

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фізичного виховання та спорту
Кафедра олімпійського та професійного спорту**

**ОСОБЛИВОСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ
БІГУНІВ-АМАТОРІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ СУЧАСНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти магістр

Виконав: здобувач групи 11-221 М
Спеціальність: 017. Фізична культура і спорт
Освітня програма: «Фізична культура і спорт»

Остриков Володимир Олегович

Керівник: д.н.ф.в.с., професор кафедри олімпійського та професійного спорту
Глухов Іван Геннадійович

Рецензент: кандидат педагогічних наук, доцент, професор кафедри спортивно-педагогічних дисциплін Карпатського національного університету імені Василя Стефаника

Яців Ярослав Миколайович

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ БІГУНІВ-АМАТОРІВ	11
1.1 Біг як вид фізичної активності у системі рекреаційного спорту.....	11
1.2. Психофізіологічні особливості бігунів-аматорів.....	17
1.3. Сучасні підходи до планування тренувального процесу бігунів-аматорів та технологічні інновації.....	26
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	31
2.1. Методи дослідження.....	31
2.2. Організація дослідження.....	33
2.3. Програма оптимізації тренувального процесу.....	37
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМІЗОВАНОЇ МЕТОДИКИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	40
3.1. Початковий рівень фізичної підготовленості бігунів-аматорів	40
3.2. Зміни показників у процесі застосування оптимізованої програми.....	42
3.3. Аналіз ефективності використання сучасних технологій у тренуванні.....	45
ВИСНОВКИ.....	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	50

ВСТУП

Актуальність. У сучасних умовах соціальних трансформацій, урбанізації та високого рівня гіподинамії зростає потреба у систематичному впровадженні фізичної активності як чинника збереження здоров'я населення. Одним із найпопулярніших видів фізичної активності у світі та в Україні є біг, що має високий рекреаційний, профілактичний та соціальний потенціал. За інформацією Всесвітньої організації охорони здоров'я (2020), дорослим рекомендують щотижня виконувати 150–300 хвилин аеробної активності середньої інтенсивності. Біг є одним із найпростіших і доступних способів виконати цю норму. Разом із тим популярність бігу серед людей різного віку, рівня підготовки та стану здоров'я створює потребу у таких тренувальних підходах, які враховують індивідуальні особливості аматорів, можливості сучасних технологій і забезпечують безпечне та поступове збільшення навантажень.

Тренувальний процес бігунів-аматорів має свою специфіку: на відміну від професіоналів, вони зазвичай не мають постійного тренера, доступу до спортивних лікарів чи можливості проходити лабораторні тести. Через це часто виникають типові труднощі: недостатня індивідуалізація навантажень, хаотичне планування тренувань, порушення режимів відновлення та вищий ризик травм.

Тому все більшої значущості набуває використання сучасних цифрових засобів моніторингу, які дозволяють стежити за основними фізіологічними показниками: частотою пульсу, швидкістю, дистанцією, довжиною кроку, варіабельністю серцевого ритму, рівнем відновлення та іншим у режимі реального часу. Це робить тренування аматорів більш обґрунтованими, контрольованими та безпечними. Останніми роками носимі гаджети, смартгодинники, пульсометри, фітнес-браслети стали невід'ємною частиною тренувань багатьох бігунів-

аматорів. Дослідження Van Hooren (2024) показує, що 86 % учасників, які готувалися до напівмарафону, використовували такі пристрої для контролю своїх тренувань, а понад 70% спеціальні мобільні застосунки, як-от Strava, Garmin Connect чи Polar Flow [1]. Науковці наголошують, що цифрові засоби дозволяють відстежувати не лише зовнішні параметри (темп, дистанція), а й внутрішнє навантаження, що є ключовим для профілактики перевтоми та перенавантаження.

В Україні аматорський біг розвивається дуже швидко. Щороку проводять понад 300 масових забігів - від невеликих паркових стартів до великих марафонів у Києві, Львові, Одесі чи Івано-Франківську. Водночас більшість учасників не має спеціальної підготовки, а їхні тренування часто базуються на інтуїції або намаганні повторити професійні програми, які не враховують вікових, фізіологічних та психологічних особливостей аматорів.

Усе це створює запит на розроблення науково обґрунтованої системи оптимізації тренувань, адаптованої саме до рекреаційного спорту та підсиленої сучасними технологічними засобами контролю. З огляду на активний розвиток цифрової освіти та інноваційних технологій в Україні (відповідно до Національної стратегії розвитку фізичної культури і спорту до 2028 року), стає актуальним вивчення того, як поєднання традиційних педагогічних підходів із сучасними цифровими інструментами може підвищити результативність тренувального процесу. Використання мобільних додатків, платформ для аналізу даних (Garmin Connect, Strava, Polar Flow, Training Peaks) та біометричних пристроїв створює умови для формування нового типу тренувальної взаємодії - «цифрового самотренера», який може бути особливо корисним у роботі з дорослими, студентами та викладачами.

Отже, впровадження сучасних технологій у тренувальний процес бігунів-аматорів не лише робить підготовку результативнішою, а й забезпечує індивідуальний підхід, підвищує безпеку, мотивацію та

рівень наукової обґрунтованості занять. Проте в науковій літературі досі бракує комплексних досліджень, які б розглядали оптимізацію тренувального процесу саме аматорів у українських реаліях. Це формує чітку наукову нішу для проведення педагогічного експерименту, спрямованого на оцінювання ефективності використання цифрових технологій у системі підготовки бігунів-аматорів.

Таким чином, актуальність дослідження визначається кількома чинниками: стрімким зростанням популярності бігу як масового рекреаційного виду активності; потребою в індивідуалізації та безпечному дозуванні навантажень; широким поширенням цифрових інструментів контролю й аналізу фізичного стану; необхідністю підтвердження їх ефективності у вітчизняних умовах; а також відсутністю системних методичних рекомендацій для бігунів-аматорів у рамках української спортивної науки.

Все це підтверджує, що дослідження, присвячене особливостям оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів із використанням сучасних технологій, має важливе наукове, практичне й соціальне значення, відповідає стратегічним напрямам розвитку галузі фізичної культури і спорту та вимогам сучасного цифрового суспільства.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалося в межах науково-дослідної теми кафедри олімпійського та професійного спорту Херсонського державного університету «Оптимізація навчально-тренувального процесу спортсменів різної кваліфікації» (державний реєстраційний номер 0121U108195).

Мета дослідження полягає у підвищенні ефективності тренувального процесу бігунів-аматорів шляхом розроблення, впровадження та перевірки ефективності програми оптимізації тренувань із використанням сучасних технологій контролю та моніторингу фізичних навантажень.

Об'єкт дослідження - тренувальний процес бігунів-аматорів, які займаються бігом із метою оздоровлення, рекреації та самовдосконалення.

Предмет дослідження - особливості оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів із використанням сучасних технологій контролю та моніторингу навантажень.

Відповідно до мети, об'єкта, предмета були поставлені такі **завдання**:

1. Проаналізувати сучасний стан проблеми організації та оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів у науково-методичній літературі;
2. Визначити теоретичні засади використання сучасних цифрових технологій у системі підготовки спортсменів і осіб, які займаються бігом у рекреаційних цілях.
3. Розробити програму оптимізації тренувального процесу, яка передбачає поєднання традиційних засобів підготовки з використанням цифрових інструментів моніторингу.
4. Експериментально перевірити ефективність запропонованої програми за показниками фізичної підготовленості, функціональних реакцій організму та суб'єктивної оцінки навантажень.
5. Оцінити вплив використання сучасних технологій на дотримання режиму тренувань та результативність бігунів-аматорів.
6. Розробити практичні рекомендації щодо впровадження технологічних засобів контролю в підготовку бігунів-аматорів у рамках рекреаційної діяльності.

Гіпотеза дослідження. Передбачається, що впровадження сучасних технологій контролю та моніторингу тренувальних параметрів у процес підготовки бігунів-аматорів забезпечить підвищення ефективності занять, зниження ризику травматизму та зростання мотивації до систематичних тренувань. Зокрема,

застосування цифрових інструментів дозволить: точніше дозувати навантаження відповідно до індивідуальних можливостей; оперативно коригувати обсяг та інтенсивність тренувань; покращити самоконтроль за фізичним станом та відновленням; забезпечити об'єктивну оцінку динаміки результатів і прогресу.

Методи дослідження. Для досягнення мети та перевірки гіпотези було використано комплекс теоретичних, емпіричних та математико-статистичних методів, що забезпечили повноту та достовірність отриманих результатів.

Теоретичні методи: аналіз, систематизація та узагальнення науково-методичної літератури з питань теорії та методики фізичного виховання, бігової підготовки, рекреаційного спорту, застосування цифрових технологій у тренувальному процесі; порівняльний аналіз сучасних підходів до оптимізації тренувальних програм у бігу серед аматорів і професіоналів; моделювання структури тренувального процесу із застосуванням цифрових інструментів моніторингу.

Емпіричні методи: педагогічне спостереження за процесом занять бігунів-аматорів; педагогічне тестування показників фізичної підготовленості (тест Купера, підрахунок ЧСС у спокої й після навантаження, темп бігу); фізіологічні вимірювання (варіабельність серцевого ритму, середня ЧСС, зона інтенсивності); анкетування та інтерв'ювання учасників дослідження для визначення мотивації, рівня знань про технології, задоволеності тренувальним процесом; педагогічний експеримент, спрямований на перевірку ефективності впровадженої програми оптимізації з використанням сучасних технологій моніторингу.

Методи математичної статистики: розрахунок середніх величин, стандартних відхилень, коефіцієнтів варіації; порівняння показників до та після експерименту з використанням критерію Стюдента; кореляційний аналіз взаємозв'язку між цифровими параметрами (ЧСС,

темпл, дистанція) та показниками фізичної підготовленості; оцінка достовірності отриманих результатів на рівні $p < 0,05$.

Теоретичне та практичне значення дослідження. Розроблена й апробована методика оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів із використанням сучасних технологій дозволить: підвищити рівень загальної та спеціальної витривалості; покращити індивідуальну динаміку тренувальних показників; сформувати навички самоконтролю та аналізу власного стану; знизити ризик травматизму; створити науково обґрунтовані рекомендації для практики рекреаційного бігу.

Практичне значення дослідження полягає в тому, що отримані результати можуть бути безпосередньо впроваджені у тренерську, освітню та оздоровчу практику, слугуючи ефективним інструментом для підготовки бігунів-аматорів.

