

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

**Факультет фізичного виховання
Кафедра теорії і методики олімпійського та професійного спорту**

**Кваліфікаційна робота
«ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ ВІДНОВЛЕННЯ У
ПІДГОТОВЦІ БІАТЛОНІСТІВ»**

**Спеціальність: 017 Фізична культура і спорт
Освітня програма «Фізична культура і спорт»**

**Здобувача вищої освіти
освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр»
Криконтчука Юрія Вікторовича**

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат наук з ФВ та спорту, доцент
Шандригось Віктор Іванович

РЕЦЕНЗЕНТ:
Директор
КУТОР «ТОДЮСШ з зимових видів спорту»
Криконтчук Світлана Євгенівна

ТЕРНОПІЛЬ – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП	3
 РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ БІАТЛОНІСТІВ	 6
1.1. Методичні аспекти підготовки біатлоністів	6
1.2. Відновлювальні засоби та методи, що використовуються у спортивній практиці	9
1.3. Показники контролю стану спортсмена у циклічних видах спорту .	15
 РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ	 19
2.1. Методи дослідження	19
2.2. Організація дослідження	22
 РОЗДІЛ 3. ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ БІАТЛОНІСТІВ	 23
3.1. Визначення впливу комплексу засобів і методів відновлення працездатності у тренувальному процесі біатлоністів	23
3.2. Оцінка ефективності комплексної методики покращення рухових та функціональних показників біатлоністів у тренувальному процесі	44
 РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	 49
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57

ВСТУП

Актуальність теми. Біатлон як вид спорту вирізняється значними за обсягом і високими за інтенсивністю тренувальними та змагальними навантаженнями. Закономірно, що зі зростанням спортивної кваліфікації біатлоністів підвищуються показники їхнього тренувального та змагального навантаження. Досягнення високих і водночас стабільних спортивних результатів потребує від спортсменів повного та своєчасного виконання запланованих тренувальних програм [12; 18]. Водночас у більшості випадків обсяг і спрямованість таких навантажень зумовлюють необхідність обов'язкового використання у тренувальному процесі спеціально акцентованих відновлювальних або стимулювальних засобів і методів (О. Ю. Ажиппо, 2011; В. В. Єфанова, 2013; Власенко С. О., 2018; В. М. Платонов, 2021; R. Hähnel, 2005).

У сучасній фізкультурно-спортивній практиці значного поширення набули фізіотерапевтичні засоби відновлення, що пояснюється низкою об'єктивних причин, серед яких провідне місце займає посилення боротьби з використанням допінгових препаратів у спорті [20; 31]. Разом з тим, аналіз теорії та практики лижних видів спорту свідчить про наявність низки недостатньо з'ясованих питань, зокрема щодо оптимальних термінів застосування відновлювальних засобів у структурі тренувального процесу (на різних етапах підготовки, у мезо- та мікроциклах), а також їх використання до або після виконання фізичних навантажень [8; 20; 43; 44]. Крім того, потребує подальшого обґрунтування вибір конкретних засобів і методів відновлення з урахуванням індивідуальних особливостей спортсменів.

У наукових і практичних джерелах зазначається, що впродовж останніх років у спортивній підготовці активно використовується широкий спектр відновлювальних засобів [16; 18; 32; 35; 42; 48]. Нерідко в межах одного, двох або навіть трьох мікроциклів одночасно застосовується декілька відновлювальних процедур протягом одного дня. Однак у біатлоні, як і в ряді інших видів спорту, недостатньо уваги приділяється питанню раціонального поєднання та сумісності різних відновлювальних засобів. На сьогодні остаточно

не визначено, у якій послідовності доцільно використовувати ті чи інші методи, а також які саме завдання можуть бути вирішені шляхом їх комплексного застосування [26; 34].

Науковими дослідженнями підтверджено позитивний вплив на різні показники функціонального стану спортсменів таких фізіотерапевтичних засобів, як масаж, вібраційний вплив, голкотерапія, електростимуляція, магнітне та лазерне випромінювання тощо [18; 20; 30; 33; 44]. Водночас, за даними окремих фахівців, з огляду на низку переваг особливу зацікавленість викликає застосування низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання [14; 25], проте питання його поєднання з іншими засобами відновлення залишається недостатньо вивченим.

Окремої уваги потребують і проблеми, пов'язані з методиками використання відновлювальних засобів у спортсменів різної статі. Зокрема, дискусійним залишається питання щодо доцільності врахування гендерних відмінностей під час вибору та застосування методів відновлення у тренувальному процесі (В. В. Єфанова, 2017; Ю. К. Хмельницька, 2017; Г. Г. Хохлов, 2021; Н. В. Юшевич, 2021).

Таким чином, необхідність наукового обґрунтування та практичної перевірки ефективності використання засобів відновлення у системі підготовки біатлоністів зумовлює актуальність обраної теми дослідження.

Мета дослідження – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити ефективність підготовки біатлоністів за умов застосування комплексу відновлювальних засобів.

Об'єкт дослідження – процес спортивної підготовки кваліфікованих біатлоністів.

Предмет дослідження – особливості використання засобів відновлення у системі підготовки біатлоністів.

Завдання дослідження:

1. Здійснити аналіз та узагальнення науково-теоретичних положень, що стосуються системи спортивної підготовки біатлоністів.

2. Обґрунтувати доцільність використання комплексу поєднаних фізіотерапевтичних засобів для корекції працездатності біатлоністів.

3. Визначити ефективність комплексної методики застосування відновлювальних засобів у тренувальному процесі біатлоністів.

Методи дослідження – теоретичний аналіз наукової та спеціальної літератури, педагогічне тестування, педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Практичне значення одержаних результатів визначається розробкою методики комплексного застосування фізіотерапевтичних засобів на підготовчому етапі річного циклу підготовки біатлоністів з метою корекції їх тренувальних навантажень. Результати дослідження можуть використані тренерами ДЮСШ і ШВСМ зі спортсменами, які займаються біатлоном.

Апробація результатів дослідження здійснювалась шляхом виступу на кафедральних студентських наукових конференціях кафедри теорії і методики олімпійського та професійного спорту Тернопільського національного педагогічного університету імені В. Гнатюка (квітень, листопад 2025 р.).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел (60 найменувань). Робота ілюстрована 12 таблицями. Загальний обсяг роботи складає 63 сторінки.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ БІАТЛОНІСТІВ

1.1. Методичні аспекти підготовки біатлоністів

Останніми роками практично в усіх видах спорту спостерігається стале зростання рівня спортивних результатів, що зумовлює необхідність постійного пошуку нових підходів до організації та побудови тренувального процесу в цілому. Поряд із цим відзначається збільшення кількості змагальних стартів, у яких спортсмен змушений брати участь протягом сезону. Ускладнення рельєфу трас, а також упровадження нових змагальних дистанцій додатково спонукають тренерів до активного пошуку ефективніших методів і варіантів реалізації тренувальних навантажень з метою досягнення запланованих спортивних результатів. Крім того, суттєве подовження змагального періоду накладає додаткові вимоги до структури та змісту тренувального процесу.

Аналіз значної кількості наукових досліджень, присвячених методичним аспектам спортивної підготовки [24; 33; 37; 48], свідчить, що провідним напрямом сучасних наукових розробок є модернізація тренувального процесу, зокрема шляхом упровадження різноманітних методик і підходів до розвитку окремих рухових якостей, підвищення рівня загальної та спеціальної витривалості тощо. Водночас у ряді робіт як основний засіб підвищення результативності пропонується збільшення обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень [15; 26; 27; 36].

З урахуванням сучасних тенденцій зростання спортивних результатів доцільним є розгляд особливостей тренувального процесу біатлоністів у межах річного циклу підготовки, у структурі якого традиційно виокремлюють підготовчий, передзмагальний, змагальний та відновлювальний періоди [13; 14; 23; 38]. Найменший рівень тренувальних навантажень характерний для відновлювального періоду, під час якого основна увага приділяється проведенню різноманітних відновлювальних процедур, реабілітаційних заходів,

профілактиці хронічних захворювань, використанню вітамінотерапії та інших засобів підтримки функціонального стану спортсменів.

Підготовчий період у системі підготовки спортсменів розглядається як базовий етап, у межах якого формується необхідний рівень функціональних можливостей організму та виконується значний обсяг тренувальних навантажень, зокрема силової спрямованості. Вважається, що саме в цей період спортсмени виконують близько 60–70 % річного обсягу тренувальної роботи. Окрім розвивальних навантажень, підготовчий період характеризується вираженою силовою спрямованістю, оскільки саме на цьому етапі доцільним є виконання вправ, спрямованих на розвиток і зміцнення м'язових волокон [44; 45]. Тривалі спостереження за практичною діяльністю тренерів [22; 34] засвідчують, що значна їх частина широко застосовує інтервальні методи тренування, які відзначаються складністю не лише у виконанні, але й у плануванні навантаження. Основною проблемою раціонального розподілу обсягу та інтенсивності тренувальної роботи залишається необхідність її індивідуалізації, оскільки одна й та сама програма може бути ефективною для одного спортсмена і водночас неприйнятною для іншого [35; 46].

Передзмагальний період підготовки біатлоністів характеризується низкою специфічних особливостей, зокрема пов'язаних із кліматичними умовами. У цей час, як правило, планується проведення навчально-тренувальних зборів у регіонах, де сніговий покрив формується якомога раніше (вересень – початок жовтня), що зумовлено прагненням максимально збільшити кількість тренувань на лижах у природних умовах. Це, у свою чергу, сприяє прискоренню процесів адаптації до специфіки техніки пересування на снігу та забезпечує своєчасний вихід спортсменів на оптимальний рівень спортивної форми до початку змагального періоду [12; 23; 26]. У передзмагальному періоді відбуваються суттєві зміни у структурі тренувального процесу: зменшується загальний обсяг фізичних навантажень за одночасного підвищення їх інтенсивності. Також змінюється спрямованість тренувальних впливів – від переважного розвитку загальної витривалості та сили до вдосконалення швидкісної витривалості й

швидкісно-силових якостей. У цей період значне навантаження припадає на нервово-м'язовий апарат спортсменів, а також на механізми відновлення та адаптації організму [13; 18; 22]. У зв'язку з цим у біатлоністів нерідко виникають проблеми з опорно-руховим апаратом, зокрема зі зв'язковим апаратом суглобів, що проявляється у вигляді мікропошкоджень та надривів. Крім того, спортсмени часто відчують болючість і відчуття «тяжкості» у м'язах [19].

Змагальний період є ключовою складовою річного циклу підготовки спортсмена. Під час планування тренувальних навантажень у цей період визначальним чинником виступає участь біатлоніста у змаганнях різного рівня. Для мікроциклів змагального періоду характерне чергування навантажень, що відрізняються за обсягом та інтенсивністю [17]. Практичні спостереження свідчать, що основна складність планування тренувального процесу в цей час полягає у необхідності одночасного врахування рівня стомлення організму спортсмена, довжини змагальних дистанцій, а також досягнення і підтримання оптимальної спортивної форми. Забезпечення стабільного високого рівня працездатності протягом усього змагального періоду, який триває, як правило, 3–4 місяці, є надзвичайно складним завданням [43]. Під час підготовки до конкретних змагань у тренувальному процесі необхідно враховувати низку зовнішніх чинників, зокрема рельєф змагальної траси, зміну часових поясів, час стартів, а також висоту місця проведення змагань над рівнем моря [20; 21]. У ряді випадків зазначені фактори беруться до уваги тренерським складом запізно, що призводить до додаткового негативного впливу на адаптаційні можливості спортсмена, які можуть перебувати на межі зриву адаптації [11]. На думку багатьох фахівців у галузі відновлення спортсменів [13; 14; 18], змагальний період підготовки біатлоністів доцільно розглядати як етап активного застосування широкого спектра відновлювальних засобів і методів, спрямованих на корекцію метаболічних процесів та підтримку оптимального функціонування серцево-судинної системи. Однак надмірне або нераціональне використання таких засобів може виступати додатковим стрес-фактором для організму спортсмена і не завжди забезпечує очікуваний позитивний ефект [28].

Досить часто у процесі поточної підготовки спортивні лікарі застосовують нові схеми фармакологічної підтримки, запропоновані як окремими спеціалістами, так і профільними організаціями (медико-біологічними агентствами, інститутами харчування, інститутами медико-біологічних проблем тощо). При цьому слід зауважити, що значна частина таких схем не проходила достатньої апробації на аналогічних групах спортсменів або викликає сумніви з позицій вимог Всесвітнього антидопінгового агентства (ВАДА) [17].

Аналіз особливостей тренувального процесу біатлоністів дозволяє зробити висновок, що протягом усього річного циклу підготовки організм спортсменів перебуває в умовах постійної напруги адаптаційних механізмів і функціональних систем [12; 13]. При цьому зрив адаптації на кожному з етапів підготовки має різну «ціну» та різні наслідки як для стану організму спортсмена, так і для перебігу всього спортивного сезону [14]. Особливо негативні наслідки має пропуск тренувальних занять у підготовчому періоді, оскільки саме на цьому етапі формується базовий рівень функціонування основних систем організму, закладаються передумови обміну речовин, розвиваються необхідні рухові якості, а також реалізуються реабілітаційні та профілактичні заходи [10; 12; 14; 15; 16]. У зв'язку з цим підготовчий період набуває визначального значення як основа для досягнення запланованого спортивного результату.

У сучасній спортивній практиці використовується широкий спектр фізіотерапевтичних засобів і методів, що дозволяє вирішувати значну кількість завдань, пов'язаних із корекцією працездатності та оптимізацією функціонального стану спортсменів.

1.2. Відновлювальні засоби та методи, що використовуються у спортивній практиці

Для ефективної підготовки спортсменів необхідною умовою є раціонально організований тренувальний процес із використанням сучасних підходів і методів. Значна кількість наукових праць присвячена впровадженню різноманітних засобів і методів відновлення у спортивну практику [23; 36; 39;

44]. Серед них з об'єктивних причин особливу увагу привертають фізіотерапевтичні засоби та методи [21; 22; 30; 46; 54]. Аналіз літературних джерел свідчить, що практично в усіх видах спорту широко застосовуються такі засоби, як масаж, водні процедури, лазні, електростимуляція, ударно-хвильовий вплив, вібраційна дія, голкотерапія, магнітостимуляція, лазерне та магніто-лазерне випромінювання тощо. Нерідко зазначені засоби використовуються у різній послідовності та в різних комбінаціях між собою [21].

