбільших світових форумах у видах витривалості посідають спортсменки, не обов'язково з найкращими функціональними можливостями і показниками фізичної підготовки. Тому автори вважають важливим резервом підвищення спортивної результативності в ефективності змагальної мобілізації та технічних навичках.

З іншого боку, процес здійснення технічної підготовки, особливо спеціальної, здійснюється нерозривно з розвитком фізичних якостей [31]. Специфіка побудови методики тренування зокрема у спортивній ходьбі, має також свої особливості, головна з яких полягає у широкому використанні в тренувальному процесі змагальної вправи [42]. Необхідність виконання великих обсягів тренувальної роботи і значного використання спортивної ходьби створюють певну обмеженість у часі і як наслідок не використання значно широкого кола засобів тренування. Таким чином, домінуюче використання змагальної вправи в різних зонах інтенсивності у видах витривалості є основою не тільки фізичної, а й інших видів підготовки, і особливо технічної [37].

При цьому слід пам'ятати, що головна увага на постановку завдань у тренувальному процесі на удосконалення техніки, коли спортсмен виконує в повному обсязі змагальну вправу у змагальній зоні інтенсивності, є мало виправданою, тому що протистояння стомленню викликає значні порушення між'язової координації. Останнє призводить не тільки до спрощення структури рухів (зменшення робочого ефекту основних м'язових груп), а й до таких зовнішніх скритих форм цього спрощення, що маскують зниження

робочого ефекту підвищеною активністю другорядних рухових компонентів системи рухів [12].

Істотними резервами підвищення ефективності системи підготовки спортсменок високої кваліфікації є удосконалення основних складових управління тренувальним процесом (контролю, моделювання, планування, корекції, оцінки) [30].

Найважливішою умовою підвищення якості управління тренувальним процесом, особливо спортсменів високої кваліфікації, є підвищення оперативності і точності керуючих впливів з урахуванням об'єктивного комплексного контролю спеціальної підготовленості спортсменів у процесі цілорічного тренування та змагань, а також своєчасної оперативної корекції тренувального процесу. Сьогодні зі створенням сучасних технологій біомеханічного контролю створюється можливість мобільного управління технічною підготовкою спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі.

Дослідження даних науково-методичної літератури свідчать про те, що одним із пріоритетних напрямів удосконалення спортивної техніки спеціалісти вважають метод комп'ютерного моделювання [8, 38].

Важливою функцією моделі є їх значний вклад в переведення результатів наукових досліджень у практику спорту. При цьому, у побудові тренувального процесу одну з ключових ролей грають моделі змагальної діяльності [33].

Моделі розділяються на три рівні: узагальнені, групові та індивідуальні. Узагальнені моделі відображають характеристику на основі даних відносно великої групи спортсменок певного віку, кваліфікації, виду спорту тощо. Групові будуються на основі вивчення певної сукупності атлетів, які відрізняються специфічними ознаками, наприклад переважним розвитком тих чи інших фізичних якостей. А індивідуальні моделі враховують результати тривалих досліджень відносно змагальної чи тренувальної діяльності. Загалом у

першій стадії багаторічної підготовки ефективними є узагальнені та групові моделі, а у другій – індивідуальні [33].

Цілком очевидно, що використання моделювання техніки змагальної діяльності дозволяє створювати основні орієнтири в побудові тренувального процесу у системі багаторічної підготовки спортсменів, які спеціалізуються у спортивній ходьбі. Саме таким комплексним шляхом пішли дослідники в швидкісно-силових видах легкої атлетики, зокрема у бігу на короткі дистанції та легкоатлетичних стрибках М. П. Шестаков [38], В. І. Бобровник [8] та інші, заклавши основи удосконалення технічної підготовки у процесі багаторічної підготовки. Наприклад, В. І. Бобровником [8] було розроблено та апробовано на практиці багатофункціональні біомеханічні моделі в стрибкових видах легкої атлетики, що дозволяють здійснювати оцінку техніки атлетів, виявляти слабкі та сильні сторони індивідуальної технічної підготовленості, змоделювати індивідуальний підхід до покращення рівня техніки виконання змагальної вправи, необхідного для досягнення відповідних (в тому числі і рекордних) спортивних результатів.

Водночас, у видах витривалості в легкій атлетиці практично відсутні подібні дослідження. Щодо спортивної ходьби певні напрацювання зроблено протягом останніх десятиліть лише Г. І. Корольовим [23]. Це ще раз засвідчує, що пріоритетними напрямками дослідженнями у видах витривалості, і у спортивній ходьбі зокрема, в аспекті багаторічної підготовки завжди були ті, що торкаються удосконалення фізичної підготовки, розвитку функціональних можливостей організму тощо, а удосконаленню техніки та технічній підготовці належної уваги не приділялося.

Поряд з цим, сьогодні багатьох видах спорту, і зокрема у легкій атлетиці, інтенсивно розвиваються нові напрями моделювання, зокрема комп'ютерне моделювання за допомогою штучних нейронних мереж [7].

Використання комп'ютерних дидактичних матеріалів, моделюючих штучне керуюче середовище, забезпечує тренеру можливість працювати зі значно більшим обсягом дидактичних матеріалів, здійснюючи їх вибірку і компонування, індивідуалізувати тренувальний процес, поступово накопичувати і поповнювати банк дидактичних матеріалів.

В цьому аспекті визначають такі основні завдання теорії технічної підготовки, які необхідно враховувати при удосконаленні її методології у спортивній ходьбі:

- розробка уможлидних і математичних моделей опорно-рухового апарата (ОРА) і центральної нервової системи (ЦНС);
- розробка методів формування довільних програм рухових дій;
- розробка методів перебудови програм довільного управління моделями ОРА;
- розробка методів контролю рівня технічної підготовленості та змісту технічної підготовки;
- планування технічної підготовки. Адже модель центральної нервової системи – вихідна ланка в логічному ланцюзі процесу формування рухової програми. Необхідно звернути увагу на те, що до моделі ЦНС ставиться низка вимог. Модель повинна давати можливість керування самим об'єктом управління (в нашому випадку ОРА), а також створювати умови навколишнього середовища навколо об'єкта а також їх взаємодію. При цьому обидва процеси необхідно представити як паралельні (що в даний час не враховується в пропонованих математичних моделях). Мабуть, застосування математичного моделювання у вигляді створення системи диференціальних рівнянь ЦНС буде становити складний і тривалий процес. Водночас, ще однією умовою адекватності реальності моделі, що розробляється є можливість її "навченості", тобто неодмінною умовою слід визнати наявність у моделі системи пам'яті [12].

1.2. Засоби і методи технічної підготовки скороходок

Засоби – це конкретний зміст дій спортсменки, а метод – це спосіб дій, шлях їх застосування. Засобами вирішення практичних завдань удосконалення технічної майстерності спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей є змагальні вправи, різні тренувальні форми спортивної ходьби, спеціально-підготовчі та допоміжні вправи, тренажерні пристрої тощо [27].

Удосконалення технічних прийомів і дій пов'язано з надходженням і використанням інформації двох видів, а саме основної та додаткової.

Основна інформація надходить від рухового апарату, зокрема рецепторів, розташованих в м'язах, сухожиллях, зв'язках, і характеризує зміни в довжині м'язів, ступеня їх напруженості, швидкості рухів, розташуванні різних ланок тіла та ін.

Інформація про структуру рухів і взаємодію організму спортсменки із зовнішнім середовищем надходить від органів зору і слуху, вестибулярного аналізатора, пропріорецепторів і рецепторів шкіри [28].

Додаткова інформація надається шляхом розповіді та демонстрації. Додаткова інформація допомагає скласти уявлення про здійснення рухів, при виникненні помилок, про розходження фактичного виконання руху з заданим [27].

Інформація про рухи, яка надходить в систему управління, відіграє важливу роль в утворенні нових умінь, в автоматизації відповідних навичок та в вдосконаленні технічної майстерності атлетки. З великої кількості різноманітних рухів необхідно відбирати та закріплювати ті, які призводять до досягнення запланованого результату. При багаторазовому повторенні цих рухів утворюється і автоматизується навик, в той час як інші рухи, не являються ефективними [4].

У процесі технічного вдосконалення застосовуються словесні, наочні а також практичні методи. Відповідно до кваліфікації спортсменок, етапу багаторічної підготовки, рівня підготовленості атлеток, етапу навчання рухам переважно застосовується необхідний метод або їх поєднання. Важливо, що практичну значущість набуває проблемне навчання рухам, а також методи моделювання навчального матеріалу, що дозволяють ефективно вирішувати рухові завдання відповідної координаційної складності. Зокрема, при навчанні складним рухам ефективним є алгоритм розгалуженого типу, що включає чотири рівні матеріалу навчальних завдань, які засвоюються. Перший рівень охоплює завдання за структурою і функціями, відповідних засобів; другий включає навчальні завдання, необхідні для розвитку фізичних здібностей, що забезпечують виконання руху; третій складає формування навичків спеціального призначення; четвертий передбачає контрольні завдання, які по зворотному зв'язку несуть інформацію про якість навчання [28].

Сьогодні при навчанні рухам, а особливо складним, у практиці спорту стали широко використовувати наочні методи, які дозволяють спортсменці оперативно отримувати інформацію про біомеханічні характеристики рухів і на цій основі коректувати навчально-тренувальний процес. А сучасні науково-дослідні лабораторії містять спеціальні діагностичні комплекси, що дозволяють в умовах, які максимально наближені до змагань, реєструвати різні біомеханічні показники. Дані, які отримано, відразу обробляються, а потім зіставляються з узагальненими моделями і з результатами попередніх обстежень відповідної спортсменки. Результати аналізуються спеціалістами і вже через невеликий проміжок часу, перед черговою вправою, спортсменка отримує відповідні вказівки [25].

За останні декілька десятиліть було зроблено багато спроб класифікувати тренувальні та змагальні навантаження, що використовують спортсмени. Однак, дистанція 35 км в спортивній ходьбі це нова дисципліна легкої

атлетики, тому – систематизація навантажень повинна спиратися на основні завдання тренувань, включати спрямованість навантажень і рівень впливу на окремі системи організму спортсменок, пов'язаних із зовнішніми (педагогічними) параметрами тренувальної роботи [30].

До числа найбільш значущих ознак класифікації тренувальних навантажень у спортивній ходьбі можна віднести: специфічність, тобто ступінь подібності зі змагальною вправою, спрямованість, яка проявляється в головному при впливі на ту чи іншу рухову якість, і обсяг як кількісну міру впливу вправи на організм спортсменки.