Наукова новизна магістерської роботи проявляється в таких положеннях:

1. Обґрунтовано та експериментально перевірено методику оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів із використанням сучасних цифрових технологій моніторингу навантажень (смартгодинники, мобільні додатки, онлайн-платформи). Запропонований підхід поєднує класичні тренувальні принципи з технологічними інструментами контролю фізіологічного стану.

2. Удосконалено: структурування тренувального процесу за рахунок інтеграції цифрових показників (ЧСС, темп, дистанція, варіабельність серцевого ритму) у систему планування навантажень і відновлення; методику індивідуалізації тренувань, що базується на аналізі динаміки показників, отриманих за допомогою сучасних моніторингових технологій.

3. Дістало подальшого розвитку: науково-методичні підходи до використання цифрових технологій у рекреаційному спорті, зокрема в системі самоконтролю і зворотного зв'язку між тренером та бігуном-

аматором; уявлення про роль інформаційно-комунікаційних технологій у формуванні мотивації до занять фізичною активністю серед дорослого населення.

Апробація дослідження проводилася під час проходження переддипломної практики. Результати дослідження були представлені на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми фізичної культури і спорту в Україні та їх розв'язання в контексті наближення українського населення до європейських стандартів життя» (26-27 листопада 2025 року), що відбулася в Ужгородському національному університеті.

Структура та обсяг роботи. Основний текст кваліфікаційної роботи викладений на 54 сторінках друкованого тексту. Робота включає вступ, три розділи, висновки та список використаних джерел, що містить 41 позицію. Матеріал доповнений таблицями для наочності.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ БІГУНІВ-АМАТОРІВ

1.1 Біг як вид фізичної активності у системі рекреаційного спорту

Біг є одним із найдавніших та найбільш природних видів людської рухової активності, що впродовж історичного розвитку набув значного поширення як у змагальній, так і в оздоровчо-рекреаційній формах. У сучасних умовах біг займає провідне місце в структурі рекреаційного спорту, оскільки поєднує доступність, універсальність, економічність та науково доведену ефективність для зміцнення здоров'я, підвищення працездатності та поліпшення психоемоційного стану людини. Як зазначають численні дослідники, регулярна бігова діяльність сприяє покращенню кардіореспіраторної витривалості, нормалізації маси тіла, оптимізації метаболічних процесів, зниженню ризику неінфекційних захворювань та підвищенню якості життя дорослого населення.

Рекреаційний спорт у сучасній науковій літературі розглядається як організована або самостійна рухова активність, спрямована на відновлення фізичного та психічного стану людини, профілактику захворювань, зміцнення здоров'я та активне дозвілля. У цьому контексті біг виступає базовим видом рухової активності, оскільки не потребує спеціального обладнання або складної інфраструктури, є економічно доступним і дозволяє ефективно регулювати навантаження відповідно до індивідуальних можливостей рекреанта. На відміну від змагального спорту, де провідними є спортивний результат та інтенсивність підготовки, рекреаційний біг орієнтується на безпечність, систематичність, індивідуалізацію та позитивний вплив на здоров'я.

У структурі рекреаційної активності біг виконує низку функцій: оздоровчу, профілактичну, соціально-комунікативну, емоційну,

адаптаційну та мотиваційну. Особливої актуальності цей вид активності набуває у контексті сучасного урбанізованого середовища, високого рівня сидячої роботи, перевантаження цифровими технологіями та зниження природної рухливості людей середнього віку.

Наукові дослідження [1,7,8,14,25,36] свідчать, що регулярний біг позитивно впливає на ключові системи організму:

- серцево-судинну систему (зниження артеріального тиску, ЧСС у спокої, підвищення ударного об'єму серця);
- дихальну систему (підвищення життєвої ємності легень, покращення споживання кисню);
- ендокринну систему (нормалізація рівня глюкози, гормонального балансу, чутливості до інсуліну);
- опорно-руховий апарат (зміцнення м'язового корсета, зв'язок, кісткової тканини);
- психоемоційний стан (зменшення стресу, покращення настрою, зниження ризику депресій).

Особливо важливими є дані, що підтверджують зниження ризику смертності від серцево-судинних захворювань у бігунів на 25-40 % за умов регулярних рекреаційних занять (Lee et al., 2014). Це підкреслює біг як потужний оздоровчий інструмент у системі фізичного виховання дорослого населення [28].

Рекреаційний біг поступово трансформувався з індивідуальної форми активності у широке соціокультурне явище. На це значною мірою вплинули масові забіги, міські марафони, паркрени, бігові клуби та онлайн-спільноти. Участь у таких заходах виконує не лише фізичну, а й соціально-ідентифікаційну функцію - дозволяє людині відчувати себе частиною спільноти, отримувати підтримку, обмінюватися досвідом, змагатися у дружній атмосфері.

У рамках рекреаційного спорту соціальний аспект має велике значення: біг стає засобом формування здорового способу життя, розвитку мотивації, зміцнення психологічного благополуччя. У дослідженнях сучасних авторів підкреслюється, що соціальна інтеграція через бігові спільноти й цифрові платформи підвищує регулярність тренувань на 25-40 %, а отже, безпосередньо впливає на ефективність рекреаційної активності.

Важливим аспектом є те, що біг фактично є одним з найдоступніших засобів розвитку витривалості - ключової фізичної якості. Саме тому біг широко застосовується не лише в рекреаційному спорті, а й у різних видах підготовки – шкільній програмі, студентському спорті, професійно-військовій та фітнес-практиці. Фізіологічний механізм розвитку витривалості пов'язаний із покращенням роботи аеробної енергетичної системи, збільшенням кількості мітохондрій, запасів глікогену, оптимізацією транспортної функції крові, покращенням здатності організму витримувати тривале навантаження.

Для бігунів-аматорів розвиток витривалості має особливе значення, оскільки сприяє підвищенню працездатності, зниженню відчуття втоми у побутовій діяльності, покращенню функціонального стану серця, формуванню адаптаційних механізмів та профілактиці гіподинамії.

Однією з найважливіших переваг бігу як рекреаційної активності є його доступність. Адже він не потребує дорогого обладнання, може виконуватись у межах міста (села, селища), не залежить від розкладу спортивних закладів та легко дозується за інтенсивністю та тривалістю.

Саме тому біг обирають люди різного віку, професії та рівня фізичної підготовленості. Із точки зору педагогічної науки, доступність є ключовою умовою формування мотивації до регулярної рухової активності у дорослих.

Сучасні підходи до організації рекреаційної активності базуються на концепції «здоров'я через рух», де біг виступає одним із найефективніших інструментів. Дослідження показують, що навіть 10-15 хвилин бігу на день з інтенсивністю нижче середньої мають значний оздоровчий ефект. Регулярна бігова активність сприяє зменшенню ризику метаболічного синдрому, нормалізації ліпідного профілю, контролю маси тіла. У контексті рекреаційного спорту це дозволяє рекомендувати біг як універсальний засіб підтримання здоров'я для широких верств населення.

Не менш важливим значенням є те, що біг виступає в тому числі як інструмент психологічної регуляції. Психологічна складова рекреаційного бігу займає таке ж важливе місце, як і фізична. Адже біг сприяє зниженню рівня стресу, підвищенню виділення ендорфінів, покращенню когнітивних функцій, підвищенню стійкості до емоційного виснаження та формуванню позитивного ставлення до фізичної активності.

Дослідження American College of Sports Medicine (ACSM, 2021) підтверджують ефект «бігової ейфорії», який стимулює мотивацію та емоційне благополуччя. Це робить біг одним із найефективніших засобів корекції психоемоційного стану в рекреаційній практиці.

Біг, на відміну від багатьох інших видів фізичної активності, легко інтегрується у повсякденний режим сучасної людини. Регулярність занять бігом тісно корелює з іншими позитивними змінами у стилі життя: дотриманням режиму харчування, контролем сну, зменшенням шкідливих звичок та підвищенням соціальної активності.

Таким чином, біг виступає «якорем» поведінкових змін, що важливо враховувати у програмах рекреаційної діяльності.

В той же час, попри очевидні переваги, біг може бути пов'язаний з ризиком травматизму опорно-рухового апарату - особливо серед

аматорів без належного контролю техніки, інтенсивності та відновлення. Серед найпоширеніших травм виділяють: синдром медіальної великогомілкової кістки; надколінно-стегновий больовий синдром; ахілодинію; запалення підшовової фасції. Так в дослідженні Balk Y.A., Kellmann M., Carraro A., Bahr R. [8] проаналізовано взаємозв'язок між фізичним відновленням, психологічним відстороненням від спортивної діяльності та якістю сну із ризиком спортивних травм і рівнем ментальної енергії спортсменів. У дослідженні взяли участь атлети різних видів спорту, які протягом декількох тижнів заповнювали опитувальники щодо відновлення, психоемоційних станів та показників сну. Результати свідчать, що недостатній сон, низький рівень психологічного відсторонення та неповноцінне фізичне відновлення достовірно збільшують імовірність травмування. Водночас якісний сон та відсутність емоційного «перевантаження» позитивно корелюють із високим рівнем ментальної енергії, що є критичним для стабільності спортивних результатів. Автори підкреслюють необхідність комплексної стратегії відновлення, яка включає фізичний, психологічний та регулятивний компоненти для мінімізації травматизму та підтримання високої працездатності спортсменів.

У дослідженні вчених Vlahek P., Bilić J., Gjinović G., Kadija M., Šimunović M. проаналізовано частоту, структуру та чинники ризику травм нижніх кінцівок у бігунів-початківців [40,41]. Дослідження охопило спортсменів, які мали досвід бігу менше трьох років, та включало оцінку анамнезу, тренувальних навантажень, техніки бігу і стану опорно-рухового апарату. Встановлено, що найбільш поширеними є ушкодження колінного суглоба, ахіллового сухожилля, гомілковостопного суглоба та підшовної фасції. Основними факторами ризику виявилися різке збільшення обсягів бігу, надмірна інтенсивність тренувань, неправильний вибір взуття та відсутність

належної техніки рухів. Автори підкреслюють, що поступове нарощування дистанції, зміцнення м'язів нижніх кінцівок, корекція біомеханіки та підбір адекватного взуття значно знижують імовірність травмування початківців.