Разом із тим для значної частини фізіотерапевтичних відновлювальних засобів залишаються недостатньо вивченими рівні їх стимулювального впливу, а також тривалість післядії. У сучасній спортивній практиці найбільша увага традиційно приділяється масажу [18; 25]. На сьогодні фахівці активно адаптують до умов спорту різні методики та напрями масажу [19]. Досить часто методики, апробовані у клінічній практиці, без належної корекції переносяться у спортивну діяльність, при цьому не завжди враховуються особливості тренувального процесу, в якому відновлювальні механізми та швидкість клітинного метаболізму залежать від спрямованості навантаження на конкретні м'язові групи [22; 41]. При цьому нерідко ігнорується пояснення біофізичних механізмів впливу масажу на організм спортсмена.

Дослідження фахівців у галузі масажу [19; 39] свідчать, що тривале проведення масажних процедур може призводити до переважання гальмівних процесів у центральній нервовій системі. З огляду на це зсув вегетативної рівноваги у бік парасимпатичного відділу є найбільш доцільним напередодні розвантажувальних або вихідних днів. Водночас у практиці командної роботи цей аспект часто недооцінюється, оскільки основним завданням масажиста вважається швидке відновлення спортсмена перед черговим тренуванням. У результаті збільшується тривалість гуморальної регуляції та відновлення функціонування центральної нервової системи [31; 41]. Таким чином, організм спортсмена змушений адаптуватися не лише до тренувальних навантажень, а й до самих відновлювальних процедур [18; 49], що робить ефективність масажу як засобу відновлення дискусійною. Обґрунтований вибір методики спортивного

масажу повинен враховувати не тільки спрямованість мікроциклу, але й характер окремих тренувальних занять. Особливо важливим є чітке визначення часу проведення масажних процедур під час занять технічної спрямованості, а також швидко-силових тренувань [10]. У сучасній спортивній практиці досить активно використовується рефлекторний (сегментарний) масаж, основу якого становить вплив на так звані проблемні зони, що характеризуються вираженою болючістю під час пальпації. Робота в цих ділянках супроводжується підвищенням тону нервової системи з домінуванням симпатичного відділу, що призводить до спазмування м'язів і судин різного рівня [18; 23]. Окрім цього, можливе мікротравмування м'язових клітин і стінок капілярів [19; 39]. У зв'язку з цим під час застосування сегментарного масажу нерідко досягається ефект, протилежний запланованому.

Зазначені процедури мають виражений вплив на функціональний стан спортсмена, який не завжди є позитивним. Відповідно до класичних принципів фізіотерапії після рефлексотерапевтичних впливів повинно передбачатися зниження інтенсивності тренувального навантаження, зокрема виключення швидкісної роботи на відрізках [16]. Проте на практиці цей метод часто застосовується безпосередньо перед відповідальними стартами, що може погіршувати стан спортсмена і, як наслідок, знижувати його шанси на успішний виступ у важливих змаганнях. Перелічені особливості наслідків використання фізіотерапевтичних впливів зумовлюють формування у тренерів, спортсменів та спортивних фахівців негативного досвіду їх застосування як засобів відновлення [16]. У тренувальному процесі широко використовується ручний масаж у різних модифікаціях, зокрема методики роботи з тригерними точками та постізометричної релаксації (ПІР). Водночас серед фахівців відсутня єдина думка щодо доцільності та ефективності цих методик для корекції працездатності спортсменів [11]. Незважаючи на активне застосування різних видів масажу у спортивній підготовці, до теперішнього часу не отримано чітких відповідей на низку принципових питань, зокрема щодо механізмів їх впливу на клітинному рівні та ступеня прискорення відновлювальних процесів у

проблемних зонах. Слід також зазначити, що збільшення кількості масажних прийомів у межах одного сеансу не гарантує підвищення працездатності окремих м'язових груп [18]. Водночас у сфері застосування масажу в спортивній діяльності здійснюється значна кількість цілеспрямованих наукових досліджень, у межах яких робляться спроби уточнення впливу класичного масажу на властивості м'язової тканини та механізми його дії. Проте у більшості таких робіт недостатньо враховується специфіка тренувального процесу спортсменів [11].

Слід також зазначити, що серед науковців і практиків у галузі масажу відсутня єдина позиція щодо характеру та доцільності використання окремих масажних прийомів. Зокрема, існують рекомендації щодо застосування комплексів фізіотерапевтичних засобів, які поєднують ручний масаж, вібромасаж і термічні впливи (гарячі ванни), переважно у спортсменів, що спеціалізуються в ациклічних видах спорту, особливо у змагальному періоді [11].

У ряді досліджень [22; 28; 33] зафіксовано зниження рухової функції після застосування ручного масажу, що пов'язується з домінуванням парасимпатичного відділу нервової системи та переважанням гальмівних процесів у м'язах. У зв'язку з цим використання відновлювального масажу у змагальний період підготовки спортсменів набуває дискусійного характеру. Разом із тим, незважаючи на тривалість і різноманітність масажних процедур та їх модифікацій, у спортивній практиці даний фізіотерапевтичний засіб застосовується досить широко.

Наступною групою засобів, які активно використовуються у спортивній практиці, є термічні впливи, що реалізуються за допомогою лазні або сауни [18; 22; 36]. Механізми їх впливу на організм спортсменів багато в чому подібні до попередньо розглянутих фізіотерапевтичних засобів і залишаються недостатньо вивченими. У практиці підготовки спортсменів найбільшого поширення набули парові та сухоповітряні лазні. Парова лазня характеризується відносно низькою температурою повітря (45–60 °C) за високої вологості (90–100 %), тоді як для сухоповітряної лазні притаманні високі температури (90–100 °C) та низька

вологість (10–15 %). Подразнюючи терморецептори, лазня сприяє розширенню судин, розслабленню м'язових тканин, а також активізує виведення електролітів і продуктів метаболізму з організму [1; 8; 9; 11].

Окремі дослідники [28; 34] вказують, що використання сауни може підвищувати еластичність м'язів, сприяти перерозподілу рідини в організмі, пригнічувати діяльність сечовидільної системи та зумовлювати домінування гальмівних процесів у нервовій системі. В інших дослідженнях [36] відзначено вплив термічних процедур на гормональний фон і захисні властивості організму. Водночас відсутня однозначність щодо оптимальних температурних режимів і тривалості проведення процедур. Найчастіше в літературі зустрічаються рекомендації щодо використання температури в парній лазні на рівні близько 70 °C [18], однак на практиці такий температурний режим застосовується рідко. Це пояснюється адаптацією терморецепторів організму спортсменів до відносно низьких температур, у зв'язку з чим для посилення ефекту термічних процедур часто підвищується температура повітря в лазні.

Деякі автори [30] рекомендують як загартовувальний елемент використовувати обливання холодною водою, проте з урахуванням наявності у спортсменів мікротравм і супутніх патологій реалізація таких рекомендацій є ускладненою. Суттєвим обмежувальним чинником раціонального використання термічних процедур виступає недооцінка протипоказань до відвідування лазні з боку спортсменів, тренерів і лікарів. У цьому контексті показовим є співвідношення показань і протипоказань до банних процедур: для парної лазні наводиться 8 показань і 9 протипоказань, для сауни – відповідно 7 і 18. Найбільш значущими обмеженнями застосування термовпливів у спортивній практиці є перевтома, інфекційні захворювання, гострі стани або загострення хронічних хвороб. Важливим протипоказанням також виступають гострі та хронічні ураження опорно-рухового і зв'язково-м'язового апарату [12].

З огляду на те, що тренувально-змагальна діяльність спортсменів часто супроводжується наявністю травм різного ступеня, активне використання термічних процедур у період інтенсивних тренувань і змагань є проблематичним.

Саме тому в класичній фізіотерапії не рекомендується застосовувати термопроцедури за умов вираженого стомлення, змін на електрокардіограмі, артрозів, артритів, гострих травм і захворювань судин [5; 12; 26]. Окремі фахівці у галузі спорту [8; 10; 16] відзначають несприятливі наслідки застосування лазні та сауни, які проявляються у підвищенні кількості тромбоцитів, що впливає на в'язкість крові та збільшує ризик тромбозів дрібних судин. Крім того, спостерігається досить швидка адаптація організму до температурного впливу (протягом 1–2 місяців), що зумовлює зниження ефективності таких процедур [46]. У зв'язку з цим для збереження ефекту нерідко виникає потреба у підвищенні температури або подовженні тривалості впливу. Неоднозначним залишається і питання використання лазень та саун безпосередньо перед змаганнями або тренуваннями з максимальними навантаженнями, що пов'язано з недостатньою вивченістю біохімічних процесів у м'язах спортсменів після таких фізіотерапевтичних впливів. Однією з актуальних рекомендацій є застосування даного методу напередодні днів відпочинку [6]. Особливої актуальності ці положення набувають у зимових видах спорту, де спортсмени постійно зазнають впливу низьких температур навколишнього середовища.

Проведення додаткових досліджень, спрямованих на уточнення механізмів комбінованого механічного та термічного впливу на організм спортсменів, дозволить підвищити ефективність і методичну обґрунтованість використання лазень і саун у тренувальному процесі.

У підготовці спортсменів циклічних видів спорту також активно застосовується вібромасаж у різних його формах. Сутність даного методу полягає у впливі апаратних засобів на проблемні ділянки м'язових волокон шляхом створення автоколивань [4; 30; 31]. Однак практичний досвід свідчить, що з методичної точки зору суттєвою проблемою є точність локалізації впливу, оскільки вібраційні коливання передаються і на прилеглі тканини та органи, вплив на які не завжди є доцільним. У результаті ефективність проведених процедур часто виявляється нижчою за очікувану.

Таким чином, для ефективного практичного використання фізіотерапевтичних засобів у підготовці спортсменів необхідною умовою є наявність науково обґрунтованих методичних рекомендацій щодо застосування різних комбінацій цих засобів у спортивній практиці.

1.3. Показники контролю стану спортсмена у циклічних видах спорту

Доцільність застосування будь-якого засобу або методу у підготовці спортсмена може бути об'єктивно оцінена на підставі змін відповідних контрольних показників. Інформація про поточний функціональний стан спортсмена, яка надходить до тренера, повинна забезпечувати обґрунтоване планування та своєчасну корекцію тренувальних навантажень, особливо у спортсменів, що спеціалізуються в циклічних видах спорту. У зв'язку з цим актуальним є визначення таких показників, які дозволяють оперативно та об'єктивно характеризувати стан організму спортсмена. Оскільки біатлон належить до циклічних видів спорту, для уточнення інформативних показників, що відображають реакцію організму на тренувальні та змагальні навантаження, а також на відновлювальні заходи, доцільним є аналіз тих показників, які вже широко використовуються в інших видах спорту аналогічної спрямованості.

Як зазначається у наукових джерелах, традиційні показники педагогічного контролю не завжди є достатньо ефективними, оскільки отримувана з їх допомогою інформація переважно фіксує вже наявні наслідки і не забезпечує необхідної оперативності [40]. У зв'язку з цим до показників контролю висувається вимога своєчасного інформування про поточні можливості спортсмена з метою подальшого науково обґрунтованого планування тренувального процесу [40].

У видах спорту, орієнтованих на розвиток витривалості, для оцінки стану спортсменів застосовуються показники серцево-судинної, нервової, дихальної та ендокринної систем, які дозволяють об'єктивно характеризувати функціональні можливості організму під час виконання тренувальних або змагальних навантажень [12; 20; 29]. У спортивній практиці для контролю стану спортсменів

використовуються як інвазивні, так і неінвазивні методи дослідження [15; 19; 29]. До інвазивних методів належить, насамперед, біохімічний аналіз крові, показники якого дозволяють оцінити стан внутрішнього середовища організму, а також функціонування окремих органів і систем [25; 27]. У циклічних видах спорту інформативною є низка біохімічних показників, серед яких важливе місце займає гемоглобін, що забезпечує транспорт кисню та вуглекислого газу між легенями і тканинами організму, а також частково підтримує кислотно-лужну рівновагу крові. Відомо, що вищий вміст гемоглобіну сприяє більш ефективному постачанню кисню до працюючих м'язів [29]. Для комплексної оцінки стану спортсменів також враховується вміст неорганічних речовин у крові, зокрема заліза, калію, кальцію, натрію та магнію. Іони цих елементів беруть участь у процесах росту й поділу клітин, у механізмах перенесення кисню, регуляції водного балансу та підтриманні нормального серцевого ритму [17]. Суттєвими біохімічними маркерами функціонального стану організму спортсменів є також гормональні показники, зокрема тестостерон і кортизол. У процесі виконання фізичних навантажень, як правило, спостерігається зниження рівня тестостерону, тоді як підвищення концентрації кортизолу, який відображає функціональний стан кори надниркових залоз, розглядається як один з індикаторів стомлення [26].

До показників, що характеризують стан внутрішнього середовища організму, окремі автори відносять активність лактатдегідрогенази (ЛДГ) [11]. Даний фермент відіграє важливу роль у процесах утворення молочної кислоти в м'язовій тканині. За умов адекватного кисневого забезпечення клітин лактат не накопичується, а руйнується та в подальшому виводиться з організму [17]. Разом з тим неоднозначність інтерпретації показників концентрації лактату в крові зумовлює дискусійність його використання для оцінки стану спортсменів [40].

