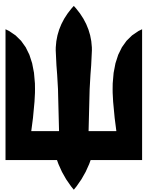
ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ



PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND HEALTH TECHNOLOGIES

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ



МІНІСТЕРСТВО ОБОРОНИ УКРАЇНИ

МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ОБОРОНИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ВНУТРІШНІХ СПРАВ

НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

колективна монографія

Івано-Франківськ
«Симфонія форте»
2024

УДК 335.233.2:796

Рекомендовано до друку Вченою радою навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Національного університету оборони України (протокол № 9 від 03 квітня 2024 року)

Авторський колектив:

О.В. Петрачков, О.В. Ярмак, М.В. Лошицький, Д.П. Кисленко, В.В. Михайлов, Ю.С. Коростильова, Віт.В. Михайлов, В. В. Бондаренко, А.Ю. Мартишко, А.С. Кийко, В.Д. Юдін.

За загальною редакцією заслуженого працівника фізичної культури і спорту України, професора, кандидата педагогічних наук, начальника навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Олександра ПЕТРАЧКОВА

Рецензенти:

Дмитро ОЛЕНЄВ – начальник науково-дослідного центру проблем фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Національного університету оборони України, доктор педагогічних наук, професор, полковник;

Василь ЯГУПОВ – працівник Збройних Сил України, провідний науковий співробітник науково-дослідної лабораторії наукового супроводження розроблення нормативів і стандартів фізичної підготовки і спорту науково-дослідного центру проблем фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій, заслужений працівник освіти, доктор педагогічних наук, професор;

Сергій БЕЗПАЛИЙ – професор кафедри вогневої підготовки Національної академії внутрішніх справ, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент.

Фізична культура та спортивно-оздоровчі технології : колективна монографія / за заг. ред. проф. О.В. Петрачкова. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2024. – 320 с.

ISBN 978-966-286-254-6

УДК 335.233.2:796

Збережена авторська орфографія, пунктуація та стилістика.
Відповідальність за зміст матеріалів несуть автори.

ISBN 978-966-286-254-6

© Авторський колектив, 2024

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА 7

РОЗДІЛ 1.
МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНОГО СТАНУ КУРСАНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ 11
Олександр ПЕТРАЧКОВ, Олена ЯРМАК

Вступ до розділу 1 11
1.1. Характеристика рухових тестів 18
1.2. Моніторингові дослідження фізичного розвитку курсантів ВВНЗ..... 29
1.3. Діагностика функціонального стану кардіореспіраторної системи курсантів ВВНЗ 38
1.4. Діагностика функціонального стану ЦНС курсантів ВВНЗ 49
Список використаних джерел за розділом 1 57

РОЗДІЛ 2.
ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЗБРОЙНИХ СИЛАХ, ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ І ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНАХ УКРАЇНИ 62
Михайло ЛОШИЦЬКИЙ, Дмитро КИСЛЕНКО

Вступ до розділу 2 62
2.1. Міжнародний досвід управління спортивним розвитком та підготовкою 63
2.2. Основи професійної підготовки фахівців сектору безпеки та оборони..... 67
2.3. Сфера фізичної культури і спорту в системі національної безпеки України 80
2.4. Систематичне тренування як інструмент посилення фізичних якостей майбутніх фахівців у сфері безпеки та оборони в Україні 85
Список використаних джерел за розділом 2 109

РОЗДІЛ 3.
МАСА ТІЛА ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ..... 117
Володимир МИХАЙЛОВ, Юлія КОРОСТИЛЬОВА, Віталій МИХАЙЛОВ

Вступ до розділу 3 117
3.1. Оптимальна маса тіла військовослужбовців Збройних Сил України за вимогами фізичного здоров'я жінок і чоловіків..... 119
3.2. Оптимальна маса тіла в жінок і чоловіків як математична модель, що укладена за рівняннями регресії 131

3.3. Аналіз існуючих норм маси тіла військовослужбовців країн-членів НАТО та відповідних авторських норм для Збройних Сил України 151
3.4. Перспективне оцінювання маси тіла в системі фізичної підготовки військовослужбовців Збройних Сил України 174
Список використаних джерел за розділом 3 207

РОЗДІЛ 4.
СУЧАСНІ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ 215
Валентин БОНДАРЕНКО, Андрій МАРТИШКО

Вступ до розділу 4 215
4.1. Рухова активність аеробної спрямованості 219
4.2. Оздоровчі види гімнастики 226
4.3. Рухова активність силової спрямованості 231
4.4. Рухова активність у воді (аквафітнес) 237
4.5. Оздоровчо-рекреаційна рухова активність 240
Список використаних джерел за розділом 4 247

РОЗДІЛ 5.
ПЕРЕДУМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВІЙСЬКОВОМУ П'ЯТИБОРСТВІ ДО ПОДОЛАННЯ СМУГИ ПЕРЕШКОД 257
Андрій КИЙКО, Владислав ЮДІН

Вступ до розділу 5 257
5.1. Історія розвитку військового п'ятиборства. Смуга перешкод СІЗМ як провідний конкурсний етап військового п'ятиборства 258
5.2. Вплив рухово-координаційних здібностей на результат проходження ЄССП 272
5.3. Змагальна діяльність як критерій оцінки креативності передзмагальної підготовки спортсменів військового п'ятиборства. Лідерські якості спортсмена 278
5.4. Аналіз складових формування спритності як перспективної складової для удосконалення результатів подолання ЄССП 280
5.5. Встановлення стартових значень рівня розвитку спритності, стану емоційної сфери та стійкості до уваги, лідерських якостей як критерію оцінки стану соціально-психологічного клімату в спортивному колективі 302
5.6. Визначення взаємозв'язку ефективності змагальної діяльності спортсменів з військового п'ятиборства 307
Список використаних джерел за розділом 5 314

PHYSICAL CULTURE,
SPORTS AND HEALTH TECHNOLOGIES
Collective monograph

CONTENT

INTRODUCTION 7

CHAPTER 1.
MONITORING OF THE PHYSICAL CONDITIONS OF CADETS DURING THEIR STUDIES IN HIGHER MILITARY EDUCATIONAL INSTITUTIONS 11
Oleksandr PETRACHKOV, Olena YARMAK

Introduction for Chapter 1 11
1.1. Characteristics of motor skills tests 18
1.2. Monitoring studies of the physical development of officers cadets 29
1.3. Diagnostics of the functional state of the cardiorespiratory system of officers cadets 38
1.4. Diagnostics of the functional state of the central nervous system of officers cadets 49
References for Chapter 1 57

CHAPTER 2.
FUNDAMENTALS OF PHYSICAL EDUCATION, SPORTS AND HEALTH TECHNOLOGIES IN THE ARMED FORCES, MILITARY COMPONENTS AND LAW ENFORCEMENT BODIES OF UKRAINE 62
Mykhaylo LOSHYTSKYI, Dmytro KYSLENKO

Introduction for Chapter 2 62
2.1. International experience in managing of sports development and training 63
2.2. Basics of professional training of specialists of the security and defence sector 67
2.3. The sphere of physical culture and sports in the national security system of Ukraine 80
2.4. Systematic training as an opportunity for strengthening the physical qualities of future security and defence specialists of Ukraine 85
References for Chapter 2 109

CHAPTER 3.
BODY WEIGHT AS EVALUATING CRITERIA OF PHYSICAL DEVELOPMENT OF SOLDIERS 117
Volodymyr MYKHAYLOV, Yuliya KOROSTYLOVA, Vitaliy MYKHAYLOV

Introduction for Chapter 3 117

3.1. Optimal body weight of soldiers according to the physical health requirements of women and men 119
3.2. Optimal body weight of women and men as a mathematical model based on regression equations 131
3.3. Analysis of the existing body weight norms of NATO military personnel and the corresponding author's norms of Ukrainian soldiers 151
3.4. Prospective assessment of body weight in the system of physical training of soldiers of the Armed Forces of Ukraine 174
References for Chapter 3 207

CHAPTER 4.
MODERN PHYSICAL AND HEALTH TECHNOLOGIES IN PHYSICAL TRAINING 215
Valentyn BONDARENKO, Andriy MARTYSHKO

Introduction for Chapter 4 215
4.1. Aerobic motor activities 219
4.2. Recreational gymnastics 226
4.3. Motor activities for strength development 231
4.4. Motor activities in water (aquafitness) 237
4.5. Health and recreational motor activities 240
References for Chapter 4 247

CHAPTER 5.
PREREQUISITES FOR OPTIMIZING THE MILITARY PENTATHLON TRAINING PROCESS TO OVERCOME THE OBSTACLE COURSE 257
Andrii KYIKO, Vladyslav YUDIN

Introduction for Chapter 5 257
5.1. History of the development of military pentathlon. The CISM obstacle course as the leading competitive stage of the military pentathlon 258
5.2. Influence of motor-coordination abilities on the result of the overcoming obstacle course 272
5.3. Competitive activity as a criterion for assessing the creativity of pre-competitive training of military pentathlon athletes. Leadership qualities of a sportsman 278
5.4. Analysis of the components of agility formation as a promising component for improving the results of overcoming the obstacle course 280
5.5. Establishment of the starting values of the level of development of agility, the state of the emotional sphere and resistance to attention, leadership qualities as a criterion of the assessment of the state of the social and psychological climate in a sports team 302
5.6. Determination of interrelation of efficiency of competitive activity of sportsmen in military pentathlon 307
References for Chapter 5 324

ПЕРЕДМОВА

Фізична культура та спортивно-оздоровчі технології є невід'ємною складовою сучасного суспільства, що сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності та покращенню якості життя. У час, коли інноваційні технології все більше інтегруються в усі аспекти життя, виникає потреба у переосмисленні традиційних підходів до фізичного виховання та фізкультурно-спортивної реабілітації.

Колективна монографія охоплює результати досліджень науковців, присвячених аналізу сучасних тенденцій у сфері фізичної культури та впровадженню новітніх спортивно-оздоровчих технологій. У колективній монографії розглядаються питання впливу фізичної активності на здоров'я військовослужбовців, особливості використання новітніх технологій у тренувальному процесі, критерій оцінювання фізичного розвитку військовослужбовців, стратегії підвищення ефективності оздоровчих програм у військовослужбовців та правоохоронців, а також оптимізація тренувального процесу у військовому п'ятиборстві.

Мета даної роботи – надати практикам, науково-педагогічним працівникам, студентам, курсантам, слухачам, ад'юнктам сучасні знання та практичні рекомендації для успішної реалізації оздоровчих технологій у повсякденному житті суспільства та під час виконання функціональних (службових) обов'язків військовослужбовців та правоохоронців. Сподіваємося, що колективна монографія стане корисним ресурсом для всіх, хто прагне розвивати фізичну культуру та спортивно-оздоровчі технології, сприяючи покращенню загального добробуту суспільства, життєдіяльності військових формувань та правоохоронних органів.

Колективна монографія може використовуватися під час викладання курсантам (слухачам) навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Національного університету оборони України наступних навчальних дисциплін:

легка атлетика та оздоровчі ходьба, біг;

організація наукових досліджень у фізичному вихованні і спорті;

оздоровча гімнастика та методика її викладання;

організація фізкультурно-спортивної реабілітації у збройних силах країн-членів НАТО;

основи гідрореабілітації військовослужбовців;

основи менеджменту та маркетингу у сфері фізичної культури і спорту;

спеціальна фізична підготовка структур сектору безпеки і оборони;

теорія і методика військово-прикладних видів спорту;

теорія і методика фізичного виховання;

правові аспекти в галузі фізичної культури і спорту;

фізична реабілітація та адаптивне фізичне виховання.

Ключові слова: фізична підготовка, фізкультурно-спортивна реабілітація, фізичний розвиток, фізичний стан, оцінювання, військовослужбовці.

Колективна монографія виконана за темами двох науково-дослідних робіт навчально-наукового інституту фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Національного університету оборони України:

Оптимізація змісту фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки військовослужбовців ВВНЗ на період дії правового режиму воєнного стану, шифр – “Тюнінг-1”;

Оптимізація змісту фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки військовослужбовців органів військового управління на період дії правового режиму воєнного стану, шифр – “Тюнінг-2”.

Автори декларують, що не мають конфлікту інтересів стосовно даного дослідження, в тому числі фінансового, особистісного, авторства чи іншого характеру.

INTRODUCTION

Physical culture, sports and health technologies are an integral part of modern society, which contributes to strengthening health, increasing work capacity and improving the quality of life. At a time when innovative technologies are increasingly integrated into all aspects of our life, there is a need to rethink traditional approaches to physical education and physical rehabilitation.

The collective monograph covers the results of scientific researchers devoted to the analysis of modern trends in the field of physical culture and the implementation of the contemporary sports and health technologies. The collective monograph examines the impact of physical activity on soldiers' health, features of the use of the modern technologies in the training process, criteria for evaluating the physical development of military personnel, strategies for improving the effectiveness of health programs for law enforcement and military personnel, as well as optimization of the training process in military pentathlon.