До специфічних засобів підготовки спортсменок належить спортивна ходьба та спеціальні вправи, а також вправи мають найтісніший зв'язок з спортивною ходьбою, а саме біг [37].

До неспецифічних засобам підготовки відносять вправи, які значно відрізняються (за різними параметрами) від спортивної ходьби. Це загально розвиваючі вправи, ходьба на лижах, спортивні ігри, плавання, ізометричні вправи тощо [29].

Для розвитку якості швидкості, рекомендується спортивна ходьба або біг на коротких відрізках.

Метою підготовки є створення передумов для її реалізації в спортивному результаті в процесі змагань, в тренувальному процесі спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей використовуються навантаження, що перевищує вплив змагань з метою підвищення можливостей реалізації спортивного потенціалу, навантаження, що підтримує працездатність функціональних систем, а також, що сприяє інтенсивному відновленню. За таким методичним підходом спеціалісти класифікують навантаження спортсменок, як правило, у п'яти зонах, виділених за принципом інтенсивності, обсягу і фізіологічної

спрямованості вправ. Такий підхід використовується сьогодні і в інших циклічних видах спорту [28].

В якості основних засобів технічної підготовки скороходок необхідно застосовувати в тренувальних заняттях різноманітні засоби спеціальної і допоміжної підготовки як, ходьба з змагальною швидкістю, фартлек, змінна ходьба з різною інтенсивністю і довжиною та частотою кроку, ходьба по шосе і пересіченій місцевості [37, 53].

1.3. Характеристика техніки спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі

Спортивна ходьба – це циклічний рух людини, в якому чергуються періоди одиночної і подвійної опори при дотриманні обов'язкового випрямлення опорної ноги в колінному суглобі в момент проходження вертикалі [34].

Досягнення високих результатів в спортивній ходьбі в залежить від раціональної техніки та спеціальної витривалості спортсменки [11].

Незважаючи на високий темп ходьби, крок спортсменки повинен бути максимально довгим. Пошук оптимального співвідношення довжини та частоти кроків є важливим напрямом удосконалення технічної майстерності атлетки [36].

Спортивна ходьба належить до циклічних видів легкої атлетики. При цьому один цикл складається з подвійного кроку, а саме лівою і правою ногою. У циклі є два періоди одиночної і відповідно два подвійної опори, які чергуються (рис.1.1).

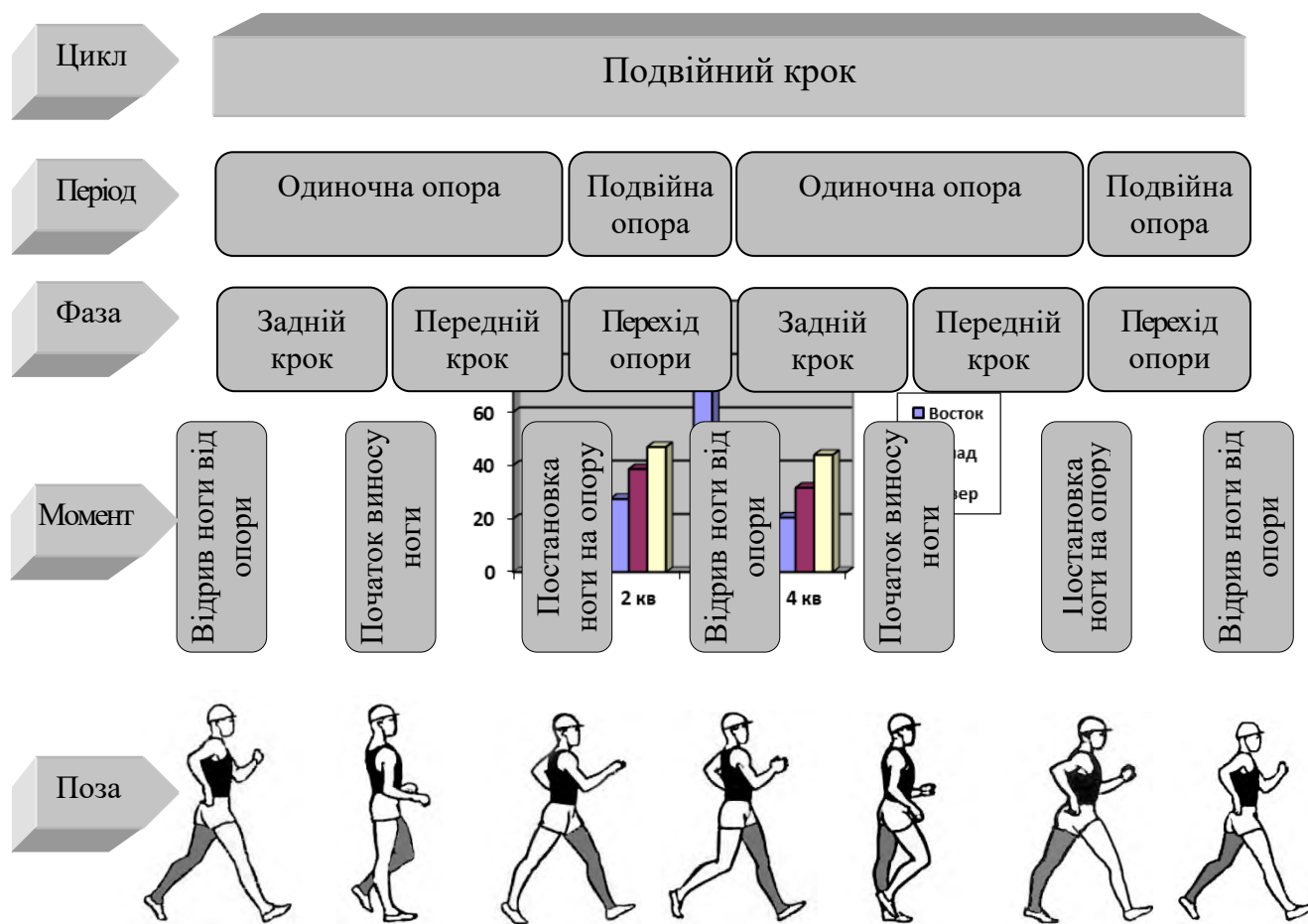


Рис. 1.1 – Структура циклу рухів у спортивній ходьбі

У кожному періоді одиночної опори виділяють дві фази, а саме задній і передній кроки.

Фаза заднього кроку розпочинається з моменту відриву ноги від опори і триває до моменту вертикалі (див. рис. 1.1).

Фаза переднього кроку починається з моменту вертикалі і триває до постановки ноги на опору.

Окрім перенесення вільної (махової) ноги у кожній з цих фаз суттєво виділити взаємодію з опорою. Зокрема, у фазі заднього кроку опорна нога виконує *переднє відштовхування*, у фазі переднього кроку відповідно *заднє відштовхування* [27]. Тривалість одиночної опори у висококваліфікованих скороходів становить близько 0,26–0,28 [44, 48]. Але слід відмітити той факт,

що за рахунок зменшення часу амортизації зменшується і час відштовхування. Тривалість амортизації становить близько 0,10–0,12 с, а тривалість заднього відштовхування – 0,16–0,18 с [35].

Основні характеристики техніки провідних спортсменок світу та України представлено в таблицях 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1

Індивідуальні кінематичні характеристики техніки спортсменок високого світового рівня, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 20 км (Hanley, [45])

Показник	Місце на Кубку світу		
	1	17	37
Зріст, м	1,60	1,63	1,60
Швидкість, км·год ⁻¹	14,79	13,34	12,06
Довжина кроку, м	1,19	1,09	1,00
Співвідношення довжини кроку до зросту, %	74,1	67,0	62,6
Частота кроків, крок·с ⁻¹	3,47	3,39	3,35
Довжина переднього кроку, м	0,36	0,31	0,33
Співвідношення довжини переднього кроку до довжини кроку, %	22,5	19,0	20,6
Довжина заднього кроку, м	0,46	0,43	0,39
Співвідношення довжини заднього кроку до довжини кроку, %	28,8	26,4	24,4
Довжина польоту, м	0,23	0,15	0,11
Довжина переходу опори, м	0,16	0,18	0,16
Кут повороту таза, град.	15	10	16
Кут повороту плечей, град.	26	19	16
Кут у колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт, град.	183	177	181
Кут у колінному суглобі в момент вертикалі, град.	191	187	193

Таблиця 1.2

**Кінематичні характеристики техніки спортсменок високої кваліфікації,
які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 20 км (Sovenko, 2016)**

Група	Показник																	
	Спортивний результат	Зріст, м	Маса тіла, кг	Середня швидкість, м·с ⁻¹	Довжина кроку, м	Довжина заднього кроку, м	Довжина польоту, м	Довжина переднього кроку, м	Довжина переходу опори, м	Частота кроків, крок·с ⁻¹	Привалість одного кроку, с	Привалість фази одиночної опори, с	Привалість амортизації у фазі опори, с	Привалість польоту, с	Кут постановки ноги на ґрунт, град.	Кут відштовхування, град.	Кут у колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт, град.	К _с (коефіцієнт використання антропометричних даних)
I (n=6)	1:31.40	1,63	49,83	3,64	1,09	0,40	0,23	0,21	0,25	3,36	0,298	0,260	0,096	0,039	70,59	57,67	179,10	0,66
S	0:01.01	0,02	1,72	0,04	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,005	0,008	0,004	0,007	1,22	0,80	0,63	0,01
V	1,1	1,4	3,5	1,1	1,6	2,8	6,5	10,7	2,6	1,7	1,7	3,2	3,9	18,4	1,7	1,4	0,4	1,6
II (n=25)	1:37.48	1,63	49,84	3,41	1,03	0,37	0,20	0,21	0,25	3,32	0,301	0,271	0,102	0,031	72,14	59,16	178,72	0,63
S	0:01.55	0,05	3,78	0,07	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,06	0,006	0,009	0,008	0,006	1,57	1,40	0,68	0,02
V	2,0	2,8	7,6	2,0	2,4	5,8	14,0	10,6	2,3	1,9	1,9	3,2	7,6	20,5	2,2	2,4	0,4	2,6
p*	p<0,01	p>0,05	p>0,05	p<0,01	p<0,01	p<0,01	p<0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p>0,05	p<0,01

Примітка. Перша група – результати вищі нормативу майстра спорту України міжнародного класу, друга група – результати вищі нормативу майстра спорту України

Джерелом руху у спортивній ходьбі є робота м'язів. За рахунок їх роботи відбувається відштовхування, внаслідок чого спортсменка просувається вперед. Під час спортивної ходьби скорохода діють основні зовнішні сили – реакції опори, тяжіння та опору середовища. Спортивна ходьба здійснюється практично по горизонталі при відносно невисокій швидкості, тому силу тяжіння й опору зовнішнього середовища часто не враховують.