У процесі підготовки спортсменів застосовується широкий спектр засобів, методів і відповідних показників, що дозволяють отримувати інформацію про їхні поточні функціональні можливості [25; 31; 47]. У біатлоні, де вирішальне

значення має високий рівень витривалості, для оцінки реакції організму на циклічні навантаження особливо часто використовуються показники серцево-судинної системи [10; 16; 20]. Це зумовлює доцільність детального розгляду даної групи показників і методів їх реєстрації. Для аналізу функціонального стану серцево-судинної системи спортсменів значні прикладні можливості має метод кардіоінтервалометрії, що ґрунтується на дослідженні варіабельності серцевого ритму. Метод передбачає реєстрацію кардіоінтервалів, тобто часових проміжків між зубцями R на електрокардіограмі, з подальшою математичною обробкою отриманих даних [54; 55]. У фізкультурно-спортивній практиці для реалізації зазначених завдань ефективно використовується апаратно-програмний комплекс «Варікард-1.52», який забезпечує реєстрацію, обробку та аналіз значної кількості показників функціонального стану спортсмена [18].

Розгляд різних показників оцінки функціонального стану та підходів до їх інтерпретації дозволяє дійти висновку, що поділ показників на інформативні та неінформативні є умовним, оскільки кожен з них у певній мірі відображає зміни, що відбуваються в організмі спортсменів під впливом тренувальних навантажень [31]. Для оцінки стану спортсменів у циклічних видах спорту існує значна кількість показників, використання яких дозволяє реалізувати методичні підходи до планування та корекції тренувального процесу. Водночас у практичній діяльності тренерів ці показники рідко пов'язуються зі змінами функціонального стану після застосування відновлювальних засобів. У зв'язку з цим виникає потреба у розробці методичних рекомендацій, які б допомагали тренеру аналізувати наявну інформацію та на її основі приймати своєчасні й обґрунтовані рішення щодо організації підготовки спортсменів.

Отже, для оцінки функціонального стану спортсменів може застосовуватися широкий спектр засобів, методів і показників, однак далеко не всі з них є доцільними для використання в конкретних видах спорту. Основними обмежувальними чинниками виступають недостатня адаптованість окремих тестів до специфіки навантажень, низька оперативність отримання інформації та складність інтерпретації результатів.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ 1

1. Аналіз наукових і методичних джерел засвідчив наявність значної кількості досліджень, присвячених вивченню механізмів впливу відновлювальних засобів, що широко застосовуються у циклічних видах спорту, зокрема й у біатлоні. Водночас встановлено, що питання науково обґрунтованого добору та раціонального поєднання цих засобів у тренувальному процесі залишаються недостатньо розробленими, незважаючи на детальне вивчення окремих механізмів їх дії.

2. Розгляд особливостей побудови тренувального процесу біатлоністів у річному циклі підготовки дає підстави стверджувати про об'єктивну необхідність цілеспрямованого використання відновлювальних засобів для забезпечення оптимального функціонального стану організму спортсменів та підтримання високого рівня їх працездатності.

3. У циклічних видах спорту для оцінки функціонального стану спортсменів застосовується широкий спектр показників, однак у практичній діяльності тренерів вони рідко пов'язуються зі змінами стану організму після використання відновлювальних засобів. У зв'язку з цим актуальною є розробка методичних підходів, що дозволили б тренеру ефективно аналізувати наявну інформацію та на її основі своєчасно приймати обґрунтовані рішення щодо корекції різних аспектів процесу підготовки спортсменів.

РОЗДІЛ 2.

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань дослідження у роботі застосовувалися такі методи: теоретичний аналіз наукової та спеціальної літератури; педагогічне тестування; педагогічний експеримент; методи математичної статистики.

Теоретичний аналіз наукової та спеціальної літератури застосовувався з метою визначення ступеня розробленості досліджуваної проблеми, формулювання мети та завдань дослідження, а також під час розробки експериментальної програми й інтерпретації отриманих результатів. У процесі дослідження було опрацьовано праці вітчизняних [3; 7; 12; 18; 34; 47] і зарубіжних авторів [53; 54; 55; 56; 57], присвячені теорії та методиці спортивного тренування біатлоністів [1; 3; 23; 25; 30]. Під час аналізу науково-методичних джерел основну увагу зосереджено на вивченні змін, що відбуваються в організмі спортсменів під впливом тренувальних і змагальних навантажень, а також на особливостях відновлення їх працездатності після виконання фізичної роботи [48; 52]. Узагальнення отриманих літературних даних дало змогу конкретизувати напрямки дослідження та зорієнтувати їх на розв'язання найбільш актуальних проблем, пов'язаних із відновленням працездатності біатлоністів.

Аналіз науково-методичної літератури з теорії і методики спортивного тренування у біатлоні сприяв розширенню уявлень про вплив вправ різного обсягу та інтенсивності на функціональний стан організму біатлоністів, а також про специфіку процесів відновлення їх працездатності [11; 12; 28; 34; 42]. Опрацювання науково-методичного матеріалу дозволило виявити недостатньо висвітлені аспекти досліджуваної проблеми, осмислити наукові підходи різних авторів і на цій основі обґрунтувати вибір методики відновлення працездатності біатлоністів, використаної у даному дослідженні.

Педагогічне тестування. Для оцінки рівня фізичної підготовленості біатлоністів у процесі дослідження використовувалися тести загальної та спеціальної фізичної підготовки. Швидкісно-силові якості спортсменів визначалися за результатами виконання стрибка у довжину з місця. Оцінку витривалості здійснювали за допомогою бігових тестів: кросового бігу на дистанцію 2 км у жінок та 3 км у чоловіків, а також бігу на середні дистанції (1000 м у чоловіків і 800 м у жінок). Крім зазначених тестів, відповідно до планів тренерської підготовки фіксувалися додаткові показники фізичної підготовленості, зокрема кількість піднімань тулуба з положення сидячи на підлозі за 30 секунд, а також кількість підтягувань на перекладині прямим хватом.

Для оцінки функціонального стану спортсменів застосовувався метод кардіоінтервалометрії, реалізований за допомогою апаратно-програмного комплексу «ВАРИКАРД-2.51». Даний метод дозволяє аналізувати варіабельність серцевого ритму, що відображає характер змін у діяльності регуляторних механізмів організму та ступінь напруження адаптаційних процесів [54; 55]. До основних переваг використаного методу належить можливість формування індивідуальної бази даних і накопичення статистичної інформації для кожного спортсмена. Застосування кардіоінтервалометрії дає змогу своєчасно виявляти початкові ознаки втоми навіть у тих випадках, коли спортсмен суб'єктивно не відзначає її наявності, а також оцінювати рівень напруження регуляторних систем, стан адаптаційних механізмів і ступінь виснаження функціональних резервів організму.

Педагогічний експеримент. Реалізація завдань, поставлених у дослідженні, здійснювалася в ході педагогічного експерименту. У дослідженні брали участь кваліфіковані біатлоністи – майстри спорту України, кандидати в майстри спорту України та спортсмени I розряду. Загальна чисельність вибірки становила 30 осіб, з яких 14 жінок і 16 чоловіків віком від 18 до 23 років.

Метою педагогічного експерименту було визначення ефективності застосування засобів відновлення працездатності біатлоністів та підвищення

рівня їхніх спортивних результатів. Експериментальне дослідження проводилося на основі порівняння двох груп – експериментальної та контрольної, які були приблизно однаковими за рівнем фізичної підготовленості. Контрольна група здійснювала тренування відповідно до загальноприйнятої для циклічних видів спорту методики, тоді як в експериментальній групі додатково застосовувався комплекс відновлювальних засобів. Склад спортсменів експериментальної та контрольної груп був зіставним за кількісним складом, рівнем спортивної кваліфікації, віком і статтю, що забезпечувало коректність порівняльного аналізу отриманих результатів. Педагогічний експеримент проводився протягом підготовчого періоду (другий мезоцикл) та передзмагального етапу річного циклу підготовки біатлоністів. Дослідницька робота, що включала діагностичні заходи, тестування рівня фізичної підготовленості та реалізацію відновлювальних циклів із використанням фізіотерапевтичних комплексів, здійснювалася під час навчально-тренувальних зборів на базі Західного реабілітаційно-спортивного центру Національного комітету спорту інвалідів України (Львівська область).

Методи математичної статистики. Усі експериментальні дані, отримані в ході дослідження, підлягали математико-статистичній обробці із застосуванням загальноприйнятих методів математичної статистики [2]. У процесі аналізу розраховувалися такі статистичні показники: середнє арифметичне значення ($\bar{X}$), середньоквадратичне відхилення (σ), помилка середнього арифметичного (m), а також t-критерій Стьюдента.

Статистичну вірогідність результатів вважали значущою за п'ятивідсоткового рівня значущості ($p < 0,05$), що є загальноприйнятим і надійним критерієм у біологічних та педагогічних дослідженнях. Математико-статистична обробка матеріалів, отриманих у ході педагогічного експерименту, здійснювалася з метою об'єктивного обґрунтування достовірності кількісних характеристик експериментальних даних, визначення ступеня їх статистичної значущості, а також для встановлення закономірностей та відмежування випадкових і не випадкових змін у досліджуваних показниках.

2.2. Організація дослідження

Дослідження проводилося за участю біатлоністів віком 18–23 років упродовж спортивних сезонів з червня 2024 року по жовтень 2025 року. Експериментальна частина роботи здійснювалася під час навчально-тренувальних зборів на базі Західного реабілітаційно-спортивного центру Національного комітету спорту інвалідів України. Дослідницька робота була організована та реалізована у кілька послідовних етапів.

На першому етапі дослідження (травень – липень 2024 р.) здійснювався аналіз науково-методичної та спеціальної літератури відповідно до обраного напрямку дослідження, а також узагальнювався практичний досвід роботи тренерів дитячо-юнацьких спортивних шкіл і шкіл вищої спортивної майстерності щодо особливостей відновлення працездатності біатлоністів. У межах даного етапу було обґрунтовано вибір фізіотерапевтичного комплексу та проведено попередній педагогічний експеримент, що дало змогу зібрати необхідний обсяг первинного статистичного матеріалу.

Другий етап дослідження (серпень 2024 р. – травень 2025 р.) передбачав проведення першого етапу педагогічного експерименту, метою якого було виявлення особливостей застосування фізіотерапевтичних засобів і методів відновлення у процесі підготовки біатлоністів, а також наукове обґрунтування вибору основного засобу у складі аналізованих фізіотерапевтичних комплексів.

На третьому етапі (червень – серпень 2025 р.) здійснювався другий етап педагогічного експерименту, спрямований на підтвердження ефективності застосування запропонованого відновлювального комплексу у тренувальному процесі біатлоністів. На цьому етапі проводився аналіз змін рухових показників спортсменів за результатами педагогічного тестування.

Четвертий етап дослідження (вересень – жовтень 2025 р.) включав математико-статистичну обробку та аналіз отриманих результатів, їх узагальнення, формування основних висновків дослідження та остаточне оформлення кваліфікаційної магістерської роботи.

РОЗДІЛ 3.

ЗАСОБИ ТА МЕТОДИ ВІДНОВЛЕННЯ У ТРЕНУВАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ БІАТЛОНІСТІВ

3.1. Визначення впливу комплексу засобів і методів відновлення працездатності у тренувальному процесі біатлоністів

Досягнення спортсменами високого рівня спортивної майстерності зумовлює необхідність поступового зростання обсягу та інтенсивності тренувальних навантажень у процесі підготовки. Значні фізичні й психоемоційні впливи супроводжуються зниженням працездатності спортсмена, тобто розвитком стану втоми, який має фізіологічний характер. Після завершення навантаження у відновлювальний період фізіологічні процеси організму спрямовуються на відновлення гомеостазу, поповнення енергетичних ресурсів і нормалізацію функцій систем організму до вихідного або робочого рівня. Великі навантаження, що переносять спортсмени, обумовлюють потребу в активному пошуку ефективних засобів відновлення працездатності як у тренувальному процесі, так і в період змагальної діяльності. В основі відновлення лежать фундаментальні фізіологічні властивості організму — здатність до саморегуляції та самовідновлення функцій систем, спрямованих на підтримання гомеостазу. Відмінності у швидкості відновлення різних органів і тканин після фізичних навантажень зумовлюють гетерохронність і фазність відновлювального процесу, що проявляється у зміні рівня працездатності людини [3; с. 282–283]. Виділяють такі фази відновлення: фазу зниженої працездатності, яка спостерігається безпосередньо після виконання інтенсивної роботи; фазу відновлення вихідного рівня працездатності; фазу підвищеної працездатності, або суперкомпенсації, коли рівень відновлення перевищує початковий. Встановлено, що працездатність спортсменів визначається взаємодією процесів стомлення та відновлення. Активний цілеспрямований вплив на відновлювальні процеси є не менш важливим завданням, ніж добір оптимальних засобів і методів тренування. Сучасні уявлення про спортивне тренування розглядають тренувальне

навантаження та подальші спеціальні відновлювальні заходи як взаємопов'язані складові єдиного процесу підготовки. Аналіз наукових досліджень [9; 11; 19; 24; 38], присвячених особливостям застосування фізіотерапевтичних засобів і методів у підготовці спортсменів високої кваліфікації, свідчить про недостатню визначеність, насамперед, у методичних питаннях використання позатренувальних (відновлювальних) впливів. Показано, що ефективне застосування відновлювальних засобів у спортивній практиці потребує глибокого розуміння механізмів їх впливу на організм спортсмена. Це зумовлює доцільність пошуку та обґрунтування найбільш результативних комплексів поєднаних фізіотерапевтичних засобів, які широко використовуються у сучасному спорті.

Оцінювання функціональних резервів спортсмена перед виконанням інтенсивних тренувальних навантажень, що ґрунтується на виявленні «слабких ланок» в організмі, визначає успішність спортивного довголіття та стабільність високих спортивних результатів. Розв'язання цього завдання істотно полегшує планування індивідуалізованого тренувального процесу, прогнозування досягнення піку спортивної форми та розширення меж функціональних можливостей для реалізації високих результатів у змагальному періоді.

На сучасному етапі розвитку біатлону інтенсивність навантажень на рівні вищих спортивних досягнень має критичний характер. У процесі активної змагальної діяльності відбуваються виражені зміни функціонального стану організму, пов'язані з адаптацією до фізичних і психоемоційних навантажень, що, у свою чергу, відображається на ступені напруження регуляторних механізмів. Поряд із постійним удосконаленням педагогічної складової тренувального процесу зростає потреба у розробці та впровадженні сучасних медико-біологічних технологій оптимізації спортивної підготовки, що сприяють розширенню адаптаційних можливостей організму людини. Це зумовлює необхідність систематичного пошуку й оновлення наукової інформації щодо основних аспектів застосування позатренувальних медико-біологічних засобів,

спрямованих на підвищення спортивної працездатності та прискорення відновлювальних процесів, до яких, зокрема, належать ергогенні засоби.

