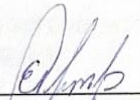


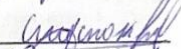
ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет здоров'я, психології, фізичної культури та спорту  
Кафедра теорії і методики фізичного виховання і спорту

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**другого (магістерського) рівня**  
**ОСОБЛИВОСТІ ВТОМЛЕННЯ І ВІДНОВЛЕННЯ В**  
**ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КВАЛІФІКАЦІЇ І ТРЕНОВАНОСТІ**  
**СПОРТСМЕНІВ**

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка  
Спеціальність 017 Фізична культура і спорт  
Освітня програма «Фізична культура і спорт»

Шифр \_\_\_\_\_

Виконав студент ФКСм-24  Євген СКРИПНИК

Керівник ст. викл, д-р філософії.  Тетяна СТЕЦІУК

Нормоконтролер  Антонюк О.В.

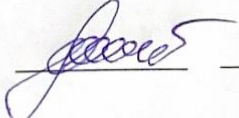
До захисту допускаю:

В.о.завідувача кафедри теорії і

методики фізичного

виховання і спорту

Дата 23.12.2025

 Тетяна ЧОПІК

Хмельницький 2025

## АНОТАЦІЯ

Скрипник Євген Валерійович. Особливості втомлення і відновлення в залежності від кваліфікації і тренуваності спортсменів.

– Кваліфікаційна робота магістра зі спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» за освітньою програмою «Фізична культура і спорт». Хмельницький національний університет – Хмельницький, 2025.

У магістерській роботі досліджено вплив фізичних навантажень різної інтенсивності на організм спортсменів з урахуванням рівня їхньої кваліфікації та підготовленості. Метою роботи є визначення особливостей реакції організму спортсменів різного рівня підготовки на тренувальні навантаження, а також встановлення закономірностей адаптаційних змін у процесі систематичних занять спортом.

У процесі дослідження використано комплекс методів: аналіз науково-методичної літератури, педагогічні спостереження, тестування функціонального стану, фізіологічні методи контролю (ЧСС, PWC170,  $VO_2max$ ), а також методи математичної статистики. Дослідження проводилося серед спортсменів різних кваліфікаційних рівнів – початківців, спортсменів середнього рівня та висококваліфікованих атлетів.

Отримані результати показали, що ступінь адаптації до фізичних навантажень суттєво залежить від рівня підготовленості спортсменів. Висококваліфіковані спортсмени демонструють більш економну роботу серцево-судинної системи, вищі показники аеробної продуктивності та швидше відновлення після інтенсивних навантажень. У спортсменів початкового рівня спостерігається більш виражена реакція організму на ті самі навантаження, що свідчить про нижчий рівень функціональної адаптації.

Практична значущість роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для оптимізації тренувального процесу, індивідуалізації навантажень та підвищення ефективності спортивної підготовки.

Результати дослідження можуть бути застосовані у практиці тренерської діяльності, у програмах фізичної культури та спорту для спортсменів різного рівня кваліфікації.

Ключові слова: фізичні навантаження, спортсмени, адаптація, кваліфікація, тренування, функціональний стан, відновлення.

## ANNOTATION

Skrypnyk Yevhen Valeriyovych. Fatigue and recovery depending on the qualification and training of athletes (in the selected sport)

– Master's qualification work in the specialty 017 "Physical culture and sports" according to the educational program "Physical culture and sports". Khmelnytskyi National University– Khmelnytskyi, 2025.

The master's thesis investigated the effect of physical exertion of various intensities on the body of athletes, taking into account the level of their qualification and fitness. The purpose of the work is to determine the characteristics of the body's reaction of athletes of different levels of training to training loads, as well as to establish the patterns of adaptive changes in the process of systematic sports activities.

A set of methods was used in the research process: analysis of scientific and methodological literature, pedagogical observations, testing of functional status, physiological control methods (heart rate, PWC170,  $VO_2$ max), as well as methods of mathematical statistics. The study was conducted among athletes of different skill levels –beginners, intermediate athletes, and highly skilled athletes.

The results obtained showed that the degree of adaptation to physical exertion significantly depends on the level of preparedness of athletes.

Highly qualified athletes demonstrate more economical work of the cardiovascular system, higher indicators of aerobic performance and faster recovery after intensive loads. In entry-level athletes, a more pronounced reaction of the body to the same loads is observed, which indicates a lower level of functional adaptation.

The practical significance of the work lies in the possibility of using the obtained results to optimize the training process, individualize loads and increase the effectiveness of sports training.

The results of the study can be applied in the practice of coaching, in physical education and sports programs for athletes of various levels of qualification.

**Keywords:** physical activity, athletes, adaptation, qualification, training, functional state, recovery.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕН НА ОРГАНІЗМ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОГО РІВНЯ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ.....	10
1.1. Фізіологічні механізми організму до фізичних навантажень .....	12
1.2. Класифікація фізичних навантажень і принципів їх дозування та механізм .....	22
1.3. Особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації ...	27
1.4. Критерії оцінки адаптації до фізичних навантажень у спортсменів .....	32
Висновок до першого розділу .....	34
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	36
2.1. Організація дослідження .....	36
2.1.1. Характеристика контингенту досліджуваних спортсменів сучасного процесу .....	37
2.1.2. Педагогічний експеримент .....	38
2.1.3. Методи математичної статистики .....	40
2.2. Організації дослідження .....	42
РОЗДІЛ 3. РОЗВИТОК НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ СПОРТСМЕНА РІЗНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ .....	44
3.1 Динаміка показників відновлення після тренування .....	44
3.2 Співвідношення засобів різної спрямованості та порівняння характеристики адаптаційних реакцій спортсменів .....	46
3.3 Практичні рекомендації щодо оптимізації тренувального процесу Висновки до третього розділу .....	49 64
ВИСНОВКИ .....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	74

## ВСТУП

**Актуальність.** За даними Л.В. Волкова, диференціація змісту завдань на кожному етапі багаторічного спортивного удосконалення визначена не тільки специфікою відбору та конкретного виду, а й особливостями природного розвитку індивіда в залежності від віку, статі та клімато-географічних відзнак регіону. [21, 25, 32].

Сучасний спорт характеризується високими вимогами до рівня фізичної, технічної, тактичної та психологічної підготовленості спортсменів. Досягнення високих результатів можливе лише за умови раціонального поєднання обсягів і інтенсивності тренувальних навантажень, що забезпечують розвиток необхідних якостей без перевантаження організму. Неправильно підібрані або надмірні фізичні навантаження можуть призвести до перевтоми, зниження працездатності, порушень функціональних систем і навіть до травматизму. [9].

Фізичне навантаження є головним стимулом адаптаційних процесів, що формують спортивну працездатність. У процесі тренування організм спортсмена зазнає систематичних змін у діяльності серцево-судинної, дихальної, нервової та м'язової систем, які спрямовані на підвищення ефективності функціонування під час роботи. Водночас реакції на одне й те саме навантаження можуть істотно відрізнятися залежно від рівня підготовленості та кваліфікації спортсмена.

Проблема оптимального дозування навантажень набуває особливої актуальності у зв'язку з індивідуальними особливостями спортсменів. Для спортсменів-початківців характерна менш стійка функціональна адаптація, тоді як у досвідчених атлетів реакції організму є більш економними та ефективними. Тому вивчення закономірностей впливу тренувальних навантажень на організм спортсменів різного рівня підготовленості має важливе теоретичне й практичне значення для вдосконалення тренувального процесу [1, 4, 12].

**Мета роботи** – Визначити особливості впливу фізичних навантажень різної інтенсивності на функціональний стан спортсменів різної кваліфікації і підготовленості.

**Об’єкт дослідження** – Фізичні навантаження у тренувальному процесі спортсменів різної кваліфікації.

**Предмет дослідження** – Особливості впливу тренувальних навантажень різної інтенсивності на функціональний стан спортсменів різного рівня підготовленості.

У відповідності меті науково-дослідної роботи визначено такі **завдання дослідження**:

Проаналізувати науково-методичну літературу з проблеми впливу фізичних навантажень на організм спортсменів.

Визначити фізіологічні особливості адаптаційних процесів під впливом тренувальних навантажень.

Провести порівняльну оцінку реакції організму спортсменів різного рівня підготовленості на навантаження.

Встановити основні закономірності змін функціональних показників під час тренувального процесу.

Розробити практичні рекомендації щодо оптимізації тренувальних навантажень залежно від кваліфікації спортсменів.

З метою вирішення поставлених завдань застосовувалися наступні **методи дослідження**: теоретичний аналіз і узагальнення наукових джерел; педагогічне спостереження; тестування функціонального стану спортсменів; методи математичної статистики.

**Практичне значення** результати дослідження можуть бути використані у практиці спортивного тренування для оптимізації навантажень, побудови індивідуальних програм підготовки та профілактики перевтоми у спортсменів різних кваліфікаційних рівнів.

**Теоретична і практична значущість.** У роботі розкрито механізми адаптації серцево-судинної, дихальної та нервово-м'язової систем до тренувальних впливів різної інтенсивності. Обґрунтовано залежність характеру реакцій організму від рівня кваліфікації спортсмена, його індивідуальних функціональних можливостей та тренувального стажу.

Результати дослідження доповнюють сучасні уявлення про специфіку адаптаційних процесів у спортсменів різних кваліфікаційних груп, що є важливим для розвитку теорії спортивного тренування та фізіології спорту. Отримані теоретичні положення можуть бути використані для вдосконалення системи контролю і регулювання тренувального процесу в різних видах спорту.

***Структура та обсяг роботи.*** Загальний обсяг роботи складає 74 сторінку. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (62 джерела), 6 таблиць, 2 риснок.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕН НА ОРГАНІЗМ СПОРТСМЕНІВ РІЗНОГО РІВНЯ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ

Фізичні навантаження є основним фактором, який стимулює розвиток функціональних можливостей організму спортсмена. Під впливом систематичних тренувань у ньому відбуваються структурно – функціональні зміни, спрямовані на підвищення ефективності роботи всіх систем – серцево-судинної, дихальної, нервової, м'язової та ендокринної.

Згідно з працями М. Я. Набатнікова, В. М. Платонова, Л. П. Матвєєва, саме адаптаційні реакції визначають здатність спортсмена переносити високі навантаження без втрати працездатності. При цьому важливу роль відіграють індивідуальні особливості нервової системи, обмін речовин, гормональна регуляція та досвід тренувань. [21, 25, 32]. Фізіологічна відповідь організму на фізичні навантаження проявляється у функціональних змінах різних систем.

Серцево-судинна система реагує підвищенням частоти серцевих скорочень, збільшенням серцевого викиду та інтенсивності кровопостачання м'язів. Дихальна система забезпечує підвищення вентиляції легень та ефективне постачання кисню тканинам. М'язова система адаптується через збільшення м'язової сили, витривалості та координаційних можливостей. Метаболічні процеси в організмі активізуються залежно від виду навантаження: аеробні процеси забезпечують тривалу роботу за рахунок окислення поживних речовин, тоді як анаеробні процеси сприяють швидкому виробленню енергії, але супроводжуються накопиченням метаболітів, що призводить до втоми.

Втому слід розглядати як складний процес, що торкається усіх рівнів діяльності організму (молекулярного, субклітинного, клітинного, органного, тканевого, системного) та проявляється в сукупності змін, пов'язаних з зсувом

гомеостазу, регулюючих, вегетативних та виконавчих систем, розвитком відчуття втомленості, тимчасовим зниженням працездатності.

Втома – особливий вид функціонального стану людини, що тимчасово виникає під впливом тривалої та (або) інтенсивної роботи та призводить до зниження її ефективності. Втома проявляється в зменшенні сили м'язів, погіршенні координації рухів, в зростання затрат енергії для виконання однієї і тої ж самої роботи, у вповільненні рухових реакцій та обробки інформації тощо.

Перевтома – сукупність стійких функціональних порушень в організмі людини, що виникають в результаті багаторазового повторення надмірної втоми, що не ліквідуються в процесі відпочинку і є несприятливі для здоров'я людини.

Слід розрізнати поняття втоми та втомленості. Втома – об'єктивний процес, що виникає внаслідок напруженої чи тривалої діяльності. Втомленість – суб'єктивне сприйняття та відображення цього процесу, що затегігає організм від надмірного виснаження.

Гострі та хронічні форми втоми можуть бути обумовленими різними причинами, що можна звести до п'яти основних груп – фізіологічні, психологічні, медичні, матеріально-технічні та спортивно-педагогічні.

Фізіологічні причини втоми: порушення функцій ЦНС та процесу передачі нервового імпульсу до м'язів, недостатнє енергопостачання мозку, невисока потужність, ємність та ефективність систем енергозабезпечення, порушення периферичного кровообігу тощо. Психологічні причини втоми: невпевненість, зниження працездатності та спортивних результатів, неуважність, поганий мікроклімат в команді, знижена мотивація тощо. Медичні причини втоми: перевтома, перетренованість, хронічні травми, наявність хронічних інфекційних захворювань, зниження імунітету тощо.

Матеріально-технічні причини втоми: недостатня якість одягу та взуття, незадовільний стан спортивних споруд, погані погодні та кліматичні умови, неповноцінне харчування, відсутність засобів відновлення та ін.

Спортивно-педагогічні причини втоми: нераціональні засоби і методи підготовки, недоліки в плануванні навантаження та відпочинку, погане врахування вікових статевих та індивідуальних особливостей спортсменів та ін.

Відновлення – процес, що протікає як реакція на втому та спрямований на відновлення порушеного гомеостазу та працездатності. Відновлення після фізичних навантажень означає не просто повернення функцій організму до вихідного рівня. Якщо б після тренувальних впливів стан організму повернувся до вихідного рівня зникла би можливість його вдосконалення шляхом цілеспрямованого тренування. Розвиток тренуваності базується на тому, що слідові реакції після тренувальних навантажень повністю не ліквідуються, а зберігаються та закріплюються.

Фізичні навантаження викликають комплексні адаптаційні реакції в організмі спортсмена, які охоплюють роботу серцево – судинної, дихальної, нервово-м'язової та ендокринної систем. Рівень підготовленості істотно впливає на: характер реакцій на навантаження, темпи відновлення, здатність переносити високі тренувальні стимули, формування довгострокової адаптації. У спортсменів початкового рівня домінують загальні, часто неспецифічні реакції, тоді як у високо тренуваних – економізація та оптимізація функціонування організму. Ефективне тренування можливе лише за умов індивідуалізації навантаження, врахування функціонального стану та закономірностей адаптації.