The purpose of this work is to provide practitioners, scientists, professors, students, cadets, post-graduate students, coaches with modern knowledge and practical recommendations for the successful implementation of health technologies in the everyday life of society and during the performance of functional duties of military personnel and law enforcement officers. We hope that the collective monograph will become a useful resource for everyone who is developing physical culture, sports and health technologies, contributing to the improvement of the general well-being of society, the functioning of military formations and law enforcement agencies.

The collective monograph can be used when teaching cadets (students) of the Educational and Scientific Institute of Physical Culture, Sports and Health Technologies of the National Defence University of Ukraine the following academic disciplines:

athletics and recreational walking, running;

organization of scientific research in physical education and sports;

recreational gymnastics and its teaching methods;

organization of physical rehabilitation in the armed forces of NATO member countries;

basics of hydrorehabilitation of military personnel;

the basics of management and marketing in the field of physical culture and sports;

special physical training of security and defence sector structures;

theory and methodology of military applied sports;

theory and methodology of physical education;

legal aspects in the field of physical culture and sports;

physical rehabilitation and adaptive physical education.

Key words: physical training, physical rehabilitation, physical development, physical condition, assessment, military pentathlon, military personnel.

The collective monograph is based on the topics of two research works of the Educational and Scientific Institute of Physical Culture, Sports and Health Technologies of the National Defence University of Ukraine:

Optimization of the content of physical education, special physical training of military personnel of military academies for the period of the legal regime of martial law, code – 'Tuning-1';

Optimization of the content of physical education, special physical training of military personnel of military staffs for the period of the legal regime of martial law, code – 'Tuning-2'.

The authors declare that they have no conflict of interest in relation to this research, including financial, personal, authorship or other.

РОЗДІЛ 1
МОНІТОРИНГ ФІЗИЧНОГО СТАНУ КУРСАНТІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ У ВИЩИХ ВІЙСЬКОВИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Олександр ПЕТРАЧКОВ, заслужений працівник фізичної культури і спорту України, кандидат педагогічних наук, професор, майстер спорту України

Олена ЯРМАК, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент

Вступ до розділу 1

Щоб підвищити готовність військовослужбовців Збройних Сил України до виконання службових обов'язків, стратегічно важливим є розвиток системи, яка ґрунтується на впровадженні моніторингу фізичного стану [3, 8, 9, 18, 25]. Ця система моніторингу має оцінювати всі компоненти фізичного стану, включаючи фізичний розвиток, стан кардіореспіраторної системи, фізичну працездатність та підготовленість військовослужбовців. Вона є основою для управління військово-прикладною фізичною підготовкою курсантів у військових навчальних закладах, дозволяючи точно впливати на процес навчання через диференційовані та обґрунтовані методики [8, 18, 21, 25]. Постійний моніторинг фізичного стану забезпечує оцінку ефективності навчально-тренувальних заходів та можливість корекції методів тренування в реальному часі [2, 6, 18-21, 25-28, 35, 37, 40].

У галузі фізичної культури та спорту налічується значний обсяг досліджень, які присвячені організації моніторингових досліджень [2, 5, 7, 21, 25-30, 35, 39, 40] різних груп населення. У цих дослідженнях розглядаються оптимальні параметри, методи організації, а також способи обробки та аналізу отриманих даних, що враховують конкретні умови та специфіку досліджуваного контингенту. Здебільшого, оцінка фізичного стану різних груп населення після завершення моніторингу базується на якісних показниках або порівнянні з віковими стандартами та нормами.

Варто також зазначити, що проблема моніторингу в навчальному процесі завжди була предметом глибшого аналізу. Наукова література розглядає моніторинг як окрему та важливу частину педагогічного процесу, що взаємодіє з іншими аспектами навчання, та становить його суттєву складову. Зокрема, у сучасній освітній парадигмі продовжується пошук нових методів вимірювання, які дозволять перетворити якісні характеристики на кількісні показники. Одним із ключових аспектів у такому складному педагогічному процесі, як військово-прикладна фізична підготовка, залишається постійний контроль фізичного стану, який відіграє надзвичайно важливу роль і є невід'ємною його частиною.

Моніторинг, організований з перспективою управління, є систематичним спостереженням за об'єктом, що викликає інтерес, та є аналітичною базою для ухвалення управлінських рішень [40]. Такий вид контролю виконує різноманітні функції, включаючи навчальну, стимулюючу, виховну, розвивальну, коригувальну, прогностичну, діагностичну та методичну. Основна мета моніторингу полягає в оцінці відповідності педагогічних впливів та їх результат. У випадку невідповідності, приймаються корекційні рішення щодо управління цими впливами. Управління процесом військово-прикладної фізичної підготовки курсантів ВВНЗ розглядається як система, яка взаємодіє з оточуючим середовищем, враховує зворотні зв’язки та мотиви учасників. За допомогою системи моніторингу проводиться аналіз якості освітнього процесу та прогнозування кінцевого результату [18, 21, 25]. Такий підхід дозволяє розглядати освітній процес як систему, яку можна корегувати. У ній розрізняють попередній, оперативний та поточний контроль як логічні складові, спрямовані для досягнення поставленої мети.

На першому етапі планування моніторингу фізичного стану військовослужбовців слід передбачити чітке визначення мети, завдань, обрання методів та інструментів для збору даних та розробити стратегію проведення моніторингу.

Моніторинг фізичного стану передбачає підбір параметрів дослідження, але враховуючи багатокомпонентність даного показника слід детально

аналізувати фізичний розвиток, композиційний склад тіла, функціональний стан кардіореспіраторної системи, нейродинамічні функції, когнітивні функції, розвиток основних рухових якостей. Важливо обрати параметри, які найкраще відображають мету, умови проведення та контингент досліджуваних осіб (вік, стать, професійна діяльність).

Наступним етапом моніторингу слід розглядати вибір методів дослідження, зокрема: антропометричні методи, біоімпедансний аналіз композиційного складу тіла, фізіологічні методи, психофізіологічні методи, метод варіаційної пульсометрії, педагогічне тестування, соціологічні методи дослідження.

Враховуючи контингент досліджуваних осіб, умови проведення моніторингу та його мету, наступним етапом передбачається вибір діагностичного обладнання, зокрема: смарт-годинники *Garmin або Polar*; електронні ваги; прогумована сантиметрова стрічка; механічний каліпер, *Tanita 545-N*; тонометр *Omron*; *МПФІ ритмограф-1*; сухий механічний спірометр; програмно-апаратний комплекс *Stabilis*; механічний динамометр; апаратно-програмний комплекс «*Діагност 1»;* секундомір. Варто зауважити, що діагностичне обладнання, а саме обрання засобів для збору даних, таких як фітнес-браслети, смарт-годинники, медичні датчики, програмне забезпечення для збору та аналізу даних повинні бути інформативними і зручними для користування.

Наступний етап моніторингу передбачає складання протоколу дослідження, де вказано план проведення з встановленим часовим графіком (кількість вимірювань, тривалість, та частота збору даних).

Одним із важливих етапів моніторингу – управління даним. Даний етап передбачає встановлення системи збору та зберігання даних, яка забезпечує їхню цілісність, доступність та конфіденційність. Важливо розробити процедуру зберігання даних, яка відповідає вимогам безпеки та конфіденційності, оскільки ці дані можуть містити особисту інформацію курсантів. На цьому етапі важливо визначити, як саме будуть збиратися та

зберігатися дані. Зазвичай використовуються спеціальні інформаційні системи, що забезпечують централізований доступ до даних та їхнє зберігання в безпечному форматі. Для зберігання особистих даних курсантів важливо дотримуватися вимог законодавства щодо конфіденційності та захисту персональних даних.

Також необхідно визначити, яким чином будуть здійснюватися резервні копії даних, щоб уникнути втрати інформації у разі непередбачуваних ситуацій. Це може бути важливо в разі виникнення технічних проблем або потреби у відновленні даних з попереднього періоду.

Для забезпечення цілісності та точності даних також важливо мати процедури перевірки та підтвердження їхньої достовірності. Це може включати в себе регулярні перевірки на відповідність стандартам та внутрішнім правилам, а також аудит системи зберігання даних з метою виявлення можливих проблем.

Крім того, важливо мати механізми контролю доступу, щоб забезпечити вхід лише для авторизованих користувачів, які мають доступ до конфіденційної інформації. Це може бути досягнуто за допомогою системи автентифікації та авторизації, такої як використання унікальних облікових записів для кожного користувача та надання їм доступу лише до необхідної інформації з метою виконання їхніх обов’язків. Також, важливо мати план дій у разі виявлення порушень безпеки даних, таких як втрата чи витік інформації. Такий план може включати в себе процедури повідомлення відповідних органів про витік, а також заходи для мінімізації збитків в результаті таких подій.

Загалом, управління даними на цьому етапі включає в себе встановлення комплексної системи (використання хмарних систем, шифрування даних), яка забезпечує якість, цілісність та конфіденційність даних, а також механізми контролю доступу та реагування на можливі загрози безпеки.

Наступний етап моніторингу фізичного стану курсантів передбачає аналіз та оцінку отриманих результатів, щоб зрозуміти, як ефективно функціонує система фізичної підготовки військовослужбовців вищих військових

навчальних закладів. Даний етап включає в себе деталізований розгляд інформації, зібраної на попередніх етапах моніторингу, з метою виявлення тенденцій, виявлення осіб які віднесені до групи ризику, а також оцінки досягнутого прогресу.

Для аналізу результатів моніторингу можуть використовуватися різні методи, включаючи статистичний аналіз, порівняльний аналіз з попередніми періодами, а також порівняльний аналіз з іншими групами курсантів або існуючими нормативами та віковими (фізіологічними) нормами. Такий аналіз результатів допомагає зрозуміти, наскільки успішно функціонує програма фізичної підготовки та які аспекти можуть бути вдосконалені.

Оцінка результатів моніторингу може також включати в себе взаємодію з курсантами для отримання їхнього враження від програми фізичної підготовки, а також для збору додаткової інформації щодо їхнього враження від занять.

Важливою частиною цього етапу є визначення подальших кроків на основі отриманих результатів. Можуть бути внесені зміни до програми фізичної підготовки, які передбачають вдосконалення методів та технік тренувань, підбір нових засобів і тренувального обладнання, а також розробку імплементації нових стратегій для підвищення ефективності програми.

Важливим в системі моніторингу фізичного стану курсантів є етапи збору даних, які містять кілька конкретних кроків. Першим кроком є визначення параметрів, які планується вимірювати, далі йде вибір методів та інструментів для збору даних, які можуть включати в себе тестування, анкетування, вимірювання параметрів за допомогою спеціалізованих приладів. Після цього проводиться сам процес збору даних, який може включати в себе проведення тестів, заповнення анкет, вимірювання параметрів згідно з визначеним планом. Важливо забезпечити стандартизацію процедур збору даних, щоб забезпечити їхню точність та інформативність.

Після збору даних важливим етапом системи моніторингу фізичного стану курсантів є їхнє опрацювання та оцінювання. Даний процес включає в себе ретельний аналіз індивідуальних протоколів курсантів, які містять

результати вимірювань та тестувань. Опрацювання отриманих результатів передбачає виконання ряду операцій, таких як розрахунок середніх значень, варіаційних коефіцієнтів, стандартних відхилень та інших статистичних показників, які дозволяють зробити висновки про основні компоненти фізичного стану курсантів.

Після опрацювання даних проводиться їхня класифікація з метою систематизації та узагальнення отриманої інформації. Даний етап включає в себе розподіл курсантів за рівнем фізичного стану, ідентифікацію основних тенденцій у розвитку показників, виявлення відмінностей між різними групами. Класифікація даних дозволяє отримати структуровану інформацію, яка є більш зрозумілою та зручною для подальшого аналізу.

Оцінка результатів моніторингу фізичного стану також включає в себе порівняння отриманих даних з попередніми результатами або з нормативами, що дозволяє зробити висновки про прогрес курсантів та ефективність програми фізичної підготовки. Наприклад, порівняння з попередніми результатами може виявити позитивні зміни в фізичному стані курсантів, тоді як порівняння з нормативами дозволяє оцінити, наскільки вони відповідають загальним вимогам та стандартам.

Отже, етап опрацювання та оцінювання даних в системі моніторингу фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів є ключовим для отримання об'єктивних та науково обґрунтованих висновків щодо розвитку основних компонентів фізичного стану, а також ефективності програми фізичної підготовки.

Етап обробки отриманих даних в системі моніторингу фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів є критично важливим для здійснення науково обґрунтованих висновків та прийняття рішень щодо існуючої програми фізичної підготовки. Даний етап передбачає виконання ряду операцій зі збору, систематизації, аналізу та інтерпретації даних з метою отримання об'єктивного уявлення про фізичний стан курсантів та ефективність програми фізичної підготовки.

Першим кроком у процесі обробки даних є їхня систематизація та впорядкування, що включає в себе перевірку на наявність пропусків або помилок у даних (видалення дублікатів, виправлення помилок та нормалізацію даних), а також їхнє групування за певними параметрами для подальшого аналізу.