У науковій літературі представлено різні підходи до класифікації ергогенних засобів, що використовуються з метою підвищення фізичних можливостей спортсменів. Найчастіше виділяють п'ять основних класів ергогенних засобів: харчові, фізіологічні, психологічні, фармакологічні та механічні (біомеханічні). Харчові ергогенні засоби відіграють важливу роль у регуляції енергетичного обміну, виконують структурну функцію та забезпечують ріст і розвиток тканин організму, які беруть участь у процесах енергоутворення.

Фармакологічні ергогенні засоби є найбільш поширеними й достатньо апробованими у спортивній практиці. Окрім них, ефективно застосовуються психофізіологічні ергогенні засоби, зокрема функціональна музика, методи біологічного зворотного зв'язку, а також використання різних газових сумішей. Для оцінки рівня загальної фізичної працездатності спортсменів застосовується широкий спектр тестів, вибір яких визначається метою дослідження та очікуваними результатами. До найбільш інформативних критеріїв оцінки загальної працездатності у різних видах спорту відносять концентрацію лактату в крові та показники частоти серцевих скорочень у різних зонах енергозабезпечення.

Аналіз сучасних підходів до оцінки спеціальної працездатності біатлоністів свідчить про суттєву трансформацію наукових уявлень у цій сфері. Все більшої уваги надається фізіологічним і біомеханічним характеристикам, безпосередньо пов'язаним із технічними аспектами рухової діяльності. Визначальний вплив на спортивний результат мають як аеробні, так і анаеробні процеси в м'язах, що забезпечують розвиток високої сили та потужності як у верхніх, так і в нижніх кінцівках. Важливу роль у реалізації функціонального потенціалу біатлоністів відіграють координаційні якості, які визначають ефективність лижної техніки.

Слід зазначити, що більшість сучасних зарубіжних досліджень у біатлоні [28; 34] виконано в лабораторних умовах, тоді як більш доцільним є проведення досліджень безпосередньо на трасі, на снігу або в умовах змагальної діяльності. Саме такі дослідження дозволяють більш точно визначити чинники, що зумовлюють ефективність виступів, а також з'ясувати причини й умови використання біатлоністами різних технічних прийомів.

Очевидним є те, що інтеграція фізіологічного та біомеханічного підходів із використанням сучасних технологій має значний потенціал для отримання нової інформації щодо чинників, які визначають ефективність змагальної діяльності у біатлоні, та сприяє підвищенню спортивних результатів.

Сучасна система підготовки спортсменів передбачає подальше зростання як рухових, так і психічних навантажень, що, у свою чергу, зумовлює підвищення рівня стомлення. Здатність спортсмена ефективно долати втому, яка виникає у процесі змагальної діяльності, значною мірою визначає досягнення високих спортивних результатів. Великі навантаження, які переносять спортсмени, об'єктивно потребують інтенсивного пошуку ефективних засобів відновлення працездатності в умовах оптимізації тренувального процесу, а також під час підготовки до змагань і в період їх проведення. У зв'язку з цим знання закономірностей розвитку втоми та відновлення організму спортсмена має важливе теоретичне й практичне значення.

Підвищення результативності у спорті значною мірою зумовлюється впровадженням у систему підготовки спортсменів науково обґрунтованих засобів управління тренувальним процесом і відновленням функціонального стану організму. Особливої актуальності це набуває за умов застосування тренувальних навантажень значного обсягу та інтенсивності, а також збільшення кількості підготовчих і основних змагань протягом річного циклу.

Таким чином, без урахування сучасних наукових поглядів і підходів до підготовки спортсменів досягнення найвищих результатів на міжнародному рівні стає практично неможливим. Це обумовлює необхідність пошуку більш ефективних шляхів інтенсифікації тренувального процесу без подальшого

збільшення обсягу та тривалості тренувальних навантажень. У цьому контексті особливого значення набуває раціональний вибір оптимальних форм і засобів відновлення спортсменів. Водночас слід констатувати, що у наукових публікаціях питання інтенсифікації процесів відновлення у спортсменів високої кваліфікації досі не отримали достатнього та системного висвітлення. Поєднання процесів стомлення і відновлення є фізіологічною основою тривалої та стійкої адаптації організму до фізичних і спортивних навантажень. У зв'язку з цим застосування різних відновлювальних засобів і методів після тренувальних та змагальних навантажень розглядається як невід'ємна складова системи підготовки спортсменів. Серед чинників, що оптимізують процес спортивної підготовки, провідне місце займають засоби і методи відновлення та підвищення спортивної працездатності. У кожному конкретному випадку при виборі та розробці відновлювальних заходів необхідно враховувати основні функціональні показники, що забезпечують працездатність у відповідному виді спорту, а також індивідуальні чинники, які лімітують працездатність конкретного спортсмена. Застосовуваний відновлювальний засіб має бути достатньо ефективним для ініціювання та підтримання відновлювальних реакцій і запобігання зриву адаптаційних механізмів, але водночас не повинен знижувати тренувальний ефект і гальмувати природний перебіг відновних процесів. Під час розробки комплексів засобів відновлення та підвищення працездатності необхідно обов'язково враховувати індивідуальні особливості спортсменів, а також генетично зумовлену здатність їх організму до відновлення.

Особливої уваги потребує питання раціонального планування тренувальних навантажень у межах відновлювальних заходів, що неможливе без наявності інформації про особливості розвитку процесів стомлення та відновлення в організмі спортсменів після окремих тренувальних занять, а також про кумулятивний ефект кількох різних за спрямованістю, характером і величиною навантажень у структурі тренувального мікроциклу. Важливо, щоб принцип комплексного застосування відновлювальних засобів реалізовувався систематично на всіх етапах тренувального процесу — у межах макро-, мезо- та

мікроциклів, а також упродовж тренувального дня. Обґрунтованість вибору низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання як базового елементу відновлювального комплексу визначається низкою його суттєвих переваг порівняно з іншими фізіотерапевтичними впливами. До таких переваг належать: дія на клітинному рівні; збереження ефекту курсу процедур упродовж 3–7 тижнів залежно від методики застосування; можливість регулювання основних параметрів випромінювання (потужності, частоти та тривалості впливу); мінімальна кількість протипоказань у спортивній практиці; неінвазивність; відсутність у переліку заборонених засобів, що дозволяє поєднувати даний метод з іншими фізіотерапевтичними та навіть медикаментозними засобами.

З урахуванням зазначеного було обрано комплекс поєднаних фізіотерапевтичних засобів, який, за попередніми даними, мав найбільшу ефективність у відновленні спортсменів. Необхідною умовою дослідження стало фіксування змін функціонального стану спортсменів після відновлювальних впливів за широким спектром показників з метою визначення найбільш інформативних з них. Для цього було проведено констатувальний експеримент, що передбачав аналіз наслідків застосування у тренувальному процесі біатлоністів фізіотерапевтичних відновлювальних засобів, які найчастіше використовуються у спортивній практиці, зокрема лазні (сауни), масажу, електростимуляції, вібростимуляції та низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання (НІМЛІ). В усіх варіантах відновлювальних комплексів, що склалися з двох засобів, обов'язковим компонентом було НІМЛІ. Формування першого відновлювального комплексу ґрунтувалося на тому, що у спортивній практиці масаж є одним із найбільш поширених і популярних засобів відновлення незалежно від виду спорту. Водночас використання масажу пов'язане з низкою проблем, зокрема недостатньою визначеністю механізмів його впливу та значною варіативністю методик застосування. Незважаючи на наявність великої кількості методик масажу, їх практичне використання не завжди забезпечує очікуваний ефект у спортивній діяльності. Це може бути пов'язано з відсутністю адаптації масажних методик до специфіки спорту,

зокрема відсутністю чіткої диференціації з урахуванням спрямованості тренувального процесу, виду спорту, індивідуальних особливостей організму спортсмена та швидкості перебігу біохімічних процесів у м'язах. Слід зазначити, що процедура масажу проводилася наприкінці тренувального дня та не раніше ніж за 30 хвилин до сеансу НІМЛІ. У такому поєднанні масаж розглядався як підготовчий засіб, спрямований на активацію відновлювальних механізмів організму спортсменів. Планування застосування низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання після масажу базувалося на особливостях його біофізичного впливу, зокрема здатності прискорювати відновлення функціонування капілярної мережі, активізувати кровообіг та сприяти збільшенню накопичення молекул АТФ. Саме ці властивості НІМЛІ дозволяли нівелювати можливі негативні наслідки масажу, а також активізувати і підтримувати на високому рівні метаболічні процеси в організмі спортсменів.

Вплив запропонованого комплексу на організм спортсменів оцінювався за динамікою показників функціонального стану та результатами контрольних тестів. У таблиці 3.1 наведено зміни показників варіабельності серцевого ритму біатлоністів після проведення циклу процедур «масаж + НІМЛІ». Зафіксовані достовірні зміни показників HR і Mean свідчать про позитивний вплив виконаного тренувального навантаження на стан серцево-судинної системи спортсменів, що підтверджується зниженням першого показника на 8,45 уд./хв та зростанням другого на 68,66 мс.

Збільшення показника SDNN на 40,67 % вказує на переважання процесів розслаблення, що пов'язується зі спрямованістю тренувального процесу на розвиток витривалості. Аналогічна тенденція простежується і в динаміці показника CV.

Таблиця 3.1

**Динаміка функціональних показників варіабельності серцевого ритму
біатлоністок, після проведення циклу процедур «масаж + НІМЛП»
під час другого мезоциклу підготовчого періоду (жінки, n=14)**

Показники	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од.	P
HR, уд./хв.	78,90±13,75	70,45±10,65	8,45	p<0,05
BCP, мс	776,70±85,85	845,36±81,66	68,66	p<0,05
Pnn50, %	18,31±5,39	30,73±7,46	12,42	p>0,05
SDNN, мс	43,10±16,75	60,63±12,42	17,53	p>0,05
CV, %	5,45±1,86	8,59±0,85	3,14	p>0,05
D, мс ²	2154,50±182,55	2767,09±293,68	612,59	p<0,05
Мо, мс	772,10±144,66	913,54±254,94	141,44	p>0,05
Амо, %	38,23±12,66	38,59±15,86	0,36	p>0,05
ІН, ум.од.	271,90±68,43	143,81±9,82	128,09	p<0,05
TP, мс ²	1846,10±577,92	2204,00±894,69	357,90	p<0,05
HF, мс ²	1651,90±155,57	1161,81±236,63	490,09	p>0,05
LF, мс ²	730,8095,44	988,09±432,98	257,29	p<0,05
VLF, мс ²	354,50±58,55	343,90±145,83	10,60	p>0,05
ULF, мс ²	197,30±32,66	109,09±95,67	88,21	p>0,05
ПАРС, умов.од.	2,40±0,83	4,03±0,49	1,63	p<0,05

Показник частоти серцевих скорочень (HR, уд./хв.) є одним із базових індикаторів функціонального стану серцево-судинної системи. Для дорослої людини в стані спокою нормальні значення HR зазвичай знаходяться в межах 60–100 уд./хв. Зниження частоти серцевих скорочень нижче 60 уд./хв розглядається як брадикардія, тоді як перевищення 100 уд./хв у стані спокою визначається як тахікардія. У добре тренованих спортсменів, як правило, спостерігаються нижчі значення HR, що є наслідком підвищеної економізації

серцевої діяльності та адаптації до систематичних фізичних навантажень. Варіабельність серцевого ритму (BCR, мс) характеризує природні коливання тривалості інтервалів між послідовними серцевими скороченнями при нормальному синусовому ритмі серця. Даний показник відображає стан вегетативної регуляції серцевої діяльності та адаптаційні можливості організму. Показник pNN50 (%) визначає відсоток сусідніх кардіоінтервалів, що відрізняються між собою більш ніж на 50 мс. Його нормативні значення становлять у середньому 7 ± 2 % і відображають активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи. Показник SDNN (мс) являє собою стандартне відхилення інтервалів N–N і характеризує сумарну варіабельність серцевого ритму, відображаючи загальний рівень регуляторної активності серцево-судинної системи. Показник D (мс²) відображає дихальну синусову аритмію, тоді як TP (мс²) характеризує сумарну потужність спектра варіабельності серцевого ритму та є інтегральним показником функціональних резервів організму. ПАРС (показник активності регуляторних систем) використовується для оцінки ступеня напруження механізмів регуляції серцевого ритму та відображає рівень централізації управління серцевою діяльністю. Спектральні показники HF, LF і VLF зазвичай реєструються в абсолютних одиницях потужності (мс²), проте HF і LF можуть також виражатися в нормалізованих одиницях, що дозволяє оцінювати відносний внесок кожної складової в загальну потужність спектра без урахування компоненти VLF. У разі аналізу тривалих записів додатково враховується ультранизькочастотна складова спектра (ULF). Слід зазначити, що спектральний аналіз тривалих записів або усереднення результатів короткочасних вимірювань пов'язане з проблемою стаціонарності сигналу, що може призводити до втрати як високочастотних, так і низькочастотних компонент варіабельності серцевого ритму. У зв'язку з цим при аналізі таких записів доцільно використовувати показники повної потужності спектра (TP) та ультранизькочастотної складової (ULF). За даними наукових досліджень, співвідношення LF/HF розглядається як інформативний показник симпатовагального балансу. Даний коефіцієнт

відображає відносне домінування симпатичного або парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи у регуляції серцевої діяльності. Низькі значення LF/HF, як правило, свідчать про переважання парасимпатичної активності, однак інтерпретація цього показника може ускладнюватися через неоднакове зниження потужності LF і HF компонент.