Вчені Fredette A., Roy J-S., Perreault K., Dupuis F., Napier C., Escaliers J-F [20] в своєму дослідженні проаналізували наявні наукові дані щодо взаємозв'язку між параметрами тренувального процесу та виникненням травм у бігунів. Автори вивчили понад 60 досліджень, які оцінювали вплив обсягу, інтенсивності, частоти тренувань, зміни навантаження, швидкості бігу, характеристики покриття та взуття на ризики пошкоджень опорно-рухового апарату. Результати показали, що різке збільшення тренувальних навантажень («training load error») є одним із найважливіших предикторів травм. Деякі види інтенсивних тренувань, особливо інтервальні, підвищують ризик перевантажень, тоді як поступове та індивідуалізоване збільшення обсягів навпаки знижує ймовірність травматизму. Водночас такі чинники, як вибір покриття, зміни темпу та тривалості, демонструють неоднозначні або слабкі кореляції. Автори наголошують на необхідності персоналізації тренувальних програм з урахуванням досвіду бігуна, попередніх травм та адаптаційного потенціалу.

Також цікавим є дослідження Tong J.W.K., Kong P.W., де представлено систематичний огляд та метааналіз, присвячений взаємозв'язку між типом стопи та ризиком травм нижніх кінцівок. Автори проаналізували понад 20 досліджень, що порівнювали біомеханічні особливості “плоскостопі”, “нормальної” та “високої” стопи з частотою специфічних спортивних і ортопедичних ушкоджень. Результати метааналізу свідчать, що плоска стопа помірно асоціюється з підвищеним ризиком медіальної больової симптоматики гомілки та проблемами з надколінково-стегновим суглобом. Високий звід стопи частіше пов'язаний із ризиком стресових переломів і травм ахіллового

сухожилля. Загалом встановлено, що хоча тип стопи впливає на розподіл навантаження та біомеханіку ходи і бігу, він є лише одним із багатьох чинників ризику травм, а індивідуальні особливості та тренувальні навантаження відіграють вагомішу роль. Автори підкреслюють важливість багатофакторного підходу до профілактики спортивного травматизму [38].

Отже, біг є одним із найважливіших і найефективніших видів рекреаційної фізичної активності, який поєднує оздоровчий, соціальний, психологічний та адаптаційний ефекти. Його доступність, універсальність та доведена користь роблять біг базовим елементом системи рекреаційного спорту. У сучасних умовах біг трансформується в соціокультурне й технологічне явище, у якому традиційні методи самостійних занять поєднуються з цифровими засобами контролю та моніторингу, що створює нові передумови для оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів.

1.2. Психофізіологічні особливості бігунів-аматорів

Психофізіологічні особливості бігунів-аматорів є комплексом біологічних, психологічних, нейрофізіологічних, поведінкових та соціальних чинників, які визначають адаптацію організму до бігового навантаження, ефективність тренувального процесу, толерантність до фізичних зусиль і стійкість до травм. На відміну від професійних спортсменів, тренувальна діяльність аматорів здійснюється в умовах обмеженого часу, нерегулярного режиму дня, психоемоційної зайнятості та недостатнього рівня фізичної підготовки. Тому аналіз їх психофізіологічних характеристик є важливою науковою передумовою оптимізації тренувального процесу з використанням технологій моніторингу.

Так в дослідженні Stoggl T., Sperlich B. [37] розглянуто вплив різних моделей тренувального навантаження - поляризованого, порогового, високої інтенсивності та високого обсягу - на основні показники витривалості спортсменів. У контрольованому експерименті протягом 9 тижнів спортсменів розподілили на чотири групи, які дотримувалися різних тренувальних стратегій. Оцінювали максимальне споживання кисню (VO_2max), економічність роботи, потужність на порозі та інші фізіологічні маркери. Результати показали, що саме поляризоване тренування - поєднання великого обсягу низькоінтенсивної роботи з невеликою кількістю дуже інтенсивних навантажень - забезпечило найзначніше покращення ключових параметрів витривалості. Інші тренувальні моделі показали обмежені або помірні ефекти. Автори підкреслюють, що поляризована стратегія є найефективнішим підходом для розвитку витривалості у спортсменів різного рівня підготовленості.

Кардіореспіраторна система (КРС) є лімітуючим фактором витривалості. У бігунів-аматорів її початкові характеристики та реакція на навантаження мають низку особливостей, відмінних від професійних спортсменів. Більшість бігунів-аматорів характеризуються середнім або нижче середнього рівнем розвитку кардіореспіраторної системи, а саме: частота серцевих скорочень (ЧСС) у спокої - 65-80 уд./хв; VO_2max у чоловіків - 38-48 мл./кг./хв., у жінок - 32-42 мл./кг./хв.; низька швидкість відновлення після навантаження. У порівнянні з професійними спортсменами, у аматорів нижчі ударний об'єм серця, потужність серцевого викиду, ефективність венозного повернення та економічність дихання.

Адаптаційні зміни у аматорів під впливом регулярних занять відбуваються вже через 8-12 тижнів систематичного тренування й при цьому спостерігається: зменшення ЧСС у спокої на 5-12 уд./хв., збільшення ударного об'єму на 10-20 %, збільшення VO_2max на 7-12 %;

збільшення щільності капілярної мережі та покращення дифузії кисню. Ці адаптації відбуваються повільніше, ніж у професійних спортсменів, але мають значну практичну цінність, оскільки суттєво покращують якість життя та фізичне благополуччя.

Багато аматорів зіштовхуються з такими проблемами кардіореспіраторної адаптації як епізодичність навантажень, що призводить до слабкої стабільності адаптації; недостатній розвиток дихальної мускулатури; неправильне визначення інтенсивності (бігу занадто швидко); низька толерантність до темпових тренувань та відсутність контролю зон ЧСС. Використання технологій (HRM, GPS, датчики дихання) дозволяє компенсувати ці недоліки. В той же час часто трапляється стан перетренованості.

Дослідники Schorb A., Niebauer J., Aichhorn W., Schiepek G., Scherr J., Claussen M. в своїй роботі [34] розглядали феномен перетренованості з точки зору спортивної психіатрії, що дозволяє комплексно оцінити біопсихосоціальні механізми розвитку цього стану. Автори підкреслюють, що перетренованість - це не лише фізіологічне виснаження, а й результат порушення психічної рівноваги, надмірного стресу, дисфункціональної мотивації та недостатньої психологічної підтримки. У роботі проаналізовано клінічні симптоми, серед яких емоційне вигорання, тривожність, депресивні прояви, порушення сну, зниження здатності до концентрації та соціальна ізоляція. Також розглянуто діагностичні критерії, включаючи психологічні опитувальники, об'єктивні біомаркери та поведінкові індикатори. Автори наголошують, що ефективна профілактика і лікування перетренованості вимагають міждисциплінарного підходу - співпраці спортивних лікарів, психологів, психіатрів і тренерів. Важливу роль відіграють своєчасне виявлення психічних ризиків, корекція тренувального процесу, психотерапевтична підтримка й відновлення здорових мотиваційних установок.

Автори Le Meur Y., Pichon A., Schaal K., Schmitt L., Louis J., Gueneron J. в своїй статті [28] представили міждисциплінарний підхід до виявлення стану перенавантаження (overreaching) у спортсменів, які займаються видами спорту на витривалість. Автори дослідили комплекс фізіологічних, психологічних і біомеханічних показників, що можуть свідчити про розвиток функціонального та нефункціонального перенавантаження. У дослідженні брали участь висококваліфіковані атлети, які протягом інтенсивного тренувального блоку проходили вимірювання частоти серцевих скорочень, варіабельності серцевого ритму, лактатної відповіді, гормонального профілю (кортизол/тестостерон), а також заповнювали психологічні опитувальники щодо настрою, втоми та мотивації. Результати показали, що окремі маркери самі по собі є недостатньо інформативними, тоді як інтеграція багатьох показників дозволяє значно точніше визначати ризик нефункціонального перенавантаження. Автори підкреслюють необхідність системного моніторингу стану спортсменів і застосування комплексної діагностики для запобігання перетренованості та підтримання стабільної спортивної форми.

Дослідник Doyenart R. та ін. в своїй статті дослідили психофізіологічні зміни, що виникають у бігунів-аматорів після подолання напівмарафонської дистанції [18]. Автори проаналізували показники фізіологічного стану (частоту серцевих скорочень, артеріальний тиск, рівень кортизолу, лактату), а також психологічні параметри (рівень стресу, настрої, відчуття втоми та суб'єктивне сприйняття навантаження). Дослідження показало, що напівмарафон викликає значні гострі зміни в організмі, зокрема підвищення концентрації стресових гормонів та зниження варіабельності серцевого ритму, що свідчить про помітне навантаження на автономну нервову систему. Психологічні показники виявили різницю між передзмагальними та післязмагальними станами: від підвищеної

тривожності до відчуття задоволення й досягнення. Автори рекомендують приділяти більше уваги відновленню, контролю тренувальних навантажень і моніторингу психофізіологічних показників, особливо серед спортсменів-аматорів, які часто недооцінюють навантаження на організм.

Однією з характерних психофізіологічних особливостей бігунів-аматорів є наявність виражених м'язових дисбалансів, які впливають не лише на техніку бігу, а й на загальну ефективність тренувального процесу та ризик виникнення травм. На відміну від професійних спортсменів, які мають тривалу історію спеціальної фізичної підготовки, аматори починають бігати з різним рівнем м'язового розвитку, часто працюючи за «сидячої» професійної діяльності, з недостатнім обсягом силових вправ або відсутністю досвіду рухової культури. Це призводить до формування структурних і функціональних диспропорцій між різними групами м'язів, що відображається у характері їх участі в циклічному біговому русі.

Насамперед у бігунів-аматорів виявляється слабкість глибоких м'язів кора, які відіграють ключову роль у стабілізації таза й хребта під час бігу. Недостатній розвиток цих м'язів призводить до надмірних коливань таза, порушення контролю положення тулуба та збільшення енерговитрат на стабілізацію тіла. Відсутність надійної центральної стабілізації створює умови для компенсаторного перенавантаження м'язів нижніх кінцівок, що може спричиняти біль у попереку, синдром перевантаження кульшових суглобів або колінний больовий синдром.

Ще одним поширеним проявом дисбалансу є недостатня активація сідничних м'язів. У нормі ці м'язи забезпечують стабілізацію таза у фронтальній площині та ефективне відштовхування під час бігового кроку. У аматорів слабкість цих м'язів призводить до характерного "провалювання" таза на опорі, що проявляється надмірним латеральним нахилом і відхиленням коліна всередину. Така

біомеханічна деформація збільшує навантаження на клубово-великогомілковий тракт, поперековий відділ хребта та колінний суглоб, створюючи передумови для розвитку іліотибіального синдрому, медіального больового синдрому гомілки й пателофеморального болю. Важливою складовою м'язового дисбалансу є укорочення клубово-поперекового м'яза, що виникає через тривале сидіння та недостатню гнучкість тазостегнової ділянки. Жорсткість цього м'яза порушує оптимальний патерн руху стегна, обмежує амплітуду розгинання у кульшовому суглобі та примушує організм компенсувати рух за рахунок попереку. В результаті скорочується довжина кроку, зменшується ефективність бігового руху та підвищується ризик перевантаження поперекового відділу.