Виконання м'язової роботи пов'язано з витратами потенціалу функцій організму та розвитком втоми, його відновленням до доробочого стану, надвідновленням та наступною стабілізацією на доробочому чи близькому донього рівні. Наявність цих етапів визначає коливання працездатності спортсмена.

Розрізняють фазу зниження працездатності, її відновлення, надвідновлення (суперкомпенсація) та стабілізації. В фазі відновлення відбувається нормалізація функцій – відновлення гомеостазу, поповнення енергоресурсів, надвідновлення – суперкомпенсація енергетичних ресурсів, стабілізація – реконструкція клітинних структур та ферментних систем.

Важливою складовою є процес втоми та відновлення, які безпосередньо залежать від рівня підготовленості спортсмена. У тренуваних спортсменів спостерігається більш швидке відновлення серцево-судинної, дихальної та м'язової систем, а також стабільніший метаболізм під час повторних навантажень. У малотренуваних осіб однакове навантаження викликає більш виражену втому та довший період відновлення, що підкреслює необхідність індивідуального підбору тренувальних навантажень.

Фізичне навантаження впливають на організм спортсменів через комплексну систему адаптаційних процесів, які включають зміни у серцево-судинній, дихальній, м'язовій та енергетичній сферах. Рівень підготовленості визначає ефективність і швидкість цих адаптацій, а також здатність організму переносити інтенсивні тренування без ризику перевантаження. Знання теоретичних основ впливу фізичних навантажень дозволяє раціонально планувати тренувальний процес, оптимізувати його тривалість, інтенсивність та структуру, підвищуючи ефективність спортивної підготовки та знижуючи ризик травм і перенавантаження.

### **1.1. Фізіологічні механізми організму до фізичних навантажень**

Адаптація організму до фізичних навантажень є складним багаторівневим процесом, який забезпечує пристосування фізіологічних систем до зростаючих вимог тренувальної діяльності. Під впливом регулярних тренувань у спортсменів відбуваються структурно-функціональні зміни, спрямовані на підвищення

ефективності діяльності серцево-судинної, дихальної, нервової та м'язової систем. [5, 10].

Фізичні навантаження є потужним фактором впливу на функціональні системи організму людини. У процесі м'язової діяльності відбувається комплексна активація нервової, серцево-судинної, дихальної, ендокринної та опорно-рухової систем, що забезпечують адаптацію до підвищених енергетичних потреб. Фізіологічні механізми організму під час фізичних навантажень представляють собою складний інтегрований комплекс адаптивних процесів, спрямованих на забезпечення ефективного функціонування систем організму та підтримку гомеостазу.

Наукові дослідження показують, що фізичне навантаження стимулює роботу серцево-судинної та дихальної систем, підвищує серцевий викид і вентиляцію легень, що забезпечує адекватну доставку кисню та поживних речовин до м'язів. Фізіологічні механізми адаптації організму до фізичних навантажень включають пристосування серцево-судинної, дихальної та нервово-м'язової систем. Серцево-судинна система реагує збільшенням частоти та сили серцевих скорочень, а також об'єму крові, що перекачується.

Дихальна система збільшує глибину та частоту дихання для забезпечення м'язів киснем. Нервово-м'язова система активує м'язові волокна для виконання роботи [51, 45, 32]. Енергетичні механізми активуються залежно від інтенсивності та тривалості навантаження: аеробні процеси забезпечують тривалу помірну активність, тоді як анаеробні – короткочасну інтенсивну роботу, супроводжуючись накопиченням молочної кислоти та мобілізацією внутрішньоклітинних резервів енергії.

Центральна та периферична нервові системи координують рухову активність і регулюють адаптивні реакції, включаючи активацію симпатичної нервової системи під час роботи та парасимпатичної – у фазі відновлення.

Ендокринні механізми, що включають виділення адреналіну, норадреналіну та кортизолу, регулюють обмін речовин, мобілізують глюкозу та жирні кислоти для забезпечення енергетичних потреб, а також сприяють адаптації організму до стресового навантаження. Одночасно активуються терморегуляторні процеси та механізми підтримки водно-сольового балансу, що запобігає порушенню гомеостазу.

Основним біологічним змістом адаптації є підвищення функціональних резервів організму, тобто здатності виконувати роботу з меншими енергетичними затратами та швидшим відновленням.

Відомо, що під час навантаження активізуються всі ланки енергозабезпечення – фосфагенна, гліколітична та аеробна системи, що вимагає узгодженої роботи серцево-судинної та дихальної систем. Фізичне навантаження викликає в організмі людини комплекс взаємопов'язаних фізіологічних реакцій, спрямованих на забезпечення м'язової діяльності, підтримання гомеостазу та адаптацію до змінних умов роботи.

Основними механізмами відповіді організму на навантаження є зміни у функціонуванні серцево-судинної, дихальної, нервової, ендокринної систем, а також у процесах енергозабезпечення м'язів. При виконанні будь-якої рухової діяльності першими активуються механізми регуляції, які забезпечують підготовку організму до роботи. До таких механізмів відносять збільшення частоти серцевих скорочень, підвищення хвилинного об'єму кровообігу, прискорення дихання та покращення вентиляції легень. Це дозволяє збільшити доставку кисню та поживних речовин до працюючих м'язів, а також прискорити видалення продуктів обміну.

Сучасні спортсмени високого класу відрізняються здібністю до швидкого відновлення після перенесених навантажень. Порівняння наукових даних 60-х рр. та кінця 80-х рр. минулого століття свідчать про надзвичайний функціональний

потенціал сучасних спортсменів, передусім здатність до відновлення. Наукова думка підкреслює, що ефективність фізіологічних адаптацій залежить від рівня тренуваності, індивідуальних особливостей організму та характеру навантаження, і саме координація цих механізмів визначає працездатність та швидкість відновлення спортсмена.

Одним із перших проявів впливу фізичного навантаження є реакція серцево-судинної системи. При збільшенні активності підвищується частота серцевих скорочень, збільшується серцевий викид та об'єм крові, що перекачується до працюючих м'язів. Це забезпечує достатнє постачання кисню та поживних речовин і виведення продуктів метаболізму.

У тренуваних спортсменів спостерігається більш ефективно використання серцевого викиду та зниження навантаження на серце при однаковій роботі, що свідчить про розвиток кардіореспіраторної витривалості.

Дихальна система адаптується до фізичної активності шляхом підвищення частоти і глибини дихання, що забезпечує оптимальний газообмін у легенях та тканинах організму. При аеробних навантаженнях відбувається поліпшення вентиляційної здатності легень і ефективності переносу кисню кров'ю. У свою чергу, анаеробні навантаження призводять до тимчасового збільшення концентрації вуглекислого газу та кислотності в крові, що стимулює компенсаторні механізми для відновлення кислотно-лужного балансу.

М'язова система реагує на фізичні навантаження через активацію скорочувальної діяльності та зміни в енергетичному забезпеченні. При аеробних навантаженнях основним джерелом енергії є окислення глюкози та жирів, тоді як при інтенсивних короткотривалих вправ організм використовує анаеробні механізми, що супроводжується утворенням молочної кислоти.

Поступове збільшення тренувальних навантажень сприяє росту м'язової сили, витривалості та координаційних здібностей. У спортсменів високого рівня

підготовленості м'язові волокна адаптовані до швидкого відновлення та більш ефективного використання енергетичних ресурсів.

Ендокринна та нервова системи регулюють інтеграцію всіх фізіологічних процесів. Під час навантаження спостерігається підвищення секреції адреналіну та норадреналіну, що стимулює серцеву діяльність, підвищує мобілізацію енергетичних запасів та готує організм до інтенсивної роботи.

Нервова система забезпечує координацію рухів, регулює м'язовий тонус і швидкість реакції на зміни зовнішніх умов. У тренуваних спортсменів нерво-м'язова система адаптована до швидкого включення резервів організму та оптимізації рухових схем. Процес втоми є невід'ємною складовою фізіологічної реакції на навантаження.

Втома виникає внаслідок виснаження енергетичних ресурсів, накопичення метаболітів та зниження ефективності нейром'язової передачі. Відновлення після фізичного навантаження забезпечується завдяки регенерації м'язових волокон, нормалізації серцево-судинних і дихальних показників, а також відновленню гормонального балансу.

У спортсменів високої кваліфікації період відновлення коротший завдяки більш ефективним адаптаційним механізмам. Таким чином, фізіологічні механізми організму у відповідь на фізичні навантаження являють собою комплексну взаємодію серцево-судинної, дихальної, м'язової, нервової та ендокринної систем.

Рівень підготовленості спортсмена визначає ефективність цих адаптацій, швидкість відновлення та здатність переносити інтенсивні тренування без ризику перевантаження. Знання цих механізмів є основою для оптимізації тренувального процесу, підбору інтенсивності та тривалості навантажень, а також для профілактики травм і розвитку спортивної витривалості.

У ході фізичного навантаження значну роль відіграють енергетичні механізми. Організм використовує три основні шляхи енергозабезпечення: анаеробний алактатний, анаеробний лактатний та аеробний. Вибір шляху залежить від інтенсивності і тривалості роботи.

Короткочасні інтенсивні навантаження забезпечуються переважно фосфагенною системою та анаеробними механізмами, тоді як тривала робота потребує активізації аеробного окислення, яке є більш економічним. У процесі тренувань ці механізми вдосконалюються: зростає кількість мітохондрій, підвищується активність ферментів енергетичного метаболізму, збільшується здатність м'язів накопичувати глікоген [56].

Важливу роль у регуляції відповіді на фізичне навантаження відіграє нервова система. Центральна нервова система координує роботу м'язів, забезпечує формування рухових навичок, а також мобілізує резерви організму для підтримання працездатності. Симпатична нервова система активізується під час навантаження, спричиняючи підвищення частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, прискорення обміну речовин. Одночасно парасимпатична система забезпечує механізми відновлення після завершення роботи, повертаючи функції організму до вихідного рівня.

Ендокринна система забезпечує гормональну регуляцію діяльності організму. Під час навантаження збільшується секреція адреналіну та норадреналіну, які стимулюють роботу серця і прискорюють метаболічні реакції. Підвищення рівня кортизолу сприяє мобілізації енергетичних ресурсів, тоді як гормон росту та тестостерон стимулюють анаболічні процеси, що є важливим для адаптації м'язової тканини до тренувань.

Тривале систематичне тренування призводить до економізації гормональної відповіді: організм починає витрачати менше ресурсів для досягнення такого самого або навіть вищого рівня працездатності. Суттєвим проявом фізіологічних

механізмів є адаптація. Вона включає збільшення серцевого м'яза, підвищення ударного об'єму серця, покращення еластичності судин, ефективніший розподіл кровообігу між органами та м'язами. З боку дихальної системи адаптація проявляється у зростанні життєвої ємності легень, покращенні вентиляційно-перфузійних співвідношень та підвищенні максимального споживання кисню.

Адаптаційні зміни відбуваються також у м'язах: підвищується їх сила, витривалість, збільшується кількість активних капілярів, що покращує забезпечення м'язової тканини киснем.

Таким чином, фізіологічні механізми відповіді організму на фізичні навантаження є багаторівневими та комплексними. Вони забезпечують не лише можливість виконання роботи, а й дозволяють організму розвивати функціональні можливості, підвищувати працездатність та адаптуватися до зростаючих вимог тренувального процесу.

Систематичні фізичні навантаження стимулюють удосконалення серцево-судинної, дихальної, нервової та енергетичної систем, що є основою для зростання спортивних результатів і підтримання високого рівня фізичного здоров'я [37, 21, 49]. Здатність до більшого вичерпання функціональних резервів, розвитку глибокої втоми, а також до інтенсивного протікання процесів відновлення є надзвичайно важливими реакціями довготривалої адаптації організму спортсмена.

Фізичні навантаження є потужним стимулом для активації складних адаптаційних механізмів організму, що підтверджується численними дослідженнями у спортивній та фізіологічній науці. Науковці відзначають, що реакція організму на тренування є системною, інтегрованою та багатоетапною.

Наприклад, А. В. Платонов у своїх працях з теорії спортивної підготовки підкреслює, що ефективність тренувального процесу визначається здатністю організму мобілізувати енергетичні ресурси, забезпечити адекватний серцево-

судинний і дихальний відгук та координувати м'язову активність через нервово-ендокринну регуляцію.

Проте як найповніше навантаження характеризується з внутрішньої сторони, тобто за реакцією організму на виконувану роботу.

Внутрішня сторона фізичного навантаження визначається тими функціональними змінами, які відбуваються в організмі внаслідок впливу певних зовнішніх його величин (інтенсивність і об'єм). Тут разом із показниками, що несуть інформацію про терміновий ефект від навантаження, (зміна стану функціональних систем безпосередньо під час роботи і відразу після її закінчення), можуть використовуватися дані про характер і тривалість протікання періоду відновлення. Величина навантаження при цьому визначається за показниками, що характеризують ступінь активності функціональних систем, які забезпечують виконання даної роботи.

До таких показників належать: час рухової реакції, час виконання поодинокого руху, величина і характер зусиль, дані про біоелектричну активність м'язів, частота скорочень серця, частота дихання, вентиляція легенів, серцевий викид, споживання кисню, швидкість накопичення і кількість лактату в крові. Величина навантаження може бути охарактеризована і тривалістю відновлення працездатності, запасів КРФ (креатинфосфату) і глікогену, активності окислювальних ферментів, швидкості і рухливості нервових процесів, усунення лактату.

Зовнішні і внутрішні характеристики навантаження тісно взаємозв'язані: збільшення об'єму і інтенсивності тренувальної роботи призводить до посилення зрушень у функціональному стані різних систем і органів, до виникнення і поглиблення процесів втоми, уповільнення відновних процесів.

Оскільки те чи інше тренувальне завдання виконується з метою отримання необхідного тренувального ефекту (реакції організму), то для раціонального

управління процесом фізичного виховання та спортивного тренування необхідно обов'язково враховувати як зовнішню, так і внутрішню сторони навантаження.

Зміни в функціональних системах організму, що виникають в процесі відновлення є основою підвищення тренуваності. При аналізі післяробочого періоду виділяють дві фази: 1) фаза змінених соматичних та вегетативних функцій (ранній період відновлення), в основі якої лежить відновлення гомеостазу; 2) конструктивну фазу (період відставленого відновлення), в процесі якого відбувається формування функціональних і структурних змін в органах та тканинах внаслідок кумуляції слідових реакцій на навантаження.