Достовірне збільшення показника дисперсії (D) на $612,59 \text{ мс}^2$ свідчить про зростання функціональних резервів організму біатлоністів. Аналогічна тенденція простежувалася і за показником сумарної потужності спектра (TP), що вказує на оптимізацію регуляторних процесів та більш сприятливий перебіг метаболічних реакцій без надмірного напруження. Водночас слід відзначити, що тренувальний процес, незважаючи на застосування фізіотерапевтичного відновлювального комплексу, зумовлював підвищення напруження регуляторних систем, що проявилось у достовірному зростанні показника ПАРС на 1,63 ум. од.

У цілому застосування розглянутого фізіотерапевтичного комплексу для відновлення біатлоністів характеризувалося відносно незначними коливаннями показників функціонального стану організму, що свідчить про його м'який, регуляторно-стабілізуючий вплив після циклу відновлювальних заходів. Для подальшого підтвердження ефективності використання даного відновлювального комплексу у тренувальному процесі біатлоністок було проаналізовано зміни їх рухових показників за результатами педагогічного тестування, що наведені в таблиці 3.2.

У результаті проведеного дослідження було зафіксовано достовірні зміни показників силових підготовленості та витривалості у біатлоністок. Зокрема, встановлено збільшення кількості підтягувань на перекладині в середньому на 1,37 разу, що свідчить про покращення силових можливостей м'язів верхніх кінцівок. Аналогічна позитивна динаміка спостерігалася і в тесті на силову витривалість м'язів тулуба: кількість піднімань тулуба з положення сидячи на підлозі зросла у 1,33 разу.

Таблиця 3.2.

**Динаміка показників у комплексному застосуванні
«масаж+НІМЛП» на підготовчому етапі (жінки n=14)**

№ п/п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	4,06±0,88	5,43±1,18	1,37	p<0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	20,33±5,55	21,66±2,98	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	209,00±3,87	210,66±4,88	1,66	p>0,05
4	Біг, 2 000 м, хв. с.	8,45±0,11	8,30±0,13	0,15	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с.	2,55±0,11	2,53±0,10	0,02	p>0,05

Для більшої наочності отримані результати було подано у відносних величинах. Так, показник підтягувань на перекладині збільшився на 33,74 %, а кількість піднімань тулуба — на 6,54 %, що підтверджує позитивний вплив застосованого відновлювального комплексу на розвиток силових якостей спортсменок. У тесті на загальну витривалість (біг на 2000 м) відзначалося скорочення часу подолання дистанції в середньому на 15 секунд, що свідчить про підвищення аеробних можливостей організму. Водночас результати бігу на дистанцію 800 м покращилися незначно — лише на 2 секунди, що ускладнює однозначну інтерпретацію ефективності впливу відновлювального комплексу на

прояви швидкісної витривалості. Аналогічно, показники вибухової сили, оцінені за допомогою стрибка у довжину з місця, практично не зазнали змін (збільшення лише на 1,66 см).

З метою уточнення впливу досліджуваного фізіотерапевтичного комплексу було проведено аналогічний експеримент у групі чоловіків-біатлоністів, які, як і жінки, належали до групи спортивного вдосконалення. Аналіз отриманих даних показав, що показник частоти серцевих скорочень (HR) у чоловіків знизився на 4,45 уд./хв, а середня тривалість кардіоінтервалів (Mean) збільшилася на 9,66 мс, що вказує на певну економізацію серцевої діяльності, хоча ці зміни були менш вираженими, ніж у жінок. Разом з тим показник дисперсії зменшився на 297,41 мс², що свідчило про зниження функціональних резервів організму спортсменів чоловічої групи. Зміни показника моди (Mo) дозволили охарактеризувати виконане тренувальне навантаження як адекватне, що дало підстави вважати поточний тренувальний план співвідносним з функціональними можливостями організму спортсменів. Індекс напруги регуляторних систем (ІН, або стрес-індекс SI) у цій групі зменшився на 108,09 ум. од. Однак, зважаючи на його досить високі вихідні значення, відносне зниження склало 44,68 %, що свідчить про збереження значного рівня напруження регуляторних механізмів. Аналіз спектральних характеристик варіабельності серцевого ритму у чоловіків дозволив відзначити тенденцію до зниження функціональних резервів. Порівняння показників ультранизькочастотної (ULF) та дуже низькочастотної (VLF) складових спектра показало перевищення першої над другою на 65,19 мс², що може свідчити про напруження метаболічних процесів на клітинному рівні. Додатковим підтвердженням напруження діяльності серцево-судинної системи стало підвищення показника HF. Слід зазначити, що завершення курсу фізіотерапевтичних впливів збіглося із закінченням другого мікроциклу підготовчого періоду, тренувальні навантаження якого були спрямовані переважно на розвиток витривалості та силових якостей, що могло суттєво вплинути на отримані показники функціонального стану спортсменів.

У таблиці 3.3 наведено динаміку статистичних показників серцево-судинної системи біатлоністів під впливом комплексу «масаж + НІМЛІ».

Таблиця 3.3.

Динаміка статистичних показників серцево-судинної системи за впливом комплексу «масаж+НІМЛІ» (чоловіки, n=16)

№ п/п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отриман а різниця Р ум.од.	
1	HR, уд./хв.	78,90±14,75	74,45±9,65	- 4,45	p<0,05
2	Mean, мс	776,70±10,85	786,36±100,66	9,66	p>0,05
3	Pnn50, %	17,31±5,36	20,73±7,47	3,42	p>0,05
4	SDNN, мс	41,10±6,75	40,63±18,42	-0,47	p>0,05
5	CV, %	5,46±1,86	6,59±0,75	1,13	p>0,05
6	D, мс ²	2164,50±262,55	1867,09±233,68	-297,41	p<0,05
7	Мо, мс	762,10±44,66	813,54±54,94	51,44	p<0,05
8	Амо, %	34,23±2,66	36,59±5,86	2,36	p>0,05
10	ИН, ум.од.	221,90±6,43	133,81±9,82	-108,09	p<0,05
11	TP, мс ²	1646,10±277,92	1704,00±814,69	57,90	p<0,05
12	HF, мс ²	1951,90±155,57	1161,81±236,63	-790,09	p>0,05
13	LF, мс ²	530,80±95,44	288,09±32,98	-242,71	p<0,05
14	VLF, мс ²	154,50±58,55	143,90±15,83	-10,60	p<0,05
15	ULF, мс ²	197,30±32,66	209,09±15,67	11,79	p<0,05
16	ПАРС, умов. од.	2,10±0,43	5,53±0,29	3,43	p<0,05

Достовірні зміни були зафіксовані й за інтегральним показником — ПАРС, зокрема у вигляді його зростання на 3,43 ум. од. Разом з тим, у порівнянні з показниками жіночої групи величина даної зміни виявилася значно більшою — майже у три рази.

Отримані відмінності можуть бути зумовлені як природними, але водночас незначними розбіжностями у змісті та структурі тренувальних програм підготовки чоловіків і жінок, так і особливостями ефективності впливу застосованого фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на організм спортсменів різної статі. У таблиці 3.4 наведено динаміку показників рухових тестів біатлоністів після проведення фізіотерапевтичного відновлювального циклу «масаж + НІМЛП» на підготовчому етапі річного циклу тренування.

Таблиця 3.4.

**Динаміка показників фізичних тестів після проведення
фізіотерапевтичного відновного циклу «масаж + НІМЛП» на підготовчому
етапі (чоловіки, n=16)**

№ п/ п	Рухові тести	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отрима н а Р різниця ум.од.	
1	Підтягування на поперечині, разів	28,06 $\pm$ 1,88	32,43 $\pm$ 1,88	4,37	p<0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	29,33 $\pm$ 5,45	30,66 $\pm$ 2,68	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	244,00 $\pm$ 3,87	256,66 $\pm$ 4,88	12,66	p<0,05
4	Біг 3000 м, хв.с	10,30 $\pm$ 0,45	10,20 $\pm$ 0,34	-0,10	p>0,05
5	Біг 1000 м, хв.с	3,17 $\pm$ 0,04	3,09 $\pm$ 0,10	-0,08	p>0,05

На початку педагогічного експерименту було зафіксовано досить високий вихідний рівень підготовленості біатлоністів у силових тестах, зокрема у підтягуванні на перекладині та підніманні тулуба з положення лежачи. Слід також відзначити незначний діапазон варіативності ($\pm m$) зазначених показників, що свідчить про відносну однорідність групи за рівнем силової підготовленості.

Аналогічна ситуація спостерігалася і у тесті на витривалість на довгій дистанції (біг 3000 м). Незважаючи на високі початкові значення силових показників, у ході експерименту було виявлено суттєве покращення результатів відповідних тестів. Зокрема, у підтягуванні на перекладині приріст склав 4,37 разу (15,57 %), а у стрибку в довжину з місця — 12,66 см (5 %), що свідчить про позитивні зміни силових можливостей спортсменів. Аналіз результатів бігових тестів доцільніше здійснювати у відносних величинах. У такому вигляді покращення показників витривалості в бігу на 3000 м склало 0,97 %, а у бігу на 1000 м — 2,52 %. З огляду на спрямованість тренувального періоду отримані зміни у тестах на силу та витривалість мають неоднозначний характер і потребують обережної інтерпретації.

Підбиваючи проміжні підсумки проведеного етапу педагогічного експерименту, було зроблено попередній висновок про загалом позитивні зміни функціонального стану організму біатлоністів-чоловіків під впливом комбінованого фізіотерапевтичного комплексу «масаж + НІМЛП». Наступним етапом дослідження стало уточнення впливу іншого фізіотерапевтичного комплексу — «НІМЛП + лазня».

Вибір лазні як одного з компонентів відновлювального комплексу ґрунтувався на уявленнях про те, що тепловий вплив викликає значне напруження адаптаційних і відновлювальних механізмів організму. Слід зазначити, що за рішенням тренерів і лікарів команди банні процедури проводилися наприкінці тренувального дня, що з часових міркувань ускладнювало використання НІМЛП як завершальної процедури. У зв'язку з цим сеанси низькоінтенсивного магніто-лазерного випромінювання проводилися за 30 хвилин до відвідування лазні. Методика застосування лазні передбачала перебування спортсменів у парній кімнаті протягом 3–5 хвилин з виконанням 2–3 повторів, використанням віника та подальшим обливанням холодною водою. Банні процедури проводилися двічі на мікроцикл — напередодні розвантажувального дня та дня відпочинку. Необхідно також зазначити, що

перед розвантажувальним днем виконувалися тренування високої інтенсивності або значного обсягу, зокрема інтервальні тренування.

Ймовірно, саме поєднання інтенсивних тренувальних навантажень із тепловими процедурами зумовлювало виражене розслаблення м'язів, яке відзначали спортсмени. У таких умовах організм біатлоністів переходив у стан глибокого відновлення з переважанням парасимпатичної активності та уповільненням нервових процесів. Відповідно, спортсмени перебували у суб'єктивно некомфортному стані, що зумовлювало їх неоднозначне ставлення до даного комплексу відновлювальних впливів.

У таблиці 3.5 наведено динаміку показників варіабельності серцевого ритму біатлоністів під впливом комплексу «лазня + НІМЛІ».

У ході дослідження було зафіксовано статистично достовірні відмінності показника частоти серцевих скорочень (HR) до та після проведення відновлювального циклу, що проявилось у його зниженні на 4,45 уд./хв. Зазначені зміни супроводжувалися відповідним збільшенням тривалості інтервалів між серцевими скороченнями на 186,6 мс, що свідчить про певну економізацію серцевої діяльності. Показник моди (M_o) також достовірно зріс на 141,44 мс, що вказує на адекватну реакцію організму спортсменок на виконане тренувальне навантаження. Водночас спостерігалось статистично значуще зниження показника дисперсії (D) на 87,41 мс², що становило 3,87 %. Виявлена тенденція до зменшення даного показника дозволяє припустити зниження функціональних резервів організму. Це припущення підтверджується динамікою показника сумарної потужності спектра (TP), зміни якого свідчать про виснаження адаптаційних можливостей організму біатлоністок. Додатковим аргументом на користь цього висновку є статистично достовірне зростання стрес-індексу (SI) на 41,91 ум. од.

Таблиця 3.5.

Динаміка показників варіабельності серцевого ритму біатлоністок за впливом комплексу «лазня+НІМЛІ» (жінки n=14)

№ п/ п	Показники	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отриман а різниця ум.од.	P
1	HR, уд./хв.	68,90±10,75	64,45±14,65	-4,45	p<0,05
2	Mean, мс	876,70±185,85	895,36±200,66	18,66	p>0,05
3	Pnn50, %	17,81±5,39	21,73±0,46	3,92	p>0,05
4	SDNN, мс	53,10±9,75	62,63±10,42	9,53	p>0,05
5	CV, %	4,45±1,60	4,59±0,85	0,14	p>0,05
6	D, мс ²	2254,50±582,55	2167,09±593,68	-87,41	p<0,05
7	Mo, мс	772,10±144,66	913,54±254,94	141,44	p<0,05
8	Амо, %	38,23±12,66	38,59±15,86	0,36	p>0,05
10	ІН, умов.од.	101,90±68,43	143,81±9,82	41,91	p<0,05
11	TP, мс ²	1746,10±577,92	2214,00±894,69	467,90	p>0,05
12	HF, мс ²	1051,90±105,57	961,81±236,63	-90,09	p<0,05
13	LF, мс ²	720,80±55,44	1088,09±432,98	367,29	p>0,05
14	VLF, мс ²	324,50±51,55	103,90±125,83	-220,60	p>0,05
15	ULF, мс ²	297,30±31,66	209,09±96,67	-88,21	p<0,05
16	ПАРС, умов.од.	3,00±0,86	4,43±1,49	1,43	p<0,05

Аналіз спектральних характеристик варіабельності серцевого ритму показав наявність статистично значущих відмінностей показників HF та ULF до і після проведення відновлювального циклу, які мали тенденцію до зниження. Так, значення HF зменшилося на 90,09 мс², а ULF — на 88,21 мс². Після завершення курсу процедур «лазня + НІМЛІ» було встановлено такі співвідношення спектральних компонентів: HF < LF та ULF < VLF, що відображає зміщення балансу регуляторних механізмів. Інтегральний показник активності регуляторних систем (ПАРС) також зазнав статистично достовірних

змін. Після виконання тренувальних навантажень у межах відновлювального циклу його значення зросло на 1,43 ум. од., що у відносному вираженні становило 47,66 %. Це свідчить про збереження значного напруження регуляторних систем навіть за умов застосування відновлювальних заходів у тренувальному процесі. Статистично значущі зміни були також зафіксовані у двох силових тестах — підніманні тулуба з положення сидячи на підлозі за 30 секунд та стрибку у довжину з місця, а також в одному тесті на витривалість — бігу на дистанцію 2000 м. Приріст результатів у тесті з піднімання тулуба склав 1,33 разу, або 5,05 %. Покращення показника у стрибку в довжину з місця було мінімальним і становило лише 1,34 см (0,64 %). У біговому тесті на 2000 м відзначалося незначне скорочення часу подолання дистанції — на 4 секунди, або 0,45 %. Подібний за характером і величиною ефект спостерігався і у бігу на дистанцію 800 м.