Тому важливо розглядати силу реакції опори, яка виникає у відповідь на дію на неї скороходки. За величиною вона дорівнює силі дії на опору при цьому протилежна по напрямку руху. Отже, під час переднього відштовхування сила реакції опори спрямована проти руху спортсменки і виступає джерелом гальмування [51].

Одну з ключових ролей у розвитку техніки спортивної ходьби відіграють рухи в кульшовому суглобі, що здійснюються в усіх площинах. У процесі спортивної ходьби нахил таза вперед і збільшується, і зменшується (середина одиночної опори). Нахил таза вперед дозволяє спортсменці виконати «довше проштовхування». В період перенесення ноги вперед таз опускається в її бік, а до кінця відштовхування таз повертається в кульшовому суглобі опорної ноги в її бік [27].

Урівноваження руху ніг і таза здійснюється за рахунок повороту плечового пояса і таза в протилежних напрямках. Дані рухи дозволяють зменшити ступінь відхилення ЗЦМ тіла від прямолінійного просування і підвищують ступінь м'язових зусиль за рахунок попереднього розтягування м'язів, а також збільшення амплітуди їх скорочення.

Досягнення високої швидкості та економічності спортивної ходьби залежить від прямолінійності поступального руху тіла спортсменки. Цю ступінь характеризує траєкторія ЗЦМ тіла. При досконалій спортивній ходьбі амплітуда вертикальних переміщень знаходиться в діапазоні 2,9–4,3 см [28].

Нога ставиться на опору з п'яти так, щоб її перше торкання відбулося зовнішнім боком, а кут постановки ноги на ґрунт складає 63–70°. У момент постановки ноги кут у колінному суглобі у провідних атлеток світу, які долають дистанцію 20 км, становить $178^\circ (\pm 3)$ [45].

Переكات з п'яти на всю стопу відбувається через зовнішнє склепіння. При цьому здійснюється поступальна робота м'язів передньої частини гомілки. При

цьому у роботі беруть участь довгі м'язи-розгиначі пальців і передній великогомілковий м'яз. А за рахунок передусім скороченням м'язів задньої поверхні стегна здійснюється рух спортсменки вперед із положення вертикалі.

Після фази передньої опори починається фаза відштовхування, де ЗЦМ тіла знаходиться вже попереду площі опори. У відштовхуванні від опори приймає участь і махова нога.

Окрім техніки рухів ніг і таза під час спортивної ходьби важливе значення мають рухи рук, що задають темп пересування спортсменки. Рухи руками спортсменки здійснюють перехресно відносно рухів ніг: у передньому напрямку вони рухаються вперед–всередину, а в задньому – дещо назовні. При цьому у максимально передньому положенні руки спортсменки зігнуті в ліктьовому суглобі під кутом $90\text{--}100^\circ$, в максимально задньому близько $103\text{--}109^\circ$, а у момент вертикалі – $117\text{--}120^\circ$ [28].

Висновки до розділу 1

1. Аналіз даних науково-методичної літератури свідчить, що одним із важливих резервів удосконалення процесу багаторічної підготовки є технічна підготовка. Але, проблему технічної підготовки в різні видах спорту, і зокрема у спортивній ходьбі, важливо розглядати не тільки в аспекті удосконалення її на певних етапах багаторічної підготовки, а й комплексно в аспекті всієї системи багаторічного удосконалення.

Особливо важливою та специфічною є проблема технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Це пов'язано з тим, що вона обумовлена сьогодні переорієнтацією спортсменок, які спеціалізуються на дистанціях 20 та 50 км.

2. В якості основних засобів технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей необхідно використовувати рівномірну довготривалу і ходьбу у змінному темпі на місцевості в помірному темпі, ходьбу зі змагальною швидкістю на відрізках, фартлек, змінну ходьба з різною інтенсивністю і довжиною, ходьбу по пересіченій місцевості і по шосе, ходьбу на середніх і довгих відрізках.

3. Сьогодні рівень розвитку спорту, і спортивної ходьби зокрема, характеризується впровадженням сучасних технологій оцінки техніки виконання змагальної вправи. В роботах присвячених аналізу техніки спортивної ходьби, а також побудови тренувального процесу, створено фундаментальну базу для удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ І ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Методи досліджень

Для вирішення поставлених завдань використано такі методи досліджень:

- аналіз науково-методичної літератури;
- вивчення і узагальнення досвіду передової спортивної практики;
- відеозйомка та комп'ютерний аналіз рухових дій спортсменок;
- педагогічні спостереження;
- методи математичної статистики.

2.1.1. Аналіз науково-методичної літератури

Аналіз спеціальної науково-методичної літератури здійснювався з метою вивчення та пошуку напрямів подальшого удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Теоретичний аналіз літературних джерел, який наведено у першому розділі кваліфікаційної роботи, дає уявлення про загальні закономірності та тенденції удосконалення технічної підготовленості спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі.

Аналіз науково-методичної літератури дав можливість обґрунтувати тему роботи, вивчити особливості технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

2.1.2. Вивчення і узагальнення досвіду передової спортивної практики

Для формування чіткої уяви про технічну підготовку спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі проводилось опитування провідних тренерів України і аналіз щоденників та матеріалів підготовки спортсменок.

Опитування тренерів здійснювалося на першому етапі дослідження для виявлення актуальності проблеми, а також пошуку вирішення проблеми удосконалення підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Вивчалось питання про технічну підготовку та біомеханічні характеристики спортсменок. В опитуванні брали участь 7 провідних тренерів України.

Аналіз щоденників і матеріалів підготовки спортсменок дав можливість виявити основні засоби та методи технічної підготовки в тренуванні спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. У спортсменок визначалися обсяг і співвідношення засобів різної спрямованості протягом року.

У ході досліджень проаналізовані дані про тренування 9 провідних спортсменок України.

2.1.3. Відеозйомка та комп'ютерний аналіз рухових дій спортсменок

Для дослідження особливостей техніки виконання змагальної вправи спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей використовувався

інструментальний метод досліджень: відеозйомка та комп'ютерний аналіз рухових дій спортсменок.

Біомеханічний аналіз техніки виконання змагальної вправи чотирьох спортсменок здійснювали на основі даних, отриманих в результаті проведеної нами відео зйомки чемпіонатів України зі спортивної ходьби на дистанції 35 км. Біомеханічні характеристики на змаганнях визначали на п'яти ділянках дистанції: 10, 15, 25, 30 і 34 км.

Відеозйомка з дотриманням біомеханічних вимог дозволила провести кількісний і якісний аналіз рухів скороходок. Для цього використовувався апаратно-програмний комплекс «Lumaх.

За даними розробників [32] програмне забезпечення «Lumaх», характеризується такими особливостями:

- синхронне опрацювання відеоінформації, отриманої від 1 до 5 каналів (відеокамер);
- опрацювання відеоінформації у різних форматах (BMP, JPEG, AVI);
- моделювання будь-якої біокінематичної системи чи систем (атлет, спортсмен-снаряд, атлет-атлет тощо);
- отримання в процесі первинної обробки координатного шляху змодельованої біокінематичної системи з урахуванням часового інтервалу відеозапису;
- дво- та тривимірний аналіз механіки (кінематичні та динамічні характеристики) біокінематичної системи при виконанні рухової дії;
- створення банку даних про виконані атлетом рухової дії;
- створення відеограм та кінетограм на базі опрацьованої відеоінформації (рис. 2.1);
- гнучка оболонка, що дозволяє у сукупності застосовувати різноманітні прикладні програми.

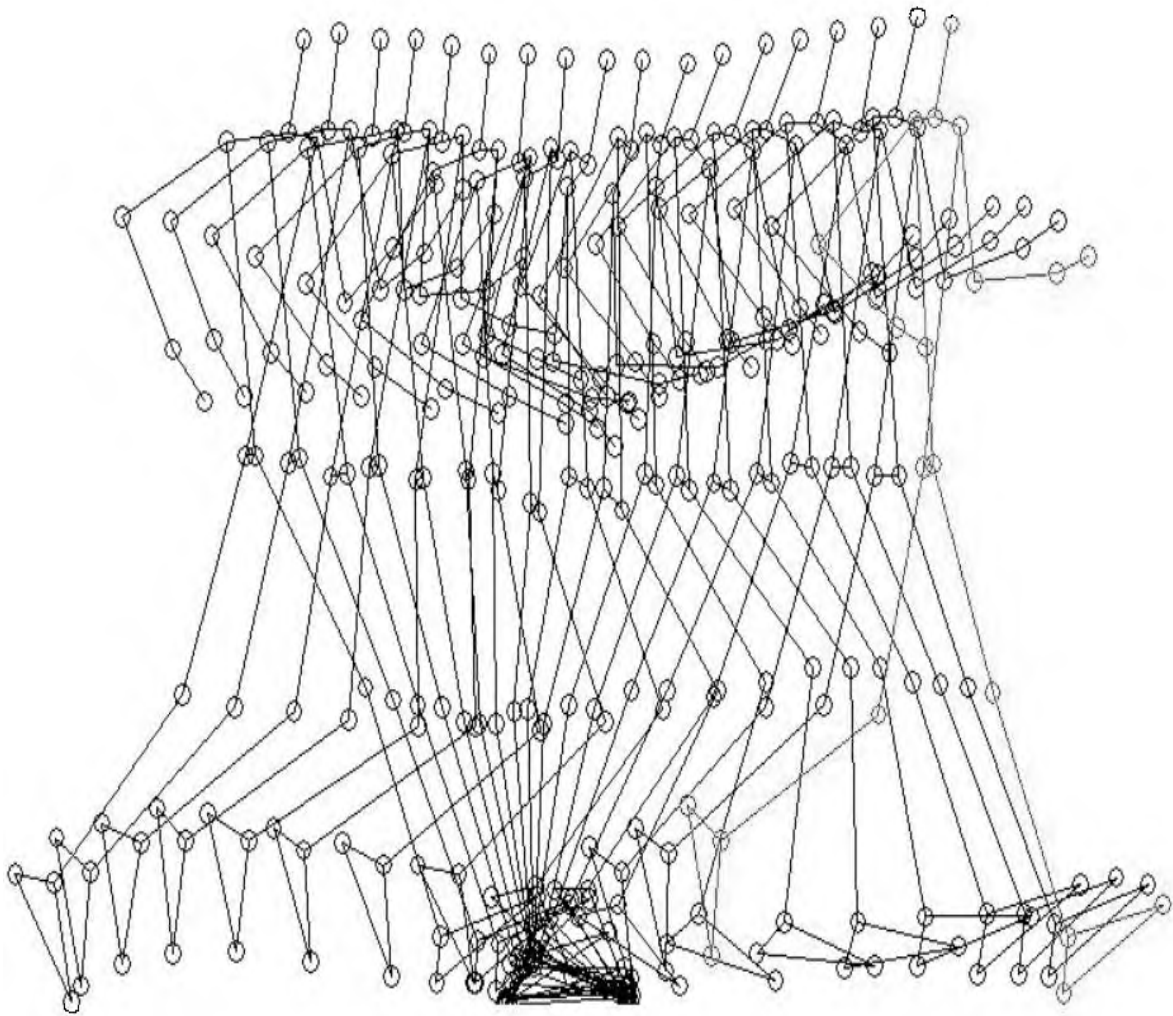


Рис. 2.1. Приклад кінетограми на базі опрацьованої відеоінформації

Реєстрація положень тіла спортсменок при виконанні змагальної вправи здійснювалася відеокамерою «Sony HDR-PJ50E» зі швидкістю 50 кадрів в секунду.