Важливо визначити таке поняття як поточне відновлення – підтримання стану рівноваги та величин гомеостазу, що змінюються в процесі м'язової діяльності. Центральне місце серед цих процесів посідають метаболічні перетворення, що спрямовані на підтримання необхідної концентрації АТФ в працюючих м'язах.

Доцільно також визначити поняття явна (декомпенсована) втома, що проявляється в зниження працездатності та у відмові від виконання роботи в заданому режимі та прихована втома (компенсована), що характеризується деекономізацією роботи, суттєвими змінами структури рухів, але ще не супроводжується зниженням працездатності внаслідок використання компенсаторних механізмів [59, 48, 60].

Діагностика втоми надзвичайно важлива для раціонального планування навантажень в різних структурних утвореннях тренувального процесу. Якщо діагностика явної втоми практично не представляє складності, то оцінити приховану втому значно складніше. Перші ознаки прихованої втоми, що пов'язані зі зниженням економічності роботи, погіршенням внутрішньом'язової та міжм'язової координації, проявляються вже на початку другої половини роботи.

Основним показником, що свідчить про настання прихованої втоми, є енергозатрати за одиницю механічної роботи.

Дослідження Моногарова В.Д. показали, що при одноманітній м'язовій діяльності циклічного характеру великої та субмаксимальної інтенсивності суб'єктивні та об'єктивні ознаки втоми проявляються через відрізок часу, що дорівнює 45-55 % загальної тривалості роботи, що виконується до вимушеної відмови. При роботі великої та помірної потужності – 65-75% загальної тривалості роботи.

У процесі багаторазового повторення тренувальних стимулів організм пристосовується до них завдяки механізмам функціональної перебудови. Відбувається збільшення об'єму серця, зростає ударний і хвилинний об'єм крові, покращується тонус судин, а також ефективність кровопостачання м'язів. У дихальній системі спостерігається збільшення життєвої ємності легень (ЖЄЛ), підвищення вентиляційної ефективності, вдосконалення механізму транспорту кисню. [11, с. 41].

З боку м'язової системи адаптація проявляється у зростанні кількості мітохондрій, підвищенні активності окисних ферментів, збільшенні запасів глікогену, фосфокреатину і міоглобіну. Це сприяє покращенню енергетичного забезпечення м'язів і збільшенню їхньої витривалості [12, 18].

При виконанні фізичних вправ організм реагує системно – через координацію діяльності всіх фізіологічних систем. Центральна нервова система (ЦНС) виступає головним регулятором, який інтегрує сенсорні сигнали, активує моторні центри та забезпечує узгодження рухів. Одночасно підвищується активність вегетативної нервової системи, що регулює діяльність серця, судин, дихальних шляхів та внутрішніх органів.

Не менш важливим є вплив ендокринної системи, яка регулює енергетичні процеси під час фізичних навантажень. Основна мета таких реакцій –

забезпечення стабільного рівня гомеостазу під час підвищеної м'язової роботи, тобто підтримання рівноваги між енергетичними потребами і можливостями організму. Гормони кори надниркових залоз (адреналін, норадреналін, кортизол) стимулюють мобілізацію енергетичних ресурсів, тоді як анаболічні гормони (тестостерон, соматотропін, інсулін) сприяють відновленню тканин і росту м'язової маси. [28, 21].

Величина навантаження тренувального заняття тісно пов'язана з вираженістю зсувів гомеостазу та відображається в тривалості відновних процесів. Після малих та середніх навантажень, що тривають кілька десятків хвилин або кілька годин, великі навантаження можуть викликати тривалий період післядії – до кількох діб.

Таблиця 1.1

Симптоми втоми після навантажень різної величини

<b>Показник</b>	<b>Середнє навантаження</b>	<b>Велике навантаження</b>	<b>Надмірне навантаження</b>	<b>Відновний період після надмірного навантаження</b>
Колір шкіри	Легке почервоніння	Сильне почервоніння	Дуже сильне почервоніння або надмірна блідість	Блідість, що зберігається кілька днів
Рух	Впевнене виконання	Збільшення помилок, зниження точності, поява невпевненості	Сильне порушення координації, мляве виконання рухів, явний прояв помилок	Порушення рухів та знесилля в наступному тренувальному занятті

Зусередженість	Нормальна, виконання корегуючих зауважень, повна увага при поясненні та показі	Неуважність при поясненні, знижене сприйняття при відпрацювання навичок, знижена здатність до диференціації	Значне зниження зусередженості, нервовість, розсіяність, сильно вповільнена реакція	Неуважність, нездатність до виправлення помилок, нездатність зусередитися при розумовій діяльності
Загальне самопочуття	Ніяких скарг, виконують усі тренувальні завдання	Слабкість в м'язах, значно затруднене дихання, зростаюче знесилля, явно знижена працездатність	Тяжкість в м'язах, головокружіння, нудота	Слабкість в м'язах, значно затруднене дихання, зростаюче знесилля
Готовність до досягнень	Стійка, бажання продовжувати тренуватися	Знижена активність, прагнення до збільшення пауз, знижена готовність продовжувати роботу	Бажання повного спокою та припинення роботи	Небажання тренуватися на наступний день, байдужість, опір вимогам тренера
Настрій	Підвищений, радісний, жвавий	Дещо пригнічений, але радісний, якщо результати тренування відповідають бажаним, радість з приводу наступного тренування	Виникнення сумнівів в сенсі тренувань, страх перед наступним тренуванням	Пригніченість, безперервні сумніви в сенсі тренувань, пошук причин відсутності на тренуванні

Процес адаптації має поетапний характер і включає три основні стадії. Фаза термінових реакцій – короткочасна мобілізація функціональних систем у відповідь на навантаження. Фаза стійкої адаптації – формування стабільних структурно-

функціональних змін у результаті систематичних тренувань. Фаза перенапруження – зниження функціональних можливостей при надмірних або неправильно дозованих навантаженнях. Високий рівень адаптації формується лише при дотриманні принципу поступового підвищення навантажень і достатнього часу для відновлення. У разі перевищення адаптаційних можливостей розвивається синдром перетренованості, що проявляється зниженням працездатності, порушенням сну, апетиту, емоційною нестабільністю.

Таким чином, фізіологічні механізми адаптації є основою ефективного тренувального процесу. Вони визначають рівень працездатності спортсмена, швидкість відновлення та здатність досягати високих результатів без шкоди для здоров'я.[2, 16, 28].

В залежності від умов м'язової діяльності та індивідуальних особливостей організму роль визначальної ланки в розвитку втоми може брати на себе будь-який орган чи функція, можливості яких в певний момент роботи стають неадекватними вимогам навантаження. Першопричиною втоми може стати і зниження енергетичних ресурсів, і зменшення активності ферментів, і зміна нейрогуморальної регуляції та ін.

Вивчення механізмів втоми при короткочасній роботі високої інтенсивності, що забезпечується алактатною анаеробною системою, виявило тісний взаємозв'язок між вичерпанням запасів КФ та зниженням працездатності.

Інші механізми втоми визначають розвиток втоми при виконанні роботи, що забезпечується гліколітичною анаеробною системою. Основним тут є накопичення молочної кислоти в м'язах. Зміна рН в м'язах при високоінтенсивній роботі в таких видах змагань, як біг на 800 та 1500м, плавання на 200 та 400м, обмежує результат внаслідок настання втоми, в той час, як резерви в м'язового глікогену можуть лишатися достатніми [32, 48].

При роботі аеробного характеру розвиток втоми, в першу чергу, пов'язаний з вичерпанням запасів глікогену в м'язах. В розвитку втоми при тривалій роботі також велику роль відіграє запас глікогену печінки.

Зниження інтенсивності в разі подолання наддовгих дистанцій (марафонський біг, лижні перегони на 30 та 50 км, велогонки на шосе) нижче рівня 50%  $\text{VO}_2 \text{ max}$  свідчить про практично повне вичерпання запасів глікогену та енергозабезпечення роботи виключно за рахунок жирних кислот. В цей час виникає проблема підтримання концентрації глюкози в крові для забезпечення діяльності головного мозку. В такому випадку втома носить і центральний характер.

Одним з проявів центрально-нервового характеру втоми є нездатність вразі необхідності залучати додаткові рухові одиниці. Часто це проявляється по відношенню до швидкоскорочувальних волокон, коли виникає необхідність їх додаткової мобілізації для виконання високоінтенсивної роботи [28, 45].

В цілому, основні причини втоми пов'язані із двома наступними поняттями: 1) локалізація втоми (виділення тої провідної системи, функціональні зміни якої і визначають настання втоми); 2) механізми втоми (певні зміни в діяльності провідних функціональних систем, що обумовлюють розвиток втоми).

## **1.2. Класифікація фізичних навантажень і принципів їх дозування та механізм**

Фізичне навантаження є основним фактором, що визначає ефективність тренувального процесу, рівень адаптації організму та спортивні досягнення. Під фізичним навантаженням розуміють кількісну та якісну характеристику фізичної роботи, яку виконує спортсмен у процесі тренувальної чи змагальної діяльності. Його особливості залежать від виду спорту, кваліфікації, індивідуальних функціональних можливостей і рівня підготовленості спортсмена [4, 23, 30].

Класифікація фізичних навантажень дозволяє систематизувати їх за різними ознаками і застосовувати у підготовці спортсменів відповідно до цілей і завдань тренування. За метою фізичні навантаження поділяють на загально-оздоровчі, підготовчі та змагальні. Загально-оздоровчі спрямовані на підтримку фізичного здоров'я і розвиток базових фізичних якостей, підготовчі навантаження – на розвиток конкретних фізичних якостей, необхідних для виду спорту, а змагальні або спеціальні навантаження відтворюють умови змагань і спрямовані на досягнення високих спортивних результатів.

За інтенсивністю навантаження поділяють на легкі, помірні та високі. Легкі навантаження використовують для розминки та відновлення, помірні – для розвитку витривалості та сили, а високі – для підвищення спортивної майстерності та спеціальної підготовки.

Важливим критерієм є характер навантаження. Аеробні, або витривалісні, навантаження тривалі та потребують активного кисневого забезпечення, тоді як анаеробні, включаючи силові, швидкісні та вибухові вправи, виконуються короткочасно і характеризуються високим споживанням енергії без достатнього надходження кисню. Навантаження також класифікують за тривалістю та режимом роботи. Короткочасні навантаження тривають до однієї хвилини і відзначаються високою інтенсивністю, середньої тривалості – від однієї до п'яти хвилин при помірній інтенсивності, тривалі – понад десять хвилин при низькій або помірній інтенсивності.

За режимом роботи розрізняють безперервні навантаження, які виконуються стабільно протягом всього часу, та інтервальні, що передбачають чергування фаз роботи і відпочинку, що дозволяє підвищувати ефективність тренування та уникати перевтоми. Ще одна класифікація стосується локалізації і залучення м'язових груп. Загальні навантаження включають більшість м'язів, наприклад, біг

або плавання, а спеціальні – окремі групи м'язів, наприклад, силові вправи або технічні рухи, характерні для певного виду спорту [32,55].

Дозування фізичних навантажень передбачає визначення оптимальної інтенсивності, тривалості, частоти та обсягу роботи, що забезпечує ефективну адаптацію без розвитку перевтоми або травматизації. Основними принципами є поступовість, індивідуалізація, систематичність, чергування, спеціалізація та контроль. Поступовість означає, що обсяг та інтенсивність навантаження збільшуються поступово, зазвичай не більше ніж на 5–10% за один цикл тренувань.

Індивідуалізація передбачає підбір навантажень з урахуванням віку, статі, рівня підготовки та стану здоров'я спортсмена. Систематичність забезпечує регулярність тренувань, яка необхідна для формування стабільної адаптації. Чергування різних видів навантажень та періодів відпочинку дозволяє оптимально поєднувати розвиток сили, швидкості та витривалості.

Принцип спеціалізації полягає у тому, що навантаження повинно відповідати специфіці виду спорту і цільовим руховим якостям. Контроль та регулювання тренувального процесу забезпечують моніторинг функціонального стану спортсмена, пульсу, артеріального тиску, самопочуття та інших показників, що дозволяє коригувати навантаження і запобігати перевтомі.

Механізм впливу фізичних навантажень на організм ґрунтується на активації комплексної системи адаптаційних реакцій. Навантаження стимулює роботу нервової системи, активує серцево-судинну та дихальну системи, сприяє мобілізації енергетичних ресурсів, підвищує активність ендокринної системи та ферментативних процесів.

При цьому формується адаптація, що проявляється у збільшенні ударного об'єму серця, підвищенні ефективності кровообігу, покращенні вентиляції легень, збільшенні м'язової сили та витривалості. Систематичні фізичні навантаження

підвищують працездатність організму, формують резерви енергетичних систем, оптимізують координацію рухів і сприяють розвитку специфічних фізичних якостей, що є основою для досягнення високих спортивних результатів та підтримки здоров'я.

Фізіологічні механізми реакції організму на навантаження включають активацію серцево-судинної системи із збільшенням частоти та ударного об'єму серця, посилення вентиляції легень і доставки кисню до м'язів, мобілізацію енергетичних субстратів і активацію нейрогуморальних регуляторних систем. При помірних навантаженнях домінують аеробні механізми енергозабезпечення, тоді як при високих інтенсивностях активуються анаеробні шляхи з накопиченням лактату та швидким розвитком втоми.

Динаміка функціональних показників зазвичай проходить три фази: швидке включення систем організму у роботу, стабільний робочий стан та післянавантажувальне відновлення, що характеризується поверненням серцево-судинних, дихальних, метаболічних та гормональних показників до вихідного рівня. У спортсменів високої кваліфікації зміни відбуваються більш плавно, економно та з більш швидким відновленням, тоді як у малотренованих осіб реакції більш різкі, а період відновлення довший.

Класифікація фізичних навантажень. Фізичні навантаження класифікують за кількома основними ознаками: за характером м'язової діяльності: Динамічні навантаження –характеризуються ритмічним скороченням і розслабленням м'язів, що забезпечує активну роботу серцево-судинної та дихальної систем (біг, плавання, веслування).