Підсумовуючи проміжні результати даного етапу дослідження, слід зазначити, що застосування фізіотерапевтичного комплексу «лазня + НІМЛП» у групі біатлоністок виявилось менш ефективним порівняно з першим досліджуваним комплексом відновлювальних засобів. У таблиці 3.6 наведено динаміку тестових показників біатлоністок після впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня + НІМЛП» на підготовчому етапі річного циклу підготовки.

Наступним логічно обґрунтованим етапом дослідження стало з'ясування впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня + НІМЛП»

Для оцінки функціонального стану спортсменів досліджуваної групи було проаналізовано динаміку показників варіабельності серцевого ритму, узагальнених у таблиці 3.7. Після завершення курсу фізіотерапевтичного впливу зазначеним комплексом зафіксовано зниження частоти серцевих скорочень на 4,35 уд./хв та відповідне збільшення показника Mean на 8,66 мс. Така спрямованість змін свідчить про добру переносимість спортсменами тренувального навантаження, виконаного протягом двох мікроциклів підготовчого періоду. Водночас встановлено різке статистично достовірне

зростання показника SDNN на 22,53 мс, що у відносному вираженні становило 74,85 %.

Таблиця 3.6.

**Динаміка тестових показників біатлоністів
після впливу фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ» на
підготовчому етапі (n=14)**

№ п/п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	5,06±2,88	5,43±2,88	0,37	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	26,33±1,55	27,66±1,98	1,33	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	208,00±1,87	206,66±1,88	-1,34	p<0,05
4	Біг 2000 м, хв. с	8,35±0,30	8,31±0,20	-0,04	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с	2,50±0,30	2,45±0,21	-0,05	p>0,05

Це вказувало на домінування парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи та переважання процесів розслаблення. Аналіз динаміки стрес-індексу (SI) на початкових етапах дослідження дозволяв припускати домінування симпатичної нервової системи. Навіть за умов статистично достовірного зниження даного показника на 38,09 ум. од. (18,86 %) зберігалися ознаки напруження з боку зв'язково-м'язового апарату спортсменів.

Показник сумарної потужності спектра (TP), що відображає рівень функціональних резервів організму спортсменів, після завершення відновлювального циклу зазнав мінімальних змін. Водночас встановлено, що показник HF, який характеризує серцевий компонент варіабельності серцевого

ритму, після проведення комплексу відновлювальних заходів статистично достовірно зріс на 109,91 мс².

Таблиця 3.7.

Динаміка показників варіабельності серцевого ритму, після застосування фізіотерапевтичного комплексу «лазня+НІМЛІ» на підготовчому етапі

№ п/п	Показники	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од.	P
1	HR, умов.од.	72,80±13,75	68,45±10,65	-4,35	p>0,05
2	Mean, мс	776,70±185,85	785,36±200,66	8,66	p>0,05
3	Pnn50, %	88,31±4,39	81,73±2,46	-6,58	p>0,05
4	SDNN, мс	30,10±9,75	52,63±8,42	22,53	p<0,05
5	CV, %	3,45±1,86	4,59±0,85	1,14	p>0,05
6	D, мс ²	2344,50±282,55	2377,09±193,68	32,59	p>0,05
7	Mo, мс	632,10±134,66	713,54±154,94	81,44	p>0,05
8	Амо, %	29,23±2,66	28,59±5,80	-0,64	p>0,05
10	SI, умов.од.	201,90±8,43	163,81±9,82	-38,09	p<0,05
11	TP, мс ²	1946,10±177,92	1904,00±94,69	-42,10	p<0,05
12	HF, мс ²	951,90±155,57	1061,81±236,63	109,91	p>0,05
13	LF, мс ²	1030,80±95,44	1388,09±432,98	357,29	p>0,05
14	VLF, мс ²	274,50±58,55	143,90±25,83	-130,60	p>0,05
15	ULF, мс ²	207,30±32,66	409,09±95,67	201,79	p<0,05
16	ПАРС, умов.од.	2,30±0,86	5,63±0,19	3,33	p>0,05

Також зафіксовано достовірне збільшення показника ULF на 201,79 мс², що у відносному вираженні становило 97,34 %. Подібна динаміка свідчить про виражену напругу метаболічних процесів та актуалізує необхідність цілеспрямованого застосування відновлювальних заходів у тренувальному процесі. У зв'язку з цим виникає обґрунтована потреба у суттєвому коригуванні тренувальних навантажень спортсменів. Аналогічно значне зростання

спостерігалось і в інтегральному показнику активності регуляторних систем (ПАРС), який досяг рівня $5,63 \pm 0,19$ ум. од. Такий рівень показника вказує на значне напруження регуляторних механізмів та високий ступінь залучення адаптаційних систем організму спортсменів. Отримана динаміка ПАРС ще раз підтверджує необхідність корекції тренувальних навантажень у біатлоністів.

Отже, результати оцінки функціонального стану спортсменів засвідчують неоднозначний вплив аналізованого фізіотерапевтичного комплексу на перебіг відновлювальних процесів в організмі піддослідних, що підтверджується даними, наведеними в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Динаміка показників рухових тестів у біатлоністів після застосування комплексна «лазня+НІМЛІ» на підготовчому етапі (n=16)

№ п/п	Показники	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отриман а різниця ум.од	P
1	Підтягування на поперечині, разів	$29,16 \pm 1,78$	$35,43 \pm 0,88$	6,27	$p > 0,05$
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі 30 с, разів	$30,33 \pm 0,55$	$34,20 \pm 1,98$	3,93	$p < 0,05$
3	Стрибок у довжину з місця, см	$254,00 \pm 0,87$	$257,66 \pm 5,88$	3,66	$p < 0,05$
4	Біг 3000 м, хв.с	$10,45 \pm 0,24$	$10,30 \pm 0,12$	-0,15	$p < 0,05$
5	Біг 1000 м, хв.с	$3,18 \pm 0,11$	$3,20 \pm 0,09$	0,02	$p > 0,05$

Суттєвих позитивних зрушень у результатах тестування зафіксовано не було, особливо це стосується показників витривалості. Так, у тесті з бігу на 1000 м навіть відзначалося погіршення результату на 2 с. Водночас у силовому тесті

«підтягування на поперечині» спостерігався виражений приріст результатів, який склав 21,50 %, що відповідало збільшенню більш ніж на 6 повторень. Разом із тим доцільно наголосити, що на даному етапі підготовки тренувальний процес декларувався як спрямований переважно на розвиток витривалості. Однак результати контрольних тестів, що характеризують рівень фізичної підготовленості спортсменів, свідчили про фактичну домінанту силової спрямованості навчально-тренувальних мікроциклів. Подібна невідповідність між запланованою та реальною спрямованістю навантажень має дискусійний характер і викликає сумніви щодо оптимальності планування даного етапу тренувального процесу, про що було поінформовано тренера спортсменів.

3.2. Оцінка ефективності комплексної методики покращення рухових та функціонуальних показників біатлоністів у тренувальному процесі

Результати попередньої оцінки функціонального стану спортсменів у процесі тренувальної діяльності на підготовчому етапі створили обґрунтовані передумови для проведення відновлювальних заходів у формі спеціально організованого відновного циклу. Тривалість зазначеного циклу становила 12 днів, що відповідало двом тренувальним мікроциклам. Упродовж цього періоду спортсмени виконували тренувальні навантаження згідно з планом передзмагального етапу річного циклу підготовки. У межах даної експериментальної частини дослідження реєстрація показників функціонального стану біатлоністок здійснювалася двічі: на початку та після завершення відновного циклу передзмагального періоду. Такий підхід дозволив об'єктивно оцінити динаміку змін, що відбувалися в організмі спортсменів під впливом комплексної методики відновлення.

З метою більш повного та всебічного аналізу поточного функціонального стану біатлоністів було використано показники варіабельності серцевого ритму (BCP), які є інформативними індикаторами регуляторних і адаптаційних процесів організму. З огляду на значну кількість аналізованих параметрів, для зручності їх інтерпретації та систематизації всі показники було згруповано у дві

основні категорії: часові та частотні характеристики ВСР. Результати аналізу часових показників варіабельності серцевого ритму наведені в таблиці 3.9. До цієї групи увійшли такі параметри: частота серцевих скорочень (HR), середня тривалість інтервалів R–R (MeanRR), середньоквадратичне відхилення інтервалів NN (SDNN), відсоток пар сусідніх RR-інтервалів, що відрізняються більш ніж на 50 мс (pNN50), мода (Mo), стрес-індекс (SI), коефіцієнт варіації (CV), дисперсія (D) та амплітуда моди (AMo).

Таблиця 3.9.

Динаміка часових показників ВСР біатлоністів та початку та наприкінці відновлювального циклу на передзмагальному етапі

№ п/п	Показники	Початок циклу	Завершення циклу	Відмінності
1	HR, уд./ мин.	54,3±5,1	53,6±5,2	-0,7±0,1*
2	Mean, мс	960,6±100,3	1067,5±93,9	107,0±9,7*
3	Pnn50, %	30,7±7,4	47,4±5,4	16,7±2**
4	SDNN, мс	77,9±8,6	89,3±11,3	11,4±2,7*
5	CV, %	8,8±1,1	7,3±1,0	1,0±0,1
6	D, мс ²	2943,0±269,1	3809,1±298,4	866,1±198,5**
7	Mo, мс	1073,3±22,7	1150,3±23,5	77,0±0,8*
8	Амо, %	46,3±3,3	43,5±2,0	2,8±1,3
9	SI, усл.ед.	49,0±4,1	29,9±4,6	-19,1±0,5**

Примітка: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

Опираючись на отримані експериментальні дані, можна констатувати, що і на передзмагальному етапі підготовки застосування відновлювального комплексу супроводжується позитивною динамікою основних показників варіабельності серцевого ритму. Узагальнюючи зафіксовані зміни функціонального стану спортсменів, слід зазначити, що, незважаючи на високий рівень інтенсивності тренувальних навантажень у передзмагальному періоді, чітко простежується позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на організм біатлоністів. Аналогічна тенденція

спостерігалася і на підготовчому етапі річного циклу підготовки. Аналіз статистичних даних, наведених у таблиці 3.10, свідчить про покращення практично всіх досліджуваних показників. Водночас величина позитивних змін виявилася дещо меншою порівняно з підготовчим етапом. Зазначене, ймовірно, зумовлено специфікою тренувальних навантажень у різні періоди річного циклу підготовки, що актуалізує необхідність урахування ефективності застосування відновлювального комплексу залежно від етапу підготовки спортсменок.

Таблиця 3.10.

**Динаміка тестових показників біатлоністок після впливу
фізіотерапевтичного комплексу «електростимуляція + НІМЛП» на
передзмагальному етапі**

№ п/ п	Показник	До відновного циклу ($X \pm m$)	Після відновного циклу ($X \pm m$)	Отрима на різниця ум.од.	P
1	Підтягування на поперечині, разів	9,13±0,96	9,78±1,13	0,8	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидючи на підлозі, разів за 30 с	26,93±0,35	27,91±0,95	0,98	p<0,05
3	Стрибок довжину з місця, см	202,18±14,21	203,20±16,48	1,02	p<0,05
	Біг 2000 м, хв.	2,28±0,12	2,25±0,11	-0,03	p>0,05
4	Біг 800 м, хв. с	8,19±0,17	8,04±0,08	-0,15	p<0,05

Підсумовуючи аналіз показників фізичної підготовленості біатлоністів, доцільно зазначити, що використання відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменок має позитивний вплив на досліджувані параметри. Отримані результати узгоджуються з висновками інших науковців і практиків та підтверджують доцільність застосування відновлювальних заходів у циклічних видах спорту, зокрема на передзмагальному етапі підготовки.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Отримані в ході педагогічного експерименту результати свідчать про наявність позитивного ефекту від застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменів, що підтверджується динамікою показників варіабельності серцевого ритму та рівнем фізичної підготовленості. Водночас встановлено, що виявлені зміни функціонального стану спортсменок у практичній діяльності тренерів переважно не враховуються. З огляду на це, ефективне використання інформації про стан біатлоністів після відновлювальних заходів потребує від тренера достатнього обсягу знань і навичок для своєчасної та обґрунтованої корекції тренувального процесу.

2. Аналіз матеріалів дослідження показав, що контроль функціонального стану спортсменів може здійснюватися за допомогою значної кількості показників, що ускладнює їх практичне застосування. У зв'язку з цим виникає необхідність скорочення переліку контрольних параметрів до оптимального мінімуму, який водночас забезпечуватиме достатню інформативність. Показники, що включаються до такого переліку, мають характеризуватися високою інформативністю, оперативністю та простотою реєстрації, а також доступністю інтерпретації, що є особливо важливим для їх використання в реальних умовах тренувального процесу.

3. Оцінка функціонального стану спортсменів дала підстави зробити висновок про неоднозначний вплив різних фізіотерапевтичних комплексів на перебіг відновлювальних процесів в організмі. Узагальнення динаміки функціональних показників засвідчило, що, незважаючи на високий рівень тренувальних навантажень у передзмагальному періоді, як і на підготовчому

етапі, чітко простежується позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу. Застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки спортсменок сприяє покращенню функціональних і рухових показників, що узгоджується з висновками інших дослідників та підтверджує доцільність використання таких засобів у циклічних видах спорту на передзмагальному етапі підготовки.