У ході досліджень враховувалися всі метрологічні вимоги, що дозволило правильно розмістити камеру і звести до мінімуму систематичні і випадкові помилки. Для оцифровки переміщень біоланок спортсменів використовувалась

модель тіла людини, що складалась з 20 точок, при цьому нанесення точок мало чітку послідовність (рис. 2.2).

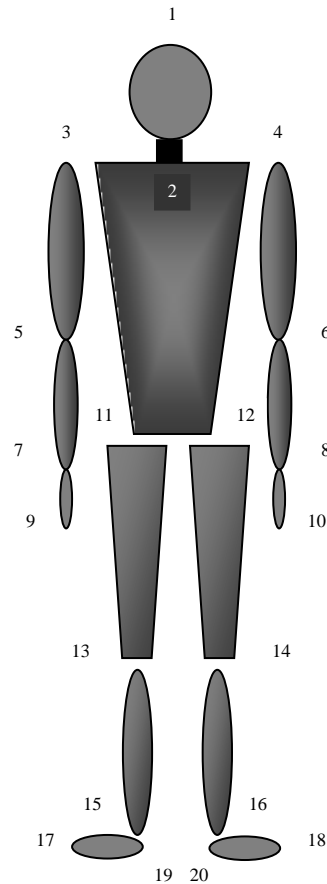


Рис. 2.2. Модель опорно-рухового апарату тіла людини. Основні точки, по яким виконувалась оцифровка:

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| 1 – голова; | 11 – праве стегно; |
| 2 – шия; | 12 – ліве стегно; |
| 3 – праве плече; | 13 – праве коліно; |
| 4 – ліве плече; | 14 – ліве коліно; |
| 5 – правий лікоть; | 15 – права гомілка; |
| 6 – лівий лікоть; | 16 – ліва гомілка; |
| 7 – права кисть; | 17 – кінець правої стопи; |
| 8 – ліва кисть; | 18 – кінець лівої стопи; |
| 9 – кінець лівої кисті; | 19 – права п'ятка; |
| 10 – кінець правої кисті; | 20 – ліва п'ятка |

2.1.4. Педагогічні спостереження

Даний метод дослідження використовувався в процесі тренувальної та змагальної діяльності спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. При цьому проводилось:

- візуальне спостереження за технікою ходьби по дистанції – увага приділялась особливостям виконання старту, ходьби по дистанції та фінішу;
- спостереження за змагальною діяльністю спортсменок (визначались тактичні особливості ведення змагальної боротьби);
- вивчення змісту тренувальної роботи технічної спрямованості в рамках одного тренувального заняття та мікроциклу на різних етапах річної підготовки.

Кожне педагогічне спостереження було оформленим у вигляді спеціального протоколу, що дозволило чітко занотувати ці положення.

2.1.5. Методи математичної статистики

Цифровий матеріал, отриманий у результаті досліджень, піддавався статистичній обробці за допомогою традиційних методів математичної статистики з урахуванням рекомендованої спеціальної літератури з цієї галузі [3].

При цьому використовувався метод середніх величин та вимірювальний метод.

За цими показниками знаходили наступні величини:

- середнє арифметичне значення – \bar{x} ;
- середнє квадратичне (стандартне) відхилення – S ;

- коефіцієнт варіації – V;

Статистична обробка матеріалів досліджень здійснювалась на ПК з використанням спеціального програмного забезпечення (Excel).

2.2. Організація досліджень

Дослідження проводилися в три етапи протягом 2022–2023 рр.

На першому етапі досліджень (жовтень 2022 р. – січень 2023 р.) Здійснювався аналітичний огляд науково-методичної літератури з проблеми удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей в цілях подальшого вдосконалення тренувального процесу.

Проведено біомеханічний аналіз техніки виконання змагального вправи спортсменками на чемпіонатах України зі спортивної ходьби на 35 км.

На другому етапі (лютий 2023 р. – серпень 2023 р.) Здійснювалися аналіз матеріалів підготовки та педагогічні спостереження за тренувальною і змагальною діяльністю спортсменок. Визначено найбільш ефективні засоби спрямовані на удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей з урахуванням основних біомеханічних характеристик техніки.

На цьому етапі проведено порівняння отриманих результатів з даними науково-методичної літератури.

На третьому етапі (вересень 2023 р. – листопад 2023 р.). Проаналізовано та узагальнено отримані дані досліджень, визначені основні проблеми та подальші напрямки вдосконалення технології оцінки техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, розроблені науково-практичні рекомендації та впроваджено результати дослідження у практику спортивної підготовки.

РОЗДІЛ 3

**БІОМЕХАНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНІКИ ТА ОСНОВНІ ЗАСОБИ
ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СПРОСТМЕНОК, ЯКІ СПЕЦІАЛІЗУЮТЬСЯ
В СПОРТИВНІЙ ХОДЬБІ НА 35 КМ, НА ЕТАПІ МАКСИМАЛЬНОЇ
РЕАЛІЗАЦІЇ ІНДИВІДУАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ**

**3.1. Дослідження біомеханічних характеристик техніки спортсменок,
які спеціалізуються в спортивній ходьбі на 35 км**

Розглянемо кінематичні характеристики техніки атлеток високого національного рівня, які спеціалізуються на дистанції 35 км (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Кінематичні характеристики техніки спортсменок, які спеціалізуються у
спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації
індивідуальних можливостей (жінки, n=4)**

Спортсменка*, група	Показник																		
	Результат	Зріст, м	Маса тіла, кг	Середня швидкість		Довжина кроку, м	Довжина заднього кроку, м	Довжина польоту, м	Довжина переднього кроку, м	Довжина переходу опори, м	Частота кроків, крок·с ⁻¹	Тривалість одного кроку, с	Тривалість фази одиної опори, с	Тривалість амортизації у фазі опори, с	Тривалість польоту, с	Кут постановки ноги на ґрунт, град.	Кут відштовхування, град.	Кут в колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт, град.	K _с
				м·с ⁻¹	км·год														
Ц. А.	3:04:19	1,55	45	3,16	11,39	0,93	0,36	0,13	0,19	0,25	3,42	0,29	0,28	0,12	0,02	71,03	54,12	179,69	0,60
Ш. Л.	3:09:03	1,66	56	3,09	11,11	0,95	0,34	0,11	0,24	0,26	3,24	0,31	0,30	0,14	0,01	74,25	56,73	178,02	0,57
Г. М.	3:12:46	1,62	47	3,03	10,89	0,96	0,36	0,11	0,24	0,24	3,15	0,32	0,31	0,14	0,01	68,58	60,11	178,83	0,59
Ф. М.	3:17:23	1,64	49	2,96	10,64	0,94	0,36	0,14	0,18	0,26	3,13	0,32	0,31	0,14	0,01	74,19	60,45	179,21	0,57
\bar{x}	3:10:53	1,62	49,25	3,06	11,01	0,95	0,36	0,12	0,21	0,25	3,24	0,310	0,300	0,135	0,013	72,01	57,85	178,94	0,58
S	0:05:33	0,05	4,79	0,09	0,32	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,13	0,014	0,014	0,010	0,005	2,74	3,00	0,71	0,02
V	2,9	3,0	9,7	2,8	11,01	1,4	2,8	12,2	15,1	3,8	4,1	4,6	4,7	7,4	40,0	3,8	5,2	0,4	2,6

Як видно з таблиці 3.1, середній зріст досліджуваних спортсменок склав 1,62 м (S = 0,05), маса тіла 49,25 кг (S = 4,79).

Результат у спортивній ходьбі визначається середньою швидкістю переміщення, яка визначається довжиною та частотою кроків. А отже, виявлення цих характеристик і їх співвідношення є основними критеріями для оцінки техніки виконання спортивної ходьби [37].

Встановлено, що середні показники довжини кроку у спортсменок високої кваліфікації склали 0,95 м ($S = 0,01$) і частоти кроків – $3,24 \text{ крок} \cdot \text{с}^{-1}$ ($S = 0,13$), що значно нижче ніж показники високого рівня в спортивній ходьбі на 20 км у жінок, де показники довжини кроків під час подолання змагальної дистанції переважно знаходиться в межах 1,06–1,19 м частота коливається в діапазоні $3,34\text{--}3,60 \text{ крок} \cdot \text{с}^{-1}$ [35, 45, 48]. Ці показники і їх співвідношення різняться у різних спортсменок та мають індивідуальний характер, та залежать від довжини тіла, точніше – довжини ніг, а також від рівня технічної і фізичної підготовленості.

Розглянемо основні складові, що становлять довжину кроку (рис. 3.1).