Статичні навантаження –пов'язані з тривалим напруженням м'язів без зміни їх довжини (підтримання пози, вправи зі штангою, гімнастичні елементи). За енергетичним забезпеченням: Аеробні навантаження –виконуються при достатньому надходженні кисню, активізують окисні процеси (біг на довгі

дистанції, велоспорт, лижі). Анаеробні навантаження –характеризуються дефіцитом кисню, енергія утворюється без участі кисню за рахунок гліколізу (спринт, важка атлетика, метання).

За інтенсивністю: Малі навантаження –до 50% від максимальних можливостей; сприяють відновленню та розвитку загальної витривалості. Середні навантаження –50–70% від максимальних можливостей; формують базовий рівень тренуваності. Великі навантаження –70–85%; сприяють розвитку спеціальної витривалості. Максимальні навантаження –понад 85–100%; застосовуються для підвищення межі можливостей, але вимагають тривалого відновлення. За спрямованістю тренувального впливу: на розвиток сили; на розвиток швидкості; на розвиток витривалості; на вдосконалення координації і гнучкості.

Принципи дозування фізичних навантажень. Дозування навантаження – це визначення його оптимальної величини відповідно до індивідуальних можливостей спортсмена. Основними компонентами навантаження є обсяг, інтенсивність, тривалість, частота та щільність.

Обсяг навантаження – загальна кількість виконаної роботи (кількість підходів, повторень, час, дистанція). Інтенсивність – рівень напруги фізіологічних систем під час виконання вправ (частота серцевих скорочень, швидкість рухів, піднята вага). Тривалість – час безперервного виконання вправи або серії вправ. Частота – кількість тренувальних занять за певний період (тиждень, місяць). Щільність – співвідношення часу роботи і відпочинку в межах одного заняття.

При дозуванні навантаження необхідно враховувати рівень підготовленості спортсмена, вік, стать, попередню тренувальну історію та стан здоров'я. Надмірне навантаження без достатнього часу для відновлення призводить до розвитку перевтоми, зниження працездатності, травм і перетренованості.

Механізми впливу фізичних навантажень. Фізичне навантаження діє на організм через кілька основних механізмів: Функціональний механізм: активізація

діяльності серцево-судинної, дихальної, нервово-м'язової систем, що підвищує їхню ефективність. Метаболічний механізм: стимуляція обміну речовин, підвищення окисно-відновних процесів, покращення утилізації енергетичних ресурсів. Морфологічний механізм: структурні зміни в м'язах (гіпертрофія, збільшення кількості мітохондрій), серці, судинах, кістково-суглобовому апараті. Нейрогуморальний механізм: узгоджена діяльність нервової та ендокринної систем у регуляції адаптаційних реакцій.

Ефективність тренувального процесу визначається правильним співвідношенням обсягу та інтенсивності навантаження, що забезпечує розвиток функціональних можливостей без перевищення адаптаційних резервів. Для спортсменів високої кваліфікації характерна більша толерантність до навантажень і швидше відновлення, тоді як для початківців – нижчий рівень функціональної стійкості.

Класифікація фізичних навантажень та принципів їх дозування є основою раціонального планування тренувального процесу. Грамотно дозоване навантаження забезпечує оптимальну адаптацію, підвищення спортивної працездатності та зниження ризику перевтоми і травматизму. Класифікація фізичних навантажень, науково обґрунтоване дозування та розуміння фізіологічних механізмів є ключовими умовами ефективного тренувального процесу. Вони дозволяють оптимізувати розвиток фізичних якостей, підвищити спортивну результативність, забезпечити адекватне відновлення та запобігти перевтомі і травмам, створюючи основу для безпечної та ефективної підготовки спортсменів.

Важливою науковою позицією є те, що рівень тренуваності спортсмена значно визначає характер цих адаптацій. Так, у висококваліфікованих спортсменів фізіологічні системи працюють синхронізовано і більш ефективно, що дозволяє переносити високі навантаження без вираженого стресу та прискорює відновлення

після тренувань. Натомість у початківців або малотренованих осіб навіть помірні навантаження викликають значну втому, зміни серцево-судинних та енергетичних показників і потребують більш тривалого відновлення.

Таким чином, раціональна класифікація і дозування фізичних навантажень є основою ефективної підготовки спортсменів різного рівня кваліфікації, запобігає перенапруженню та сприяє досягненню високих результатів без шкоди для здоров'я [23, 30, 31].

### **1.3. Особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації**

Реакція організму спортсменів на фізичні навантаження залежить від рівня їх функціональної підготовленості, тренувального стажу, морфологічних особливостей та індивідуальних адаптаційних можливостей. Особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації відображають рівень тренуваності та адаптаційних можливостей організму до фізичних навантажень і проявляються на різних функціональних рівнях – кардіореспіраторному, метаболічному, нервово-психічному та ендокринному. Наукові дослідження демонструють, що ці реакції суттєво відрізняються у спортсменів початкової, середньої та високої кваліфікації.

У висококваліфікованих спортсменів під час фізичного навантаження спостерігається більш економна робота серцево-судинної системи: частота серцевих скорочень (ЧСС) підвищується помірно, серцевий викид збільшується ефективно, а артеріальний тиск залишається у межах оптимальних значень.

Дихальна система функціонує більш раціонально, що забезпечує високий рівень кисневої ємності крові та ефективний газообмін. Це дозволяє спортсменам підтримувати тривалість і інтенсивність тренувань без швидкого настання втоми.

Метаболічні адаптації висококваліфікованих спортсменів проявляються у більш ефективному використанні енергетичних ресурсів. Під час аеробних навантажень активізуються окислювальні процеси, що забезпечують стійке вироблення АТФ, тоді як при анаеробних навантаженнях організм здатний

швидко нейтралізувати молочну кислоту, підтримуючи оптимальний кислотно-лужний баланс.

Крім того, у таких спортсменів високий рівень глікогенових запасів у м'язах і швидке їхнє відновлення після навантажень, що сприяє ефективному повторенню інтенсивних тренувальних циклів. Нервово-психічні показники також залежать від рівня кваліфікації. Висококваліфіковані спортсмени демонструють більш стабільну координацію рухів, високу швидкість реакцій і стійкість до психоемоційного стресу, що пов'язано з оптимальним функціонуванням центральної та периферичної нервової системи.

У малотренованих спортсменів фізичне навантаження викликає значну активацію симпато-адреналової системи, що проявляється різким підвищенням рівня катехоламінів і кортизолу. У спортсменів високої кваліфікації гормональна відповідь є більш стриманою та специфічною, що забезпечує адекватну мобілізацію енергетичних ресурсів без надмірного стресового впливу. У менш підготовлених спортсменів нервова регуляція менш стабільна, що призводить до швидкого настання втоми, порушень координації та підвищеної стомлюваності.

Ендокринна система висококваліфікованих спортсменів ефективно регулює обмін речовин і мобілізацію енергетичних ресурсів за допомогою гормонів стресу та анаболічних гормонів, що сприяє швидкому відновленню та підтримці адаптаційних реакцій.

У менш підготовлених атлетів гормональні відповіді на навантаження більш різкі, що може призводити до перевантажень і порушення балансу катаболічних та анаболічних процесів. Відновлення після фізичного навантаження також суттєво відрізняється залежно від кваліфікації.

У висококваліфікованих спортсменів нормалізація ЧСС, відновлення енергетичних запасів, регуляція метаболічних та гормональних показників

відбувається швидко, що дозволяє підтримувати високу ефективність тренувального процесу.

У менш підготовлених спортсменів ці процеси тривають довше, що збільшує ризик перевтоми, травм і зниження продуктивності. Чим вищий рівень кваліфікації спортсмена, тим ефективніше організм відповідає на навантаження і швидше відновлюється після них. [9, 20]. Особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації визначаються рівнем фізичної підготовки, тренуваності та адаптаційними можливостями організму до фізичних навантажень.

У висококваліфікованих спортсменів спостерігається більш ефективна робота серцево-судинної та дихальної систем, швидше відновлення після навантажень, стабільні показники кровообігу та обміну речовин. Їхній організм характеризується високою резистентністю до стресових ситуацій та здатністю підтримувати оптимальний функціональний стан при інтенсивних тренуваннях.

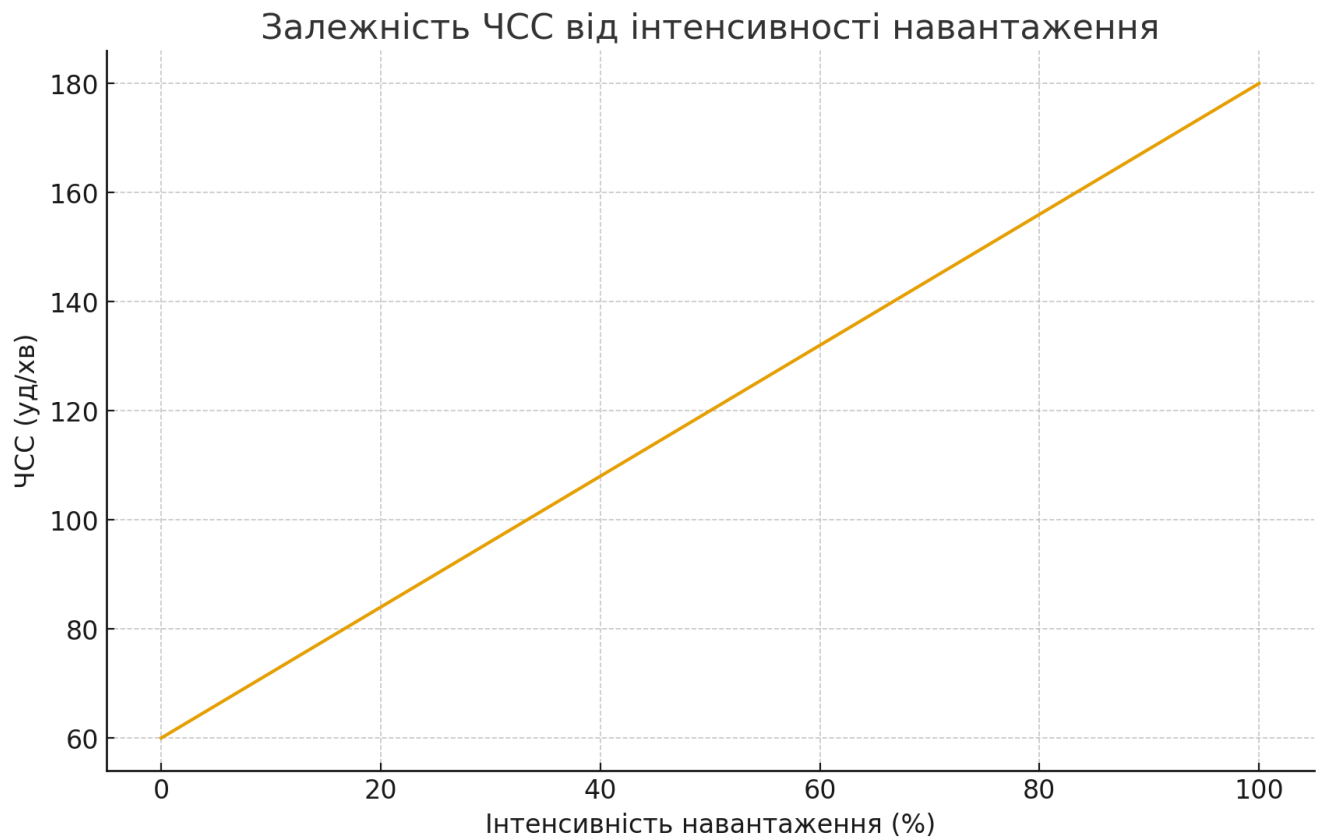
У спортсменів середньої та початкової кваліфікації реакції на фізичне навантаження більш виражені: спостерігається підвищення частоти серцевих скорочень, зміни артеріального тиску, порушення кислотно-лужного балансу та швидше настання втоми. При цьому відновлення функціональних показників у них відбувається повільніше, а ризик перевантаження та травм зростає.

Отже, рівень кваліфікації спортсмена прямо впливає на характер фізіологічних реакцій організму: чим вищий рівень тренуваності, тим ефективніше організм пристосовується до фізичних навантажень і швидше відновлюється після них. Це обумовлює необхідність диференційованого підходу до дозування тренувальних навантажень залежно від підготовленості спортсменів.

Таким чином, зі зростанням спортивної кваліфікації реакції організму на фізичне навантаження набувають економізованого, специфічного та стабільного характеру, що є результатом довготривалої адаптації. Ці

особливості необхідно враховувати при плануванні тренувальних навантажень, оцінці функціонального стану та прогнозуванні спортивної працездатності ми представили у графіку. Рис(1.2.).

Рис.1.2.



У спортсменів-початківців переважають гострі реакції організму, які супроводжуються значними коливаннями у діяльності серцево-судинної, дихальної та нервової систем. Навіть помірні навантаження можуть викликати виражене підвищення частоти серцевих скорочень (ЧСС), дихальної частоти, артеріального тиску, а також значне накопичення молочної кислоти в крові. Ці реакції мають компенсаторний характер і свідчать про недостатню ефективність регуляторних механізмів [34].

У спортсменів середнього рівня кваліфікації організм вже адаптований до систематичних тренувань. Під час навантаження спостерігається економізація

функцій – зменшення ЧСС у спокої, більш ефективне використання кисню, підвищення толерантності до гіпоксії. Поступово покращується взаємодія між серцево-судинною і дихальною системами, що забезпечує стабільний рівень працездатності навіть при підвищених навантаженнях. Висококваліфіковані спортсмени характеризуються стабільним функціонуванням симпатико-парасимпатичного балансу, що забезпечує швидке переключення організму з режиму навантаження на відновлення. [11, 41]. У спортсменів високої кваліфікації адаптаційні процеси досягають найвищого рівня розвитку. Для них характерні: збільшений ударний об'єм серця (до 180–200 мл), зниження частоти серцевих скорочень у спокої (до 40–50 уд/хв), зростання максимального споживання кисню (МСК), висока буферна ємність крові, ефективні механізми терморегуляції.

Такі показники свідчать про глибоку перебудову функціональних систем і високу ефективність енергозабезпечення роботи м'язів. У цих спортсменів реакції на навантаження є більш специфічними і цілеспрямованими, а періоди відновлення коротшими. Рівень кваліфікації також визначає тип адаптаційних реакцій: У новачків домінують реакції термінової адаптації, які супроводжуються значним стресовим навантаженням на організм.