Ще одним характерним проявом є асиметрія довжини та структури бігового кроку, яка може бути пов'язана з різною силою або рухливістю правої й лівої кінцівок, перенесеними травмами або побутовими руховими звичками. Асиметрія призводить до нерівномірного розподілу навантаження, створює додаткові ротаційні моменти у колінних і кульшових суглобах, знижує економічність руху та сприяє швидшому настанню втоми. Бігуни з асиметрією мають вищу ймовірність отримання травм типу тендінітів, стресових переломів та перевантаження м'язів гомілки.

Нарешті, значна частина бігунів-аматорів має нестабільність колінного суглоба, що пов'язана зі слабкістю м'язів-стабілізаторів, порушенням пропріоцепції та слабким нейром'язовим контролем. У таких бігунів під час опорної фази коліно має тенденцію "провалюватись" усередину (динамічний вальгус), що створює надмірне навантаження на зв'язки, меніски та надколінок. Такий руховий патерн тісно пов'язаний із виникненням пателофеморального больового синдрому, перевантаженням латеральної частини колінного суглоба та розвитком хронічного дискомфорту.

Вікові особливості бігунів-аматорів є одним із визначальних чинників, що впливають на характер адаптації організму до фізичного навантаження, швидкість прогресу, рівень травмонебезпечності та ефективність тренувального процесу. Після 20-25 років фізіологічні адаптаційні можливості людини змінюються не лише кількісно, але й якісно, що зумовлює необхідність диференційованого підходу до планування тренувань у різних вікових групах. Бігуни-аматори, на відміну від професійних спортсменів, часто не враховують ці зміни й застосовують однакові програми підготовки, що може призводити до перевтоми, регресу результатів або підвищення ризику травм. Нижче подано узагальнену характеристику вікових груп аматорів, яка ґрунтується на фізіологічних, психологічних та поведінкових аспектах.

Бігуни віком 20-30 років. Особи молодшої вікової групи (приблизно 20-30 років) демонструють найвищий природний потенціал адаптації до бігових навантажень. У цей період організм здатний швидко реагувати на тренувальні стимули завдяки високому рівню анаеробних і аеробних можливостей, оптимальній гормональній регуляції та інтенсивним процесам відновлення. Молоді аматори характеризуються швидкою прогресією тренувальних показників. Це проявляється у значному зростанні результатів уже після 6-12 тижнів систематичної роботи. Така швидкість адаптації пояснюється високою еластичністю м'язових волокон, добрим капілярним кровопостачанням, ефективною роботою серцево-судинної системи та природно високим рівнем вироблення енергії на клітинному рівні.

Цей віковий період також характеризується високою здатністю до перенесення інтенсивних навантажень. Бігуни 20-30 років добре реагують на темпові пробіжки, інтервальні тренування, швидкісно-силові вправи та програми розвитку анаеробного порогу. Завдяки оптимальному гормональному фону та швидкому відновленню такі

спортсмени здатні переносити більшу кількість тренувань на тиждень без істотного ризику перетренованості.

Водночас саме ця група має найбільшу схильність до перевантаження. Часто молоді бігуни нереалістично завищують свої можливості, намагаючись швидко досягти високих результатів, збільшити дистанцію або інтенсивність без поступового підвищення навантаження. Це може призвести до надмірного стресу на суглоби, зв'язки й м'язи та спровокувати такі проблеми, як синдром перевантаження гомілки, травми ахіллового сухожилля, колінний больовий синдром або загальне емоційне вигорання. Таким чином, молодша група бігунів потребує технічно грамотного планування тренувань та постійного контролю навантаження з використанням цифрових інструментів моніторингу.

Бігуни віком 30-45 років. Бігуни середнього віку становлять найбільшу частку рекреаційних спортсменів. Цей період характеризується поєднанням достатнього фізичного потенціалу, сформованої психічної стійкості та високого рівня особистої відповідальності, що робить тренувальний процес більш усвідомленим і прагматичним.

У віці 30-45 років більшість аматорів є психологічно стабільнішими, ніж молодші спортсмени. Вони краще розуміють власні можливості, мотиви та потреби, здатні до планування, мають більш збалансовані очікування від тренувань. Це знижує ризик імпульсивних рішень і сприяє довготривалій систематичності. Проте психологічна стабільність не компенсує фізіологічних вікових змін, які починають проявлятися після 30 років. З огляду на природні зміни метаболізму та гормонального фону, у бігунів віком 30-45 років зростає потреба у довшому відновленні. На відміну від спортсменів 20-30 років, тривалість відновлення після інтенсивних тренувань збільшується, і організм гірше переносить різкі зміни обсягу або інтенсивності. Саме в

цьому віці більшість аматорів стикаються з першим досвідом травм через перевантаження, що обумовлює необхідність корекції тренувальних схем, включення більшої кількості легких тренувань та планового відпочинку.

Крім того, у цій віковій категорії спостерігається підвищений ризик травм. Це пов'язано з віковим зниженням еластичності сполучної тканини, погіршенням рухливості кульшових суглобів, зменшенням м'язової маси та накопиченням мікротравм. Типові проблеми - запалення м'язів гомілки, болі у колінних суглобах і попереку. Додатковим чинником є робочий стрес і недостатній сон, які можуть погіршувати відновлення. Таким чином, для бігунів віком 30-45 років ключовим є баланс між тренуванням і відновленням, достатня увага до силових вправ і рухливості, регулярний контроль інтенсивності за допомогою сучасних спортивних технологій та поступовість у збільшенні навантаження.

Бігуни віком 45 років і старші. Після 45 років організм вступає у період поступових вікових змін, які впливають на всі системи, що забезпечують бігову активність. Найсуттєвішим є природне зниження VO_2max , яке після 40 років зменшується приблизно на 1 % щороку, а після 50 - прискорюється. Це означає, що аеробний потенціал, тобто здатність організму споживати кисень, стає нижчим, а толерантність до інтенсивного навантаження - меншою.

У цьому віці значно зростає значення силової підготовки, оскільки з віком прогресивно зменшується м'язова маса, знижується сила м'язів і стабільність суглобів. Недостатня силова підготовка у бігунів 45+ часто стає ключовою причиною травм та дискомфорту під час бігу. Тому тренувальні програми повинні включати вправи для розвитку сили кора, м'язів тазу, стегна і стопи, а також вправи на рухливість і баланс.

Для спортсменів старшого віку особливо важливим є обов'язковий контроль частоти серцевих скорочень. Бігуни 45+ менш толерантні до високих інтенсивностей, тому їх тренувальний процес має базуватися на “розумному зонуванні” навантаження. Заняття у надто високій інтенсивності можуть створювати надмірне кардіонавантаження й підвищувати ризики для здоров'я. Саме тому контроль за допомогою пульсометра, аналіз варіабельності серцевого ритму та відстеження зон ЧСС є наріжними елементами тренування цієї групи.

Таким чином, м'язовий дисбаланс у бігунів-аматорів є системним явищем, що формує основу для порушення техніки бігу, підвищення енерговитрат, зниження ефективності тренувального процесу та зростання травмонебезпечності. Виявлення цих дисбалансів і їх корекція є ключовими передумовами оптимізації тренувань. Сучасні цифрові технології (біомеханічні сенсори, GPS-годинники, відеоаналіз техніки, програми відстеження асиметрії кроку) дозволяють своєчасно виявляти м'язові диспропорції та здійснювати індивідуальну корекцію навантаження, що значно підвищує безпечність і результативність тренувальної діяльності бігунів-аматорів.

1.3 Сучасні підходи до планування тренувального процесу бігунів-аматорів та технологічні інновації

Планування тренувального процесу бігунів-аматорів сьогодні є результатом інтеграції класичних принципів теорії спортивного тренування, сучасних уявлень про фізіологічні механізми адаптації та можливостей цифрових технологій, які забезпечують точний, кількісний та об'єктивний контроль навантаження. Аматорський спорт має свої специфічні особливості, які істотно відрізняють його від підготовки професійних спортсменів. Бігуни-аматори поєднують тренувальну діяльність із професійними обов'язками, сімейним

життям, нерегулярним режимом дня та різним рівнем стресу. Їх фізична підготовленість змінюється залежно від пори року, стану здоров'я та мотивації. Саме тому сучасний тренувальний процес повинен бути не лише структурованим і науково обґрунтованим, а й гнучким, персоналізованим і технологічно підтриманим.

Одним із ключових положень сучасної підготовки є принцип індивідуалізації. З огляду на різні стартові можливості, вагу тіла, вік, рівень фізичної активності, історію травм та психоемоційний стан, бігуни-аматори потребують таких програм, які адаптуються під їх реальні можливості та здатність до відновлення. Надмірне копіювання тренувальних схем професійних спортсменів є типовою помилкою, оскільки організм аматорів не має таких адаптаційних резервів, а тому потребує більш плавного та контрольованого підвищення навантаження. Важливо, щоб тренування розвивали витривалість поступово, без стресових стрибків, які можуть призвести до перевтоми або травм. Найпоширенішим практичним правилом є збільшення обсягу бігу не більш ніж на 5-10 % щотижня, а також регулярне проведення тижнів розвантаження.

У сучасній теорії тренування особливе значення надається періодизації - структурному плануванню тренувальних циклів. На відміну від професійного спорту, де класична лінійна періодизація продовжує відігравати певну роль, для аматорів частіше застосовують гнучку, адаптивну та хвилеподібну періодизацію. Це пояснюється тим, що рекреанти не завжди можуть стабільно виконувати план через зовнішні чинники, тому схема тренування повинна підлаштовуватися під їх актуальний фізичний та емоційний стан. Розумне чергування періодів високої, помірної та низької інтенсивності дозволяє уникати накопичення втоми й забезпечує ефективну довгострокову адаптацію. Одним із найбільших викликів для бігунів-аматорів залишається контроль інтенсивності. Більшість рекреантів інтуїтивно намагаються

бігати швидше, ніж потрібно, через психологічні фактори - бажання «покращити результат», продемонструвати темп у соціальних мережах, перевірити свої можливості або компенсувати стрес. Такий підхід часто призводить до перенавантаження, порушення техніки та різкого падіння мотивації. Саме тому у сучасному тренувальному процесі особливу роль відіграє контроль частоти серцевих скорочень (ЧСС). Навчання бігу «за пульсом» дозволяє точно визначити індивідуальні зони інтенсивності, контролювати адаптацію, уникати стресових тренувань у стані недостатнього відновлення та поступово розвивати аеробну витривалість. Для аматорів з віковими обмеженнями цей підхід є не просто бажаним, а критично важливим.