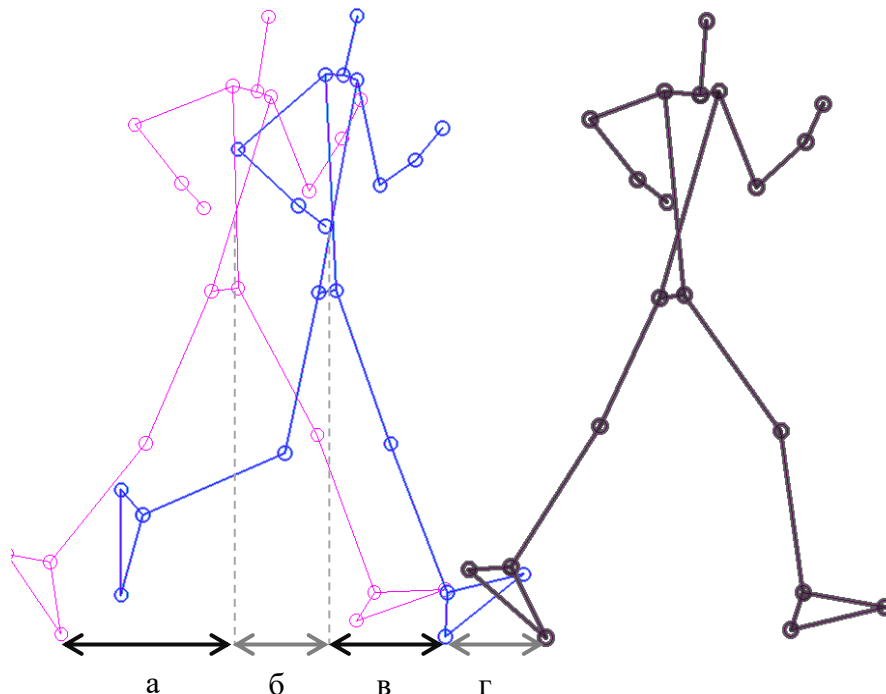


Рис. 3.1. Вимірювання основних складових довжини кроку: а – задній крок; б – дистанція польоту; в – передній крок; г – перехід опори (довжина стопи)

Довжина заднього кроку всередньому становила 0,36 м (37,4 %), польоту – 0,12 м (12,9 %), переднього кроку – 0,21 м (22,4 %) та переходу опори – 0,25 м (26,6 %). Судячи з рівня результатів жінок не дивно, що ці показники у процентному співвідношенні співпадають з показниками чоловіків національного рівня, які спеціалізують на дистанції 50 км, де вони відповідно становлять 38,1; 12,8; 22,4 та 26,7 % [55].

Величини коефіцієнта використання антропометричних даних у атлеток знаходяться також на невисокому рівні $K_a = 0,58$. У спортивній ходьбі на 20 км у жінок цей показник у атлеток від високого національного до міжнародного рівня коливається в діапазоні – 0,63–0,66.

Збільшення показників довжини та частоти кроків, багато в чому залежить і від техніки виконання відштовхування. Одним із показників ефективності техніки виконання відштовхування спортсменками високого світового рівня є показник його тривалості. Важливим є те, що скорочення часу відштовхування у спортсменок відбувається переважно за рахунок зменшення часу амортизації фази одиночної опори. Ці параметри свідчать про більш високу ефективність силового взаємодії з опорою, що обумовлюється кращим проявом швидкісно-силових якостей на фоні прояву спеціальної витривалості.

Як видно з таблиці 3.1, у жінок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, часові характеристики виконання кроку склали: тривалість одного кроку становила 0,310 с ($S = 0,014$), тривалість фази одиночної опори – 0,300 с ($S = 0,014$), тривалість амортизації у фазі опори – 0,135 с ($S = 0,01$). Це значно нижче ніж у атлеток високого міжнародного рівня, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 20 км, де вони складають: тривалість одного кроку – 0,298 с ($S = 0,005$), тривалість фази одиночної опори – 0,260 с ($S = 0,008$), тривалість амортизації у фазі опори – 0,096 с ($S = 0,04$). У спортсменок для досягнення результатів рівня майстра спорту України на дистанції 20 км вони відповідно становлять : тривалість одного кроку – 0,301 с ($S = 0,006$), тривалість фази

одиначної опори – 0,271 с ($S = 0,009$), тривалість амортизації у фазі опори – 0,102 с ($S = 0,08$) [54].

Слід зазначити, що тривалість польоту також позитивно впливає на збільшення довжини кроку. Так, у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, вона склала лише 0,013 с, що значно нижче ніж у атлеток, які долають дистанцію 20 км, де ці показники знаходяться близько 0,04 с. Тому така тенденція може розглядатися на перспективу в плані покращення рівня спортивного результату.

Величини кутів постановки на фрунт та відштовхування у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, складали відповідно $72,01^\circ$ ($S = 2,4$) та $57,85^\circ$ ($S = 3,0$).

Важливо зазначити, що у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, кут в колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт становив близько 179° , що відповідає правилам змагань.

Розглянемо індивідуальні показники спортсменок на різних відрізках дистанції (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Індивідуальні кінематичні характеристики техніки скороходок на різних ділянках дистанції

Заняте місце	Результат	Зріст, м	Маса тіла, кг	Відрізок дистанції, км	Середня швидкість, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$	Довжина кроку, м	Частота кроків, $\text{крок} \cdot \text{с}^{-1}$
1	3:04:19	1,55	45	1-10	3,27	0,95	3,45
				11-15	3,27	0,90	3,64
				16-25	3,21	0,96	3,33
				26-30	3,05	0,92	3,33
				31-35	2,99	0,89	3,36

Продовження таблиці 3.2

Заняте місце	Результат	Зріст, м	Маса тіла, кг	Відрізок дистанції, км	Середня швидкість, м·с ⁻¹	Довжина кроку, м	Частота кроків, крок·с ⁻¹
2	3:09:03	1,66	56	1-10	3,18	0,95	3,33
				11-15	3,13	0,97	3,23
				16-25	3,10	0,99	3,13
				26-30	3,04	0,93	3,28
				31-35	2,98	0,92	3,23
3	3:12:46	1,62	47	1-10	3,27	1,03	3,17
				11-15	3,15	0,98	3,23
				16-25	3,00	0,96	3,13
				26-30	2,86	0,93	3,08
				31-35	2,86	0,90	3,17

Як видно з таблиці 3.2, після подолання 10 км дистанції практично всім спортсменкам притаманне було зниження швидкості проходження відрізків дистанції. Зменшення швидкості відбувалось, як за рахунок переважно зменшення довжини кроку.

3.2. Засоби технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей

В результаті досліджень вивчено основи техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км. У ході досліджень встановлено що найбільш важливішим резервом покращення рівня результатів є удосконалення довжини кроку.

Щоб досягти високих результатів необхідно намагатись витратити як найменше енергії, що потрібна для виконання тієї чи іншої змагальної вправи. А для цього необхідно удосконалювати рухи ніг, тазом, руками і плечей, це

дозволять ефективно подолати дистанцію з високим результатом, і не порушуючи правила змагань. Тому для удосконалення техніки використовують засоби які дозволяють удосконалювати техніку спортивної ходьби, при цьому виконувати її вільно, без перенапруження, з різною швидкістю пересування, що дозволить визначити раціональну швидкість (темп і довжину кроку) для кожного.

Для удосконалення техніки спортивної ходьби тренери використовують різноманітні вправи. Щоб забезпечити оптимальну швидкість для спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, необхідно, застосовувати такі вправи які будуть сприяти освоєнню правильним рухам ніг і довжини кроку. Для ефективного пересування потрібно раціонально виконувати рухи тулубом і тазом для забезпечення найменших затрат енергії протягом дистанції. Під час спортивної ходьби тулуб знаходиться у похилому вперед положенні. Деякі спортсменки, нахиляють тулуб вперед, залишають таз позаду, що не дає ніяких переваг. При такому положенні тулуба створюється передумова порушення правила спортивної ходьби – перехід на біг. Правильність виконання рухів руками і плечима покращує швидкість пересування.

Для досягнення високих показників швидкості і економічності ходьби значне значення має прямолінійність поступального руху тіла спортсменки. Долаючи дистанцію у спортивній ходьбі необхідно уникати значних бокових відхилень ЗЦМТ від прямолінійного поступального руху.

В результаті досліджень визначено найбільш ефективні засоби спрямовані на формування та удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Спортивний результат у спортивній ходьбі на 35 км залежить від ступеня прояву спеціальної витривалості, яка визначається можливостями організму спортсменки тривалий час підтримувати рівновагу між кисневим запитом і його споживанням, що також залежить від техніки виконання змагальної вправи. Враховуючи велику тривалість виконання змагального вправи

(близько 2 годин 40 хв. У світових лідерів), вдосконалення технічної майстерності здійснюється разом з розвитком насамперед спеціальної витривалості, що є одним з найбільш важливих напрямків удосконалення підготовки в цілому [37].

Проте здійснити раціональний вибір найбільш ефективних засобів технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, а також винайти їх специфічну спрямованість, потім розподілити в структурі річної підготовки, можливо лише з урахуванням аналізу тенденції зміни техніки спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 20 км, із зростанням величини спортивного результату. Такий процес дозволяє визначити методичні підходи до оцінки техніки і до подальшого вдосконалення технічної майстерності спортсменок.

Засоби які використовують скороходки для удосконалення техніки рухів під час спортивної ходьби умовно можна розділити на спеціально-підготовчі та спеціальні.

В результаті аналізу щоденників та матеріалів підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (n=9) виявлено, що серед основних спеціально-підготовчих вправ для удосконалення техніки тренери використовують наступні:

- Спортивна ходьба з високою частотою кроків;
- Спортивна ходьба з акцентом на широкий крок та поворот в кульшовому суглобі;
- Спортивна ходьба по одній лінії з акцентом поворот в кульшовому суглобі;
- Спортивна ходьба з акцентом на нахил тулуба вперед;
- Спортивна ходьба з акцентом на постановку ноги на п'ятку;

- Спортивна ходьба з різним положенням рук (за голову, вперед, встори, за спиною);
- Спортивна ходьба з акцентом на відштовхування та зняття ноги у фазі заднього кроку;
- Спортивна ходьба змійкою;
- Спортивна ходьба вісімкою;
- Спортивна ходьба в гору;
- Спортивна ходьба в повільному темпі без фази польоту.

При удосконаленні техніки необхідно звертати увагу на положення частин тіла, а саме тулуба і голови, достатню довжину кроку, своєчасний відрив п'ятки від опори та ін.

Збільшення рівня спортивного результату до високого світового відбувається за рахунок переважно збільшення довжини кроку, що у свою чергу потребує використання спеціальних засобів тренування які направлені на це і до подальшого вдосконалення технічної майстерності спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

З огляду на те що в тренувальному процесі скороходок основним засобом є спортивна ходьба, що виконується в різних зонах інтенсивності, удосконалення технічної підготовленості здійснюється практично нерозривно з розвитком фізичної, тактичної та інших видів.