РОЗДІЛ 4.

АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження здійснювалося у підготовчому періоді під час проведення навчально-тренувальних зборів. Формування експериментальної методики передбачало врахування низки вихідних умов, на яких вона мала базуватися. До таких умов віднесено:

1. наявність об'єктивних наслідків застосування відновлювальних засобів і методів у процесі підготовки біатлоністів;
2. потребу в розробці методичного підходу до впливу на тренувальний процес шляхом корекції тренувальних навантажень спортсменок відповідно до змін функціональних можливостей їхнього організму.

Будь-які варіанти корекції тренувальних навантажень повинні ґрунтуватися на реальних поточних можливостях спортсменів, визначених за результатами об'єктивного контролю, оскільки ці можливості змінюються під впливом як тренувальних навантажень, так і застосування відновлювальних засобів та методів. Для прийняття обґрунтованого рішення щодо корекції навантаження тренеру необхідно, передусім, усвідомити доцільність проведення відновлювальних заходів з урахуванням структури тренувального процесу, індивідуальної реакції спортсмена на навантаження та потенційних можливостей конкретного відновлювального засобу. Логічним наслідком зазначеного положення є необхідність педагогічної реалізації нових функціональних можливостей біатлоністів, що може проявлятися у визначенні варіантів корекції тренувальних навантажень, адекватних їхньому поточному функціональному стану. Для ефективного реалізації такого підходу важливо враховувати, що об'єктивна корекція тренувальних навантажень значною мірою залежить від рівня поінформованості тренера щодо стану спортсменів, його здатності аналізувати отримані дані та на цій основі ухвалювати обґрунтовані рішення щодо обсягу й інтенсивності навантаження. Початковим компонентом

запропонованої методики виступає контроль функціонального стану спортсмена за чотирма основними групами відповідних показників. На рисунку 4.1 наведено структуру методики корекції тренувальних навантажень біатлоністів після застосування відновлювальних засобів.

Поточний контроль стану спортсмена

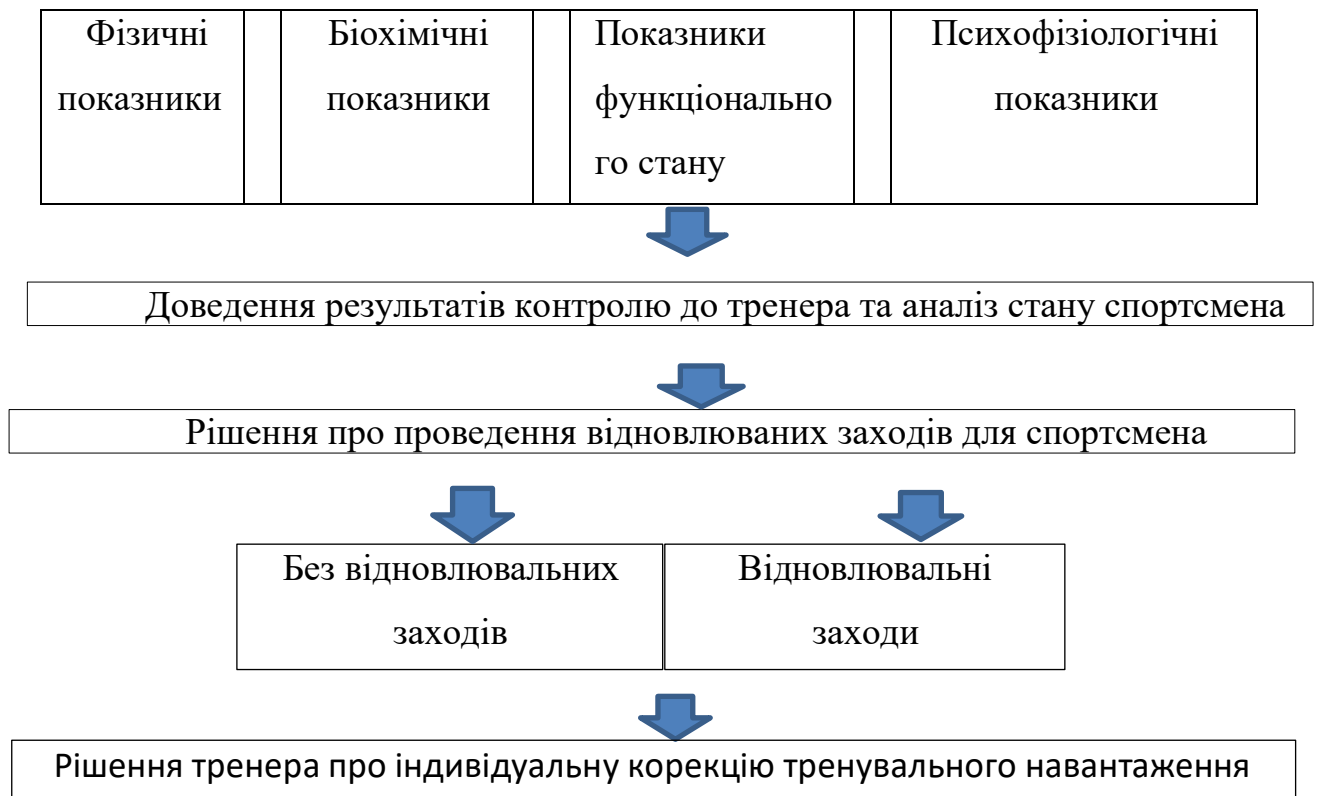


Рис. 4.1. Структура методики корекції тренувального навантаження біатлоністів після застосування відновлювальних засобів

Значення зазначених показників використовуються як вихідна інформаційна база для аналізу функціонального стану спортсменів з метою обґрунтування доцільності застосування відновлювальних заходів, а також для формування відповідних рекомендацій тренеру. Водночас остаточне рішення щодо використання або невикористання відновлювальних засобів у тренувальному процесі та, відповідно, щодо корекції тренувальних навантажень, залишається виключно в компетенції тренера. Разом із тим слід враховувати, що ефективність такого рішення значною мірою залежить від рівня професійної підготовки тренера, його здатності аналізувати та інтерпретувати інформацію,

яка надходить про динаміку показників, що характеризують функціональний стан спортсменок.

Другий етап дослідження розпочинався з проведення педагогічного експерименту та аналізу змін інформативних показників на передзмагальному етапі річного циклу підготовки, який відбувався через рік після завершення першого етапу. Такий підхід був зумовлений прагненням порівняти вплив застосованого відновлювального комплексу на спортсменів у різні роки їх підготовки, а також уточнити вихідні значення досліджуваних показників. Отримані в ході другого етапу експерименту результати представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Динаміка інформативних функціональних показників біатлоністів (у випробовуваних двох груп – ЕГ та КГ) після проведення відновлювального циклу (електростимуляції та НІМЛП) на другому передзмагальному етапі

№ п/п	Показники	До відновлювального циклу($X \pm m$)	Після відновлювального циклу($X \pm m$)	Величина змін
1	D, mc^2	4773,50272,05	4419,5257,02	-354,00
2	TP, mc^2	3645,73396,55	4278,56308,75	632,83
3	ПАРС, ум.од.	4,04	7,07	3,03

Примітки: D, mc^2 – дихальна синусова аритмія; TP mc^2 – сумарна потужності спектра; ПАРС – показник активності регуляторних систем

Таким чином, можна констатувати, що тренувальні навантаження, які виконують спортсменки, є для них достатньо значними, що особливо чітко відображається у динаміці показника активності регуляторних систем (ПАРС). Зростання цього показника на 3,03 ум. од. свідчить про те, що виконуване фізичне навантаження підтримує адаптаційні механізми організму лижниць у стані підвищеної напруги та функціональної активності. Аналогічний підхід

було застосовано й до аналізу показників фізичної підготовленості спортсменок, однак лише на етапі до проведення відновлювальних заходів. Наступним логічним кроком дослідження стало з'ясування змін зазначених показників після завершення відновлювального циклу. Отримані результати представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2.

Динаміка показників фізичної підготовленості біатлоністок після застосування електростимуляції та НІМЛП

№ п/п	Показник	До відновлювального циклу($X \pm m$)	Після відновлювального циклу ($X \pm m$)	Отримана різниця ум.од	P
1	Підтягування на поперечині, разів	9,03±0,23	9,83±0,53	0,8	p>0,05
2	Піднімання тулуба вперед з положення сидячи на підлозі, разів за 30 с	26,70±0,35	27,11±0,95	0,41	p<0,05
3	Стрибок у довжину з місця, см	200,14±10,71	206,16±11,82	6,02	p<0,05
4	Біг 2000 м, хв. с	8,25±0,16	8,04±0,14	-0,21	p<0,05
5	Біг 800 м, хв. с	2,35±0,14	2,22±0,11	-0,13	p<0,05

На підставі результатів, наведених у таблиці 4.2, з'являється можливість констатувати позитивну динаміку показників фізичної підготовленості біатлоністів. Порівняльний аналіз змін аналогічних показників у спортсменок експериментальної та контрольної груп дозволяє зробити такі узагальнення. Приріст рівня фізичної підготовленості в експериментальній групі за всіма п'ятьма тестами виявився вищим порівняно з контрольною групою, хоча статистично достовірні відмінності ($p < 0,05$) були зафіксовані у чотирьох показниках. Зокрема, у силових тестах незначна, проте стабільна перевага експериментальної групи спостерігалася в підтягуванні на поперечині (на 0,3 повторення більше) та у підніманні тулуба вперед з положення сидячи на підлозі за 30 с (на 0,21 повторення). У швидко-силовому тесті (стрибок у довжину з місця) більш виражені позитивні зміни також були зафіксовані саме в експериментальній групі, де приріст результату склав 4,00 см. Найбільш чітко перевага біатлоністок експериментальної групи проявилася у бігових тестах. Так, поліпшення результату на дистанції 800 м в експериментальній групі було на 8 с більшим, ніж у контрольній, а сумарна перевага досягла майже 12 с, що для даної дистанції є істотним і практично значущим показником.

Отже, отримані дані свідчать про те, що впродовж передзмагального періоду в експериментальній групі біатлоністів відбулося статистично значуще покращення фізичної підготовленості, що підтверджує ефективність запропонованої методики в ході педагогічного експерименту. З урахуванням спрямованості спортивної діяльності спортсменок на досягнення максимально високого результату, додатково було проаналізовано змагальні результати біатлоністок експериментальної та контрольної груп після завершення педагогічного експерименту. Встановлено, що з 14 спортсменок експериментальної групи протягом змагального сезону 10 покращили свої особисті результати. Водночас аналіз виступів 10 спортсменок контрольної групи, які брали участь у педагогічному експерименті, показав, що лише троє з них продемонстрували покращення особистих результатів, а одна спортсменка не брала участі у змаганнях з причин, пов'язаних зі станом здоров'я.

Узагальнюючи отримані дані щодо біатлоністів експериментальної та контрольної груп, можна зробити висновок про доцільність систематичного контролю функціонального стану спортсменів, практичного застосування відновлювальних засобів, урахування наслідків їх використання та подальшої корекції тренувальних навантажень на підготовчому й передзмагальному етапах підготовки з метою підвищення ефективності тренувального процесу.

ВИСНОВКИ

1. У результаті теоретичного аналізу спеціальної науково-методичної літератури встановлено, що однією з ключових проблем сучасної підготовки біатлоністів є відсутність системного урахування впливу відновлювальних засобів і методів на функціональний стан спортсменів. Водночас результати спостережень за тренерською практикою, а також опитування тренерів і фахівців, які забезпечують тренувальний процес, засвідчили, що відновлювальні заходи, як правило, не мають чіткого планування у тренувальних планах біатлоністів, програмах їх підготовки та схемах поточної корекції тренувальних навантажень. Для ефективного практичного використання фізіотерапевтичних засобів у спортивній діяльності необхідна наявність теоретично обґрунтованих і практично перевірених методичних розробок щодо поєднаного застосування таких засобів. Аналіз особливостей підготовки біатлоністів підтвердив доцільність і необхідність використання відновлювальних засобів у тренувальному процесі.

2. Обґрунтовано доцільність комплексного застосування фізіотерапевтичних засобів з метою відновлення працездатності спортсменів, що повинно базуватися на коректному виборі конкретних засобів та врахуванні методичних особливостей їх використання. Конкретизовано принципи формування й застосування комплексів фізіотерапевтичних засобів для підвищення працездатності біатлоністів з урахуванням завдань різних етапів тренувального процесу в циклічних видах спорту та специфіки впливу зазначених засобів на організм спортсменів.

3. Результати оцінки функціонального стану спортсменів свідчать про неоднозначний вплив аналізованих фізіотерапевтичних комплексів на перебіг відновлювальних процесів в організмі. Водночас узагальнення динаміки функціональних показників дозволяє констатувати, що, незважаючи на високий рівень інтенсивності тренувальних навантажень на передзмагальному етапі підготовки, як і на підготовчому етапі, чітко простежується позитивний вплив обраного фізіотерапевтичного відновлювального комплексу на організм

спортсменів. Застосування відновлювальних засобів у процесі підготовки біатлоністок позитивно впливає на досліджувані показники, що узгоджується з висновками інших дослідників щодо доцільності використання таких засобів у циклічних видах спорту на передзмагальному етапі підготовки. Також встановлено, що низькоінтенсивне магніто-лазерне випромінювання (НІМЛП) може розглядатися як базовий відновлювальний засіб при його комбінованому застосуванні з електростимуляцією та іншими фізіотерапевтичними методами.