Поряд із контролем ЧСС дедалі більшу популярність набуває контроль потужності (running power) - відносно новий напрям вимірювання навантаження, який дозволяє оцінювати механічну роботу бігуна незалежно від рельєфу, погодних умов або швидкості. Для аматорів потужність є надзвичайно корисним параметром, оскільки вона дозволяє не орієнтуватися на темп, а дотримуватися стабільного навантаження, що забезпечує кращу економічність бігу та точнішу адаптацію до тренувального стресу.

Сучасні підходи також приділяють значну увагу розвитку техніки бігу. Біомеханічні помилки характерні саме для аматорів, оскільки більшість із них не проходили спеціальної технічної підготовки. Недостатня робота стопи, завал коліна всередину, надмірний удар п'ятою, низька каденція, надмірне вертикальне коливання центру мас - усе це призводить до зниження ефективності та збільшення ризику травм. Сучасні технологічні інструменти, такі як сенсори руху, відеоаналіз, мобільні додатки для оцінки техніки, дозволяють виявляти ці помилки та працювати над їх корекцією. Для аматорів, які мають обмежений досвід, впровадження навіть невеликих технічних змін може суттєво підвищити ефективність бігу.

Важливим трендом у сучасній методиці є поєднання бігу з силовою та функціональною підготовкою. Встановлено, що силова витривалість і стабілізація в області кора й таза є визначальними для профілактики травм та покращення економічності бігу. Більшість аматорів має слабкість глибоких м'язів, що призводить до біомеханічних порушень. Включення силових тренувань два-три рази на тиждень суттєво зменшує травматичність, покращує поставу, стабілізацію та техніку. Тому сучасні планувальні моделі передбачають інтеграцію силових вправ, роботи з еспандерами, стабілізаційних вправ, балансувальних платформ та вправ на мобільність.

Одним із найбільш революційних напрямів у тренуванні аматорів є використання цифрових платформ і штучного інтелекту. Мобільні додатки, такі як Garmin Coach, Runna, Adidas Running, Strava чи TrainingPeaks, дозволяють формувати персоналізовані програми, аналізувати навантаження, оцінювати якість відновлення та прогнозувати ризик перевантаження. Значення таких технологій особливо велике для аматорів, адже вони часто не мають можливості працювати з тренером особисто. Технології беруть на себе функцію діагностики, консультування та моніторингу.

За дослідженням Hamilton A., котре присвячене аналізу впливу мобільних додатків для бігу на ризик виникнення травм у спортсменів-аматорів та початківців, автор висвітлює ключову проблему: більшість популярних застосунків стимулюють користувачів до постійного зростання дистанції, швидкості або кількості тренувальних сесій, часто без урахування індивідуальної підготовленості, техніки бігу та рівня відновлення. Штучно створена «гонитва за показниками» може призводити до надмірного навантаження на опорно-руховий апарат і збільшувати ризик травм перенавантаження - таких як підшовний фасциїт, синдром надвиростка стегнової кістки, тендинопатія ахіллового сухожилля чи стресові переломи. Автор пропонує

рекомендації щодо безпечного використання бігових застосунків: поступове збільшення навантажень, інтервальний характер тренувань, інтеграція силових вправ, а також використання додатків, які мають функції моніторингу втоми та варіабельності серцевого ритму. Матеріал підкреслює, що технології можуть бути корисними інструментами, але потребують усвідомленого й контрольованого застосування.

Дослідники Seckin A., Ates B., Seckin M. в своїй роботі [36] представили огляд сучасних носимих технологій у спорті, принципи роботи, сфери застосування та потенційний вплив на тренувальний процес і спортивні результати. Вони аналізують сенсорні системи, GPS-трекери, інерційні вимірювальні модулі, системи моніторингу серцевого ритму, біомеханічні датчики та смарт-одяг та підкреслюють, що розвиток носимих технологій відкриває значні перспективи для спортивної науки й медицини, однак вимагає міждисциплінарного підходу та розробки нових методів аналізу великих масивів даних.

Цифрові екосистеми формують нову культуру бігу - культуру усвідомленого руху, де кожне тренування оцінюється не лише за відчуттями, а й за об'єктивними даними. Це підвищує мотивацію, робить процес тренування більш аналітичним і водночас більш безпечним. Бігуни-аматори отримують можливість бачити свій прогрес, виявляти слабкі сторони, коригувати техніку та знижувати ризик перевантаження.

Таким чином, сучасні підходи до планування тренувального процесу бігунів-аматорів відзначаються поєднанням технологічних рішень і класичних принципів спортивної науки. Індивідуалізація, гнучка періодизація, контроль інтенсивності, розвиток техніки, силова підготовка та систематичне відновлення створюють основу ефективної, безпечної й результативної тренувальної діяльності. Технологічні інновації забезпечують нову якість контролю за організмом, що

дозволяє аматорам розвиватися у більш науково обґрунтованій, передбачуваній і комфортній формі, роблячи біг доступним і корисним для широких верств населення.

РОЗДІЛ 2

МЕТОДИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Методи дослідження

У процесі виконання магістерського дослідження було застосовано комплекс науково обґрунтованих методів, які забезпечили повноту та достовірність отриманих результатів. Вибір методів зумовлювався необхідністю комплексно оцінити фізичний стан бігунів-аматорів, визначити динаміку їх функціональних показників та встановити ефективність впровадженої програми оптимізації тренувального процесу із застосуванням сучасних технологій. Нижче наведено характеристику методів, які у своїй сукупності дозволили досягти поставленої мети дослідження.

Теоретичні методи дослідження. З метою формування наукової бази дослідження здійснено аналіз, узагальнення та систематизацію сучасної науково-методичної літератури з питань рекреаційного бігу, фізіології витривалості, біомеханіки бігу, методики тренувального процесу аматорів та застосування цифрових технологій у спортивній діяльності. Опрацьовано українські та міжнародні джерела, включно з науковими статтями, монографіями, рекомендаціями провідних спортивних організацій та аналітичними матеріалами виробників спортивних гаджетів. Це дозволило визначити актуальний стан проблеми та обґрунтувати структуру й зміст експериментальної програми.

Педагогічні методи дослідження. Педагогічне спостереження застосовувалося з метою виявлення особливостей рухової активності та технічної манери бігу учасників під час звичайних тренувань. Особлива увага приділялася темпу, рівню втоми, характеру кроку, частоті порушень техніки та реакції на різні зони інтенсивності.

Спостереження проводилося у природних умовах - на бігових доріжках, стадіонах та під час пробіжок у міському середовищі. Цей метод дозволив доповнити кількісні результати якісними спостереженнями та краще зрозуміти індивідуальні особливості бігунів-аматорів.

Педагогічний експеримент. Педагогічний експеримент являв собою основний метод перевірки ефективності оптимізованої програми тренувань. Він включав два етапи:

- **констатувальний етап**, на якому проводилися первинні вимірювання фізичної та функціональної підготовленості учасників;

- **формувальний етап**, протягом якого впроваджувалася програма тренувань із використанням сучасних цифрових інструментів (GPS-моніторинг, контроль ЧСС та технічних показників бігу). Експеримент тривав визначений проміжок часу, що дозволило простежити реальні тренувальні адаптації та об'єктивно оцінити зміни показників фізичного стану.

Методи оцінки фізичної та функціональної підготовленості. Для кількісної оцінки фізичної підготовленості та ступеня адаптації організму до навантажень було застосовано такі методи:

- 12-хвилинний тест Купера, що широко використовується для оцінки рівня загальної витривалості та дозволяє отримати орієнтовний показник VO_{2max} за результатом пройденої дистанції;

- вимірювання частоти серцевих скорочень у стані спокою та під час тренувальних навантажень, що дало можливість оцінити інтенсивність роботи, рівень адаптації та функціональну реакцію серцево-судинної системи;

- аналіз даних спортивного годинника, який включав оцінку темпу, каденсу, довжини кроку та інших параметрів техніки бігу, залежно від можливостей конкретної моделі пристрою. Ці технологічні

індикатори дозволили об'єктивно визначити зміни технічних характеристик бігу під впливом тренувальної програми.

Методи математичної статистики. Для обробки отриманих даних використано основні статистичні методи: розрахунок середніх величин, стандартного відхилення, коефіцієнта варіації та застосування t-критерію Стюдента для визначення достовірності відмінностей між результатами до та після експерименту. Статистична обробка забезпечила об'єктивність отриманих висновків та дозволила науково підтвердити ефективність запропонованої програми тренувань.

Застосований комплекс методів дозволив всебічно оцінити вплив сучасних технологічних засобів на тренувальний процес бігунів-аматорів, визначити зміни їх фізичного стану та обґрунтувати ефективність оптимізованої тренувальної програми.

2.2. Організація дослідження

Дослідження організовано на базі бігового клубу Team 404 (м. Львів), який об'єднує бігунів-аматорів різного рівня та забезпечує регулярний тренувальний процес. Робота проводилася у природних умовах тренувальної діяльності клубу. Участь була добровільною, кожен учасник надав інформовану згоду на участь і був ознайомлений із метою, структурою та очікуваними навантаженнями експерименту.

До дослідження було залучено 15 чоловіків-бігунів-аматорів віком 25-40 років, які мали щонайменше шестимісячний досвід систематичних пробіжок і не мали протипоказань до фізичних навантажень середньої та високої інтенсивності. Вибір саме цієї кількості, статі та вікових параметрів зумовлений необхідністю забезпечення однорідності вибірки, уникнення впливу вікових та статевих відмінностей на фізіологічні показники, а також достатньої статистичної потужності для порівняння результатів у динаміці.

З метою стандартизації отриманих даних усі учасники використовували однакову модель спортивного годинника Garmin, що дало можливість уніфіковано реєструвати бігові та фізіологічні параметри (темп, довжину кроку, частоту серцевих скорочень, технічні характеристики). Годинники були попередньо налаштовані: створено індивідуальні профілі учасників із зазначенням основних антропометричних характеристик, визначено однакові параметри запису та структури тренувань.

Організація дослідження здійснювалася за експериментальною схемою «до/після» в межах однієї експериментальної групи, без виділення контрольної. Загальна тривалість експериментальної програми становила 8 тижнів, протягом яких учасники виконували 3–4 тренувальні заняття на тиждень відповідно до розробленої програми оптимізації тренувального процесу.

Дослідження складалося з декількох послідовних етапів.