Аналізуючи дані науково-методичної літератури щодо сучасного практичного досвіду підготовки спортсменок високої кваліфікації, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на дистанціях 20 та 35 км, можна надати таку умовну характеристику цих зонам та розподілити по ним засоби підготовки, особливо що стосується другої та третьої зони інтенсивності [37].

I зона (аеробна відновна) де тренувальний ефект вправ характеризується накопиченням лактату в крові до $2 \text{ ммоль} \cdot \text{л}^{-1}$ (аеробний поріг), ЧСС становить

до 140–145 уд·хв⁻¹, рівень споживання кисню коливається в діапазоні 40–70 % МСК. Тривалість роботи складає від 30 хв до 1 год.

Основна фізіологічна спрямованість цієї зони характеризується досягненням максимального ударного об'єму серця, підвищенням рівня капіляризації м'язів, створенням умов для окиснення метаболітів, що впливає на відновлення всіх функціональних систем організму. Тренувальний процес в цій зоні це тривала робота в рівномірному темпі, що є незамінним засобом активного відновлення і способом активізації жирового обміну.

До зони належить відновна (компенсаторна) робота, що має першочергове значення для прискорення процесів відновлення після тренувальних занять або мікроциклів з великими навантаженнями. Таким чином ці засоби досить широко використовуються протягом усіх етапів та періодів річного циклу підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. переважно це ходьба або біг у повільному темпі від 5 до 10 км, при цьому темп ходьби 6,00–6,30 хв·км⁻¹ і нижче; до 75 % змагальної швидкості.

Загалом у загальному обсязі тренувальних засобів спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, підготовка у цій зоні займає 15–25 %.

II зона – аеробна розвиваюча. Тренувальний процес у цій зоні спрямоване на підвищення аеробних можливостей організму спортсменок. Накопичення лактату в крові від 2,5 до 4 ммоль·л⁻¹ (анаеробний поріг), ЧСС коливається в діапазоні 150–165 уд·хв⁻¹. З підвищенням функціональних можливостей зростає швидкість спортивної ходьби, відповідно анаеробний поріг, і у атлеток підвищується верхня межа швидкості, що обмежує цю зону, у зв'язку з цим наприкінці підготовчого періоду верхня межа ЧСС становить вже близько 175 уд·хв⁻¹, рівень споживання кисню знаходиться в діапазоні від 60 до 90 % від МСК. Тривалість роботи становить в середньому 1–3 год.

Базовими засобами розвитку загальної витривалості спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, є спортивна ходьба 15–25 км і більше в зоні інтенсивності 75–85 %. Також часто використовується рівномірний, темповий або кросовий біг на 8–14 км. Загальний обсяг такої роботи становить близько 15–25 %.

III зона – змішана аеробно-анаеробна (екстенсивна) є найбільш значуща з позицій досягнення результатів спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Тренувальний ефект спортивної ходьби характеризується накопиченням лактату в крові до 4–10 ммоль·л⁻¹ залежно від характеру навантаження, ЧСС становить від 165 до 190 уд·хв⁻¹, споживання кисню характеризується наступними величинами 80–100 % МСК. Разом із максимальною інтенсифікацією механізмів, що здійснюють регуляцію аеробного обміну, відбувається значне включення анаеробних гліколітичних механізмів утворення енергії.

Переважаюча фізіологічна спрямованість цієї зони полягає в досягненні максимальних величин легеневої вентиляції (VE), споживання кисню (VO₂ max), продуктивності дихальної і серцево-судинної систем.

До цієї зони належить значний діапазон спортивної ходьби, що виконуються атлетками в межах 85–105 % змагальної швидкості. В цілому їх можна розділити на кілька підгруп:

1. Основними засобами першої умовної підгрупи у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, є спортивна ходьба на відрізках 25–35 км у зоні до 85–90 % змагальної швидкості кожної конкретної атлетки. При виконанні спортивної ходьби використовують методичні підходи, коли швидкість постійно варіює, або постійно зростає, а останні 5 км дистанції виконуються як правило зі швидкістю вище змагальної. Обсяг роботи у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на

35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей становить 25–35 % загального річного обсягу. Ця робота знаходиться на межі другої та третьої зони інтенсивності, а тому класифікування її до третьої зони є досить умовним.

2. Друга підгрупа. До цієї підгрупи у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей можна віднести спортивну ходьбу 15–20 км зі швидкістю 90–95 %. Підготовка у цій зоні займає 10–15 % загального річного обсягу спортивної ходьби.
3. Третя підгрупа – спрямована на розвиток спеціальної витривалості, де інтенсивність 95–100 % і вище. У спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей загальний обсяг роботи у третій зоні інтенсивності становить 50–60 % загального річного. Арсенал цих засобів є найбільш різноманітним:
 - темпова спортивна ходьба 15–20 км зі змагальною швидкістю 95–100 %;
 - спортивна ходьба на відрізках 2000–5000 м (кількість повторень два–шість). Загальний обсяг в одному тренувальному занятті становить 8–12 км. Швидкість додання відрізків зазвичай або зростає від 90 % і під час подолання останнього (передостаннього) відрізка перевищує середню змагальну. Також може використовуватись варіювання залежно від довжини відрізків, наприклад 3+2+3+2+3+2 км: 2 км зі швидкістю 4.07–4.10, 3 км – 4.15–4.20). Загальний обсяг засобів даної групи у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей становить 10–15 % загального річного обсягу спортивної ходьби.

IV зона – анаеробна–гліколітична (інтенсивна). Характеризується концентрацією лактату в крові наприкінці навантаження вище 8–10 ммоль·л⁻¹.

Тренувальна робота спрямована на підвищення спеціальної швидкісної витривалості і фінішних здібностей у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Спортивна ходьба в даній зоні інтенсивності виконується в межах 105 % і вище індивідуальної змагальної швидкості. Обсяг роботи в одному тренувальному занятті становить близько 4–10 км, при цьому довжина відрізків дистанції складає від 400–500 м до 1000–2000 м.

В загальному обсязі засобів у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей ця зона займає від 1–3 %, може також досягати 6–7 %.

V зона – анаеробна–алактатна. Висока інтенсивність тренувального навантаження в цій зоні забезпечується енергією з фосфогенних джерел. Тому жоден з представлених вище показників не є ефективним критерієм її інтенсивності. Переважно робота спрямована на розвиток швидкісних і силових здібностей у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Основні засоби: ходьба на відрізках до 200 м з максимальною швидкістю з використанням інтервального та повторного методів.

Слід зазначити що для сучасного тренувального процесу спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей характерна його інтенсифікація, але плануючи засоби тренування необхідно враховувати значну кількість факторів як: рівень фізичної підготовленості спортсменки на кожному етапі річного циклу, характерні індивідуальні особливості техніки і психіки тощо [37].

3.3. Орієнтовні обсяги засобів технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються в спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей

Одним із цікавих видів легкої атлетики є спортивна ходьба, і зокрема дистанція 50 км. Головна її унікальність полягає в тому, що спортсмени та спортсменки протягом тривалого часу змагань долають дистанцію в умовах надзвичайно важкої втоми та виснаження, що потребує прояву волі, характеру, концентрації, взаємопідтримки та інших людських якостей. При цьому змагання зі спортивної ходьби досить часто наповнені емоційністю, драматизмом, героїчністю та непередбаченістю. Найбільш яскравим підтвердженням тому стали Ігри Олімпіади в Ріо-де-Жанейро 2016 р., де перемога в напруженій боротьбі дісталась словацькому атлету Matej Tóth з результатом 3:40:58, при цьому трійку лідерів розділили лише 26 с.

Сьогодні поряд з невинним зростанням конкуренції та рівня спортивних результатів у чоловіків у світі і в тому числі у спортивній ходьбі, активно розвивається і спортивна ходьба на 50-кілометровці у жінок. У 2017 році вперше у програму чемпіонату світу в Лондоні була включена спортивна ходьба на цій дистанції серед представниць жіночої статі, де перемогу здобула Inês Henriques з Португалії з результатом 4:05:56, що ратифіковано як рекорд світу. Свідченням стрімкого розвитку рівня спортивних результатів у жінок на дистанції 50 км є перемога на командному чемпіонаті світу в Тайцані у 2018 році Rui Liang з Китаю з новим світовим рекордом 4:04:36. Зазначимо, що рівень результату відповідав 34 сходинці на цих змаганнях у чоловіків, де змагались 59 атлетів. Але на відміну від чемпіонату світу 2017 року, де у змаганнях взяло участь 7 спортсменок, які представляли 4 національні федерації, у командному чемпіонаті 2018 року вже брало участь 32 спортсменки з 15 країн, з них 29 атлеток закінчили дистанцію. Але важливо зазначити, що значно визріс і загальний рівень спортивних результатів, що засвідчують численні континентальні, національні та особисті рекорди [55].

Однак введення нової дистанції 35 км замість 50 км у жінок та чоловіків ставлять нові завдання перед наукою та практикою. Цілком очевидним стало що на дистанції 35 км фаворитами є спортсмени, які спеціалізувались на дистанції 20 км. Так золоті медалі на чемпіонаті світу 2023 року на обох дистанціях 20 та 35 км дістались іспанським спортсменам Альваро Мартіну та Марії Перес. Однак відповідні успіхи супроводжувались на наш погляд змінами і в методиці тренування для успішного виступу на обох дистанціях.

Розглянемо основні підходи до структури та змісту річної підготовки на прикладі кращих спортсменок світу, які спеціалізуються на дистанції 20 км та досягли високих спортивних результатів на головних змаганнях року – чемпіонаті світу: Лю Хун – 1-ше місце, рекорд світу (табл. 3.3) та Людмила Оляновська – 3-тє місце (рис. 3.2).

Так у Людмили Оляновської основні параметри тренувальної роботи були наступними:

1. Загальний обсяг спеціальних засобів – 5354 км.
2. Обсяг засобів відносної інтенсивності (с/х 1 км - 6.00 хв і швидше і біг 1 км - 4.30 хв і швидше) – 3152 км.
3. Спортивна ходьба 1 км - 4,11–4,35 хв – 619 км.
4. Спортивна ходьба 1 км - 4,10 хв і швидше – 461 км.