4. Приріст показників фізичної підготовленості в експериментальній групі за всіма п'ятьма тестами виявився вищим, ніж у контрольній групі, хоча статистично достовірні відмінності ($p < 0,05$) були зафіксовані за чотирма показниками. Зокрема, у силових тестах відзначено перевагу експериментальної групи у підтягуванні на поперечині (на 0,3 повторення) та підніманні тулуба вперед з положення сидячи на підлозі за 30 с (на 0,21 повторення). У швидкісно-силовому тесті (стрибок у довжину з місця) більш виражені позитивні зміни також спостерігалися в експериментальній групі, де приріст результату склав 4,00 см. Найбільш суттєва перевага учасниць експериментальної групи була зафіксована у бігових тестах: поліпшення результату на дистанції 800 м у експериментальній групі перевищувало аналогічний показник контрольної групи на 8 с, а загальна різниця становила майже 12 с, що є значущим для даної дистанції. Отримані дані свідчать про статистично значуще покращення фізичної підготовленості біатлоністів експериментальної групи у передзмагальний період та підтверджують ефективність розробленої методики в ході педагогічного експерименту. Доведено доцільність упровадження експериментальної методики застосування відновлювальних засобів у тренувальний процес біатлоністів.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на розробку індивідуалізованих програм відновлення працездатності біатлоністів з урахуванням їх морфо-функціональних особливостей та рівня спортивної кваліфікації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ажиппо О. Ю. Орієнтація тренувального процесу кваліфікованих лижників-гонщиків з урахуванням індивідуально-типологічних особливостей фізичної підготовленості : автореф. на здобуття наук. ступеня канд. наук. з фізичного виховання і спорту : спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Львів, 2011. С. 6–14.
2. Антомонов М. Ю., Коробейніков Г. В., Хмельницька І. В. Харковлюк-Балакіна Н. А. Математичні методи оброблення та моделювання результатів експериментальних досліджень. Навчальний посібник. К. : Олімпійська література, 2021. 261 с.
3. Багіянц С. А., Чирвіна Ю. О., С. А. Багіянц. Методичні особливості розвитку витривалості лижників-гонщиків 10–12 років на етапі попередньої базової підготовки. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту*. 2021. Вип. 5. С. 7–12.
4. Біланенко Н., Ратов А. Деякі аспекти відбору в біатлоні на різних етапах підготовки. *Цифрові технології в процесі підготовки спортсменів в умовах формального і неформального навчання* : матеріали І міжнародної науково-практичної конференції, Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. С. 60–62.
5. Бурла А. О., Бурла О. М. Удосконалення підготовки юних лижників-гонщиків та біатлоністів. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2017. №. 3. С. 160–165.
6. Бурла А. О., Котов В. Ф., Кудренко А. І. Підвищення фізичної працездатності юних спортсменів. *Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України*. Суми: Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2006. С. 409–414.
7. Бурла В., Лапицький В., Бурла А. Використання фізичних засобів відновлення юних спортсменів у підготовчому періоді річного тренувального циклу. *Актуальні питання підготовки фахівців фізичної культури та спорту і*

спортсменів в олімпійських і неолімпійських видах спорту: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції: відпов. ред. Д.В. Бермудес. Суми : ФОП Цьома С.П., 2023. С 46–49.

8. Ворона В. В., Ратов А. М. Теорія та методика лижного спорту: навчально-методичний посібник для студентів вищих навчальних закладів напрямків підготовки «Фізичне виховання», «Спорт» і «Здоров'я людини», тренерів ДЮСШ та вчителів фізичної культури. Суми: СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2015. 188 с.

9. Гуніна Л. М., Шейко В. І., Милашиус К. С. Принципи застосування фармакологічних ерогенних засобів в олімпійському спорті та вимоги до антидопінгового законодавства. *Український журнал медицини, біології та спорту. Серія «Фізичне виховання і спорт»*. 2017. № 6(9). С. 91–96.

10. Дорофєєва Т. І. Оцінка та корекція спеціальної підготовленості юних лижниць-гонщиць на етапах річного циклу : автореф. дис. на здобуття наук. ступені канд. наук з фіз. виховання та спорту : спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Харків, 2008. 21 с.

11. Єфанова В. В., Хмельницька Ю. К. Взаємозв'язок гомологаційних характеристик лижних трас з характером реалізації функціональних можливостей організму кваліфікованих лижників гонщиків. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2017. Вип. 3 К(84). С. 499–504.

12. Єфанова В. В. Теоретико-методичні положення тактичної майстерності лижника-гонщика. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*: зб. наук. праць. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 219–224.

13. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Вінник О. О. Про модельні характеристики відносно оцінки спеціальної підготовленості спортсменів високої кваліфікації. *Молода спортивна наука України* : зб. наук. праць. Львів, 2006. Вип. 10. Т. 2. С.75–81.

14. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Карленко В. П. Цільовий підхід в системі тренування та змагальної діяльності кваліфікованих біатлоністок.

Фізична культура, спорт та здоров'я нації : зб. наук. праць. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 148–164.

15. Єфанова В. В., Хмельницька Ю. К. Індивідуально-типологічні властивості функціональної напруженості лижниць високої кваліфікації при проходженні підйомів різної складності. *Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук* : зб. статей І Міжнародн. наук-практ. конф. Херсон-Миколаїв, 2015. С. 273–279.

16. Єфанова В. В., Смірнова З. Д., Хуртик Д. В., Холодова О. С., Стареправо М. Я. Історичні аспекти перспективи розвитку лижного фрістайлу в програмі зимових олімпійських ігор. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*. 2018. Вип. 12(106). С. 99–103.

17. Камаєв О. І. Теоретичні та методичні засади оптимізації системи багаторічної підготовки юних лижників-гонщиків: автореф. дис. на здобуття вчений. ступеня доктора пед. наук: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт», 2000. 51 с.

18. Карленко В. П., Бринзак В. М., Шамрай Г. І. Цільовий підхід в системі тренування та змагальної діяльності кваліфікованих біатлоністів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2015. Вип. 19. Т. 2. С. 148–164.

19. Ковтун А. О. Педагогічні методи дослідження у фізичній культурі і спорті. Методичні рекомендації для студентів денної та заочної форм навчання. Дніпро, 2011. 64 с.

20. Костюкевич В. М., Шинкарук О. А., Воронова В. І., Борисова О. В. Основи науково-дослідної роботи здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Фізична культура і спорт». Навчальний посібник. К. : Олімпійська література, 2019. 528 с.

21. Котляр С. М. Види лижного спорту: лижні гонки. Навчальний посібник. Харків : Стиль-Издат, 2019. 200 с.

22. Котляр С. М. Удосконалення підготовки лижників-гонщиків на етапі спеціалізованої підготовки. Харків, 2020. С. 45–53.

23. Котляр С. Н. Особливості передзмагальної підготовки кваліфікованих лижників-гонщиків з урахуванням участі в класичних і конькових гонках: автореф. дис. на здобуття вчений. ступеня канд. наук з фізич. виховання та спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський та професійний спорт». Харків, 2013. 20 с.

24. Краснов В., Смирнова З., Нестеров В., Єфанова В. Теоретико-методичні положення тактичної майстерності лижника-гонщика. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2015. Вип. 19. Том 2. С. 219–221.

25. Кудряшова Т. І., Козловська Т. Ф., Цесельська Е. Ф. Засоби відновлення спортсменів під час тренувань і змагань. *Вісник КДПУ імені Михайла Остроградського*. 2008. Вип. 6. С. 75–77.

26. Маленюк Т. В., Собко Н. Г. Початкова та базова підготовка спортсменів: теоретико-методичні та організаційні аспекти: навч. посібник Кропивницький: Видавець Лисенко В.Ф., 2018. 210 с.

27. Михалюк Є. Л., Малахова С. М., Черепок О. О. Медико-біологічні, педагогічні та фізіотерапевтичні заходи відновлення спортсменів. Навчальний посібник. Запоріжжя: ЗДМУ, 2016. 75 с.

28. Мулик В. В. Адаптація юних біатлоністів та біатлоністок до гіпоксичних умов низькогір'я. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць [під ред. С. С. Єрмакова]. Харків : ХХІІІ, 2000. № 20. С. 57–61.

29. Мулик В. В. Методика побудови тренувального процесу біатлоністів у першому «сніговому» мезоциклі. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*: зб. наук. праць [під ред. С. С. Єрмакова]. Харків : ХХІІІ, 2000. № 13. С. 30–34.

30. Мулик В. В. Основи побудови занять юних біатлоністів. *Фізичне виховання та спорт у контексті державної програми розвитку фізичної культури в Україні: досвід, проблеми, перспективи*: зб. наук. праць. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І. Франка, 2014. С. 71–75.

31. Мулик В. В. Система багаторічного спортивного вдосконалення

вускладнених умовах поєднання основних сторін підготовленості спортсменів (на матеріалі лижного спорту): дис. ... д-ра наук. Київ, 2001. 515 с.

32. Мулик В. В. Засвоєння елементів техніки у поєднанні з розвитком рухових якостей юними спортсменами. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*. Чернігів, 2015. Вип. 129. Том IV. С. 131–136.

33. Ратов А. М. Засоби спеціальної підготовки лижників-гонщиків. Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2000. 30 с.

34. Сергієнко Л. П. Відбір у різні види спорту: Підручник. Тернопіль : Навчальна книга. Богдан, 2010. 784 с.

35. Сергієнко Л. П. Спортивна метрологія : теорія і практичні аспекти. Київ : КНТ, 2010. 776 с.

36. Сергієнко Л. П. Спортивний відбір. Тернопіль : Навчальна книга Богдан, 2009. 670 с.

37. Смірнова З. Д., Карленко В. П., Хуртик Д. В., Єфанова В. В. Лижні гонки. Навчальна програма для ДЮСШ, СДЮШОР, ШВСМ. РНМК Міністерства молоді та спорту України, 2017. 115 с.

38. Таран Л. М. Побудування тренувальних програм відновних мікроциклів у юних лижників-гонщиків 15–16 років : автореф. дис. на здобуття наук. ступені канд. наук з фіз. виховання та спорту: спец. 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Харків, 2008. 23 с.

39. Ткаченко В. Б., Ажиппо О. Ю. Систематизація основних засобів підготовки юних біатлоністів у безсніжну пору року. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2012. № 3. С. 47–51.

40. Хмельницька Ю. К., Єфанова В. В. Індивідуально-типологічні властивості функціональної напруженості лижниць високої кваліфікації при проходженні підйомів різної складності. *Український журнал медицини, біології та спорту*. 2016. № 1 (1). С. 273–279.

41. Хмельницька Ю. К., Пастухова В. А., Ільїн В. М., Філіппов М. М. Прояви функціональних можливостей спортсменами лижниками при подоланні

змагальних трас в умовах низькогір'я Карпат. *Удосконалення тренувального процесу в зимових видах спорту (в тому числі і спортсменів з обмеженими можливостями)* : зб. наук. праць І Всеукр. наук.-практ. Інтернетконф. Харків : ХДАФК, 2017. С. 49–58.

42. Хохлов Г. Г. Швидкісно-силова підготовка кваліфікованих лижників-гонщиків у підготовчому періоді з урахуванням їх участі в змаганнях зі спринту: Автореф. дис... канд. наук з фіз. виховання та спорту: 24.00.01.: Харківська державна академія фізичної культури. Х., 2003. 20 с.

43. Чернуха І. С., Ляшевич А. С. Фармакологічні засоби відновлення фізичної працездатності: Методичні рекомендації до лабораторних занять. Житомир: Видво ЖДУ імені І. Франка, 2019. 96 с.

44. Юшевич Н. В., Юшевич Н. В., Кошовець В. І. Фізіологічні детермінанти лижників-гонщиків у спринті. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту*. 2021. Вип. 5. С. 73–80.

45. Яковлів В. Л. Основи управління підготовкою юних спортсменів: навч. посіб. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. 271 с.

46. Яловик В., Яловик А. Функціональні фармакологічні засоби відновлення в спорті: метод. розробка. Луцьк : Вежа-Друк, 2020. 64 с.

47. Ячнюк І. О., Воробйов О. О., Романів Л. В. Відновлювальні засоби працездатності у фізичній культурі і спорті: підручник. Чернівці : Книги XXI, 2009. 432 с.

48. Munition II Sonderbeilage in Viesier. Das internationale waffen – magazin, 2010. № 8. S. 24.

49. Seeberg T. M., Tjønnås J., Rindal O. M. H., Haugnes P., Dalgard S., Sandbakk. A multi-sensor system for automatic analysis of classical cross-country skiing techniques. *Sports Eng.* 20, 2017. P. 313–327.

50. Wilmore J. H., Costill D. L. *Physiology of sport and Exercise*. Champaign, Illinois: Human Kinetics, 1994. 549 s.

51. Bompa T.O. *Periodization of strength. The new wave in strength training*. Veritas Publishing. Inc., 2005. 279 s.

52. Brooks G. A., Fahey T. D., White T. P. Exercise physiology. Human bioenergetics and its applications. London: Mayfield Publisher. 2011. №12. P. 270–278.
53. Chapman R., Stray-Gundersen J., Levine B. Individual variations in response to altitude training. *Appl Physiol.* 2003. № 85. P. 1448–1456.
54. Camm J., Malik M, Bigger J.T. et. al. Heart rate variability. *European Heart Journal.* 1996. Vol. 17, P. 354–381.
55. Massaro S, Pecchia L. Heart Rate Variability (HRV) Analysis: A Methodology for Organizational Neuroscience. *Organizational Research Methods.* Dec. 2016. Vol. 22, №1. P. 354–393.
56. Seeberg T. M., Tjønnås J., Rindal O. M. H., Haugnes P., Dalgard S., Sandbakk. A multi-sensor system for automatic analysis of classical cross-country skiing techniques. *Sports Eng.* 2017. P. 313–327.
57. Sandbakk O. A Reappraisal of Success Factors for Olympic Cross-Country Skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance.* 2014. P. 117–121.
58. Sandbakk O., Holmberg H. C. Physiological capacity and training routines of elite cross-country skiers: approaching the upper limits of human endurance. *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 2017.12. P. 1003–1011.
59. Marsland F. Identification of Cross-Country Skiing Movement Patterns Using Micro-Sensors. *Sensors.* 2012. 12. P. 5047–5066.
60. Ronnestad B. R., Hansen J., Vegge G., Mujika I. Short-term performance peaking in an elite cross-country mountain biker. *J. Sports Sci.* 2017. P. 1392–1395.