Підготовчий етап. Здійснювалося формування групи, проведення вступного інструктажу, встановлення спортивних годинників, перевірка коректності фіксації даних. Учасникам надавалися рекомендації щодо стабільного режиму харчування, гідратації та сну, щоб мінімізувати вплив зовнішніх факторів на результати тестування.

Констатувальний етап (вхідне тестування). На цьому етапі проводилися вихідні вимірювання рівня фізичної та функціональної підготовленості. Учасники виконували:

- 12-хвилинний тест Купера для оцінки витривалості та орієнтовного VO_2max ;
- вимірювання частоти серцевих скорочень у спокої та під час навантаження;

- реєстрацію технічних параметрів бігу за даними годинника. Отримані результати стали базовою точкою для подальшого порівняння.

Формувальний етап (8-тижневе впровадження програми). Упродовж 8 тижнів учасники виконували програму оптимізації тренувального процесу, що включала чергування повільних тривалих пробіжок, темпових та інтервальних тренувань, відновлювальних занять і елементів роботи над технікою бігу. Інтенсивність навантажень визначалася індивідуально за показниками ЧСС та бігових параметрів, які фіксувалися годинником. Кількість тренувань становила 3-4 сесії на тиждень, що забезпечувало достатній обсяг для розвитку витривалості та можливість повноцінного відновлення між заняттями. Усі тренувальні сесії реєструвалися в пам'яті пристрою та надалі використовувалися для аналізу.

Контрольно-підсумковий етап. Після завершення 8-тижневої програми учасники повторно проходили тестування за тією ж процедурою, що й на констатувальному етапі: знову виконували тест Купера, проводилися вимірювання ЧСС та аналіз технічних параметрів бігу за даними годинника. Це дозволило порівняти показники «до» і «після» експерименту й встановити характер та величину змін у фізичній та функціональній підготовленості бігунів-аматорів.

Аналітичний етап. На цьому етапі здійснювалася математико-статистична обробка отриманих даних, розраховувалися середні значення, варіаційні показники, визначалася статистична значущість змін за допомогою парного t-критерію Стьюдента та формулювалися узагальнені висновки щодо ефективності запропонованої програми.

Таким чином, організація дослідження забезпечила методологічну однорідність вибірки, стандартизованість вимірювань, об'єктивність фіксації даних та наукову достовірність оцінювання змін

фізичного стану бігунів-аматорів у процесі застосування оптимізованої тренувальної програми з використанням сучасних технологій.

2.3 Зміст оптимізованої методики

Оптимізована програма тренувального процесу для бігунів-аматорів була розроблена з урахуванням їх віку, рівня підготовленості, можливостей адаптації та вимог сучасних підходів до розвитку витривалості. У програмі застосовано принципи поступовості, індивідуалізації, варіативності та технологічного контролю навантажень. Усі тренування виконувалися з використанням спортивних годинників Garmin, що дозволяло точно фіксувати інтенсивність, частоту серцевих скорочень (ЧСС), темп, довжину кроку та загальне тренувальне навантаження.

Загальна тривалість програми становила 8 тижнів, протягом яких учасники виконували 3-4 тренування на тиждень. Такий обсяг фізичної активності є оптимальним для аматорів, оскільки дозволяє отримувати позитивний тренувальний ефект і водночас уникати перевантаження.

У програму було включено чотири типи тренувань:

1. Тривалі повільні пробіжки (аеробна база). Це найбільш важливий елемент підготовки бігунів-аматорів. Такі пробіжки проводилися в зоні 1-2 ЧСС та спрямовувалися на розвиток загальної витривалості, посилення роботи серцево-судинної системи та підвищення економічності рухів.

2. Темпові тренування. Виконувалися у 3-й зоні ЧСС і дозволяли підвищити анаеробний поріг - показник, який визначає здатність організму підтримувати стабільний темп протягом тривалого часу. Темпові відрізки сприяли розвитку здатності тримати рівний ритм і підвищували бігову продуктивність.

3. Інтервальні тренування. Це тренування у більш високій інтенсивності (4-та зона ЧСС), які спрямовані на розвиток

максимальної аеробної потужності (VO_{2max}). Інтервали дозволяли учасникам працювати на більш високих швидкостях та формували здатність переносити інтенсивні навантаження.

4. Відновлювальні та технічні тренування. Проводилися у зоні 1 ЧСС. До таких тренувань включалися вправи на техніку бігу (running drills) та короткі прискорення (strides). Це сприяло покращенню техніки, координації та плавності рухів, а також пришвидшувало відновлення після інтенсивних тренувань.

Програма була побудована таким чином, щоб поступово підвищувати навантаження протягом перших трьох тижнів, передбачати розвантажувальний четвертий тиждень, після чого знову йшло збільшення навантаження у 5-7 тижнях. Восьмий тиждень був підготовчим до підсумкового тестування та передбачав легке зниження обсягу для оптимального відновлення.

Нижче подано узагальнену таблицю 2.1 з програмою.

Таблиця 2.1 Оптимізована програма тренувань бігунів-аматорів

Тиждень	Тип тренування	Характеристика навантаження	Мета
1	Тривала пробіжка	45-60 хв., зона 1–2 ЧСС	Формування аеробної бази
	Темпове	12-15 хв у 3-й зоні ЧСС	Підвищення порогу витривалості
	Інтервали	6-8 × 400 м., зона 4 ЧСС	Розвиток VO_{2max}
	Відновлювальна	25-30 хв.	Активне відновлення
2	Тривала пробіжка	50-60 хв.	Збільшення обсягу
	Темпове	15 хв. темпу	Стабільність темпу

	Інтервали	6-8 × 2 хв. швидко/повільно	Швидкісна витривалість
	Техніка	Drills + 4×80 м.	Покращення економічності
3	Тривала пробіжка	60-70 хв.	Посилення аеробної витривалості
	Темпове	2 × 10 хв.	Підвищення порогу
	Інтервали	5 × 800 м.	Розвиток аеробної потужності
	Відновлення	25-30 хв.	Підтримка адаптації
4	Тривала пробіжка	55-60 хв.	Розвантаження
	Темпове	10-12 хв.	Підтримка форми
	Інтервали	4 × 400 м.	Легка інтенсифікація
	Відновлення	20-25 хв.	Відновлення
5	Тривала пробіжка	70-80 хв.	Пікова витривалість
	Темпове	20 хв.	Підвищення темпової стійкості
	Інтервали	10 × 400 м.	VO ₂ max + техніка
	Техніка	Drills + strides	Бігова економія
6	Тривала пробіжка	75-80 хв.	Закріплення ефекту
	Темпове	2 × 12 хв.	Поглиблення порогу
	Інтервали	6 × 800 м.	Високоінтенсивна робота
	Відновлення	30 хв.	Зниження втоми

7	Тривала пробіжка	70-75 хв.	Підтримка високої форми
	Темпове	15-18 хв.	Утримання потужності
	Інтервали	8 × 2 хв.	Анаеробна стійкість
	Техніка	Drills + strides	Удосконалення техніки
8	Тривала пробіжка	60 хв. у легкому темпі	Передтестове розвантаження
	Темпове	10 хв.	Активація
	Інтервали	4 × 400 м.	Швидкісний тонус
	Відновлення	20 хв.	Завершальне відновлення

Оптимізована програма тренувального процесу дозволила поєднати різні типи навантажень - аеробні, темпові, інтервальні та технічні - у єдину систему, що сприяла поступовому підвищенню рівня витривалості та покращенню техніки бігу. Використання спортивних годинників Garmin забезпечило об'єктивний контроль інтенсивності та дозволило адаптувати програму до індивідуальних можливостей кожного учасника.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИМІЗОВАНОЇ МЕТОДИКИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Початковий рівень фізичної підготовленості бігунів-аматорів

На констатувальному етапі дослідження було визначено вихідний рівень фізичної та технічної підготовленості 15 чоловіків-бігунів-аматорів віком 25-40 років, які регулярно займалися бігом не менше шести місяців. Метою цього етапу було отримати базові дані щодо їх витривалості, функціонального стану та характеристик техніки бігу, щоб у подальшому оцінити ефективність 8-тижневої програми оптимізації тренувального процесу. Всі учасники виконали 12-хвилинний тест Купера, пройшли вимірювання частоти серцевих скорочень у різних режимах, а також технічний аналіз бігу за допомогою спортивного годинника Garmin.

Результати тесту Купера подані у таблиці 3.1. У середньому учасники подолали 2150 ± 180 м., що відповідає показнику VO_{2max} $43,2 \pm 3,1$ мл·кг⁻¹·хв⁻¹. Ці значення характерні для бігунів-аматорів середнього рівня підготовленості. Темп виконання тесту становив у середньому 5:35 хв./км., що підтверджує однорідність групи.

Таблиця 3.1 Показники 12-хвилинного тесту
Купера до експерименту

Показник	Середнє значення $\pm$ SD	Діапазон
Пройдена дистанція, м	2150 ± 180	1980–2410
Орієнтовний VO_{2max} , мл·кг ⁻¹ ·хв ⁻¹	43.2 ± 3.1	39.1–48.7
Середній темп, хв/км	$5:35 \pm 0:24$	5:05–6:10

Дані частоти серцевих скорочень також підтвердили середній рівень тренуваності учасників (табл. 3.2). ЧСС у спокої становила 67 ± 5 уд./хв., що є типовим показником для людей, які регулярно займаються бігом. Під час тесту учасники досягали пікових значень

176 ± 8 уд./хв., що відповідає 85-92% від їхнього умовного максимального пульсу. ЧСС через хвилину після завершення тесту становила 132 ± 7 уд./хв., що свідчить про помірний рівень здатності організму до відновлення.

Таблиця 3.2 Показники частоти
серцевих скорочень до експерименту

Показник	Середнє значення ± SD	Коментар
ЧСС у спокої, уд/хв	67 ± 5	Норма для аматорів
ЧСС під час піку тесту	176 ± 8	Субмаксимальне навантаження
ЧСС через 1 хв відновлення, уд/хв	132 ± 7	Помірна тренованість

Окремо було проаналізовано технічні характеристики бігу, які фіксував спортивний годинник Garmin (табл. 3.3). Середня частота кроків (cadence) становила 164 ± 6 кроків/хв., що є нижньою межею норми для аматорського рівня, оскільки оптимальними вважаються 165-180 кроків/хв. Довжина кроку - 1,08 ± 0,09 м - відповідає середньому рівню. Водночас час контакту з опорою - 285 ± 17 мс - дещо перевищував оптимальні значення (до 280 мс), що характерно для бігунів із недостатньою силовою і технічною підготовкою. Вертикальні коливання були на рівні 9,1 ± 0,7 см., що також вказує на певну неекономічність техніки бігу.