Далі проводиться статистичний аналіз отриманих даних, що дозволяє отримати уявлення про центр та варіацію значень кожного параметра, а також виявити внутрішні зв’язки між ними.

Після статистичного аналізу проводиться інтерпретація отриманих результатів з урахуванням специфіки фізичної підготовки та особливостей програми навчання. Даний етап передбачає врахування умов проведення дослідження (середньогір’я, висока зовнішня температура повітря, висока вологість повітря і так далі) для вірної інтерпретації отриманих результатів.

Отже, етап обробки отриманих даних в системі моніторингу фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів є складним процесом, який вимагає високої кваліфікації та наукового підходу, а його результати є основою для подальшого аналізу та прийняття рішень щодо покращення освітнього процесу в закладі освіти.

Генерація звітів та висновків в системі моніторингу фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів є завершальним етапом, який передбачає підбиття підсумків та формування висновків на основі отриманих даних. Під час генерації звітів враховується повнота та точність наданих даних, їхнє групування за певними параметрами для подальшого аналізу, використання графіків та таблиць для візуалізації результатів, а також врахування методів обробки та аналізу даних. Представлені звіти мають бути структуровані та легкі для сприйняття, щоб забезпечити їхню зрозумілість та доступність для широкого кола користувачів. Висновки, які формуються на основі генерованих звітів, мають бути науково обґрунтованими та відображати основні тенденції та результати аналізу даних. Вони повинні містити обґрунтування отриманих висновків, а також надавати практичні рекомендації щодо подальших заходів з покращення рівня основних компонентів фізичного стану курсантів.

Отже, етап генерації звітів та висновків в системі моніторингу фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів є важливим для систематизації та узагальнення отриманих результатів, а також для формулювання науково обґрунтованих практичних рекомендацій.

1.1. Характеристика рухових тестів

Рухові тести є важливою складовою для оцінювання фізичної підготовленості курсантів вищих військових навчальних закладів. Вони використовуються для вимірювання різних аспектів фізичних здібностей, таких як сила, витривалість, швидкість, гнучкість та координація рухів. Рухові тести можуть бути використані як для оцінки загального рівня фізичної підготовленості, так і для виявлення рівня розвитку окремих рухових якостей.

У системі фізичної підготовки використовуються рухові тести, що представляють собою вимірювання або контрольні випробовування, спрямовані на визначення стану або можливостей курсантів. Ці тести включають як ізольовані рухові вправи, спрямовані на конкретні рухові дії та мають нормативи її оцінки, так і комплекси рухових тестів з встановленими нормативами для кожного тесту та для всього комплексу тестів [16-17]. Перевірка та оцінювання рівня фізичної підготовленості проводиться відповідно до Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України [17].

Руховий тест – це метод виконання конкретної вправи для визначення рівня розвитку одної певної рухової якості. При його проведенні вплив інших факторів має бути зведений до мінімуму. Згідно з теорією тестів, вправи повинні відповідати ряду спеціальних вимог, таких як дійсність (інформативність), надійність та об’єктивність (погодженість). Тести, що задовольняють вимоги надійності та інформативності, називають аутентичними або достовірними [24]. Під надійністю тесту мається на увазі ступінь співпадіння результатів при повторному тестуванні одного і того ж досліджуваного в однакових умовах.

Оцінка стабільності тесту залежить від виду тесту, контингенту досліджуваних та часового інтервалу між тестом та ретестом (повторним тестуванням) [4]. Стабільність тесту відбувається шляхом проведення дисперсійного аналізу або вимірювання коефіцієнта кореляції між першим тестуванням та повторним [24]. Також, важливо відзначити, що термін «узгодженість» часто замінюється терміном «об'єктивність».

Еквівалентність тестів визначається, коли одна й та ж рухова якість може бути виміряна за допомогою кількох тестів. Якщо результати оцінок збігаються, це свідчить про еквівалентність тестів [24]. Коефіцієнт еквівалентності розраховується за допомогою коефіцієнта кореляції між результатами тестування.

Фахівці, які займаються спортивною метрологією [5], вказують на те, що результат тестування – це змінна величина. Точне повторення результатів при повторних вимірюваннях майже неможливе. Згідно класичної теорії, зареєстрований результат вимірювання складається з трьох компонентів:

1) істинний результат, який є математичним очікуванням експериментально зареєстрованих значень;

2) випадкова флуктуація (відхилення), що виникає від неконтрольованих змін у стані людини (досліджуваного);

3) помилки вимірювання.

Коефіцієнт надійності тесту, що використовується для оцінки рухових властивостей людини, свідчить про його надійність, яка пропорційна точності оцінки [5]. У практиці фізичного виховання для оцінки надійності використовуються різні методи, однак, за даними Е.Я. Бондаревського, найкращим показником є внутрішній коефіцієнт кореляції.

Тим не менш, варто зауважити [5], що коефіцієнт надійності не є абсолютним показником. Він може змінюватися не лише залежно від умов тестування, але й від контингенту досліджуваних та інших факторів. Різні дослідники мають різні думки про значення коефіцієнта надійності, що свідчить про відсутність єдиного підходу до цього питання та можливість

широкого використання рухових завдань навіть з низькими значеннями коефіцієнта надійності.

Розглядаючи питання надійності рухових тестів, важливо зазначити, що їх надійність може бути підвищена шляхом суворої стандартизації проведення тестування [24]. Відповідно до провідних фахівців у галузі метрології спорту [5], стандартність проведення тестів та вимірювання результатів має велике значення в оцінці рухових можливостей людини, оскільки це впливає на об'єктивність контролю. Наприклад, різниця в результатах під час бігу може бути наслідком того, що в першому тестуванні досліджувані бігли у закритому приміщенні (манежі) на 200-метровій доріжці, а в повторному тестуванні – на стадіоні [5].

Стандартизація встановлює вимоги до точності, достовірності та об'єктивності збору та обробки наукових даних тестування, а також обґрунтованості їх використання в кожному конкретному випадку. Основною метою стандартизації є досягнення оптимальної упорядкованості встановлених положень, вимог та норм для вирішення реальних завдань [5, 24]. Також, у контексті стандартизації проведення рухових тестів, важливо зазначити, що цей процес передбачає визначення чітких критеріїв для проведення тестування, збору та обробки даних, а також встановлення нормативів для оцінки результатів. Стандартизація сприяє уніфікації процедур тестування, що дозволяє забезпечити однакові умови для всіх учасників тестування, незалежно від місця та часу його проведення. Крім того, стандартизація дозволяє забезпечити порівнянність результатів тестування між різними групами та дослідженнями, що є важливим для розвитку об'єктивних наукових підходів у фізичному вихованні та спорті. Такий підхід сприяє підвищенню якості тестування, робить його більш надійним та об'єктивним, що є важливим для отримання достовірних результатів індивідуального рівня фізичної підготовленості.

У процесі стандартизації розробляються норми, правила, вимоги та характеристики, які стосуються об’єкта стандартизації і оформлюються у

вигляді документа. Особливу увагу приділяють стандарту на методи випробувань, який встановлює правила та процедуру для різних видів випробувань. Для забезпечення ідентичності проведення тестування, автор [24] вказує на необхідність розробки програми та методики тестування. Згідно з його думкою, програма має відображати об’єкт, ціль, обсяг і зміст тестувань, тоді як методика встановлює способи проведення тестувань для визначення показників кожної якості, які в сумі відображають рівень фізичної підготовленості.

Ефективність програми тестування, за оцінками спеціалістів [5, 24], визначається наступними характеристиками:

1) тестові показники відповідають даному виду професійної діяльності;

2) обрані тести є обґрунтованими та надійними одночасно;

3) протоколи тестування максимально специфічні для визначеного виду професійної діяльності (військової спеціалізації), а вид навантажень відображає специфіку цього виду професійної діяльності (або роду військ);

4) проведення тестування вимагає жорсткого контролю, вибір опонентів для тестування повинен бути послідовним, що призводить до стандартизації рекомендацій для виконавців та керівників;

5) забезпечення поваги та прав досліджуваних. Етичні критерії, які слід дотримуватися перед проведенням тестування, включають чітке пояснення мети проведення тестів, надання інформації про можливі фізичні та психологічні ризики, пов'язані з проведенням тестів, та заходи щодо їх запобігання;

6) регулярне повторне тестування. Оскільки контроль за ефективністю педагогічного процесу, зокрема системи фізичної підготовки є однією з умов тестування, тести повинні проводитися після різних етапів проходження навчання (служби). Одноразове тестування (наприклад, один раз на рік) може бути потенційно цікавим, але має обмежену практичну цінність для людини, яка займається навчається у вищому військовому навчальному закладі;

7) пояснення результатів тестування. Цей етап є вирішальним. Результати тестування повинні бути пояснені курсанту зрозуміло та доступно. На основі цих результатів можна вносити зміни в програми фізичної підготовки або розробляти нові. Без цього етапу вся процедура тестування втрачає свою цінність.

Згідно з теорією тестів [24], стандартність тестування забезпечується дотриманням певних правил:

1) дотримання режиму дня, коли тестування проводиться за однією схемою.

2) стандартна розминка, яка включає в себе тривалість, вибір вправ і їх послідовність.

3) тестування повинні проводити кваліфіковані особи.

4) схема виконання тесту не повинна змінюватися.

5) інтервал між спробами одного тесту повинен бути достатнім для ліквідації втоми, яка може виникнути після першої спроби.

6) курсанти повинні намагатися показати максимальний результат.

Отже, згідно з Е. Я. Бондаревським, стандартність тесту означає впорядкованість процедури і умов тестування, які повинні бути однаковими у всіх випадках застосування тестових вправ.

Тести можуть бути специфічними або неспецифічними. Неспецифічні тести включають фізичну діяльність, яка відрізняється від військово-професійної діяльності за координаційною структурою рухів та особливостями функціонування систем забезпечення. Специфічні тести містять роботу, при якій координаційна структура рухів та діяльність систем забезпечення максимально наближені до специфіки військово-професійної діяльності.

Залежно від цього розрізняють тести педагогічні (оцінка рухових якостей і навиків) та біомедичні (оцінка можливостей кардіореспіраторної системи і нервово-м’язового апарату) [24].

За сучасними даними теорії біомеханіки, людське тіло розглядається як складна рухова система, яка має завдання забезпечити рівновагу шляхом

отримання сигналів про розподіл частин тіла відносно один одного та опори, а також про напрямок гравітації, діючих прискорень та орієнтацію зорової вертикалі [24]. Для оцінки функцій рівноваги рекомендується використовувати такі тести, як проба Ромберга, тест «Фламінго», тест Е.Я. Бондаревського, проба О.І. Яроцького та інші.

За даними автора В.О. Кашуби [10], координаційні здібності є вродженими передумовами для організації рухової функції, які визначають її відповідність біомеханічним вимогам щодо виконання рухових завдань. Вони мають певні кінематичні та динамічні параметри, що дозволяють обирати оптимальні способи вирішення рухових завдань з мінімізацією енергетичних витрат.

Американські вчені були першими, хто провів факторний аналіз структури людської моторики, включаючи координаційні властивості. Їх дослідження виявили ряд факторів у структурі координаційних властивостей: координація рухів з великою м’язовою групою всього тіла, координація рухів різних частин тіла, координація «око-рука» і «око-нога», координація малих рухів, швидкість переключення рухової дії, просторова орієнтація, рухова пам'ять, рівновага, навчальна здатність до нових рухових дій та загальна спортивна підготовленість.

Згідно з сучасними підходами в фізіології, психології активності, кібернетиці та біомеханіці фізичних вправ, де велика увага приділяється оптимальності та цілеспрямованості у керуванні рухами, основними критеріями оцінки координаційних властивостей є чотири основні характеристики: правильність, швидкість, раціональність і винахідливість. Кожна з них має якісні та кількісні параметри. Швидкість у контексті оцінки координаційних властивостей виражається у швидкості виконання складних рухових дій, швидкості переключення дій у ситуаціях обмеженого часу та швидкості освоєння нових рухових навичок.

Необхідно також пам'ятати, що кожен з названих критеріїв оцінки координаційних властивостей є досить складним і має багато значень. Таким

чином, коли йдеться про точність, важливо розрізняти, наприклад, точність відтворення рухів, точність оцінки, точність реакції, точність цільового попадання або влучність. Короткий аналіз показує, що всі ці критерії мають складність і велике значення в оцінці координаційних властивостей. Всі вони проявляються специфічно в різних видах рухової діяльності та взаємодіють між собою.

При масових дослідженнях, для оцінки статичної рівноваги та координації рухів можна використовувати такі тести:

Ускладнена проба Ромберга, даний тест простий, який дає можливість виміряти статичну рівновагу. Він може допомогти виявити порушення балансу та координації.

Тест Фламінго, даний тест оцінює статичну та динамічну рівновагу.