У досвідчених спортсменів переважають стійкі адаптаційні зміни підвищення функціональних резервів, оптимізація нервово-гуморальної регуляції, вдосконалення техніки рухів. У спортсменів високого класу формується стабільна економічна діяльність систем менші енергетичні витрати при високих результатах, що є показником ефективної адаптації. Важливо відзначити, що надмірне підвищення навантажень без урахування рівня кваліфікації може призвести до перетренованості.

У спортсменів-початківців вона проявляється порушенням сну, зниженням апетиту, дратівливістю; у досвідчених спортсменів зниженням мотивації, погіршенням техніки, порушенням гормонального балансу.

В якості основного критерію відбору величини навантаження як вибіркової, так і загальної, визначена активність розвитку [17, 41], яка є найбільш всеохоплюючою характеристикою живих організмів і систем.

Для визначення темпів приросту використовується наступна формула:

$$\frac{100 \times (P_2 - P_1)}{0,5 \times (P_1 + P_2)} \%,$$

Де  $P_1$  – перше вимірювання, а  $P_2$  – друге.

Технологія планування співвідношення засобів загальної спрямованості передбачає дослідження вікових особливостей і аналіз результатів визначення стану розвитку загальних фізичних здібностей: сили; швидкості; витривалості; гнучкості та спритності.

У такому разі наявність приросту від 3% та найбільша вага у факторі надає можливість планувати великі обсяги до 30% від загального часу на фізичну здібність, стан розвитку якої відображає показник.

Стабілізація результатів або приріст до 3%, а також малі вага чи внесок фактора у загальну дисперсію вибірки вимагають планування середніх обсягів не більше 20% відповідного часу.

Однією з важливих особливостей відновлювальних процесів після змагальних та тренувальних навантажень є неодноразовість (гетерохронність) відновлення різних показників до вихідного рівня (табл. 1). Наприклад, після виконання 30-секундних тренувальних вправ циклічного характеру з 90 %- ковою інтенсивністю відновлення працездатності відбувається через 90-120 с. Окремі показники нервової системи повертаються до доробочого рівня через 30-60 с, відновлення інших може затягнутися до 3-4 хв.

**Час, необхідний для завершення відновлення різних біохімічних процесів в період відпочинку після напруженої м'язової роботи.**

<b>Процес</b>	<b>Час відновленн</b>
Відновлення запасів кисню в організмі	10-15 с
Відновлення анаеробних алактатних резервів в м'язах	2-5 хв
Оплата алактатного кисневого боргу	3-5 хв
Усунення лактату	0,5-1,5 год
Оплата лактатного кисневого боргу	0,5-1,5 год
Ресинтез запасів глікогену в м'язах та печінці	12-48 год
Посилення синтезу ферментних та структурних біліків	12-72 год

Зниження результату та відсутність у показника впливу на формування факторної структури дозволяють використовувати на розвиток відповідної здібності малі обсяги не більше 10% від загально-тренувального часу.

Однак якщо отримана інформація про стан не тільки п'яти основних вищезгаданих фізичних здібностей, а наприклад дванадцяти, технологія планування передбачає деякі зміни у формуванні відсоткового співвідношення.

У такому випадку також враховується сума внесків факторів у загальну структуру і якщо вона дорівнює не менш ніж 70-80%, то можна вважати, що методологія обрана правильно і охоплено більшу кількість фізичних здібностей та форм їх прояву. Чим вищий рівень кваліфікації спортсмена, тим ефективніше та економічніше реагують фізіологічні системи на навантаження, забезпечуючи високу працездатність, стійкість до стресу та здатність переносити інтенсивні тренування.

Таким чином, рівень спортивної кваліфікації визначає не лише фізичну підготовленість спортсмена, а й характер функціональних реакцій організму на

фізичне навантаження, швидкість адаптації та відновлення. Ці особливості підкреслюють необхідність індивідуалізації тренувального процесу, диференційованого дозування навантажень та системного контролю функціонального стану спортсменів для забезпечення високої ефективності підготовки та безпеки спортивної діяльності.

Отже, різниця у реакціях організму спортсменів різного рівня кваліфікації полягає у глибині, швидкості та економічності фізіологічних відповідей. Таким чином, розуміння особливостей фізіологічних реакцій спортсменів різного рівня підготовленості є основою для розробки індивідуалізованих тренувальних програм, які враховують адаптаційні можливості кожного спортсмена. Чим вищий рівень підготовленості, тим більша стійкість до навантажень і швидше відновлення після них. Знання цих особливостей дозволяє тренеру оптимально дозувати навантаження, підвищуючи ефективність тренувального процесу без перевантаження функціональних систем.

#### **1.4. Критерії оцінки адаптації до фізичних навантажень у спортсменів**

Оцінка рівня адаптації спортсмена до фізичних навантажень є важливою складовою тренувального процесу, що дозволяє визначити ефективність тренувальної програми, функціональний стан організму та ступінь готовності до змагальної діяльності.

Критерії оцінки адаптації до фізичних навантажень у спортсменів включають фізіологічні показники (частота серцевих скорочень, артеріальний тиск, споживання кисню, рівень лактату), показники спортивної працездатності (витривалість, сила, швидкість), а також суб'єктивні відчуття спортсмена. Важливо враховувати показники адаптації як у стані спокою, так і під час навантаження, а також швидкість відновлення після нього.

Адаптаційні зміни в організмі спортсмена проявляються у злагодженій роботі функціональних систем, підвищенні працездатності, стійкості до навантажень та швидкому відновленні після них [21, 22, 32].

Фізіологічні критерії адаптації, до основних фізіологічних показників, що свідчать про ступінь адаптації, належать: частота серцевих скорочень (ЧСС) у стані спокою –у тренуваних спортсменів вона є нижчою (40–60 уд/хв), що свідчить про економізацію діяльності серця.

Артеріальний тиск (АТ) –стабільний або трохи знижений у спокої, з помірним підвищенням під час навантаження. Хвилинний об'єм крові (ХОК) – збільшується завдяки зростанню ударного об'єму серця. Життєва ємність легень (ЖЄЛ) –зростає разом з тренувальним стажем, що покращує оксигенацію крові. Максимальне споживання кисню (МСК) –один із головних показників тренуваності; високий рівень МСК свідчить про добре розвинену аеробну здатність організму.

Рівень лактату в крові –зниження його концентрації при однакових навантаженнях є ознакою покращення енергетичної ефективності. У комплексній оцінці адаптації також враховується показник відновлення ЧСС після навантаження. Чим швидше пульс повертається до вихідного рівня, тим вищий рівень тренуваності спортсмена.

Біохімічні критерії адаптації, біохімічні показники відображають метаболічні процеси, що відбуваються під впливом тренувань: підвищення активності ферментів окисного фосфорилування (сукцинатдегідрогенази, цитохромоксидази); збільшення запасів глікогену і креатинфосфату у м'язах; покращення буферних властивостей крові; стабілізація рівня глюкози у крові при навантаженнях.

Такі зміни свідчать про більш економне використання енергетичних ресурсів і підвищення стійкості до втоми.

Психофізіологічні критерії адаптації, до психофізіологічних показників належать: здатність до концентрації уваги під час навантажень; зниження рівня тривожності перед змаганнями; стабільність рухових реакцій; відсутність надмірної емоційної напруги. Розвинені психічні механізми саморегуляції сприяють ефективному використанню фізіологічних ресурсів під час тренувань і змагань.

Клініко-функціональні критерії, сюди відносять оцінку стану здоров'я спортсмена – нормальну масу тіла, гармонійний розвиток м'язів, відсутність ознак перевтоми, нормальну якість сну, апетиту, рівень гемоглобіну та показники імунної системи. Регулярний контроль функціональних показників дозволяє своєчасно виявляти відхилення у стані спортсмена, запобігати перевантаженню та перетренованості.

Інтегральна оцінка адаптації, для комплексної оцінки рівня адаптації до навантажень використовують інтегральні методики, що поєднують результати тестувань різних систем: ест Купера (12-хвилинний біг) – оцінка аеробної витривалості; проба Руф'є-Діксона – визначення реакції серцево-судинної системи на навантаження; степ-тест Гарвардський – показник загальної працездатності; вимірювання варіабельності серцевого ритму (BCP) – оцінка вегетативної регуляції серця.

Отримані результати дозволяють індивідуалізувати тренувальні програми, оптимізувати навантаження та підвищити ефективність підготовки спортсменів.

Отже, критерії оцінки адаптації до фізичних навантажень охоплюють комплекс фізіологічних, біохімічних, психофізіологічних та клінічних показників, що відображають рівень функціональної готовності спортсмена. Їх систематичний моніторинг дає змогу коригувати тренувальний процес, запобігати розвитку перевтоми і забезпечувати стабільне підвищення спортивної майстерності.

## **Висновки до 1 розділу**

У результаті аналізу наукових джерел та узагальнення теоретичного матеріалу встановлено такі основні положення. Фізіологічні механізми адаптації організму до фізичних навантажень полягають у перебудові діяльності всіх функціональних систем –серцево-судинної, дихальної, нервової, м'язової та ендокринної. Під впливом регулярних тренувань підвищуються функціональні резерви організму, вдосконалюються процеси енергозабезпечення, зростає стійкість до втоми та прискорюється відновлення.

Класифікація фізичних навантажень ґрунтується на їх характері, інтенсивності, тривалості, обсязі та спрямованості. Ефективність тренувального процесу забезпечується правильним дозуванням навантаження, яке враховує індивідуальні можливості спортсмена, його рівень підготовленості, вид спорту та функціональний стан. Основними принципами дозування є поступовість, систематичність, варіативність та оптимальне співвідношення роботи і відпочинку.

Особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації проявляються у глибині та швидкості фізіологічних змін під час і після навантаження. У спортсменів-початківців реакції більш виражені й нестабільні, тоді як у досвідчених та висококваліфікованих спортсменів спостерігається економізація функцій, більш ефективне використання енергетичних ресурсів і швидке відновлення.

Критерії оцінки адаптації до фізичних навантажень включають комплекс фізіологічних (ЧСС, АТ, МСК), біохімічних (рівень лактату, активність ферментів), психофізіологічних (емоційна стійкість, концентрація уваги) та клініко-функціональних показників (стан здоров'я, працездатність). Їх систематичне спостереження дозволяє об'єктивно оцінювати рівень тренуваності спортсменів і коригувати тренувальний процес.

Узагальнюючи вищевикладене, можна стверджувати, що адаптація до фізичних навантажень є результатом тривалого системного впливу тренувальних стимулів, які за умови правильного дозування сприяють гармонійному розвитку організму спортсмена, підвищенню його працездатності та досягненню високих спортивних результатів.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ Й ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Організація дослідження

Дослідження проводилося в рамках магістерської роботи на базі факультет здоров'я, психології, фізичної культури та спорту Хмельницького національного університету. У роботі взяли участь спортсмени різного рівня кваліфікації – від початківців до майстрів спорту, які спеціалізуються у циклічних та ігрових видах спорту.

Метою дослідження було визначення особливостей впливу фізичних навантажень різної інтенсивності на функціональний стан організму спортсменів різного рівня підготовленості, а також виявлення закономірностей адаптаційних процесів до тренувальної діяльності.

Дослідження проходило у три основні етапи. Підготовчий етап (перший місяць роботи) – вивчення науково-методичної літератури, формування гіпотези, визначення мети, завдань, об'єкта і предмета дослідження, розробка програми експерименту.

Констатувальний етап (другий–третій місяць) – проведення первинного тестування спортсменів, визначення вихідного рівня функціональних показників: частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, частоти дихання, показників фізичної працездатності (PWC170), а також антропометричних даних. Формувальний етап (четвертий–п'ятий місяць) – впровадження у тренувальний процес спеціально розробленої системи навантажень різної інтенсивності з урахуванням кваліфікаційного рівня спортсменів.

Контрольно-аналітичний етап (шостий місяць) – повторне тестування, аналіз результатів, статистична обробка даних і формулювання висновків. Дослідження проводилося з дотриманням етичних норм, усі учасники були поінформовані про мету, зміст та можливі ризики експерименту і надали добровільну згоду на участь.

Отримані дані дозволили здійснити комплексну оцінку реакцій організму спортсменів різного рівня кваліфікації на фізичне навантаження та визначити основні закономірності їх адаптації.

### **2.1.1. Характеристика контингенту досліджуваних спортсменів сучасного процесу.**

У дослідженні брали участь спортсмени чоловічої та жіночої статі віком від 18 до 25 років, які займаються різними видами спорту: легкою атлетикою, футболом, волейболом та пауерліфтингом. Загальна кількість досліджуваних становила 40 осіб, з яких 20 спортсменів високої кваліфікації (кандидати у майстри спорту, майстри спорту) і 20 спортсменів початкового рівня підготовленості (студенти, які систематично займаються фізичними вправами, але не мають спортивних розрядів).

Сучасні дослідження спортивної науки підтверджують, що ефективність тренувального процесу значною мірою залежить від рівня підготовленості спортсменів, їх віку, спортивної спеціалізації та індивідуальних фізіологічних особливостей. Висококваліфіковані спортсмени відзначаються більш швидким відновленням після інтенсивних навантажень, високою пластичністю нервово-м'язової системи та ефективнішою роботою серцево-судинної та енергетичної систем.

Молоді спортсмени демонструють високу адаптаційну здатність, тоді як дорослі спортсмени потребують більш індивідуалізованого підходу до розвитку витривалості та технічних навичок. Важливою особливістю сучасного контингенту спортсменів є використання науково обґрунтованих методів контролю тренувального процесу, зокрема моніторингу функціонального стану, оцінки рівня втоми та відновлення, а також застосування педагогічних і медико-біологічних засобів оптимізації підготовки.

Це забезпечує високий рівень керованості тренувального процесу та знижує ризик перенавантаження. Зазначені характеристики створюють науково обґрунтовані передумови для вивчення ефективності тренувальних навантажень та закономірностей адаптації організму спортсменів.

Всі учасники мали задовільний стан здоров'я, підтверджений медичним оглядом, та не мали протипоказань до виконання фізичних навантажень підвищеної інтенсивності.