Таблиця 3.3
Технічні параметри бігу до експерименту

Показник	Середнє значення ± SD	Характеристика
Частота кроків (cadence), кроків/хв.	164 ± 6	Нижня межа норми

Довжина кроку, м.	1.08 ± 0.09	Середній показник
Час контакту з опорою, мс.	285 ± 17	Трохи завищений
Вертикальні коливання, см.	9.1 ± 0.7	Вище оптимального

Загалом аналіз початкових даних показує, що учасники мали типові для бігунів-аматорів показники фізичної та технічної підготовленості. Рівень витривалості відповідав середньому рівню тренуваності, показники ЧСС були у межах фізіологічної норми, а технічні характеристики вказували на наявність резервів для покращення техніки бігу. Це дозволяє зробити висновок, що група була однорідною та оптимально підготовленою до участі в 8-тижневій програмі тренувальних впливів.

3.2 Зміни показників у процесі застосування оптимізованої програми

Після завершення восьми тижневої програми оптимізації тренувального процесу було проведено повторне тестування всіх учасників. Воно дало змогу оцінити вплив запропонованої методики на розвиток витривалості, функціональний стан серцево-судинної системи та технічні характеристики бігу. Порівняння показників до та після експерименту дозволило встановити динаміку змін і визначити, наскільки ефективною була програма для бігунів-аматорів.

Одним з основних критеріїв ефективності став показник витривалості за результатами 12-хвилинного тесту Купера. Середня дистанція, подолана учасниками, зросла з 2150 м. до 2370 м., що становить приріст 10,2 %. Водночас орієнтовний показник $\text{VO}_{2\text{max}}$ збільшився з 43,2 до 46,8 $\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$, що свідчить про покращення спроможності організму споживати кисень під час тривалої роботи.

Покращення витривалості логічно узгоджується зі структурою програми, де значна увага приділялася тривалим пробіжкам, темповим

відрізкам і інтервальним навантаженням, які комбіновано впливають на розвиток аеробної потужності.

Таблиця 3.4. Порівняння результатів тесту Купера до і після експерименту

Показник	До експерименту	Після експерименту	Зміна
Дистанція за 12 хв., м.	2150 ± 180	2370 ± 190	+220 м. (+10.2%)
VO ₂ max, мл·кг ⁻¹ ·хв ⁻¹	43.2 ± 3.1	46.8 ± 3.4	+3.6
Середній темп, хв./км.	5:35 ± 0:24	5:04 ± 0:21	покращення на 31 сек.

Також змінилися показники частоти серцевих скорочень. ЧСС у спокої знизилася з 67 до 63 уд./хв., що свідчить про покращення роботи серцево-судинної системи та підвищення її економічності. ЧСС після однієї хвилини відновлення після тестування зменшилася з 132 до 124 уд./хв., що вказує на підвищення здатності організму швидше відновлюватися після інтенсивного навантаження.

Таблиця 3.5. Зміни показників ЧСС до і після експерименту

Показник	До	Після	Зміна
ЧСС у спокої, уд./хв.	67 ± 5	63 ± 4	-4 уд./хв.
ЧСС під час піку навантаження	176 ± 8	174 ± 7	Незначні зміни
ЧСС через 1 хв. відновлення	132 ± 7	124 ± 6	-8 уд./хв.

Позитивна динаміка частоти серцевих скорочень свідчить про адаптацію організму до регулярних тренувань і зміцнення регуляторних механізмів серцево-судинної системи. Зниження ЧСС у спокої є типовим маркером підвищення тренуваності серед осіб, які виконують аеробні навантаження протягом тривалого часу.

Значущі зміни відбулися також у технічних параметрах бігу. Частота кроків (cadence) збільшилася з 164 до 170 кроків за хвилину, що вважається оптимальним показником для економічного бігу. Довжина кроку зросла на 0,04 м., а час контакту стопи з опорою зменшився з 285 до 269 мс. Крім того, вертикальні коливання знизилися з 9,1 до 8,6 см., що свідчить про більш раціональний розподіл енергії під час руху.

Таблиця 3.6. Порівняння технічних параметрів бігу до і після експерименту

Показник	До	Після	Зміна
Частота кроків, крок/хв.	164 ± 6	170 ± 5	+6
Довжина кроку, м.	1.08 ± 0.09	1.12 ± 0.08	+0.04 м.
Час контакту з опорою, мс	285 ± 17	269 ± 15	-16 мс
Вертикальні коливання, см.	9.1 ± 0.7	8.6 ± 0.6	-0.5 см.

Покращення технічних показників бігу є наслідком включення в програму вправ на техніку (drills), коротких швидкісних прискорень і постійного контролю параметрів бігу за допомогою спортивних годинників. Підвищення частоти кроків і скорочення часу контакту з опорою вказують на більш ефективне використання енергії та зменшення ударного навантаження на суглоби, що є важливим фактором профілактики травматизму.

Узагальнюючи результати, можна зазначити, що всі проаналізовані показники продемонстрували позитивну динаміку. Поліпшилась як загальна витривалість, так і функціональний стан серцево-судинної системи, а техніка бігу стала більш економічною. Це свідчить про ефективність розробленої 8-тижневої програми тренувань для бігунів-аматорів та підтверджує доцільність поєднання різних типів навантажень із технологічним контролем.

3.3 Аналіз ефективності використання сучасних технологій у тренуванні

Одним із ключових компонентів програми оптимізації тренувального процесу було застосування сучасних технологічних засобів, зокрема спортивних годинників Garmin, які дозволяли отримувати об'єктивні дані про перебіг тренувань та контролювати інтенсивність навантаження. Аналіз зібраних даних свідчить, що використання технологій суттєво підвищило якість тренувального процесу, забезпечило точність дозування навантажень і сприяло швидшій адаптації бігунів-аматорів до фізичних навантажень.

Однією з ключових переваг використання годинників була можливість постійного контролю частоти серцевих скорочень. Це дозволяло учасникам працювати у відповідних зонах інтенсивності, уникати як надмірних, так і недостатніх навантажень. Регулярний контроль ЧСС зробив тренування більш усвідомленими: бігуни краще розуміли, як реагує організм на різні типи роботи, і могли коригувати темп відповідно до плану. Показник ЧСС відновлення також дав додаткову інформацію про адаптацію серцево-судинної системи, а його покращення після експерименту свідчить про ефективність структурованих тренувань, спрямованих на розвиток витривалості.

Особливо вагомим був внесок технологій у вдосконалення техніки бігу. Годинники фіксували частоту кроків (cadence), довжину кроку, час контакту з опорою та вертикальні коливання - ті параметри, які без технологічного контролю важко оцінити в умовах аматорського тренування. Завдяки цим даним учасники могли бачити свої слабкі сторони, а тренувальна програма передбачала вправи для їх корекції. Наприклад, збільшення частоти кроків з 164 до 170 кроків/хв. стало можливим завдяки систематичній роботі над технікою, а скорочення часу контакту з опорою з 285 до 269 мс безпосередньо свідчить про підвищення ефективності рухів. Відповідно зменшилися вертикальні

коливання - показник, який пов'язаний із енерговитратами та ударним навантаженням на опорно-руховий апарат.

Використання годинників також сприяло підвищенню мотивації учасників. Технології надавали можливість бачити динаміку власних показників, спостерігати прогрес у дистанції, темпі чи ЧСС, що створювало позитивний психологічний ефект і підтримувало високий рівень залученості у тренувальний процес. Для більшості бігунів фіксація даних стала додатковим фактором відповідальності та дисципліни, оскільки кожне тренування залишало цифровий «слід», який можна було порівнювати з попередніми результатами.

Загальний аналіз свідчить, що технології забезпечили три ключові переваги: об'єктивність, контроль і прогнозованість. Об'єктивність досягалась завдяки точним вимірюванням фізіологічних та біомеханічних параметрів. Контроль полягав у можливості регулювати інтенсивність тренувань у режимі реального часу, що є критично важливим для аматорів, які не завжди можуть інтуїтивно оцінити власний стан. Прогнозованість відображала можливість планувати прогрес, визначати тренувальні зони та запобігати перевантаженням, враховуючи реакцію організму на виконане навантаження.

Покращення фізичних, функціональних і технічних параметрів, представлених у підрозділах 3.1 та 3.2, свідчать про те, що технології не лише забезпечили вимірювання, але й стали дієвим інструментом оптимізації тренувального процесу. Вони дозволили зробити тренування науково обґрунтованими, а прогрес - прогнозованим. Для бігунів-аматорів використання спортивних годинників стало основою більш ефективного планування, раціонального контролю навантаження та підвищення безпеки тренувань.

Отже, можна стверджувати, що застосування сучасних технологій у тренувальному процесі є важливою складовою оптимізації

підготовки бігунів-аматорів. Вони допомагають не лише точно вимірювати та коригувати навантаження, але й підвищують мотивацію, сприяють усвідомленому тренуванню та дозволяють досягати більш стійкого прогресу у розвитку витривалості й технічної майстерності.

ВИСНОВКИ

1. У результаті аналізу науково-методичної літератури встановлено, що проблема організації та оптимізації тренувального процесу бігунів-аматорів є актуальною та широко досліджується у сучасній спортивній науці. Здобуті дані свідчать, що аматори мають специфічні особливості техніки бігу, функціональної підготовленості та психологічного супроводу, що потребує розроблення доступних, безпечних та поступово наростаючих тренувальних програм. У літературі наголошується на необхідності індивідуалізації навантажень, розвитку аеробної витривалості та корекції техніко-біомеханічних недоліків, притаманних більшості бігунів-аматорів.

2. У ході дослідження визначено теоретичні засади використання сучасних цифрових технологій у підготовці спортсменів і бігунів-аматорів. Встановлено, що смарт-годинники, пульсометри, GPS-треки, додатки для аналізу даних та цифрові щоденники тренувань є дієвими інструментами контролю інтенсивності, темпу, частоти кроків, тривалості навантаження та відновлення. Технології підвищують точність самоконтролю, покращують планування тренувань, забезпечують зворотний зв'язок у режимі реального часу та дозволяють об'єктивно оцінювати ефективність тренувального впливу.

3. На основі теоретичних даних була розроблена оптимізована 8-тижнева програма тренувань, яка поєднує традиційні засоби бігової підготовки (тривалі пробіжки, темпові та інтервальні тренування, роботу над технікою) з використанням цифрових технологій моніторингу. Програма передбачає індивідуальний контроль навантажень за допомогою смарт-годинників Garmin, ведення тренувальних профілів учасників, аналіз бігових параметрів та поступове підвищення інтенсивності з урахуванням функціонального стану бігунів-аматорів.