У Лю Хун обсяги тренувальної роботи характеризувались наступними величинами:

- Загальний обсяг спортивної ходьби – 4873 км;
- Спортивна ходьба (> 20 км) 1 км: в середньому 4.58 хв (88 %) – 1495 км;
- Спортивна ходьба (< 20 км) 1 км: 4.50–4,35 хв (90-95 %) – 392 км;
- Спортивна ходьба (< 20 км) 1 км: 4.35–4,20 хв (95–100 %) – 174 км;
- Спортивна ходьба (< 20 км) 1 км: 4.20 хв (> 105 %; в середньому 4.10) – 102 км;
- Спортивна ходьба (< 20 км) 1 км: > 4.50 хв (< 90 %) – 2445 км;

- Спортивна ходьба на тредбані з гумовим амортизатором – 60 км;
- Тренування в горах – 205 км.

Зазначимо, що представлені обсяги тренувальної роботи є орієнтовними для дистанції 35 км. Відповідна проблема потребує подальшого аналізу зміни планів підготовки спортсменок, які досягли високих спортивних результатів на обох дистанціях 20 та 50 км.

Висновки до розділу 3

1. В результаті досліджень вивчені основи оціни техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Проаналізовано біомеханічні характеристики провідних спортсменок України, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км. При цьому встановлено, що для рівня результатів 3:10.53 ($S = 0:05.033$), середня швидкість на відрізках дистанції складала $3,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($S = 0,09$). Середній показник довжини кроку склав 0,95 м ($S = 0,01$), частота кроків – $3,24 \text{ крок} \cdot \text{с}^{-1}$ ($S = 0,13$). Довжина заднього кроку всередньому становила 0,36 м (37,4 %), польоту – 0,12 м (12,9 %), переднього кроку – 0,21 м (22,4 %) та переходу опори – 0,25 м (26,6 %). Величина коефіцієнта використання антропометричних даних $K_a = 0,58$. Часові характеристики виконання кроку склали: тривалість одного кроку становила 0,310 с ($S = 0,014$), тривалість фази одиночної опори – 0,300 с ($S = 0,014$), тривалість амортизації у фазі опори – 0,135 с ($S = 0,01$). Величина кута постановки ноги на ґрунт склала $72,01^\circ$ ($S = 2,74$), кута відштовхування – $57,85^\circ$ ($S = 3,0$). Важливо зазначити, що у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, кут в колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт становив близько 179° , що відповідає правилам змагань.

2. Засоби які використовують скороходки для удосконалення техніки спортивної ходьби умовно можна розділити на спеціально-підготовчі та спеціальні.

В результаті аналізу щоденників та матеріалів підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей (n=9) виявлено, що серед основних спеціально-підготовчих вправ для удосконалення техніки тренери використовують наступні: спортивна ходьба з високою частотою кроків; спортивна ходьба з акцентом на широкий крок та поворот в кульшовому суглобі; спортивна ходьба по одній лінії з акцентом поворот в кульшовому суглобі; спортивна ходьба з акцентом на нахил тулуба вперед; спортивна ходьба з акцентом на постановку ноги на п'ятку; спортивна ходьба з різним положенням рук (за голову, вперед, всторони, за спиною); спортивна ходьба з акцентом на відштовхування та зняття ноги у фазі заднього кроку; спортивна ходьба змійкою, вісімкою, в гору, в повільному темпі без фази польоту.

Основу спеціальних засобів складає спортивна ходьба, що виконується в різних зонах інтенсивності. В результаті досліджень встановлено діапазон розподілу цих засобів у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей: I зона – 15–25 %, II зона – 15–25 %, III зона – 45–65 %, IV зона – 1–7 %, V зона – 1–2 %.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ І ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Вивчення наукових даних та узагальнення передового практичного досвіду дозволили підняти проблему удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, на основі визначення раціонального складу засобів з урахуванням основних біомеханічних характеристик техніки.

Аналіз науково-методичної літератури дав можливість сформулювати стан проблеми на сучасному етапі, оцінити позитивний досвід, чітко сформулювати основні напрями подальшого вдосконалення теоретико-методичних основ удосконалення технічної підготовки скороходок на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Результати досліджень підтверджують теоретичні положення [30, 33] щодо тенденції до інтенсифікації змагальної діяльності, яка характерна для сучасного розвитку спорту вищих досягнень, і спортивної ходьби.

Отримані дані одні і перших щодо техніки змагальної діяльності спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, так як відповідна дисципліна легкої атлетики тільки декілька років входить до програми офіційних міжнародних змагань. Вони створили передумови для подальшого удосконалення методики підготовки атлеток, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

В результаті наукових досліджень пвдтверджено, що поліпшення спортивного результату у спортивній ходьбі до високого міжнародного рівня від відбувається переважно за рахунок збільшення показника довжини кроку. Збільшення довжини кроку відбувається переважно за рахунок покращення показників заднього кроку та довжини польоту, що обумовленого більш

ефективним виконанням відштовхування, що в свою чергу характеризується скороченням тривалості фази одиночної опори, що в свою чергу відбувається переважно, за рахунок зменшення часу амортизації [45, 55]. Отримані результати на матеріалі спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей підтвердили відповідні тенденції

Обґрунтовано найбільш ефективні спеціально-підготовчі та спеціальні засоби, спрямовані на удосконалення техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей з урахуванням основних біомеханічних характеристик.

Результати аналізу техніки змагальної діяльності спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей та побудови їх тренувального процесу, дали підстави виділити методичні підходи, що потребує подальшого обґрунтування та конкретизації в ході майбутніх досліджень.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз науково-методичної літератури та передового досвіду спортивної практики засвідчив, що удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей, на основі визначення раціонального складу засобів з урахуванням основних біомеханічних характеристик техніки є особливим та актуальним науковим напрямком і вимагає подальших досліджень.

2. Сьогодні рівень розвитку спорту, і спортивної ходьби зокрема, характеризується впровадженням сучасних технологій оцінки техніки виконання змагальної вправи. В роботах присвячених аналізу техніки спортивної ходьби, а також побудови тренувального процесу, створено фундаментальну базу для удосконалення технічної підготовки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

В результаті досліджень вивчені основи оціни техніки спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей. Проаналізовано біомеханічні характеристики провідних спортсменок України, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км. Зокрема встановлено, що для рівня результатів 3:10.53 ($S = 0:05.033$), середня швидкість на відрізках дистанції складала $3,06 \text{ м} \cdot \text{с}^{-1}$ ($S = 0,09$). Середній показник довжини кроку склав $0,95 \text{ м}$ ($S = 0,01$), частота кроків – $3,24 \text{ крок} \cdot \text{с}^{-1}$ ($S = 0,13$). Довжина заднього кроку всередньому становила $0,36 \text{ м}$ (37,4 %), польоту – $0,12 \text{ м}$ (12,9 %), переднього кроку – $0,21 \text{ м}$ (22,4 %) та переходу опори – $0,25 \text{ м}$ (26,6 %). Величина коефіцієнта використання антропометричних даних $K_a = 0,58$. Часові характеристики виконання кроку склали: тривалість одного кроку становила $0,310 \text{ с}$ ($S = 0,014$), тривалість фази одиночної опори – $0,300 \text{ с}$ ($S = 0,014$), тривалість амортизації у фазі опори – $0,135 \text{ с}$ ($S = 0,01$). Величина кута постановки ноги на ґрунт склала $72,01^\circ$ ($S =$

2,74), кута відштовхування – $57,85^\circ$ ($S = 3,0$). Важливо зазначити, що у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, кут в колінному суглобі в момент постановки ноги на ґрунт становив близько 179° , що відповідає правилам змагань.

3. Засоби які використовують у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей для удосконалення техніки спортивної ходьби умовно можна розділити на спеціально-підготовчі та спеціальні.

Серед основних спеціально-підготовчих вправ для удосконалення техніки тренери використовують наступні: спортивна ходьба з високою частотою кроків; спортивна ходьба з акцентом на широкий крок та поворот в кульшовому суглобі; спортивна ходьба по одній лінії з акцентом поворот в кульшовому суглобі; спортивна ходьба з акцентом на нахил тулуба вперед; спортивна ходьба з акцентом на постановку ноги на п'ятку; спортивна ходьба з різним положенням рук (за голову, вперед, всторони, за спиною); спортивна ходьба з акцентом на відштовхування та зняття ноги у фазі заднього кроку; спортивна ходьба змійкою, вісімкою, в гору, в повільному темпі без фази польоту.

Основу спеціальних засобів складає спортивна ходьба, що виконується в різних зонах інтенсивності. В результаті досліджень встановлено діапазон розподілу цих засобів у спортсменок, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км, на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей: I зона – 15–25 %, II зона – 15–25 %, III зона – 45–65 %, IV зона – 1–7 %, V зона – 1–2 %.

4. Важливим напрямком подальших наших досліджень є пошук найбільш значущих біомеханічних показників та параметрів тренувального процесу у спортсменок високого світового рівня, які спеціалізуються у спортивній ходьбі на 35 км. Особливо важливою та специфічною є проблема з позицій переорієнтації спортсменок, які спеціалізуються на дистанціях 20 або 50 км.