Таблиця 2.1

### Основні характеристики контингенту

Показник	Спортсмени високої кваліфікації	Спортсмени початкового рівня
Кількість учасників	20 осіб	20 осіб
Вік (роки)	20–25	18–22
Стаж занять спортом	6–10 років	1–2 роки
Частота тренувань	5–6 разів на тиждень	2–3 рази на тиждень
Тривалість одного заняття	90–120 хв	45–60 хв
Спрямованість підготовки	змагальна, спеціалізована	загальнофізична, навчальна

Під час дослідження було враховано індивідуальні особливості спортсменів рівень функціональної підготовленості, частоту серцевих скорочень у спокої, показники артеріального тиску, масу тіла, ріст, а також особливості реакцій організму на навантаження різної інтенсивності. Усі спортсмени виконували однакові тестові вправи для визначення рівня фізичної працездатності, толерантності до навантаження та швидкості відновлення після тренувальних занять. Отримані результати дали змогу здійснити порівняльний аналіз впливу фізичних навантажень на організм спортсменів різної кваліфікації, визначити

ступінь адаптації до тренувального процесу та особливості функціональних змін у різних групах.

### **2.1.2. Педагогічний експеримент.**

Педагогічний експеримент було проведено з метою визначення впливу різних за інтенсивністю фізичних навантажень на функціональний стан спортсменів різного рівня кваліфікації та підготовленості.

Дослідження проходило протягом трьох місяців у рамках навчально-тренувального процесу факультету фізичного виховання і спорту Хмельницького національного університету.

Мета експерименту емпірично перевірити особливості реакцій організму спортсменів різної кваліфікації на фізичні навантаження різної інтенсивності та встановити рівень їх адаптації до тренувального процесу. Завдання експерименту визначити вихідний рівень функціонального стану спортсменів різної підготовленості. Провести тренувальні заняття з варіативним навантаженням, диференційованим за кваліфікаційними групами. Визначити динаміку змін фізіологічних показників у процесі тренувань. Проаналізувати результати експерименту та виявити закономірності адаптаційних процесів.

Організація експерименту до педагогічного експерименту було залучено 40 спортсменів, розділених на дві групи по 20 осіб: експериментальна група (ЕГ) – спортсмени високої кваліфікації (КМС, МС); контрольна група (КГ) – спортсмени початкового рівня підготовленості.

Обидві групи займалися за програмою, що включала силові, швидкісні та витривалісні вправи, однак інтенсивність та обсяг навантаження варіювалися відповідно до рівня підготовленості спортсменів.

У експериментальній групі навантаження становило 70–90 % від індивідуального максимуму, тривалість тренування –90–120 хвилин, кількість

занять –5–6 на тиждень. У контрольній групі навантаження не перевищувало 50–60 % від максимуму, тривалість тренування –45–60 хвилин, кількість занять –3 на тиждень.

Контрольні показники експерименту для оцінки впливу фізичних навантажень на організм спортсменів визначалися такі основні показники: частота серцевих скорочень (ЧСС) у спокої та після навантаження; артеріальний тиск (АТ); життєва ємність легень (ЖЄЛ); показник фізичної працездатності (PWC170); час відновлення ЧСС після роботи; рівень суб'єктивної втоми (за шкалою Борга).

Хід експерименту початкове тестування –проведено до початку експерименту для визначення вихідного рівня функціональних можливостей спортсменів. Проміжний контроль –після трьох місяців тренувань для фіксації змін показників і корекції навантажень. Підсумкове тестування –після завершення шести місяців тренувань для оцінки кінцевих результатів адаптації.

Під час проведення експерименту здійснювався постійний педагогічний та медико-біологічний контроль за станом спортсменів, що дозволило своєчасно виявляти перевтому або надмірне навантаження.

Результати педагогічного експерименту у процесі експерименту встановлено, що спортсмени високої кваліфікації характеризуються більш економною діяльністю серцево-судинної та дихальної систем, вищими показниками працездатності і швидшим відновленням після навантаження. У спортсменів початкового рівня спостерігалось поступове покращення функціональних показників, проте темп адаптації був нижчим.

Отримані результати підтвердили залежність ефективності тренувального процесу від індивідуалізації фізичних навантажень і рівня підготовленості спортсменів.

### **2.1.3. Методи математичної статистики.**

Для обробки результатів педагогічного експерименту та об'єктивного аналізу отриманих даних використовувалися методи математичної статистики, які дозволили оцінити достовірність виявлених змін і визначити рівень відмінностей між показниками спортсменів різної кваліфікації.

Математико-статистична обробка результатів дослідження проводилася з використанням стандартних процедур варіаційної статистики. Усі отримані дані були представлені у вигляді середніх арифметичних значень, середніх квадратичних відхилень та похибок середнього. Основні статистичні показники, що застосовувалися середнє арифметичне значення (M) –характеризувало типовий рівень досліджуваного показника.

Середнє квадратичне відхилення ( $\sigma$ ) –визначало ступінь розсіювання даних відносно середнього значення. Стандартна похибка середнього (m) – використовувалася для оцінки точності визначення середнього значення. Коефіцієнт варіації (V, %) –дозволяв оцінити ступінь однорідності групи досліджуваних спортсменів t-критерій Стьюдента –застосовувався для перевірки достовірності різниці між показниками до та після експерименту, а також між експериментальною і контрольною групами.

Обробку даних здійснювали за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Excel та Statistica 10.0, що дало змогу автоматизувати розрахунки, побудувати діаграми та візуалізувати результати.

Достовірність відмінностей між показниками оцінювалася на рівнях значущості:  $p < 0,05$  –відмінності вважаються статистично достовірними;  $p < 0,01$  –відмінності високодостовірні;  $p < 0,001$  –відмінності дуже високої достовірності.

Застосування методів математичної статистики дало можливість кількісно оцінити зміни у функціональному стані спортсменів, виявити статистично підтвержені тенденції та зробити науково обґрунтовані висновки щодо впливу

фізичних навантажень різної інтенсивності на організм спортсменів різної кваліфікації. [25, 32].

## **2.2. Організація досліджень**

Дослідження проводилося в рамках магістерської роботи на базі факультету фізичного виховання спорту і здоров'я Хмельницького національного університету. Робота здійснювалася протягом 2024–2025 навчального року у кілька етапів і передбачала комплексне вивчення впливу фізичних навантажень різної інтенсивності на функціональний стан спортсменів різного рівня підготовленості.

Мета організації дослідження забезпечити системне та об'єктивне вивчення впливу фізичних навантажень різної потужності на функціональні показники спортсменів різних кваліфікаційних рівнів –від початківців до майстрів спорту.

Завдання організації дослідження визначити контингент учасників і розподілити їх за рівнем підготовленості. Провести попередню діагностику фізичного та функціонального стану спортсменів. Розробити програму експерименту з урахуванням специфіки видів спорту та рівня тренуваності. Провести педагогічний експеримент із поступовим підвищенням інтенсивності навантажень. Здійснити контрольні вимірювання та статистичну обробку результатів.

Етапи дослідження підготовчий етап (1–2 місяці) –теоретичний аналіз наукової літератури, формулювання мети, завдань, гіпотези та розроблення програми експерименту.

Констатувальний етап (2–3 місяці) –початкове тестування спортсменів: вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС), артеріального тиску (АТ), життєвої ємності легень (ЖЄЛ), рівня загальної витривалості та сили. Формувальний етап (3–5 місяці) –проведення експериментальних тренувальних занять із диференційованими навантаженнями, залежно від рівня підготовленості

спортсменів. Контрольно-аналітичний етап (5–6 місяці) –повторне тестування спортсменів, аналіз динаміки функціональних показників, статистична обробка результатів і формулювання висновків.

Дослідження проводилося з дотриманням етичних норм, затверджених кафедрою теорії і методики фізичного виховання. Усі учасники були поінформовані про мету та умови експерименту й надали добровільну письмову згоду на участь.

Умови проведення дослідження здійснювалося на базі навчально-тренувального комплексу університету, а також у спортивних секціях, де проводилися заняття з легкої атлетики, ігрових видів спорту та силової підготовки. Всі заняття відбувалися у стандартних для тренувального процесу умовах, що забезпечувало об'єктивність отриманих результатів.

У результаті проведеного експерименту було зібрано широкий масив емпіричних даних, що дозволив здійснити порівняльний аналіз реакцій організму спортсменів різного рівня кваліфікації на фізичні навантаження різної інтенсивності.

### **РОЗДІЛ 3.**

## **РОЗВИТОК НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ СПОРТСМЕНА РІЗНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ**

Відновлення після фізичного навантаження є ключовим елементом тренувального процесу, який визначає рівень працездатності спортсмена, ефективність адаптаційних механізмів та ступінь підготовленості організму до подальших навантажень. Вивчення динаміки відновлення дозволяє оцінити не лише фізіологічний стан спортсменів, а й адекватність обраного тренувального режиму.

### **3.1. Динаміка показників відновлення після тренування**

Мета дослідження динаміки відновлення визначити особливості відновлення функціональних показників спортсменів різної кваліфікації після фізичних навантажень різної інтенсивності, виявити закономірності відновних процесів і залежність їх тривалості від рівня тренуваності.

Динаміка відновлення після тренування характеризує процес повернення організму до нормального функціонального стану після фізичного навантаження.

Вона включає відновлення серцево-судинної, дихальної, нервової та метаболічної систем, а також нормалізацію психоемоційного стану. У тренуваних спортсменів відновлення відбувається швидше: частота серцевих скорочень і артеріальний тиск повертаються до нормальних значень протягом кількох хвилин, рівень молочної кислоти в м'язах знижується швидше, а енергетичні запаси відновлюються ефективніше.

У менш підготовлених спортсменів ці процеси тривають довше, що супроводжується більш вираженою втомою, порушенням кислотно-лужного балансу та уповільненим відновленням енергетичних ресурсів. Психоемоційна стабільність також відновлюється повільніше, що може впливати на координацію і концентрацію під час наступних тренувань. Після інтенсивного тренування у

висококваліфікованих спортсменів спостерігається швидке нормалізування частоти серцевих скорочень, показників артеріального тиску та рівня лактату в крові протягом 15–30 хвилин. У спортсменів середнього та початкового рівня підготовки процес відновлення відбувається повільніше, що свідчить про меншу адаптаційну здатність організму.

Методика спостереження для оцінки процесів відновлення аналізувалися такі показники: частота серцевих скорочень (ЧСС) у спокої, відразу після навантаження та через 1, 3, 5 і 10 хвилин відпочинку; артеріальний тиск (систолічний і діастолічний); частота дихання; рівень суб'єктивної втоми (за шкалою Борга); показник працездатності (PWC170) у динаміці тренувального циклу.

Дослідження проводилося як у спортсменів високої кваліфікації (експериментальна група), так і у спортсменів початкового рівня підготовленості (контрольна група).

Результати дослідження у процесі спостереження встановлено, що спортсмени високої кваліфікації характеризуються значно швидшим відновленням серцево-судинних і дихальних показників після навантаження. Уже через 3–5 хвилин після тренування частота серцевих скорочень у більшості спортсменів цієї групи знижувалася до 100–110 уд/хв, а через 10 хвилин – до рівня, близького до вихідного.

У спортсменів початкового рівня підготовленості процес відновлення тривав довше: ЧСС знижувалася до аналогічних значень лише через 10–15 хвилин після навантаження, а відновлення артеріального тиску та дихання було менш стабільним [2, 28, 33]. Показники, що контролюють відновлення, включають частоту серцевих скорочень у стані спокою, варіабельність серцевого ритму, суб'єктивне відчуття втоми, а також зміни метаболічних та гормональних показників.

Динаміка цих показників дозволяє тренерам коригувати інтенсивність та обсяг навантажень, забезпечуючи оптимальний баланс між роботою та відновленням, знижуючи ризик перевтоми та травм.

Таким чином, динаміка показників відновлення після тренування має індивідуально-типологічний характер і тісно пов'язана з рівнем спортивної кваліфікації. Швидкість і повнота відновлення виступають важливими критеріями адаптації до тренувальних навантажень та можуть використовуватися як інформативні маркери ефективності тренувального процесу.

### Середні показники динаміки відновлення (умовні дані)

Таблиця 3.1

Показник	Висококваліфіковані спортсмени	Початківці
ЧСС до навантаження, уд/хв	62 ± 4	74 ± 6
ЧСС після навантаження, уд/хв	164 ± 8	178 ± 10
ЧСС через 5 хв відпочинку, уд/хв	102 ± 6	126 ± 8
Артеріальний тиск після навантаження, мм рт. ст.	145/85	160/95
Артеріальний тиск через 10 хв, мм рт. ст.	125/80	135/85
Суб'єктивна оцінка втоми (бали Борга)	12 ± 1	15 ± 2

Різниця у швидкості відновлення пояснюється вищим рівнем функціональної готовності та адаптації організму у спортсменів високої кваліфікації. Їх серцево-судинна система працює економніше, дихальна система – більш ефективно, а енергетичні процеси характеризуються вищою швидкістю

ресинтезу АТФ. Поступове скорочення часу відновлення після навантаження свідчить про позитивні адаптаційні зміни, формування стійких тренувальних реакцій і підвищення рівня загальної працездатності спортсменів. У спортсменів нижчої кваліфікації ці процеси мають уповільнений характер, що обумовлює необхідність більш тривалих відновних періодів.

Таким чином, швидкість і ефективність відновлення залежать від рівня тренуваності, інтенсивності та тривалості навантаження, харчування, режиму відпочинку та індивідуальних особливостей організму. Контроль динаміки відновлення дозволяє правильно дозувати тренувальні навантаження, уникати перенавантажень і підвищувати спортивну результативність.

Таким чином, моніторинг динаміки відновлення є ключовим елементом сучасного тренувального процесу, що дозволяє індивідуалізувати програму підготовки та підвищити ефективність спортивних результатів.

### **3.2. Співвідношення засобів різної спрямованості та порівняння характеристики адаптаційних реакцій спортсменів**

Рациональне співвідношення тренувальних засобів різної спрямованості є одним із головних чинників ефективності підготовки спортсменів. Залежно від кваліфікації та рівня функціональної підготовленості спортсмена, поєднання аеробних, анаеробних, швидко-силових і координаційних навантажень має суттєво різний вплив на динаміку адаптаційних реакцій організму. [8, 25, 32,49].

Характеристика тренувальних засобів у процесі експерименту застосовувалися чотири основні групи тренувальних засобів. Аеробного спрямування – вправи на розвиток загальної витривалості (біг помірної інтенсивності, плавання, велотренування). Анаеробного спрямування – вправи високої інтенсивності (спринт, силові тренування, вправи з обтяженням). Швидко-силового спрямування – комплексні вправи, що поєднують вибухову

силу й координацію. Відновлювального спрямування – вправи на розслаблення, дихальні вправи, елементи йоги, активний відпочинок.