4. Експериментально підтверджено ефективність запропонованої програми. Після її впровадження відзначено статистично значущі покращення у показниках фізичної підготовленості (зростання дистанції тесту Купера на 10,2 %, збільшення $\text{VO}_{2\text{max}}$ на 3,6 $\text{мл} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{хв}^{-1}$), функціональних реакцій організму (зниження ЧСС у спокої на 4 уд./хв., покращення швидкості відновлення ЧСС), а також біомеханічних параметрів бігу (зростання частоти кроків, скорочення часу контакту з опорою, зменшення вертикальних коливань). Учасники також повідомили про суб'єктивне покращення самопочуття під час тренувань.

5. Використання сучасних технологій позитивно вплинуло на самоконтроль та мотивацію бігунів-аматорів. Учасники продемонстрували вищу дисциплінованість у дотриманні тренувального плану, оскільки мали можливість бачити цифрові показники власної активності, прогрес та індивідуальні рекомендації. Технології сприяли усвідомленому виконанню навантажень, своєчасній корекції інтенсивності та підвищенню впевненості в безпечності тренувань. Це забезпечило підвищення результативності та стабільності тренувального процесу.

6. На основі отриманих даних розроблено практичні рекомендації щодо впровадження технологічних засобів контролю в систему підготовки бігунів-аматорів. Основними положеннями рекомендацій є: використання смарт-годинників для контролю ЧСС та технічних параметрів; застосування мобільних додатків для планування циклів тренувань; регулярний аналіз GPS-даних і тренувальних записів; включення вправ на техніку та корекцію бігової економічності; дотримання принципів поступовості, безпеки та індивідуалізації навантажень. Такі підходи дозволяють ефективно інтегрувати технологічний моніторинг у рекреаційний тренувальний процес і забезпечувати стійкий прогрес аматорів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гладир О. Є., Мицик А. І. Сучасні гаджети як засіб моніторингу рухової активності // Збірник наукових праць МНАУ. – 2021. (укр.)
2. Грабик Н. М., Грубар Н. Innovative and information technologies in physical culture // Інноваційні та інформаційні технології у фізичній культурі, спорті, фізичній терапії та ерготерапії: матеріали конф. – Тернопіль: ТНПУ, 2020. (укр./англ.)
3. Костюкевич В. М., Врублевський Є. П., Вознюк Т. В. Теоретико-методичні основи контролю у фізичному вихованні та спорті: монографія. – Вінниця: Планер, 2014. – 260 с. (укр.)
4. Костюкевич В. М., Стасюк В. А. Теоретико-методичні аспекти програмування тренувального процесу спортсменів у макроциклі – Вінниця: Планер, 2014. – 196 с. (укр.)
5. Кузнєцова, О.Т. Використання функціоналу сучасних гаджетів у процесі фізичного виховання студентів / О.Т. Кузнєцова, П.В. Ковальчук // Основи побудови тренувального процесу в циклічних та екстремальних видах спорту: збірник наукових праць [Електронний ресурс] / Харківська державна академія фізичної культури; редакційна колегія: В.В. Мулик [та ін.]. – Харків : ХДАФК, 2019. – Вип. 3. – С. 176-180. (укр.)
6. Кутек Т. Б. Основи теорії і методики спортивної підготовки: навч. посібник. – Житомир: ЖДУ, 2022. – 156 с. (укр.)
7. Мандюк А. Використання фітнес-трекерів для контролю рухової активності школярів 15–16 років // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2019. – № 3. – С. 23–28. (укр.)

8. Balk Y. A., Kellmann M., Carraro A., Bahr R. Physical recovery, mental detachment and sleep as predictors of injury and mental energy in sport // *Journal of Sports Sciences*. – 2017. – Vol. 35, Iss. 9. – P. 857–865. DOI: 10.1080/02640414.2016.1210600.

9. Barnes K. R., Kilding A. E. Running economy: measurement, norms, and determining factors // *Sports Medicine*. – 2015. – Vol. 45, No. 1. – P. 37–49. DOI: 10.1007/s40279-014-0248-y.

10. Bazett-Jones D. M., Garcia M. C., Taylor-Haas J. A., Rauh M. J., Paterno M. V., Ford K. R. Changes in motivation, socialization, wellness, and mental health in youth long-distance runners during COVID-19 social distancing restrictions // *Frontiers in Sports and Active Living*. – 2021. – Vol. 3. – Article 696264. DOI: 10.3389/fspor.2021.696264.

11. Beattie K., Carson B., Lyons M., Kenny I. C. The effect of strength training on performance in endurance athletes // *Sports Medicine*. – 2014. – 44(6). – P. 845–865. DOI: 10.1007/s40279-014-0177-z.

12. Benson R., Connolly D. Heart Rate Training. – Champaign: Human Kinetics, 2019. – 248 p.

13. Billat V. L. Interval training for performance: a review of studies and practical applications // *Sports Medicine*. – 2001. – 31(1). – P. 13–31.

14. Billat V. L. Anaerobic training and the impact of interval variables on performance // *Sports Medicine*. – 2001. – 31(2). – P. 75–90.

15. Buman M. P., Hekler E. B., Haskell W. L., et al. Objective light-intensity physical activity associations with rated health in older adults // *American Journal of Epidemiology*. – 2010. – 172(10). – P. 1155–1165.

16. Daniels J. Daniels' Running Formula. – 4th ed. – Champaign: Human Kinetics, 2022. – 306 p.

17. Díaz J., Fernández-Ozcorta E., Torres M. Running cadence and running economy in recreational runners // *European Journal of Sport Science*. – 2022. – Vol. 22, No. 6. – P. 908–915. DOI: 10.1080/17461391.2021.1929405.
18. Doyenart R., et al. Psycho-physiological changes after a half marathon in amateur runners // *Journal of Physical Education and Sport*. – 2020. – Vol. 20, No. 4. – P. 1768–1774. DOI: 10.7752/jpes.2020.04240.
19. Francis P., Whatman C., Sheerin K., Hume P., Johnson M. The proportion of lower limb running injuries by gender, anatomical location and specific pathology: a systematic review // *Journal of Sports Science & Medicine*. – 2019. – 18(1). – P. 21–31.
20. Fredette A., Roy J.-S., Perreault K., Dupuis F., Napier C., Esculier J.-F. The association between running injuries and training parameters: a systematic review // *Journal of Athletic Training*. – 2022. – 57(7). – P. 650–671. DOI: 10.4085/1062-6050-0195.21.
21. García-Pinillos F., Seruendo L., Alcaraz P., et al. Is running technique related to running economy? A study in recreational runners // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2021. – 35(4). – P. 987–995.
22. Halson S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes // *Sports Medicine*. – 2014. – 44(Suppl 2). – P. 139–147.
23. Hespanhol L. C. Jr., van Mechelen W., Verhagen E. Health and economic burden of running-related injuries in Dutch trailrunners: a prospective cohort study // *Sports Medicine*. – 2017. – 47(2). – P. 367–377.
24. Jones A. M., Carter H. The effect of endurance training on VO_2 kinetics: methodology, evaluation, and physiological implications // *Sports Medicine*. – 2000. – 29(6). – P. 373–392.

25. Kemler E., Romeijn K., Vriend I., Huisstede B. A. Running apps and injury risk: a prospective cohort study // *The Physician and Sportsmedicine*. – 2018. – 46(1). – P. 73–77.
26. Knechtle B., Nikolaidis P. T. Physiology and pathophysiology in ultra-marathon running // *Frontiers in Physiology*. – 2018. – 9. – Article 634.
27. Le Meur Y., Pichon A., Schaal K., Schmitt L., Louis J., et al. A multidisciplinary approach to overreaching detection in endurance-trained athletes // *Journal of Applied Physiology*. – 2013. – 114(3). – P. 411–420.
28. Lepers R., Stapley P. M. Master athletes are extending the limits of human endurance // *Sports Medicine*. – 2016. – 46(5). – P. 615–630.
29. Li R. T., Kling S. R., Salata M. J., et al. Wearable performance devices in sports medicine // *Sports Health*. – 2016. – 8(1). – P. 74–78.
30. Millet G. Y. Benefits and limits of high-intensity interval training in endurance sports // *Sports Medicine*. – 2011. – 41(9). – P. 739–752.
31. Nielsen R. O., Rønnow L., Rasmussen S., Lind M. A prospective study on time to recovery in 254 injured novice runners // *PLoS ONE*. – 2014. – 9(6): e99877.
32. Nikolaidis P. T., Knechtle B. Age and performance in recreational runners // *International Journal of Sports Science*. – 2018. – 8(3). – P. 68–76.
33. Schorb A., Niebauer J., Aichhorn W., Schiepek G., Scherr J., Claussen M. C. Overtraining from a sports psychiatry perspective // *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*. – 2021. – 72(6). – P. 271–279.

34. Schubert A. G., Kempf J., Heiderscheit B. C. Influence of stride frequency and stride length on running mechanics: a review // *Sports Health*. – 2014. – 6(3). – P. 210–217.

35. Seçkin A. Ç., Ates B., Seckin M. Review on wearable technology in sports: concepts, challenges and opportunities // *Applied Sciences*. – 2023. – 13(18). – Article 10399.

36. Stoggl T., Sperlich B. Polarized training has greater impact on key endurance variables than threshold, high intensity, or high volume training // *Frontiers in Physiology*. – 2014. – Vol. 5. – Art. 33. – DOI: 10.3389/fphys.2014.00033.

37. Thuany M., Vieira D., Viljoen C., Weiss K., Knechtle B., Gomes T. N. Using complex systems to understand running-related injuries // *Research in Sports Medicine*. – 2025. – 33(1). – P. 97–106.

38. Tong J. W. K., Kong P. W. Association between foot type and lower extremity injuries: systematic literature review with meta-analysis // *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. – 2013. – 43(10). – P. 700–714.

39. Van Hooren B., Plasqui G., Meijer K. Effect of wearable-based real-time feedback on running injuries and performance: randomized controlled trial // *American Journal of Sports Medicine*. – 2024. – 52(3). – P. 750–765.

40. Vlahek P., Bilić J., Gjinović G., Kadija M., Šimunović M., et al. Lower extremity injuries in novice runners // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. – 2018. – 104(3). – P. 412–419.

41. Vlahek P., Matijević V. Incidence, types, and risk factors of lower extremity injuries in novice runners: a prospective cohort study // *Acta Clinica Croatica*. – 2018. – 57(1). – P. 31–38.