Тест Динамічного балансу, даний тест використовується для оцінювання здатності підтримувати рівновагу під час руху.

Тест Динамічної стабільності, даний тест оцінює здатність підтримувати рівновагу під час виконання різних рухів та завдань.

Координаційні здібності відіграють ключову роль у бойовій ефективності військовослужбовців. Саме вона визначає можливість виконання точних і узгоджених рухів, необхідних для ефективного виконання бойових завдань. Збалансована координація дозволяє військовослужбовцям керувати своїми рухами, зберігати стійкість та точність в умовах стресу та фізичного навантаження. Недоліки у координації рухів, а точніше її порушення, можуть призвести до погіршення реакційної швидкості, точності виконання команд, а також збільшення ризику травм під час бойових дій. Тренування координаційних здібностей є важливою складовою бойової підготовки військовослужбовців, оскільки сприяє підвищенню їхньої загальної фізичної підготовки та готовності до виконання бойових завдань.

Координаційні властивості людини є комплексними і не можуть бути оцінені за одним уніфікованим критерієм.

Один з найрозповсюдженіших методів дослідження координаційних здібностей є метод стабілографії. Метод стабілографії – це метод вивчення статичної стійкості людини під час стояння, ходьби, а також в інших умовах. Цей метод дозволяє оцінити рівновагу та координацію рухів людини за допомогою спеціальних приладів – стабілографів.

Стабілографи допомагають виміряти зміщення центру тиску (ЦТ) під час стояння на платформі. Зміщення ЦТ дає інформацію про розподіл маси тіла та стабільність під час різних рухів. Даний метод застосовується в медицині для діагностики різних порушень рухової системи, наприклад, при аналізі пасторального контролю, дослідженні впливу різних факторів на рівновагу людини, вивченні ефективності реабілітаційних заходів тощо.

У фізичному вихованні та спорті метод стабілографії використовується для оцінки стійкості та рівноваги спортсменів та атлетів. Зазвичай цей метод використовується для дослідження статичної та динамічної рівноваги під час виконання спортивних вправ та тренувань.

За допомогою стабілографії можна визначити, як різні фактори, такі як травми, стан здоров’я, втома та інші, впливають на стійкість та рівновагу спортсменів. Це дозволяє тренерам та медичному персоналу аналізувати та вдосконалювати тренувальні програми, а також вчасно виявляти можливі проблеми з рівновагою та руховим контролем для подальшого вдосконалення спортивної техніки та результатів.

У збройних силах різних країн світу метод стабілографії використовується для оцінки та збереження високого рівня фізичної підготовленості військовослужбовців. Даний метод може бути використаний для визначення рівня стійкості та рівноваги військових під час виконання різних професійних завдань. На рисунку 1.1 представлений спеціальний прилад, який використовується для вимірювання статичної стійкості людини.

За допомогою методу стабілографії можна виявляти та аналізувати ризики травмування військовослужбовців, пов'язані з недоліками в рівновазі та

стійкості, що дозволяє забезпечувати відповідну фізичну підготовку та вдосконалювати техніку рухів для підвищення ефективності та безпеки військової діяльності.



Рис. 1.1. Програмно-апаратний комплекс для визначення статичної стійкості NeuroCom's Balance Master

Вітчизняні фахівці статичну просторову стійкість досліджують з використанням програмно-апаратного комплексу Stabilis виробник ТОВ «АЙСТЕР-АЙТІ» м. Харків, Україна [11]. Даний програмно-апаратний комплекс дозволяє автоматизувати процес оцінки функції вестибулярного апарату на основі стабілограмних показників. Протоколом дослідження передбачається виконання двох проб із відкритими та закритими очима у вертикальному положенні тіла з опорою на дві ноги, кожна проба триває 2 хвилина. На рисунках 1.2, 1.3 представлені протоколи дослідження координаційних здібностей військовослужбовців.

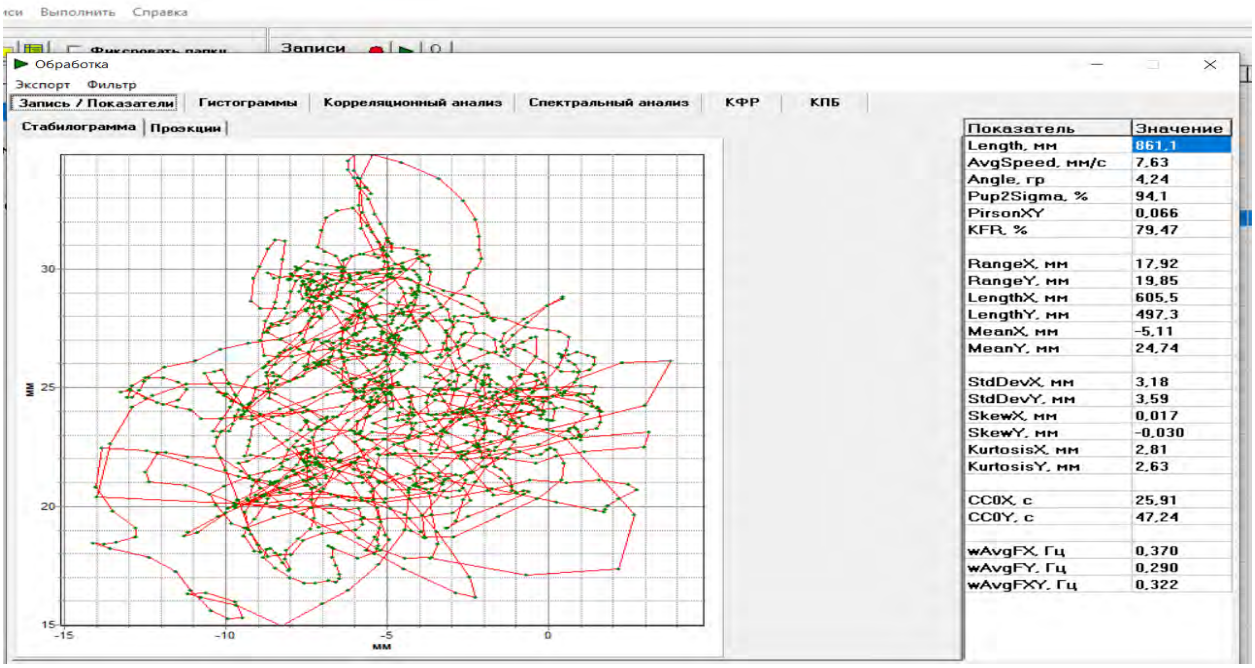


Рис. 1.2. Протокол запису тестування статичної просторової стійкості

Під час проходження тестування реєструються коливання центру тиску під час статичного утримання вертикального положення тіла.

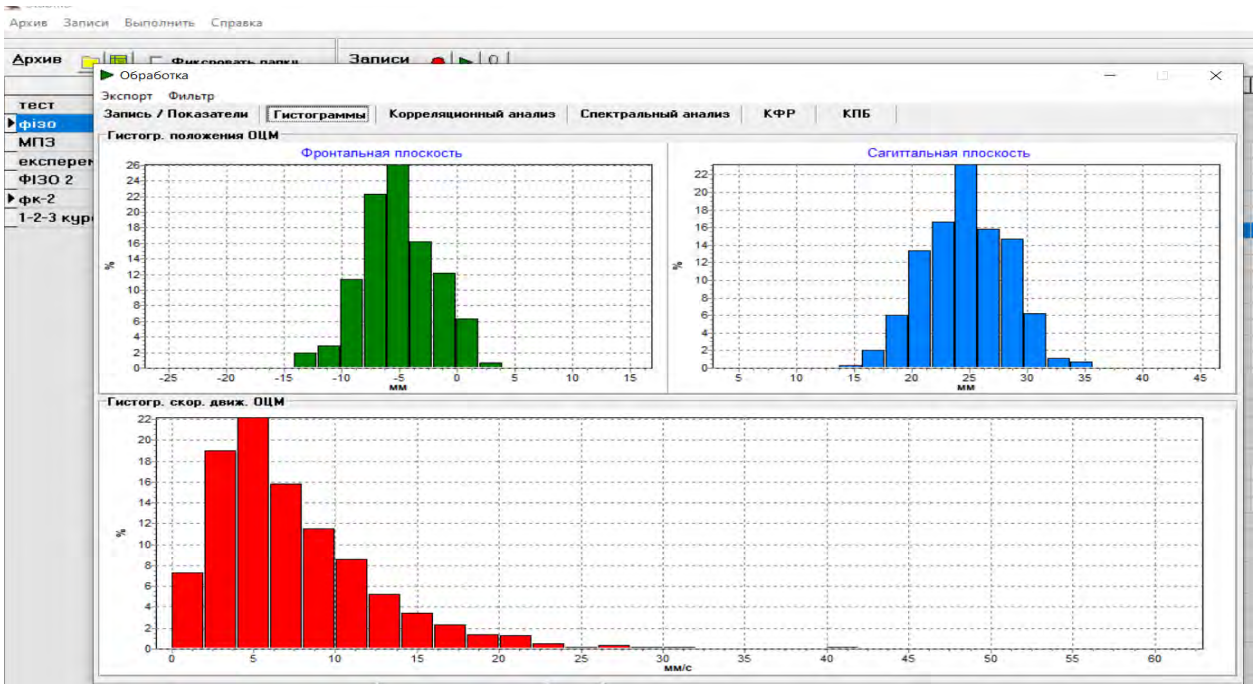


Рис. 1.3. Стабілограма у графічній інтерпретації фронтальної та сагітальної площини

Використання методу стабілографії для визначення статичної стійкості тіла військовослужбовців має декілька переваг:

1. **Оцінка статичної стійкості тіла**. Стабілографічна платформа дозволяє об'єктивно оцінити рівень статичної рівноваги військовослужбовців, що є важливим аспектом, оскільки рівновага є ключовою руховою якістю фізичної підготовки, особливо для тих військовослужбовців, хто виконує завдання в умовах, де потрібна висока стабільність.

2. **Моніторинг прогресу статичної стійкості**. За допомогою стабілографічної платформи можна відстежувати прогрес у покращенні статичної рівноваги під час фізичних тренувань, що дозволяє адаптувати тренувальну програму для досягнення максимальних результатів.

3. **Профілактика травматизму.** Визначення статичної рівноваги за допомогою стабілографічної платформи може виявити потенційні проблеми з координаційними здібностями, які можуть призвести до травм під час виконання військових завдань, що дозволяє вчасно вносити корективи для їх попередження.

4. **Оптимізація тренувальних програм**. На основі даних, отриманих під час проходження тестування на стабілографічній платформі, можна розробляти і оптимізувати тренувальні програми для покращення статичної рівноваги та загальної фізичної підготовки військовослужбовців.

5. **Об’єктивність оцінки**. Вимірювання статичної рівноваги за допомогою стабілографічної платформи надає об'єктивні дані, які дозволяють проводити точну оцінку статичної рівноваги військовослужбовців і виявляти будь-які зміни в її рівні, що може бути корисним для моніторингу рівня фізичної підготовленості.

Отже, використання сучасних апаратно-програмних комплексів для визначення статичної стійкості тіла має велику доцільність в контексті підвищення якості фізичної підготовки та здоров'я військовослужбовців. Запропоновані системи дозволяють об'єктивно оцінити рівень статичної стійкості тіла, виявити можливі проблеми та ризики травмування, а також

сприяють вибору ефективних тренувальних стратегій. Завдяки цьому вони можуть стати важливим інструментом для підвищення функціональної підготовленості та оптимізації тренувальних програм у військово-службовців.

1.2. Моніторингові дослідження фізичного розвитку курсантів ВВНЗ

В наукових дослідженнях для визначення індивідуальних особливостей часто використовують показники фізичного розвитку, які оцінюються за допомогою антропометричних вимірювань. Під фізичним розвитком розуміють процес кількісних і якісних змін, які відбуваються в організмі людини і призводять до складності організації та взаємодії всіх його систем. Фізичний розвиток відображає процеси росту, диференціювання органів і тканин, а також придбання організмом характерних форм, які тісно пов'язаними і взаємозалежними між собою [40].

Показники фізичного розвитку містять соматометричні (довжина, маса тіла, окружність грудної клітки), фізіометричні (життєва ємність легень (ЖЄЛ), сила кисті, станова сила, фізична працездатність, показники основних рухових здібностей) та стоматоскопічні (розвиток кістково-м’язової системи, жировідкладення, статевий розвиток, тілобудова, постава) величини. Лише на основі всі цих показників, можна встановити рівень фізичного розвитку [40].

Маса тіла є фізичною мірою енергії, тому закономірності її формування в онтогенезі фактично визначають закони розвитку становлення енергетичного потенціалу організму людини. Дослідження [10] показують, що під час онтогенетичного розвитку у людини змінюються не лише маса тіла і довжина тіла, але і геометрія маси тіла.