Змагальні засоби виконують роль інтегрального стимулу адаптації, що поєднує фізичні, техніко-тактичні та психоемоційні компоненти діяльності. Їх частка зростає у передзмагальному та змагальному періодах підготовки. Адаптаційні реакції спортсменів у відповідь на ці навантаження проявляються у вдосконаленні механізмів термінової мобілізації функціональних резервів, підвищенні стійкості до стресових факторів і стабільності результатів у змагальних умовах.

*Таблиця 3.2*

**Характеристики адаптаційних реакцій спортсменів**

Рівень спортсменів	Аеробні (%)	Анаеробні (%)	Швидкісно-силові (%)	Відновлювальні (%)
Початковий рівень	50	20	15	15
Середній рівень	40	30	20	10
Висококваліфіковані спортсмени	30	40	25	5

Як видно, зі зростанням кваліфікації частка анаеробних і швидкісно-силових засобів зростає, тоді як аеробна та відновлювальна частини зменшуються. Це пояснюється вищим рівнем адаптації серцево-судинної і дихальної систем, що дозволяє спортсменам виконувати навантаження більшої потужності з меншою втомою.

Порівняння адаптаційних реакцій спортсменів різної підготовленості дослідження показало суттєві відмінності у характері адаптаційних реакцій. У спортсменів високої кваліфікації спостерігалось стабільне підвищення

функціональних резервів: зниження ЧСС у стані спокою (до 56–60 уд/хв), прискорене відновлення після інтенсивних вправ, менші коливання артеріального тиску та нижчий рівень суб'єктивної втоми. У спортсменів середнього рівня адаптаційні процеси відбувалися повільніше, але з вираженим позитивним трендом: покращення показників витривалості, збільшення об'єму дихання та стабілізація серцевого ритму.

У спортсменів початкового рівня спостерігалася нестійка динаміка адаптації: уповільнене відновлення, значні коливання ЧСС і АТ, підвищена реактивність нервової системи, що свідчить про необхідність більш тривалих відновних періодів і поступового збільшення навантажень.

Аналіз ефективності співвідношення засобів оптимальне співвідношення тренувальних засобів сприяє формуванню збалансованої адаптації організму спортсмена. Надлишок аеробних вправ може призвести до зниження швидкісно-силових показників. Надмір анаеробних навантажень – до перевтоми, порушення серцевого ритму та зниження імунітету.

Таким чином, найбільш ефективним є диференційований підхід до планування тренувального процесу, який враховує індивідуальний рівень адаптаційних можливостей спортсменів. Оптимальне співвідношення засобів різної спрямованості забезпечує гармонійний розвиток функціональних систем організму спортсмена.

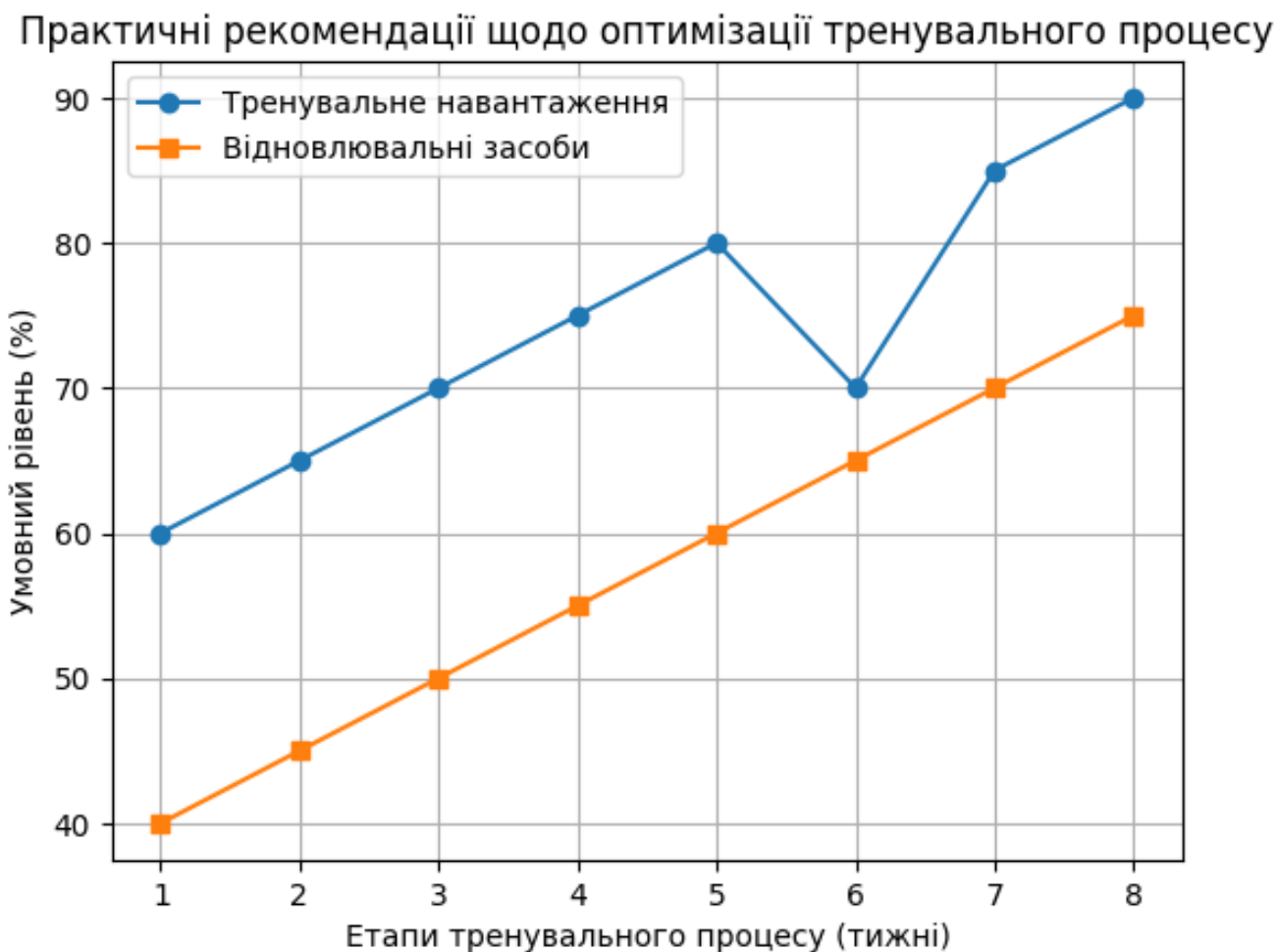
У висококваліфікованих спортсменів переважають анаеробні та швидкісно-силові навантаження, які стимулюють специфічну адаптацію. У спортсменів початкового рівня домінують аеробні вправи, що формують базову витривалість і стійкість до навантажень. Характер адаптаційних реакцій залежить від ступеня тренуваності: чим вищий рівень підготовленості, тим ефективніше й швидше проходять відновно-приспосувальні процеси.

### 3.3. Практичні рекомендації щодо оптимізації тренувального процесу

Оптимізація тренувального процесу є важливою умовою підвищення ефективності спортивної підготовки, профілактики перевтоми та забезпечення стабільного зростання результатів. На основі проведеного дослідження сформовано комплекс практичних рекомендацій, спрямованих на раціональне використання навантажень різної інтенсивності, урахування індивідуальних особливостей спортсменів та вдосконалення системи відновлення де представлено в (Рис.3.3).

*Рис. 3.3.*

#### Оптимізація тренувального процесу на основі раціонального співвідношення навантаження та відновлення



На поданому графіку відображено динаміку співвідношення тренувального навантаження та відновлювальних засобів у межах послідовних етапів тренувального процесу. Поступове зростання обсягу й інтенсивності навантаження супроводжується адекватним підвищенням частки відновлювальних заходів, що відповідає принципу суперкомпенсації та профілактики перевтоми.

Тимчасове зниження тренувального навантаження на одному з етапів (6-й тиждень) ілюструє доцільність розвантажувальних мікроциклів, які забезпечують стабілізацію функціонального стану спортсменів і створюють умови для подальшого зростання працездатності. Подальше підвищення навантаження можливе лише за умови посиленого використання засобів відновлення, що є ключовою вимогою сучасної системи підготовки спортсменів.

Оптимізація тренувального процесу полягає у правильному поєднанні навантаження та відновлення з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена, його рівня підготовки та спортивної спеціалізації. Важливо поступово збільшувати інтенсивність і обсяг тренувань, чергувати дні високого і помірного навантаження, а також передбачати періоди відпочинку і активного відновлення.

Регулярний контроль функціонального стану спортсмена, включаючи показники серцево-судинної, дихальної та нервової систем, дозволяє своєчасно коригувати тренувальну програму і уникати перевтоми.

Ефективне відновлення забезпечується якісним харчуванням, достатньою кількістю сну, гідратацією, розтяжкою, масажем та іншими методами фізіотерапії. Також важливо враховувати психоемоційний стан спортсмена, підтримувати мотивацію та формувати стійкість до стресових навантажень.

Системне планування тренувань із використанням циклів різної тривалості дозволяє рівномірно розподілити навантаження, забезпечити адаптацію організму та досягти високих спортивних результатів. Таким чином, оптимізація тренувального процесу забезпечує підвищення ефективності підготовки,

збереження здоров'я спортсмена і стабільне відновлення після фізичних навантажень.

Загальні принципи оптимізації навантажень індивідуалізація тренувального процесу. Необхідно враховувати рівень функціональної підготовленості, вік, стать, спортивну спеціалізацію та адаптаційні можливості кожного спортсмена. Поступовість і послідовність навантажень.

Збільшення обсягу та інтенсивності повинно здійснюватися поетапно, із дотриманням закономірностей суперкомпенсації. Чергування навантажень різної спрямованості. Аеробні, анаеробні, швидко-силові та координаційні вправи повинні поєднуватися в межах мікро- та мезоциклів для забезпечення всебічного розвитку функціональних систем.

Контроль за станом спортсмена. Регулярне тестування (ЧСС, артеріальний тиск, показники витривалості, працездатності) дозволяє коригувати навантаження та запобігати перенавантаженню.

Рекомендації для спортсменів різної кваліфікації початковий рівень підготовленості. Основна частка навантажень має бути аеробною (до 50–60 % загального обсягу).

Включати вправи загальної фізичної підготовки: біг у рівномірному темпі, вправи з власною вагою, координаційні рухи. Інтенсивність занять має зростати поступово, з обов'язковим контролем частоти серцевих скорочень (не вище 70 % від максимального). Особливу увагу слід приділяти відновленню: активному відпочинку, розтягуванню, водним процедурам.

Середній рівень підготовленості застосовувати комбіноване навантаження: 40 % аеробних, 30 % анаеробних, 20 % швидко-силових і 10 % відновлювальних вправ. Включати інтервальні тренування, кругові комплекси, вправи на розвиток вибухової сили. Здійснювати контроль за рівнем втоми за

допомогою тестів Ruffier, PWC170, Harvard Step Test. Після інтенсивних занять обов'язкове проведення відновних тренувань низької інтенсивності.

Висококваліфіковані спортсмени оптимальне співвідношення засобів: 30 % аеробних, 40 % анаеробних, 25 % швидкісно-силових і 5 % відновлювальних. Використовувати моделювання змагальних ситуацій, контрольні старти, тренування з варіативними режимами навантаження. Включати засоби спеціального відновлення: масаж, кріотерапію, контрастні ванни, гіпоксичні тренування. Використовувати моніторинг варіабельності серцевого ритму (HRV) для оцінки стану адаптації.

Відновлення як елемент оптимізації після кожного інтенсивного тренування необхідно передбачати активні відновлювальні заходи: легка розминка, розтягування, плавання, дихальні вправи.

Харчування повинно забезпечувати відновлення енергетичних запасів (вуглеводи, білки, електроліти). Сон не менше 8 годин на добу, у періоди підвищених навантажень – до 9 годин. Психологічне розвантаження (медитація, аутогенне тренування) сприяє нормалізації нервових процесів.

Контроль і корекція тренувального процесу для об'єктивного оцінювання ефективності тренувань доцільно систематично проводити: функціональні проби (Harvard Step Test, Ruffier, PWC170); біохімічні аналізи крові (лактат, глюкоза, креатинфосфат); оцінку суб'єктивної втоми за шкалою Борга; моніторинг динаміки серцево-судинних показників і часу відновлення після навантажень.

Результати контролю повинні бути основою для індивідуального коригування тренувальних програм, спрямованого на підтримку оптимального рівня адаптації без розвитку перевтоми чи перетренованості.

Узагальнені рекомендації дотримуватися принципу «навантаження – відновлення – суперкомпенсація». Здійснювати варіативне планування тренувальних циклів, чергуючи навантаження різної спрямованості. Забезпечити

зворотний зв'язок між тренером і спортсменом, використовуючи об'єктивні показники функціонального стану. Використовувати інноваційні технології моніторингу (пульсометри, GPS-системи, аналіз HRV) для контролю ефективності тренувань. Підтримувати психоемоційний баланс спортсменів, оскільки стрес і перевтома суттєво впливають на адаптаційні процеси.

Раціональна побудова тренувального процесу передбачає поєднання науково обґрунтованого планування навантажень, постійного функціонального контролю та своєчасного відновлення

Оптимізація тренувальних засобів залежно від рівня підготовленості спортсменів сприяє підвищенню ефективності тренувань, розвитку стійких адаптаційних механізмів і досягненню високих спортивних результатів без перевантажень і травматизму.

### **Висновки до 3 розділу**

Оптимізація тренувального процесу є ключовою умовою підвищення ефективності підготовки спортсменів, забезпечення стабільного зростання спортивних результатів і профілактики перевтоми. Раціональне поєднання обсягу, інтенсивності та спрямованості навантажень сприяє гармонійному розвитку функціональних можливостей організму. Встановлено, що індивідуальний підхід до планування тренувальних занять забезпечує ефективну адаптацію спортсменів до фізичних навантажень.

Врахування рівня підготовленості, віку, функціонального стану та швидкості відновлення дозволяє більш точно дозувати навантаження й досягати високих результатів без ризику перевантаження. Ефективність тренувального процесу значною мірою залежить від системності контролю за адаптаційними реакціями організму.

Регулярний моніторинг показників серцево-судинної, дихальної та нервової систем, а також оцінка відновлювальних процесів є основою для оперативної

корекції тренувальних програм. Рациональне поєднання тренувальних і відновлювальних засобів сприяє зменшенню рівня втоми, прискоренню процесів відновлення та підвищенню працездатності спортсменів.