Відповідні дослідження дозволять удосконалювати технологію оцінки техніки скороходок високої кваліфікації та створять передумови для удосконалення процесу технічної підготовки з урахуванням індивідуальних особливостей атлеток.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алабин В. Г., Романенко Л. В. 2000 упражнений для легкоатлетов: [учеб. пособие для физкультурных учебн. заведений]. Харьков: Основа, 1996. 184 с.
2. Ахметов Р., Кутек Т. Биомеханические технологии в системе подготовки высококвалифицированных спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2013. № 1. С. 70–75.
3. Ашанин В. С., Філенко Л. В. Комп'ютерна техніка та математичні методи в спорті: [навч. посібник]. Харків : ХДАФК, 2006. 178 с.
4. Бернштейн Н. А. О ловкости и ее развитии. Москва : Физкультура и спорт, 1991. 288 с.
5. Біомеханіка спорту: навч. посібник для студентів вищих навч. закладів з фіз. виховання і спорту / [А.М. Лапутін, В.В. Гамалій, О.А. Архипов та ін.]; за ред. А.М. Лапутіна. Київ : Олімпійська література, 2005. 320 с.
6. Біомеханіка спорту : підручник / Рибак О.Ю., Рибак Л. І., Виноградський Б.А. [та ін.]. Львів : ЛДУФК ім. Івана Боберського, 2021. 268 с.
7. Бобкова Е. Н., Парфианович Е. В.. Применение нейронных сетей для прогнозирования и моделирования тренировочного процесса в легкой атлетике. *Человек. Спорт. Медицина*. 2018. Т. 18. № 5. С. 115–119. DOI: 10.14529/hsm18s16
8. Бобровник В. И. Совершенствование технического мастерства спортсменов высокой квалификации в легкоатлетических соревновательных прыжках: монография. Київ : Наук. світ, 2005. 322 с.
9. Бобровник В. И., Колот А. В., Евтушевская Н. Ю. Основы совершенствования технического мастерства спортсменов высокой квалификации в соревновательных упражнениях легкой атлетики. *Науковий часопис [Національного педагогічного університету]*

- імені М. П. Драгоманова]. Серія 15 : Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2016. Вип. 3. С. 16–24.
10. Бобровник В. І., Ткаченко М. Л., Совенко С. П., Колот А. В., Данилюк Д. С., Литвиненко С. Г. Основи фізичної та технічної підготовки кваліфікованих спортсменів, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, на першій і другій стадіях багаторічного удосконалення. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2021. № 8 (139). С. 28–38. URL: [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.8\(139\).05](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2021.8(139).05)
 11. Бобровник В., Совенко С. Ретроспективний аналіз технічної підготовки в процесі багаторічного удосконалення (на прикладі спортивної ходьби). *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2022. № 1. С. 9–17. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2022.1.9–17>
 12. Бобровник В., Совенко С. Удосконалення технічних дій легкоатлетів, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, у системі багаторічної підготовки. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*. 2023. № 2. С. 3–15. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.2.3-15>
 13. Болобан В. Современные технологии формирования двигательных умений и навыков в процессе обучения сложнокоординационным спортивным упражнениям. *Наука в олимпийском спорте*. 2017. № 4. С. 45–56.
 14. Болобан В. Технологии управления процессом обучения спортивным упражнениям, сложным по координации. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 23–35. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.23-35>
 15. Борисова О., Козлова Е. Профессионализация и коммерциализация в олимпийском спорте (на материале тенниса и легкой атлетики). *Наука в олимпийском спорте*. 2019. № 3. С. 164–175.

16. Верхошанский Ю. В. Организация сложных двигательных действий спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 1998. № 3. С. 30–36.
17. Высочина Н. Психологическое обеспечение в многолетней подготовке спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2016. № 4. С. 65–71.
18. Гавердовский Ю. Совершенствование техники движений и специальной технической подготовки как основа высших достижений в современной спортивной гимнастике. *Наука в олимпийском спорте*. 2019. № 4. С. 56–74.
19. Гамалий В. Проблемы и перспективы совершенствования технической подготовки спортсменов. *Наука в олимпийском спорте*. 2015. № 2. С. 67–72.
20. Гамалій Володимир. Біомеханічні аспекти раціоналізації процесу навчання рухів у процесі технічної підготовки спортсменів. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2020. № 2. С. 36–41. URL: <https://doi.org/10.32652/tmfvs.2020.2.36-41>
21. Дьячков В.М. Совершенствование технического мастерства спортсменов. Москва: Физкультура и спорт, 1972. 232 с.
22. Калитка С., Ялович В., Боровская Н., Калитка Н. Гендерные особенности техники спортивной ходьбы. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві* зб. наук. пр. Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки. 2009. № 2. С. 91–95.
23. Королев Г. И. Управление системой подготовки в спорте. На примере подготовки в спортивной ходьбе. Москва: Мир атлетов, 2005. 192 с.
24. Ланка Я., Гамалий В. Теоретические и практические аспекты реализации биомеханических принципов организации перемещающих движений в спорте. *Наука в олимпийском спорте*. 2017. № 2. С. 45–63.
25. Лапутин А. Н., Бобровник В. И. Олимпийскому спорту – высокие технологии. Київ: Знання, 1999. 166 с.
26. Лапутин А., Кашуба В. Кинетика тела человека. *Фізичне виховання,*

- спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*. 2009. № 4. С. 40–49.
27. Легкая атлетика: [учебник для институтов физ. культуры] / под общ. ред. Н. Г. Озолина, В. И. Воронкина, Ю. Н. Примакова. [4-е изд.]. Москва: Физкультура и спорт, 1989. 671 с.
 28. Легкая атлетика: учебник / [Аврутин С.Ю., Артюшенко А.Ф., Беца Н.Н. и др.; под общей редакцией В. И. Бобровника, С. П. Сovenко, А. В. Колота]. Киев: Логос, 2017. 759 с.
 29. Легка атлетика: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю / Бобровник В. І., Сovenко С. П., Колот А. В. Київ: Логос, 2019. 192 с.
 30. Матвеев Л.П. Теория и методика физической культуры (Общие основы теории и методики физического воспитания; теоретико-методические аспекты спорта и профессионально-прикладных форм физической культуры). Москва: Физкультура и спорт, 1991. 544 с.
 31. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать. Москва: ООО Издательство АСТ, 2004. 863 с.
 32. Островський М.В. Відеокomp'ютерний аналіз рухів як засіб контролю за встановленням технічної майстерності атлета. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2003. № 1. С. 130–133.
 33. Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения: учебник [для тренеров]: в 2 кн. Киев: Олимп. литература, 2015. Кн. 1. 680 с; Кн. 2. 752 с.
 34. Правила змагань і технічні правила суддівства. URL: https://statistics.uaf.org.ua/books/iaaf_rules_2020-2022ua.ht
 35. Сovenко Сергей. Техничко-тактичеськє особенности преодолєние дистанции в спортивной ходьбе. *Наука в олимпийском спорте*. 2020. № 1. С. 81–90.

36. Сovenko Сергій. Дослідження техніки спортсменів, які спеціалізуються у спортивній ходьбі, на етапах багаторічної підготовки: ретроспективний аналіз та сучасні підходи. *Теорія і методика фіз. виховання і спорту*. 2021. № 3. С. 37–46. URL: [https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.3.37–46](https://doi.org/10.32652/tmfvs.2021.3.37-46)
37. Спортивна ходьба: навч. посіб. / С. П. Сovenko та ін. – Київ: ТОВ "НВФ "Славутич-Дельфін", 2018. 144 с.
38. Шестаков М.П. Управление технической подготовкой спортсменов с использованием моделирования. *Теория и практика физ. культуры*. 1998. № 3. С. 51–54.
39. Bauersfeld K.-H. Schroter G. Grundlagen der Leichtathletik: Das Standardwerk für Ausbildung und Praxis. Meyer&Meyer Fachverlag, 2015. 712 s.
40. Brüggemann G.-P., Glad B. IAAF Scientific Research Project at the games of the Games of the XXXIV Olimpiad – Seoul 1988 Final report. International Athletic Foundation. 1990. 362 p.
41. Caporaso T., Grazioso S. IART: Inertial Assistant Referee and Trainer for Race Walking. *Sensors*. 2020. Vol. 20, no. 3. P. 783. URL: <https://doi.org/10.3390/s20030783>
42. Damilano Sandro. Wang Zhen and Zhang Lin season 2015 – Training [Електронний ресурс] . 2015. URL: http://www.marciadalmondo.com/admin/pdf/allenamenti/27112015695Wang_Zhen-Zhang_Lin_Season_2015.pdf
43. Graubner R., Nixdorf E. Biomechanical Analysis of the Sprint and Hurdles Events at the 2009 IAAF World Championships in Athletics. *New studies in athletics*. 2011. N 1–2. P. 19–53.
44. Hanley B., Bissas A., Drake A. Initial findings of a biomechanical analysis at the 2008 IAAF World Race Walking Cup. *New studies in athletics*. 2008. N 4. – P. 27–34.
45. Hanley B. S. Biomechanical analysis of elite race walking: A thesis submitted

- in partial fulfilment of the requirements of Leeds Metropolitan University for the degree of Doctor of Philosophy. 2014. 303 p.
46. Hanley B., Bissas A., Merlino S. Men's and Women's World Championship Marathon Performances and Changes With Fatigue Are Not Explained by Kinematic Differences Between Footstrike Patterns. *Front. Sports Act. Living.* – 06 August 2020. P. 1–14. URL: <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00102>
 47. Hoga-Miura K., Hirokawa R., Sugita M. Reconstruction of Walking Motion without Flight Phase by Using Computer Simulation on the World Elite 20 km Race Walkers During Official Races. *Slovak Journal of Sport Science.* 2017. Vol. 2. No. 1. P. 59–75.
 48. Hoga-Miura K., Hirokawa R., Sugita M. A three-dimensional kinematic analysis of walking speed on world elite women's 20-km walking races using an inverted pendulum model. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche.* 2020. Vol. 179. No. 1-2. P. 29–38. DOI: 10.23736/S0393-3660.18.04009-3
 49. Kryuchkov A. S., Myakinchenko E. B. Notion of "competitive mobilization efficiency" in endurance sports: versions of definitions and meanings. *Theory and Practice of Physical Culture.* 2020. № 8. P. 11–13.
 50. McGinnis Peter M. Biomechanics of Sport and Exercise. Human Kinetics, 2013. 460 p.
 51. Pavei G., Cazzola D., La Torre A., Minetti A.E. Race Walking Ground Reaction Forces at Increasing Speeds: A Comparison with Walking and Running. *Symmetry-Basel.* 2019. Vol. 11. No. 7. –11 p. DOI: 10.3390/sym11070873
 52. Race Walking. A Guide to Judging and Organising. (A guide for judges, officials, coaches and athletes) / International Association of Athletics Federations. 2016. 29 p.
 53. Schiffer J. Race walking. *New studies in athletics.* 2008. No. 23:4. P. 7–15.
 54. Sovenko S. Technique and Tactics of Elite Female Race Walkers. *New studies*

- in athletics*. 2016. No. 1–2. P. 69–78.
55. Sovenko S. The technique of elite athletes specialized in 50 km race walk. *Scientific Journal of National Pedagogical Dragomanov University. Series 15. Scientific and pedagogical problems of physical culture (physical culture and sports)*. 2023. No. 4(163). P. 17–25.
URL: [https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.04\(163\).03](https://doi.org/10.31392/npu-nc.series15.2023.04(163).03)
56. Taborri J., Palermo E., Rossi S. Automatic Detection of Faults in Race Walking: A Comparative Analysis of Machine-Learning Algorithms Fed with Inertial Sensor Data. *Sensors*. 2019. Vol. 19, no. 6. P. 1461.
URL: <https://doi.org/10.3390/s19061461>