Фізичний розвиток відображає формування структурних і функціональних властивостей в онтогенезі. Деякі дослідники [4] вважають, що оцінка рівня фізичної підготовленості юнацького контингенту повинна бути індивідуалізованою і враховувати їх морфологічні особливості. Експе-

риментальні дані свідчать про існування взаємозв'язку між довжиною і масою тіла досліджуваних осіб та їх руховими здібностями. Дослідження [37] показують, що маса тіла впливає на результати у виконанні тестової вправи з підтягувань на перекладині. З двох антропометричних показників (маса тіла і довжина тіла) найбільший вплив на спортивні результати має маса тіла. Деякі фахівці вважають, що показники, які характеризують тотальні розміри тіла (довжина тіла і особливо маса тіла), мають статистичний вплив на величини максимальної і частково швидкісної сили [37].

З наукових літературних джерел відомо, що фізичний розвиток напряму залежить від генетичних факторів, і в достатній мірі обумовлений дією факторів навколишнього середовища, на першому місці серед яких виділяють спосіб харчування та режим рухової активності. Фізичний розвиток включає в себе три основних фактори: ріст, диференціацію органів і тканин, формотворення. Вони тісно пов'язані між собою і взаємодіють [18, 25].

У практиці епідеміологічних досліджень, для оцінки ризиків захворюваності і смертності, часто використовуються антропометричні показники фізичного розвитку, зокрема індекс маси тіла (ІМТ). Даний індекс був запропонований бельгійським вченим А. Кетле та визначається як відношення маси тіла до квадрату довжини тіла (у кілограмах на квадратний метр). ІМТ отримав широке застосування в медицині після публікації американського фізіолога А. Кейса та співавторів, де були представлені його переваги перед іншими ваго-ростовими індексами для оцінки жирової тканини. Його переваги полягають у простоті та доступності вимірювань, а також у незалежності від віку і статі пацієнтів. Однак, ІМТ має й недоліки, наприклад, він не завжди точно відображає кількість жиру в організмі, оскільки може змінюватися через гідратацію. Тому виникає питання про об'єктивні способи кількісної оцінки вмісту жиру, яке можна вирішити за допомогою методів вивчення біоімпедансного аналізу композиційного складу тіла.

Дослідження композиційного складу тіла – порівняно нова галузь біології та медицини, яка відійшла в окремий напрямок наукових досліджень на початку

другої половини XX століття. Оцінювання композиційного складу тіла, здійснюється з використанням таких методів, як каліперометрія і біоімпедансний аналіз, які побудовані на основі лінійних регресійних залежностей шляхом зіставлення з результатами застосування еталонного методу. Біоімпедансний аналіз композиційного складу тіла дозволяє на основі виміряних значень електричного опору (імпедансу) тіла людини і антропометричних даних оцінити стан білкового, жирового і водного обмінів, інтенсивність метаболічних процесів, порівняти їх з інтервалами нормальних значень ознак, оцінити резервні можливості організму і ризики захворювань [18,21]. Даний метод набув широкий розвиток в світі з початком серійного випуску біоімпедансного обладнання для визначення композиційного складу тіла в кінці 1970-х років. Аналіз композиційного складу тіла заснований на наявності об'єктивних і стійких закономірностей, що зв'язують виміряні значення імпедансу з параметрами складу тіла. Ці закономірності випливають як з фізичних моделей тіла і його сегментів, так і з статистичних залежностей між антропометричними, фізичними та іншими змінними, що характеризують людський організм. Зміни композиційного складу тіла людини відбуваються протягом всього життя. Великий інтерес викликають відхилення від норми, так як вони можуть бути пов’язані з функціональними порушеннями та розвитком захворювань.

Також, композиційний склад тіла визначається співвідношенням різних компонентів тіла, таких як м’язова тканина, жирова тканина, кісткова маса, загальний вміст води, тощо. Для дослідження курсантів ВВНЗ композиційний склад тіла може бути важливим показником, який впливає на функціональну і фізичну підготовленість, а також на загальний стан здоров'я [21]. Слід розглянути більш детально деякі аспекти цього питання. Вимірювання жирової маси може дати уявлення про рівень здоров'я та фізичної активності курсантів. Високий рівень жирової маси може свідчити про недостатню фізичну активність та порушення ліпідного обміну. Також слід вказати на те, що жирова маса є одним із ключових компонентів композиційного складу тіла та важливим

показником здоров'я. Вона вимірюється в кілограмах або у відсотках від загальної маси тіла. Жирова маса складається з різних типів жирової тканини, які виконують різні функції в організмі, зокрема:

1. **Енергетичний резерв**. Жирова тканина слугує як запас енергії для організму. При недостатньому споживанні їжі жирова тканина може бути розщеплена на енергію, що дозволяє організму функціонувати.

2. **Терморегуляція.** Жирова тканина також виконує функцію термоізоляції, допомагаючи зберігати тепло в організмі. Це особливо важливо в умовах низьких температур або при збільшеному тепловиділенні під час фізичної активності.

3. **Захист органів**. Жирова тканина може функціонувати як амортизатор, захищаючи внутрішні органи від пошкоджень.

Високий рівень жирової маси може бути пов'язаний з ризиком розвитку захворювань, таких як цукровий діабет, серцево-судинні захворювання, артеріальна гіпертензія та інші. Надмірна жирова маса також може негативно впливати на основні компоненти фізичного стану, зокрема на спеціальну фізичну працездатність.

З іншого боку, низький вміст жирової маси також може мати негативні наслідки, такі як порушення репродуктивної функції, загроза здоров'ю кісток.

Нормальний вміст жирової тканини в організмі дівчат 17-21 років повинен становити від 21 до 32,9 %, а для юнаків – від 8,0 до 19,9 %.

Крім загального вмісту жирової маси, обов’язково потрібно визначати вміст вісцерального жиру, який є важливим для оцінки ризику розвитку різних захворювань та для визначення загального стану здоров'я. Вісцеральний жир – це тип жирової тканини, яка знаходиться в області черевної порожнини, оточуючи внутрішні органи, такі як печінка, кишківник, підшлункова залоза та інші. Даний тип жирової тканини відіграє важливу роль у функціональних процесах організму, але великі його кількості можуть мати негативний вплив на фізичне здоров'я. Ось декілька основних функцій вісцерального жиру, на які слід звернути увагу, зокрема:

Захист органів. Вісцеральний жир виконує функцію амортизатора, захищаючи внутрішні органи від пошкоджень.

Енергетичний резерв. Як і інші типи жирової тканини, вісцеральний жир слугує як запас енергії для організму.

Ендокринна функція. Вісцеральний жир бере активну участь в обміні речовин, виробляючи різні біологічно активні речовини, такі як цитокіни та гормони, які можуть впливати на різні процеси в організмі, включаючи вуглеводний обмін, апетит та імунну відповідь.

Великий вміст вісцерального жиру може бути пов'язаний з ризиком розвитку різних захворювань, таких як цукровий діабет типу 2, серцево-судинні захворювання, артеріальна гіпертензія, деякі види раку та інші. Вісцеральний жир може виробляти більше біологічно активних речовин, порівняно з іншими типами жирової тканини, що може призвести до збільшення запалення та інші патологічні зміни в організмі.

Для юнаків 17-21 років показники вісцерального жиру в нормі знаходяться у межах 1-4 %, інтервал від 5-8 % – вважається допустимим рівнем, 9 % і більше – свідчить про ожиріння.

Вимірювання м’язової маси може свідчити про рівень м’язової сили та стану м’язів у курсантів ВВНЗ. Важливо враховувати, що м’язова маса може змінюватися в залежності від виду фізичної активності. М’язовий компонент виконує декілька важливих функцій у людському організмі, особливо у контексті фізичної активності та здоров'я.

Основні функції м’язового компонента передбачають:

Рух та підтримка. М’язові тканини відповідають за рухи та підтримку тіла. Вони дозволяють нам виконувати різні види рухів, від повсякденних дій, таких як ходьба та підйом вантажів, до складних координаційних фізичних вправ та спортивних тренувань.

Стабілізація тіла. М’язи-стабілізатори виконують важливу роль у підтримці тіла. Вони допомагають утримувати статичну стійкість тіла та уникати травм під час різних видів рухової активності.

Терморегуляція. Певні м’язові рухи можуть генерувати тепло, що допомагає в регулюванні температури тіла під час фізичної активності.

Обмін речовин. М’язові тканини споживають енергію навіть у спокої, що сприяє підтримці базового обміну речовин.

Зберігання глюкози. М’язові тканини можуть зберігати глюкозу у вигляді глікогену, який використовується як джерело енергії під час фізичної активності.

Дефіцит м’язового компонента може мати важливі негативні наслідки на усі компоненти фізичного стану, та може бути пов’язаний з наступними проблемами:

Слабкість та втома. Зменшення м’язової маси може призвести до зниження силових якостей та загальної витривалості м’язів, що може ускладнити виконання базових фізичних завдань.

Підвищений ризик травм. Слабкі м’язи можуть збільшити ризик травм при виконанні фізичних вправ або під час звичайної активності.

Погіршення обміну речовин. М’язова маса впливає на обмін речовин в організмі. Її дефіцит може призвести до зниження базового обміну речовин та інших метаболічних змін.

Для юнаків 17–21 років м’язовий компонент у нормі становить 33,3–39,3% від загальної маси тіла. Проте, даний показник може бути в межах 50-65 %, якщо юнак має атлетичну тілобудову і регулярно займається силовими видами спорту (штанга, гирі тощо).

Вимірювання кісткової маси може бути важливим для оцінки загального стану здоров'я та ризику травм у курсантів. Низький рівень кісткової маси може свідчити про наявність остеопорозу, що призведе до ризику травм та потребу в додаткових заходах зміцнення кісток.

Водний компонент в організмі відіграє важливу роль у підтримці життєво важливих функцій та забезпеченні оптимальної фізіологічної активності. Вода є ключовим складником клітин, тканин та органів, де вона виконує ряд

важливих функцій, включаючи гідратацію, терморегуляцію, транспорт речовин та участь у біохімічних реакціях.

У контексті фізичної підготовки курсантів ВВНЗ та процесу їх навчання, оптимальний водний баланс в організмі є критично важливим для забезпечення фізичної працездатності та адаптації до фізичних навантажень. Гідратація впливає на регуляцію температури тіла під час тренувань, підтримку кровообігу та транспортування поживних речовин до м’язів, що впливає на їхню фізичну працездатність та процес відновлення після фізичних навантажень. Оптимальний водний баланс також має значення для підтримки когнітивних функцій та загального самопочуття під час навчання та тренувань.

У відсотковому еквіваленті вода може складати приблизно 50-70 % від загальної маси тіла дорослої людини. Цей відсоток може коливатися в залежності від індивідуальних особливостей організму та інших факторів, таких як стать, вік, рівень фізичної активності та кліматичні умови.

Для дослідження композиційного складу тіла курсантів ВВНЗ можуть використовуватися різні методи, такі як біоімпедансний аналіз, денситометрія, антропометрія тощо. Ці методи можуть допомогти отримати об'єктивні дані про композиційний склад тіла та використовуватися для подальшого аналізу фізичної підготовленості та здоров'я курсантів. Також, за допомогою полісигментного аналізатора Tanita BC-545 N можна отримати більш деталізовану інформацію про склад тіла, включаючи вміст жиру, м’язову масу, водний баланс та інші параметри, протокол дослідження передбачає визначення 21 показнику.

Отже, для оцінки епідеміологічних ризиків та індивідуальної діагностики стану гідратації і рухової активності використовують різні параметри складу тіла, а саме:

1. **Індекс маси тіла (ІМТ)**. ІМТ використовується для оцінки загальної маси тіла в порівнянні з довжиною тіла. Він обчислюється як вага (у кілограмах) поділена на квадрат росту (у метрах). ІМТ може бути корисним для швидкої оцінки зайвої маси тіла, але він не враховує розподіл жиру та м’язової

маси і для юнацького і чоловічого контингенту, які займаються силовими видами спорту є неінформативним.

2. **Відношення талії до стегон (WHR)**. Даний показник відображає відношення обхвату талії до обхвату стегон і може слугувати показником розподілу жирової тканини в організмі. Високе значення WHR (більше 0,85 для жінок і більше 0,90 для чоловіків) може бути пов'язане з підвищеним ризиком розвитку серцево-судинних захворювань.

3. **Вміст жирової тканини (% ЖМТ та ЖМТ)**. Даний параметр вказує на вміст жирової тканини в організмі. Вимірюється в відсотках і може бути корисним для оцінки загального здоров'я та ризику розвитку ожиріння.

4. **Маса м’язової тканини**. Даний параметр вказує на кількість м’язової тканини в організмі. Вимірюється в кілограмах і може бути важливим для оцінки фізичної активності та загальної м’язової маси.

5. **Водний баланс**. Оцінка водного балансу в організмі може бути важливою для здоров'я. Він може бути виміряний безпосередньо або оцінюватися через параметри, такі як концентрація сечовини в крові або співвідношення між масою тіла та водяною масою.