Використання активних і пасивних методів відновлення (масаж, контрастні процедури, дихальні вправи, релаксація) має бути невід'ємною частиною тренувального процесу. Психологічна підготовка є важливим чинником оптимізації тренувального процесу. Застосування методів саморегуляції, мотиваційного тренінгу та формування позитивного психоемоційного стану забезпечує стійкість спортсменів до стресових ситуацій і підвищує ефективність навчально-тренувальної діяльності.

Застосування сучасних технологій контролю (відеоаналіз рухів, фітнес-трекери, програми для обліку навантажень) дозволяє об'єктивно оцінювати рівень фізичної підготовленості, точніше планувати навантаження та підвищувати ефективність тренувального процесу. Практичне впровадження розроблених рекомендацій сприятиме підвищенню якості підготовки спортсменів, оптимізації процесів відновлення, зниженню ризику травматизму та забезпеченню стабільного зростання спортивних результатів.

## ВИСНОВКИ

У процесі проведеного теоретичного та експериментального дослідження було комплексно проаналізовано вплив фізичних навантажень різної інтенсивності на організм спортсменів різного рівня підготовленості. На основі отриманих результатів сформульовано такі узагальнення та висновки.

Аналіз науково-методичної літератури показав, що фізичне навантаження є провідним чинником, який визначає ефективність тренувального процесу та розвиток функціональних можливостей спортсмена. Фізіологічні механізми адаптації включають зміни у роботі серцево-судинної, дихальної, нервової та ендокринної систем, які забезпечують підвищення працездатності й стійкості до стресових факторів.

Встановлено, що характер і тривалість адаптаційних реакцій безпосередньо залежать від рівня підготовленості спортсменів. У висококваліфікованих спортсменів адаптація відбувається швидше завдяки стабільній регуляції фізіологічних систем, тоді як у спортсменів початкового рівня спостерігається більш тривале відновлення та більші коливання показників серцево-судинної діяльності. Проведена класифікація фізичних навантажень за інтенсивністю, спрямованістю та тривалістю дозволила визначити оптимальні принципи їх дозування. Найбільш ефективним є поєднання навантажень різної потужності у певному співвідношенні залежно від індивідуальних можливостей спортсмена та специфіки виду спорту.

Педагогічний експеримент підтвердив, що раціональне поєднання аеробних, анаеробних та швидко-силових вправ сприяє більш вираженому розвитку функціональних можливостей спортсменів і скороченню часу відновлення після тренування. У висококваліфікованих спортсменів спостерігалось прискорене відновлення ЧСС, стабілізація артеріального тиску та покращення показників працездатності. Визначено, що співвідношення

тренувальних засобів різної спрямованості має суттєвий вплив на характер адаптаційних реакцій. Для початківців оптимальним є переважання аеробних вправ (до 60 % від загального обсягу), тоді як у спортсменів високого рівня підготовленості доцільно підвищувати частку анаеробних і швидкісно-силових навантажень.

Динаміка показників відновлення засвідчила, що ефективність адаптації залежить не лише від характеру навантаження, а й від правильного поєднання роботи та відпочинку. Застосування активних відновлювальних засобів (дихальні вправи, плавання, масаж, контрастні процедури) значно прискорює відновлення функціональних параметрів.

Практичні рекомендації, розроблені за результатами дослідження, передбачають індивідуалізацію тренувального процесу, поступовість підвищення навантаження, регулярний контроль функціонального стану спортсменів і впровадження сучасних технологій моніторингу (варіабельність серцевого ритму, тести працездатності).

Отримані результати мають практичну значущість для тренерів, викладачів фізичного виховання та спортсменів, оскільки дозволяють оптимізувати тренувальний процес, підвищити ефективність підготовки та зменшити ризик перевтоми й перетренованості.

Таким чином, фізичні навантаження різної інтенсивності викликають специфічні адаптаційні реакції, які залежать від рівня кваліфікації та функціональної підготовленості спортсменів. Раціональне дозування, диференційоване планування й своєчасне відновлення є основними умовами підвищення ефективності тренувального процесу та досягнення високих спортивних результатів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анохін П. К. Біологія і нейрофізіологія умовного рефлексу. – Київ: Наук. думка, 2018. – 384 с.
2. Апчел В. Я., Аксенова О. А. Фізіологія людини: навчальний посібник. – Харків: ХНМУ, 2019. – 312 с.
3. Ашмарін Б. А. Теорія і методика фізичного виховання. – М.: Фізкультура і спорт, 2017. – 240 с.
4. Адамчук В.В. The orientation of training loads of shock microcycles of qualified athletes who specialize in combined events. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: зб. наук. пр. Вип. 3(22). Вінниця: Планер; 2017. 52 с. Фахове видання України  
Булатова М. М. Теорія і методика фізичного виховання і спорту:  
Підручник. Київ: Олімпійська література, 2015. – 496 с.
5. Беляєв А. В. Основи спортивної тренування. – К.: Олімпійська література, 2020. – 368 с.
6. Бауер Т. Фізіологія тренування спортсменів. Київ : Логос, 2016. 352 с.
7. Бобровник В. І., Совенко С. П., Колот А. В. Легка атлетика: Навчальна програма для дитячо-юнацьких спортивних шкіл, спеціалізованих дитячо-юнацьких спортивних шкіл олімпійського резерву, шкіл вищої спортивної майстерності та спеціалізованих навчальних закладів спортивного профілю / - К.: Логос, 2019. - 192 с.
8. Булатова М. М. Фізичне тренування спортсменів: сучасні підходи та методи. – Київ: НУФВСУ, 2021. – 290 с.
9. Верхошанський Ю. В. Основи спеціальної фізичної підготовки спортсменів. – М.: Фізкультура і спорт, 2016. – 254 с.

10. Врублевський Є. П. Фізіологія спорту. Київ : Олімпійська література, 2020. 319 с.
11. Волков Н. І. Біохімія м'язової діяльності. Київ : Олімпійська література, 2018. 368 с.
12. Височіна, Н. Л. (2018) Психологічне забезпечення у системі підготовки спортсменів в олімпійському спорті : автореферат. Київ, НУФВСУ, 46.
13. Волков Н. І., Кузнецов А. С. Фізіологія спорту. – Київ: Олімпійська література, 2017. – 448 с.
14. Возний, В.В., Хіміч, В.Л., Пасічник, І.А., Актуальні проблеми фізичної культури і спорту : зб. тез доп. II регіон. наук.- практ. інтернет-конф., присвяченої 60-річчю Хмельницького національного університету (м. Хмельницький, 20 жовт. 2022 р.). Хмельницький : ХНУ, 2022. 69 с. Взято з: <http://elar.khmnmu.edu.ua/jspui/handle/123456789/12528>
15. Волков Л. В. Теорія і методика дитячого та юнацького спорту. Київ : Олімпійська література, 2016. 296 с.
16. Височіна, Н. Л. (2018) Психологічне забезпечення у системі підготовки спортсменів в олімпійському спорті : автореферат. Київ, НУФВСУ, 46.
17. Вільчковський Е. С., Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання. – К.: Олімпійська література, 2019. – 400 с.
18. Годік М. А. Спортивна метрологія. Київ : Олімпійська література, 2019. 312 с.
19. Граєвська Н. Д. (2020) Фізіологічні механізми адаптації до фізичних навантажень. // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Вип. 8 (126). – С. 45–52.
20. Гуренко ОА, Чехівська ЮС. Особливості застосування системи тестування для визначення рівня фізичної підготовленості студентів у закладах вищої освіти. Науковий часопис [Національного педагогічного університету імені

- МП. Драгоманова]. Серія 15 : Науковопедагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2019. №8. с. 31- 34.
21. Гужаловський А. А. Теорія та методика спортивного тренування. – Львів: ЛДУФК, 2020. – 312 с.
  22. Дорошенко Е. Ю., Кашуба В. А. Біомеханічні та фізіологічні основи тренувального процесу. – Київ: Олімпійська література, 2016. – 280 с.
  23. Журавель В. П. Фізіологічні механізми адаптації до фізичних навантажень. – Харків: ХДАФК, 2021. – 254 с.
  24. Драгунов Л. А. Спортивне тренування : навчальний посібник. Львів : ЛДУФК, 2018. 180 с.
  25. Ільїн В. І. Основи спортивної медицини. – Київ: Здоров'я, 2019. – 400 с.
  26. Келлер В. С. Фізична працездатність і тренуваність спортсменів. – К.: Здоров'я, 2018. – 224 с.
  27. Костюкевич В.М. Теорія і методика спортивної підготовки. Навчальний посібник. 2-е вид. перероб. та доп. Київ: КНТ; 2016. с.34
  28. Кошура А. В. Теорія і методика спортивних тренувань : навч. посіб. Чернівці : Чернівець. нац. ун-тім. Ю. Федьковича, 2021. 120 с
  29. Круцевич Т. Ю., Безверхня Г. В. Рекреація у фізичній культурі різних груп населення. – К.: Олімпійська література, 2018. – 248 с.
  30. Круцевич Т. Ю. Теорія і методика фізичного виховання : у 2 т. Київ : Олімпійська література, 2017.
  31. Костюкевич, В. М. (2007) Теорія і методика тренування спортсменів високої кваліфікації. Вінниця: ВДПУ, 274.
  32. Костюкевич В.М. Основи науково-дослідної роботи магістрантів та аспірантів у вищих навчальних закладах (спеціальність: 017 Фізична культура і спорт): навчальний посібник / В.М. Костюкевич, В.І. Воронова,

- О.А. Шинкарук, О.В. Борисова; за заг. ред. В.М. Костюкевича. – Вінниця : ТОВ «Нілан – ЛТД», 2016. С.23
33. Матвеев Л. П. Теорія і методика спортивного тренування. – М.: Фізкультура і спорт, 2017. – 351 с.
34. Максименко Г. М. Спортивно-педагогічне вдосконалення. Луганськ : Знання, 2015. 412 с.
35. Линець М. М. Основи методики розвитку рухових якостей. Львів : Штабар, 2016. 207 с.
36. Ніколаєв Ю. М. Фізіологічні основи спортивного тренування. Київ : ДІА, 2015. 270 с.
37. Платонов В. Н. Система підготовки спортсменів у олімпійському спорті. – К.: Олімпійська література, 2020. – 776 с.
38. Пронтенко В. В., Федченко О. С., Корнійчук Ю. М., Крук О. М., Запорожанов О. М., Сіваков В. П., Костюшко І. А., Плющакова О. В. ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНОЇ ГОТОВНОСТІ КУРСАНТІВ ДО ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПРОЦЕСІ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ //Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова, 2021. – Випуск 6 (137) 21. – с.92-97
39. Платонов В. М. Сучасна система спортивного тренування / В. М. Платонов. – К.: Перша друкарня, 2020. – 704 с
40. Постанова Кабінету Міністрів України від 4.11.2020 № 1089 Про затвердження Стратегії розвитку фізичної культури і спорту на період до 2028 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1089-2020-%D0%BF#Text>. (дата звернення 10.11.2022).
41. Иссурін В. Б. Блокова періодизація спортивного тренування. Київ : Олімпійська література, 2016. 188 с.

42. Уилмор Дж. Х., Костилл Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности. Київ : Олимпийская литература, 2016. 512 с.
43. Саркісов Д. С. Фізіологія людини і спорту. – Санкт-Петербург: Пітер, 2018. – 392 с.
44. Сергієнко В.М., Полтавцева Т.І. Технології організації спортивно-масової і фізкультурно-оздоровчої роботи: Навчальний посібник для студентів спеціальності “Фізична культура”. - 2-е вид., перероб. і доп. - Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2011. - 35 с
45. Соловйов В. І. Функціональні стани спортсменів: діагностика, контроль, корекція. – Київ: Наук. світ, 2016. – 288 с.
46. Офіційний сайт Міністерства молоді та спорту України. <http://dsmsu.gov.ua/index/ua/material/50842> (дата звернення 10.10.2022).
47. Олексієнко, Ярослав Іванович. Олімпійські ігри. Участь українських спортсменів в Олімпійських іграх: перемоги та поразки : навч.-метод. посіб. / Олексієнко Я. І., Ведмедюк А. Д., Менших О. Е. –Черкаси : ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2016. –78 с. : іл. –Бібліогр.: с. 58-62
48. Раєвський Р. Т. Біохімічні аспекти адаптації до фізичних навантажень. // Фізична культура, спорт і здоров'я нації. – 2021. – № 4. – С. 58–66.
49. Семенов Б. І., Григор'єв С. В. Контроль тренувального процесу у спортсменів. – Львів: ЛДУФК, 2019. – 214 с.
50. Ткачук О. М. Методи оцінки функціонального стану спортсменів. – Чернівці: Рута, 2022. – 196 с.
51. Фарфел В. С. Фізіологія спортивної діяльності. – М.: Академія, 2018. – 302 с.
52. Фролов С. Ф. Управління тренувальним процесом. Суми : Університетська книга, 2018. 156 с.

53. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання школярів. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2019. – 384 с.
54. Шиян Б. М. Теорія і методика фізичного виховання. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2017. 288 с.
55. Яковлєв Н. Н. Біохімічні процеси при м'язовій діяльності. – М.: Наука, 2016. – 220 с.
56. Bompa T., Buzzichelli C. Periodization: Theory and Methodology of Training. – 6th ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2018. – 416 p.
57. Zatsiorsky V. M., Kraemer W. J. Science and Practice of Strength Training. – 3rd ed. – Champaign, IL: Human Kinetics, 2020. – 352 p.
58. Endothelial function in athletes in the process of adaptation to training loads of different orientations –Kanyhina S.M., Syvolap V.V., Potapenko M.S. Україна. DOI:10.14739/2310-1210.2021.1.224881.
59. Methods of monitoring training load for controlling training: an applied sciences review –Macedo A.G. та ін., (2024). Appl. Sci. 14(22):10465.
60. Relationship between methods of monitoring training load and physiological indicator changes during 4 weeks cross-country skiing altitude training –Yu Y., Li D., Lu Y., Mi J., 2023. PLoS ONE.
61. Ascertaining the Peculiarities of Athletes' Adaptation –Voronova V., 2024. Україна.
62. Features of the Correlation Relationship Between External and Internal Load Monitoring Methods –Savenko A., 2024.