Показники фізичного розвитку характеризуються різними величинами, такими як соматометричні (вимірювання різних частин тіла), фізіометричні (вимірювання розмірів тіла), соматоскопічні (візуальна оцінка тіла). Загальна оцінка фізичного розвитку курсантів ВВНЗ може бути встановлена на основі цих показників. При діагностиці конституції тіла за допомогою антропометричних вимірювань (таких як маса тіла, обхватні розміри тіла, жирові складки та інші) важливо враховувати вміст жирової тканини та розвиток м’язової системи, форму грудної клітки, спини, живота та ніг [10].

Для опису конституції тіла людини часто використовується термін «соматотип» [10]. Тілобудова є однією з ключових характеристик конституції, яка може прогнозувати багато індивідуальних особливостей, включаючи деякі риси характеру [10].

Схема В.В. Бунака широко використовується для опису конституцій людини. Відповідно до цієї схеми, виділяються три основних типи (грудний, м’язовий, черевний) та чотири проміжні підтипи.

Оцінка соматотипу, запропонована Вільямом Шелдоном та вдосконалена Б.Х. Хіт та Д.Л. Картер, широко використовується на практиці. Запропонована ними методика базується на тому, що в існуючих популяціях слід досліджувати безперервно розподілені компоненти тілобудови, зокрема ендоморфні, мезоморфні та ектоморфні. Компоненти складу тіла (M, F, L) розраховуються за допомогою формул, до яких вводяться результати антропометричних вимірювань. Ступінь виразності компонентів описується трьома цифрами.

Одним з важливих показників типу тілобудови є характеристики складу тіла. Складність прямого визначення цих показників змусила багатьох дослідників [10] складати порівняльні таблиці на основі простих вимірювань (обхватів, жирових складок, вимірювання висоти точок над поверхнею) для прогнозування співвідношення між жировою, м’язовою та кістковою тканиною, а також безжировою масою тіла.

У практиці фізичного виховання вимірювання антропометричних параметрів та їх подальший аналіз є складним завданням, що часто є неприйнятним для використання. Тому були розроблені спрощені методи для виявлення індивідуальних особливостей тілобудови, зокрема застосування антропометричних індексів. Ці індекси спрямовані на зв’язок між довжиною тіла, масою тіла та іншими антропометричними параметрами. Так, Т. Ю. Круцевич у своїх дослідженнях надає матеріали для розрахунку індексу Ерісмана та оцінки грудної клітки, розрахунку охвату грудної клітки у відсотках від потрібної, розрахунку плечового поясу та оцінки постави. У цих дослідженнях також наводиться приклад розрахунку фізичного розвитку за індексом Кетле, а також розрахунок та оцінка життєвого індексу.

Для дослідження фізичного розвитку, антропометричні вимірювання зазвичай проводяться за стандартними методиками.

Одним з актуальних питань для практики фізичного виховання є розбіжність між паспортним віком та біологічним віком. Для визначення біологічного віку різних груп населення використовуються морфологічні показники, які мають діагностичну цінність, залежну від етапів постнатального онтогенезу.

З морфологічних критеріїв частіше використовуються такі: скелетна зрілість (терміни осіфікації скелета), зубна зрілість (прорізування і зміна зубів), розвиток форм тіла (пропорції, тілобудова), розвиток первинних і вторинних статевих ознак. Для визначення біологічного віку на практиці часто використовують зубні та статеві формули.

Фізичний розвиток вважається зовнішнім інтегральним проявом адекватності процесів росту та розвитку організму до умов його існування. Відхилення від норми у фізичному розвитку можуть свідчити про відносну несприятливість стану здоров'я людини, проте такі відхилення також можуть бути впливом генетичних факторів. Дослідження методом близнюкового аналізу показали, що фізичний розвиток і тілобудова визначаються відносно на 70% спадковістю і лише на 30% факторами зовнішнього середовища, в якому протікає ріст і розвиток.

1.3. Діагностика функціонального стану кардіореспіраторної системи курсантів ВВНЗ

Діагностика функціонального стану організму курсантів ВВНЗ під час занять фізичною підготовкою і спортом є важливою для оцінки впливу фізичних навантажень на організм та внесення корекційних заходів у разі недостатньої функціональної готовності до фізичних навантажень. Це сприяє досягненню головної мети фізичної підготовки – оптимізації рівня здоров'я та досягненню високих індивідуальних результатів.

У зв’язку з цим, основними завданнями функціональної діагностики в галузі фізичного виховання і спорту є оцінка рівня розвитку функціональних компонентів, таких як фізична працездатність, функціональна підготовленість,

загальні адаптивні можливості організму тощо. Діагностика передбачає оцінку не стільки характеру порушення системи чи органу, скільки поточного рівня їх функціонування або функціонального резерву, що важливо для організації практичних та тренувальних занять.

Крім того, контроль за нормальним функціонуванням окремих систем і органів курсантів ВВНЗ в процесі фізичного виховання, є важливим аспектом. Для масового обстеження курсантів ВВНЗ, з метою оцінки стану серцево-судинної системи, застосовуються наступні виміри: частота серцевих скорочень у стані відносного спокою (ЧССсп) – пальпаторно; систолічний і діастолічний артеріальний тиск (АТсист і АТдіаст); систолічний і хвилинний об'єми крові (СОК і ХОК). Для визначення величини СОК використовують методику з урахуванням антропометричних даних реципієнтів і їх основних функціональних показників.

Варто також наголосити, що вимірювання показнику АТ систолічного і діастолічного є найбільш поширеним методом оцінки функціонального стану серцево-судинної системи людини і має велике значення для своєчасної діагностики та профілактики судинних захворювань. Найнижчий рівень АТ спостерігається у новонароджених, а з віком рівень тиску поступово збільшується. Величина показника АТ є нестійкою, особливо у дітей та підлітків. Розрізняють верхній та нижній рівні артеріального тиску. «Верхній» – систолічний тиск (АТсист) відображає функціональний стан серцевого м'яза. «Нижній» – діастолічний тиск (АТдіаст) відображає тонус судинної системи.

На рівень АТ впливає кілька факторів. Вранці АТ нижчий, ніж увечері: систолічний на 10 мм рт. ст., діастолічний на 5 мм рт. ст. У здорових людей після їжі величина АТ знижується протягом 3-4 годин: систолічний на 5-20 мм рт. ст., а діастолічний на 5-10 мм рт. ст. Вночі, під час сну, протягом перших двох годин величина АТ знижується. АТсист. на 10-15 мм рт. ст., АТдіаст. на 5-10 мм рт. ст. Емоційне збудження, наприклад гнів, стрес значно підвищує величину АТ, що обумовлено посиленою діяльністю серця, а також стисненням судин. Така реакція відбувається рефлекторно та частково під впливом адреналіну, що

виділяється наднирниками. Окрім індивідуальних та вікових особливостей, на величину показника АТ впливають кліматичні та географічні умови.

Саме реакція показників АТ та ЧСС є важливою для оцінки функціонального стану серцево-судинної системи. Також дані показники є важливими для визначення рівня фізичної працездатності та загального стану здоров'я людини, а їх дослідження дозволяє здійснювати більш точну оцінку функціональної підготовленості організму.

Функціональна підготовленість характеризує стан основних систем життєзабезпечення організму та їхню фізичну працездатність. До найбільш інформативних показників, вивчення яких найменше ускладнене, відносяться частота серцевих скорочень (ЧСС), артеріальний тиск (АТ), частота дихання (ЧД) та час затримки дихання.

Функціональний стан – це комплекс показників, які визначають рівень життєдіяльності організму, системна відповідь організму на фізичне навантаження, в якому відображається ступінь інтеграції та адекватності функцій, що виконують роботу.

При дослідженні функціонального стану організму осіб, які займаються фізичними вправами, варто звернути увагу на найважливіші зміни, які відбуваються в системах кровообігу та дихання, саме вони мають основне значення для вирішення питання про припустимі параметри фізичного навантаження.

Для оцінювання варіабельності серцевого ритму (ВСР) у практиці досліджень роботи серцево-судинної системи курсантів ВВНЗ застосовується апаратно-програмний комплекс, який включає багатофункціональний прилад «МПФІ ритмограф-1» та програмне забезпечення EasyHRV. Реєстрація ЕКГ проводиться в положенні сидячи перед монітором комп'ютера відповідно до «Міжнародного стандарту» [Task Force of the European of Cardiology, 1996], оптимальна тривалість запису електрокардіограми (ЕКГ) 5 хвилин (300 с). Протокол багатофункціонального приладу «МПФІ ритмограф-1» містить спектральні показники ВСР та часові показники, які додатково характеризують розподіл кардіоінтервалів. На рисунку 1.5 відображений протокол дослідження.

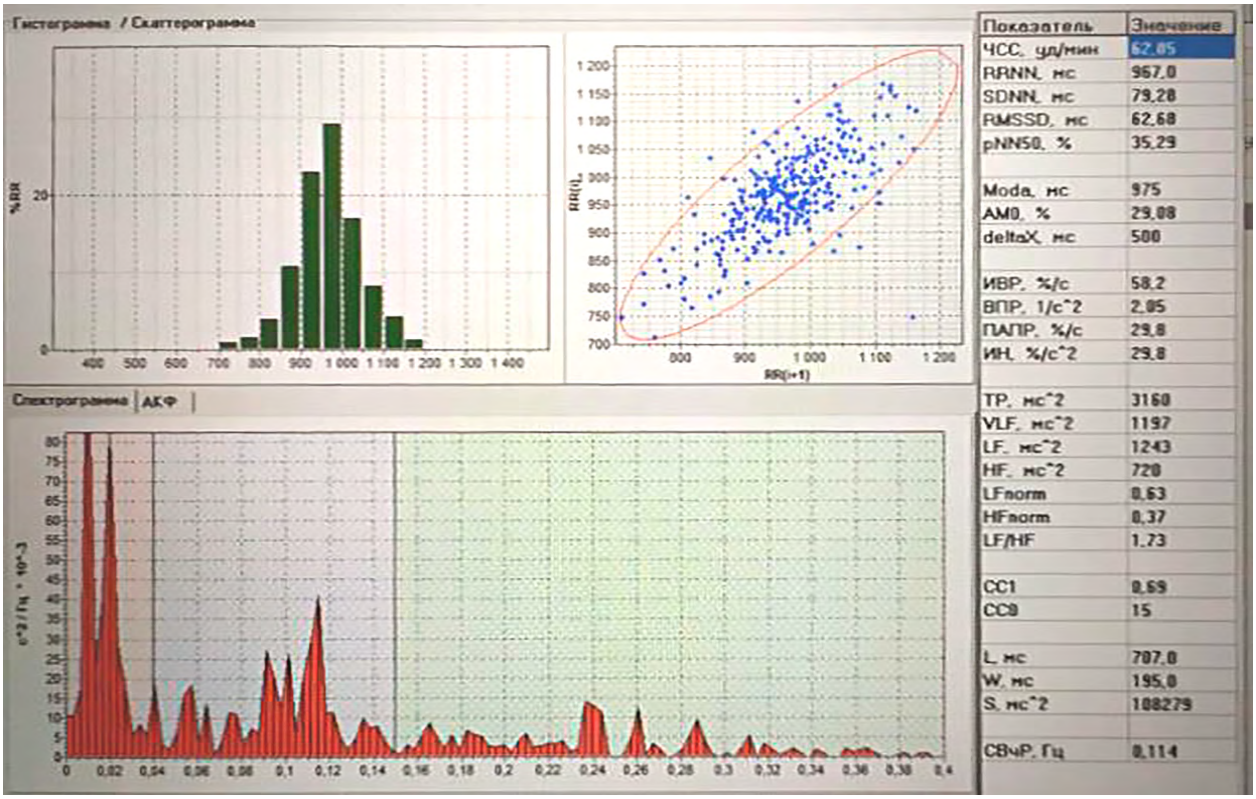


Рис. 1.5. Протокол багатофункціонального приладу «МПФІ ритмограф-1» при дослідженні варіабельності серцевого ритму.

На основі показників варіабельності серцевого ритму визначають показник стрес індексу (у.о.) за формулою: Стрес індекс = AMO • Moda / 2 • deltaX;

де: Moda(мс) – величина амплітуди комплексу, що часто зустрічається; AMO (%) – відношення числа амплітуд комплексів, відповідних Moda до загального числа амплітуд, виражене у відсотках; deltaX (мс) – різниця між максимальним і мінімальним значеннями амплітуд комплексів. Оцінювання результатів здійснюється за шкалою градації, де низький рівень відповідав 56,36 у.о. і менше, нижче середнього рівня 56,37-64,79 у.о.; середній рівень 64,80-81,64 у.о.; вище середнього рівня 81,65-90,06 у.о.; високий рівень 90,06 у.о. і вище.

Для оцінки функціональних показників дихальної системи у курсантів ВВНЗ, зокрема для визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ), на практиці використовують метод спірометрії з використанням портативного сухого

спірометра. Курсант після максимального глибокого вдиху з затиснутим носом робить максимальний глибокий граничний видих у спірометр. Проводяться дві спроби з інтервалом до 15 секунд, і реєструється кращий результат. Життєва ємність легень (ЖЄЛ, в л або мл) – кількість повітря, яку курсант здатний видихнути після максимального вдиху. Важливо відзначити, що цей показник характеризує функціональні можливості органу зовнішнього дихання, а не його функціональний стан, як помилково вважають деякі дослідники. Структуру життєвої ємності легень складають: дихальний об'єм, а також резервні об'єми вдиху (РОвд) і видиху (РОвид). У середньому у здорових нетренованих чоловіків величина ЖЄЛ складає 3,0–5,5 л, у жінок – 2,5–4,0 л.

Дихальний об'єм (ДО, в л або мл) – кількість повітря, яку курсант вдихає і видихає з кожним диханням, даний показник істотно залежить від статі, віку, довжини тіла, розвитку грудної клітки, рівня фізичної підготовленості і ряду інших чинників. В середньому у дорослих здорових нетренованих осіб величина ДО складає 300-600 мл. Нерідко зміну показника ДО супроводжує ожиріння, ураження легень, недостатність кровообігу і деякі інші перед- і патологічні стани.

Частота дихання (ЧД, n/хв) – кількість дихальних рухів, здійснених курсантом за одну хвилину. В нормі у дорослих нетренованих осіб величина ЧД складає від 16 до 20 дихальних рухів на хвилину. У спортсменів часто спостерігається деяке зниження значень ЧД. На спірограмі за певний проміжок часу (зазвичай, 15 або 30 секунд) підраховують кількість дихальних циклів і, шляхом помноження отриманих величин на, відповідно 4 і 2, набувають значення частоти дихання (ЧД) за одну хвилину.

На думку більшості фахівців, індекс Скібінського (ІС) характеризує не тільки потенційні можливості системи зовнішнього дихання, її стійкість до гіпоксії, але і, певною мірою, рівень узгодженості функціонування з системою кровообігу. В нормі у здорових нетренованих чоловіків значення ІС складає 2500–3900 у.о., у жінок – 1500–2900 у.о. У осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, спостерігаються більш високі

величини індексу Скібінського: серед чоловіків – 3500–4900 у.о., серед жінок – 3000–4400 у.о.

При аналізі функціонування будь-якої фізіологічної системи важливе значення має застосування функціональних проб, що полягає в дослідженні реакції цієї системи на певну дію ззовні. Функціональні проби — це спеціальні тести, що використовуються для оцінки функціонального стану різних систем організму. Вони дозволяють виявити особливості реакції організму на фізичне чи психічне навантаження, визначити його можливості та резерви. Функціональні проби можуть бути спрямовані на оцінку роботи різних систем організму, таких як серцево-судинна, дихальна, нервова, ендокринна тощо. Отримані результати дозволяють фахівцям у галузі фізичного виховання оцінити такі характеристики фізіологічної системи, як її лабільність чи стійкість, норму реакції системи, потенційні можливості тощо.

Система зовнішнього дихання також піддається оцінці функціонального стану за допомогою спеціальних функціональних проб. Найпоширенішими з них є функціональні проби із затримкою дихання на вдиху (проба Штанге) і на видиху (проба Ґенчі). В обох випадках реєструється максимально можливий час затримки дихання.

Пробу Розенталя використовують для виявлення і оцінки у курсантів ВВНЗ ступеня втоми дихальних м’язів. Проба Розенталя – п’ятиразове вимірювання життєвої ємності легень (ЖЄЛ), з інтервалом у 15 секунд між спробами. Оцінювання проводиться наступним чином: величина ЖЄЛ збільшується від 1 до 5 спроби – оцінка відмінно; величина ЖЄЛ не змінюється протягом 5 спроб – оцінка добре; величина ЖЄЛ протягом 5 спроб зменшується до 0,3 л – оцінка задовільно; величина ЖЄЛ протягом 5 спроб зменшується більше ніж на 0,3 л – оцінка незадовільно.

Також у моніторингових дослідженнях фізичного стану використовують гіпоксичну пробу із затримкою дихання на вдиху (Штанге), яка основана на зниженні насичення крові киснем, оцінювання здійснюють хронометричними і тонометричними показниками, тривалість затримки дихання в нормі 50-55 с

після чого вимірюється артеріальний тиск. Дана проба передбачає попереднє визначення артеріального тиску у стані відносного спокою, якщо приріст середнього артеріального тиску на гіпоксичну пробу до 13 мм.рт.ст – реакція нормотонічна; приріст середнього артеріального тиску на гіпоксичну пробу до 13-21 мм.рт.ст – предиктор (схильність до артеріальної гіпертензії); приріст середнього артеріального тиску більше 21 мм.рт.ст – прихована артеріальна гіпертензія.

Іншими прикладами функціональних проб можуть бути тест на визначення рівня адаптаційного потенціалу, фізичну працездатність, тести на аеробну витривалість, проби на виявлення кінетики відновлення. Вони допомагають встановити рівень функціональних можливостей організму та визначити його готовність до різних видів навантажень.

Так, у практиці наукових досліджень ортостатичну пробу використовують для оцінки функціонального стану вегетативної регуляції системи кровообігу. Оцінку типу реакції апарату кровообігу на зміну положення тіла з горизонтального у вертикальне положення у курсантів ВВНЗ здійснюють відповідно таблиці 1.1.

Пробу із локальним ізометричним навантаженням проводять у курсантів ВВНЗ для оцінки реакції артеріального тиску. Дана проба передбачає попереднє визначення артеріального тиску у стані відносного спокою та максимальної сили кисті для подальшого виконання навантаження довільної сили домінуючої руки. Дана проба проводиться з навантаженням у 50 % від максимальної довільної сили кисті упродовж 1 хвилини з вимірюванням артеріального тиску в кінці хвилини. Оцінку проводять за реакцією середнього артеріального тиску: середній артеріальний тиск менший 126,4 мм.рт.ст – реакція нормотонічна; середній артеріальний тиск 126,4- 139,9 мм.рт.ст – предиктор артеріальної гіпертензії; середній артеріальний тиск 140,0 і більше мм.рт.ст – прихована артеріальна гіпертензія.

Таблиця 1.1. Оцінювання ортостатичної проби у курсантів ВВНЗ

Досліджувані показники	Реакція організму відмінна	Реакція організму задовільна	Реакція організму незадовільна
ЧСС, уд·хв.$^{-1}$	Підвищення не більше ніж на 11 уд·хв.$^{-1}$	Підвищення на 12-18 уд·хв.$^{-1}$	Підвищення на 19 і більше уд·хв.$^{-1}$ або зниження на -1 і більше уд·хв.$^{-1}$
АТсист, мм.рт.ст	Підвищується на 10-12 мм.рт.ст	Не змінюється	Знижується на 5-10 мм.рт.ст
АТ діаст, мм.рт.ст	Підвищується на 5-10 мм.рт.ст	Не змінюється, або підвищується до 5 мм.рт.ст	Підвищується більше 12 мм.рт.ст
Пульсовий тиск	Підвищується	Не змінюється	Знижується
Вегетативні реакції	Відсутні	Пітливість	Пітливість, шум у вухах, потемніння в очах

Як клініко-фізіологічний показник, що визначає стан киснево-транспортної системи, а саме стан аеробних можливостей, часто використовують індекс Робінсона. При аналізі отриманих результатів потрібно керуватися даними спеціальної наукової літератури, яка вказує, що чим нижче значення індексу Робінсона, тим вище аеробні здібності людини.

Сучасні дослідження функціонального стану передбачають визначення максимального споживання кисню (МСК), який відображає загальний об'єм аеробних процесів, які можуть бути здійснені в організмі протягом одиниці часу. МСК може бути важливим для об'єктивної оцінки функціонального стану кардіореспіраторної системи та фізичної працездатності Дослідження авторів [40] показує, що величина МСК пов'язана з загальною працездатністю та тренованістю організму, причому чим вище МСК, тим вища фізична працездатність.

Визначення величини МСК проводиться під час спеціального обстеження, яке зазвичай проводить лікар або досвідчений фахівець фізичної культури за допомогою спеціальних методик. Для цього можуть використовуватись природні фізичні вправи (наприклад, плавання, біг), велоергометри, тренажери (бігові доріжки), або степ-тести. У випадку відсутності необхідних умов, величину МСК можна приблизно визначити за результатами тестів на витривалість, які часто використовуються для оцінки фізичної підготовленості.

Згідно з даними Р. Астранда, середні показники МСК під час бігу на 3000 метрів у хлопців 16-17 років складають 46 мл/хв/кг.

Визначення максимального споживання кисню (МСК) у курсантів вищих військових навчальних закладів є ключовим елементом для оцінки їхнього рівня фізичної працездатності, який також вказує на здатність до виконання поставлених професійних завдань. Показник МСК відображає ефективність кисневого обміну та аеробний потенціал організму. У військово-професійному контексті, визначення рівня МСК курсантів ВВНЗ має вирішальне значення для розробки та імплементації програм фізичної підготовки, спрямованих на досягнення оптимального рівня функціональної підготовленості для виконання поставлених завдань. Низький рівень МСК може свідчити про недостатню аеробну працездатність, що може обмежити здатність курсантів ВВНЗ до виконання завдань у різних умовах військової служби.

Додатково, вимірювання МСК може бути корисним для тестування роботи серцево-судинної системи та загального стану організму курсантів ВВНЗ. Оскільки військова служба передбачає виконання фізичних завдань у стресових умовах, визначення рівня МСК може допомогти виявити можливі обмеження та ризики для здоров'я, які потребують уваги та спеціалізованого медичного контролю.

Таким чином, визначення МСК може служити важливим інструментом для ранньої діагностики та профілактики захворювань серцево-судинної та дихальної систем. Крім того, вимірювання МСК може бути корисним для визначення ефективності програм фізичної підготовки та оцінки прогресу в навчанні. Оцінка динаміки МСК з часом може дати уявлення про те, наскільки успішно програма фізичної підготовки відповідає потребам курсантів ВВНЗ та допомагає у підвищені рівня фізичної підготовленості.

Важливість визначення МСК для виконання завдань у різних кліматогеографічних умовах важко переоцінити, оскільки цей показник відображає рівень аеробної працездатності та адаптивний потенціал організму до змін у навколишньому середовищі. Особливо він актуальний у військовій сфері, де

військовослужбовці можуть перебувати в різних умовах, від жарких територій до холодних гірських регіонів.

Під час перебування в умовах з низькою зовнішньою температурою повітря, збільшується енергетична потреба організму для підтримки тепла, саме тому важливим є високий рівень МСК, який свідчить про ефективну роботу серцево-судинної системи та здатність організму до забезпечення потрібного рівня кисню для м'язів у таких умовах. Низький рівень МСК може стати фактором, який обмежує фізичні можливості особи у таких умовах, що є небезпечним для військових операцій.

Під час перебування у жарких та вологих умовах навколишнього середовища, збільшується терморегуляційне навантаження на організм, тому важливим є також високий рівень МСК, оскільки це свідчить про здатність організму до ефективного теплообміну та забезпечення необхідного рівня кисню для м'язів у таких умовах. Низький рівень МСК може призвести до швидкої втоми та погіршення працездатності в умовах високих температур та вологості.

Таким чином, визначення МСК є важливим для оцінки адаптаційних можливостей організму до різних кліматo-географічних умов, що може мати вирішальне значення для успішного виконання військових завдань у різних регіонах та умовах.

Варто також розглянути визначення рівня фізичної працездатності курсантів ВВНЗ за тестом PWC_{170}.

Субмаксимальний тест Валунда-Шестранда (W_{170} або PWC_{170}) є рекомендованим ВООЗ для визначення фізичної працездатності, який можна використовувати для курсантів ВВНЗ. Згідно експериментально встановленої лінійної залежності між частотою серцевих скорочень та потужністю виконуваної м'язової роботи, використовується графічний метод визначення потужності роботи при пульсі 170 уд/хв. Ця частота пульсу є оптимальною, оскільки при пульсі вище 170 уд/хв, систолічний об'єм крові знижується. Реакція організму оцінюється на фізичне навантаження помірної потужності.

Застосовуються два варіанта проведення тесту на велоергометрі або при сходженні на сходинку. Виконується два навантаження невеликої потужності (друге навантаження більше першого) (W1 та W2) (потужність фізичного навантаження виражається в кгм/хв або Вт) на протязі 5 хвилин кожне, з трьома хвилинами перерви. На кінці кожного навантаження визначаються частота пульсу (ЧСС1 та ЧСС2) за 1 хвилину. Рекомендується підрахунок пульсу реєструвати на електрокардіографі або пульсометрі. Величина першого навантаження W1 підбирається в залежності від підготовленості людини (бажано на першій пробі вибирати потужність, яка відповідає 50 % від максимального вікового ЧСС). Потужність другого навантаження W2 підбирається з урахуванням ЧСС, викликаної першим навантаженням. Ця методика дає достовірні результати (валідність тесту) при пульсовій реакції між навантаженнями в межах 40 уд/хв при рівнях ЧСС 100-120 уд/хв після 1-го та 140-160 уд/хв після 2-го навантаження. На основі отриманих даних будують графіки, де по осі абсцис заносять показники потужності навантаження (W1 та W2), на осі ординат відповідні значення ЧСС.

На практиці, для спрощення розрахунку потужності при двоступеневому тесті PWC_{170}, лікарем В.Л. Карпманом запропонована формула:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \times 170\text{-ЧСС1}/\text{ЧСС2-ЧСС1}$$

Де: PWC_{170} – потужність фізичного навантаження при ЧСС 170 уд/хв.;
W1 та W2 – потужність 1-го та 2-го навантаження (Вт або кгм/ в.);
ЧСС1 та ЧСС2 – пульс в кінці 1-го та 2-го навантаження (уд/ в.).

Запропонований тест є інструментом для визначення здатності особи виконувати фізичну роботу при певній інтенсивності, що має важливе значення в контексті військової діяльності. Результати тесту можуть бути використані для розробки індивідуальних програм фізичної підготовки, моніторингу фізичного стану та адаптації до фізичних навантажень. Тест PWC_{170} є важливим інструментом для управління фізичною підготовкою курсантів та підвищення їхньої готовності до виконання військових завдань.

1.4. Діагностика функціонального стану ЦНС курсантів ВВНЗ

У сучасному науковому дискурсі велика увага приділяється вивченню методів оцінки функціонального стану центральної нервової системи, особливо в контексті освітнього процесу у військових навчальних закладах. Для курсантів ВВНЗ важливо мати можливість об'єктивно оцінити свої адаптаційні можливості центральної нервової системи, оскільки це впливає на їхню здатність до виконання завдань та реагування на стресові ситуації.

Навчальний процес в ВВНЗ вимагає від курсантів не лише знань та навичок, але й фізичної та психічної підготовленості. Оцінка функціонального стану центральної нервової системи дозволяє виявити індивідуальні особливості адаптації курсантів до навчально-виховного процесу та розробити індивідуальні програми фізичної та психологічної підготовки. Такий підхід сприяє покращенню якості навчання та підвищенню загальної ефективності навчального процесу.

У науковій літературі зустрічається багато різних методів оцінки функціонального стану центральної нервової системи та їх модифікацій. Практичне застосування цих методів передбачає урахування таких основних характеристик, як збудливість нервової системи, швидкість проведення збудження, сила, рухливість та врівноваженість нервових процесів.

Багато науковців вважають, що критерії збудливості центральної нервової системи та швидкості проведення збудження можна оцінювати за латентними періодами простих та складних сенсомоторних реакцій [14, 15].

В організмі людини всі елементи взаємодіють між собою і знаходяться під контролем нервової системи, що в значній мірі впливає на функціонування серцево-судинної, дихальної та імунної систем [12, 14, 15, 40]. Один з ключових показників функціонального стану психічної сфери – це розумова працездатність. Високий рівень розумової працездатності є одним з основних показників психічного здоров'я та функціонального стану організму в цілому.

У сучасних умовах навчання, вкрай важлива підготовленість молоді до розумової діяльності. Розумова діяльність може бути представлена наступною

структурою залучених психічних функцій: інтелектуальна, емоційна, особистісна та мотиваційна. Інтелектуальна складова об'єднує когнітивну діяльність людини, яка, у свою чергу, включає основні структурно-функціональні фактори, такі як мислення, довгострокова та короткострокова пам'ять, увага, сприйняття та переробка інформації, сенсомоторика та оперативна пам’ять.

Когнітивні функції людини протягом життя можуть покращуватися або зазнавати негативних змін. Наукові дослідження (Birren, J.E., 1990) показують, що максимальні інтелектуальні здібності досягаються у віці 25 років, але з часом можуть почати проявлятися втома, погіршення пам'яті та часу реакції. Погіршення розумової працездатності є важливим сигналом про погіршення психічного здоров'я, а якщо супроводжуються вегетативні зміни, це може свідчити про втому або перевтому.

Застосування методів оцінки функціонального стану психічної сфери у навчальному процесі може допомогти виявити індивідуальні особливості курсантів, їхні потенційні можливості та ризики для здоров'я. Це дозволить вчасно вживати заходи для підтримки та покращення їх психічного стану, що в свою чергу позитивно позначиться на їхній успішності та готовності до служби.

Важливим елементом психічної підготовки курсантів є розвиток їхніх когнітивних функцій, таких як мислення, пам'ять, увага та сприйняття. Ці функції не лише впливають на здатність курсантів ВВНЗ засвоювати новий матеріал та вирішувати завдання, а й мають важливе значення для їхньої подальшої професійної діяльності. Тому важливо враховувати ці аспекти при організації навчального процесу та розвитку програм психологічної підготовки курсантів у військових навчальних закладах.

Нейродинамічні функції включають в себе різноманітні аспекти роботи нервової системи, які відображають її функціональний стан та можливості. Ці функції включають в себе способи сприйняття, обробки та реакції на інформацію, а також рівень концентрації уваги, швидкість мислення, пам'ять та інші аспекти психофізіологічної активності.

Значення нейродинамічних функцій полягає в тому, що вони є основними складовими когнітивних процесів людини, тобто здатності сприймати, обробляти та використовувати інформацію. Ці функції важливі для успішного виконання різних завдань, навчання, прийняття рішень та взаємодії з оточуючим середовищем.

Методи оцінки нейродинамічних функцій можуть включати в себе різноманітні тести та психофізіологічні методики, які дозволяють виміряти рівень розвитку та функціонування цих функцій. Деякі з найбільш відомих методів оцінки нейродинамічних функцій включають у себе:

1. Тести на увагу та концентрацію – вимірюють здатність зберігати увагу на певному завданні протягом тривалого часу.
2. Тести на швидкість мислення – визначають швидкість обробки інформації та прийняття рішень.
3. Тести на короткострокову пам'ять – використовуються для вимірювання рівня запам'ятовування та відтворення інформації.
4. Електроенцефалографія (ЕЕГ) – метод, який дозволяє реєструвати електричну активність мозку та використовується для дослідження різних аспектів його функціонування.
5. Функціональна магнітно-резонансна томографія (фМРТ) – метод, що дозволяє вивчати активність мозку в реальному часі та визначати області, які активуються під час виконання різних завдань.

Вище перераховані методи дозволяють отримати об'єктивну інформацію про стан нейродинамічних функцій людини та їхнє значення для її повсякденного функціонування.

Варто також зазначити, що нейродинамічні функції грають важливу роль у професійній діяльності курсантів ВВНЗ, оскільки вони впливають на їхню здатність до навчання, адаптацію до стресових ситуацій та ефективне виконання службових обов’язків. Основні аспекти впливу нейродинамічних функцій на професійну діяльність курсантів включають:

1. **Концентрація та увага**. Здатність курсантів утримувати увагу протягом тривалого часу та концентруватися на важливих завданнях є ключовою для успішного навчання та службової діяльності.

2. **Швидкість мислення та реакції.** Швидкість обробки інформації та прийняття рішень може впливати на реакцію курсантів на стресові ситуації та їхню здатність до швидкого та точного вирішення завдань.

3. **Короткострокова, довгострокова та оперативна пам'ять**. Ефективна робота пам'яті важлива для засвоєння великої кількості інформації та виконання різноманітних завдань.

4. **Когнітивні функції**. Включають у себе різноманітні аспекти мислення, сприйняття та обробки інформації, які можуть бути важливими для розв'язання складних завдань та прийняття рішень у військово-професійній сфері.

5. **Стресостійкість**. Нейродинамічні функції також впливають на здатність курсантів до ефективного управління стресом, який є невід'ємною частиною їхньої професійної діяльності.

Для оцінки функції розподілу та переключення уваги у курсантів ВВНЗ можна використовувати тест “Розташування чисел”. Для визначення емоційного стану слід використовувати методику самооцінки емоційного стану Уессмана-Рікса. Для визначення психоемоційного стану використовувати методику “САН” (В.А. Доскін та ін.), дана методика призначена для оперативної оцінки самопочуття, активності та настрою. Методика коректурної проби Анфімова використовується для оцінки зосередженості і стійкості уваги. Досліджуваним надається коректурна таблиця, в якій вони мали швидко викреслювати літери С і К, розташовані в рядках по горизонталі, протягом 5 хвилин. Це завдання вимагало перегляду знаків таблиці та нанесення оцінки (закреслення або підкреслення). Алгоритм виконання включав наступні етапи: виконання завдання (перегляд і закреслення вибраних літер); підрахунок переглянутих та викреслених літер і числа помилок у коректурному бланку; визначення показників швидкості вибору (S) для кожного проміжку часу окремо

за відповідною формулою; обчислення коефіцієнта точності уваги; визначення значення показника концентрації уваги.

Загальний стан нейродинамічних функцій курсантів ВВНЗ може впливати на їхню здатність до навчання, адаптацію до військової служби та виконання службових обов'язків. Тому розвиток та підтримання цих функцій є важливими аспектами в підготовці майбутніх офіцерів тактичного рівня.

Для визначення нейродинамічних функцій в практиці педагогічних досліджень дуже часто використовують діагностичний комплекс «Діагност 1», який передбачає вимірювання чотирьох типів реакцій: простої сенсомоторної реакції на світло і звук, складної сенсомоторної рухової реакції вибору на різні світлові сигнали, комбінованої сенсомоторної реакції на звук і світло. Дане діагностичне обладнання представлено на рис. 1.6.



Рис. 1.6. Комп'ютерна система «Діагност-1» (м. Черкаси, Україна)

Перша програма включає вимірювання латентного періоду зорово-моторної реакції. Курсантам пропонується реагувати на світловий сигнал натисканням на стоп-кнопку. Загалом подається 6 сигналів з інтервалом 2 секунди. Кожен результат вимірюється у мс та фіксується в протоколі. Попередньо курсантам надається інструкція і проводиться тренувальна спроба з 6 сигналами.

Друга програма полягає в вимірі латентного періоду простої сенсомоторної реакції на звуки різної сили. Звуки подаються через навушники

з різною інтенсивністю – 45, 70 і 95 дБ. Курсантам потрібно реагувати на звукові сигнали, що подані в інструкції.

Третя програма визначає складну реакцію вибору. Курсантам надається інструкція щодо реакції на світлові сигнали різних кольорів. Завданням є реагувати на червоний і жовтий сигнали швидко, а на зелений – ні. Якщо курсант допускає дві помилки, тестування повторюється після повторної інструкції.

Четверта програма спрямована на визначення комбінованої реакції, яка визначається шляхом оцінки реакції на звуковий подразник. Звуковий сигнал 70 дБ подається протягом 10 секунд, після чого подається 15 світлових сигналів, на які курсантам потрібно реагувати натисканням на стоп-кнопку.

Серед існуючих діагностичних програм для моніторингу фізичного стану варто розглянути комплекс «БОС-Тест-Професіонал» призначений для проведення психологічної та психофізіологічної діагностики, а також тренінгів саморегуляції з використанням технології біокерування. Він дозволяє реєструвати час обмірковування відповідей на питання психологічного тестування, що дозволяє проводити додатковий аналіз тимчасових характеристик психологічного тестування. Крім того, для всіх методик передбачена зручна настройка і ведення звітних форм, автоматична обробка результатів тестування і надання підказок по їх інтерпретації. Також є можливість реєстрації частоти серцевих скорочень (ЧСС) і часу реакції (в мілісекундах).

Психофізіологічне тестування на основі «Ігрового Біокерування» здійснює моделювання можливих реакцій під час стресових ситуацій або в умовах підвищеного психологічного та емоційного навантаження в процесі виконання завдань.

Діагностичні можливості цього комплексу передбачають визначення наступних компонентів:

1. Діагностика інтелектуально-мнестичної сфери.
2. Діагностика емоційно-особистісної сфери.
3. Діагностика мотиваційно-вольової сфери.

4. Оцінка здатності до саморегуляції та стресостійкості за допомогою тесту «Віра-Ралі».

5. Прогнозування успішності професійної діяльності в умовах збільшеного стресу.

Вивчення стану психічної готовності курсантів ВВНЗ має велике значення для їхньої подальшої військової служби та успішної професійної діяльності [33, 36, 38]. Аналіз нервової системи в умовах стресового навантаження дозволяє зрозуміти, як курсанти ВВНЗ адаптуються до екстремальних умов та реагують на них. Використання психофізіологічних методів дослідження стану курсантів сприяє більш ефективній підготовці та підвищенню їхньої професійної діяльності в умовах військової служби.

Ретельне вивчення психічного стану курсантів ВВНЗ передбачає оцінку адаптаційних можливостей, адже навчання може бути досить стресовим через фізичні, психологічні та емоційні навантаження. Визначення рівня стресу дозволяє педагогічним працівникам оцінити, як курсанти ВВНЗ адаптувалися до цих навантажень та при необхідності вжити заходів для полегшення їхнього навчання та адаптації. Також, регулярне визначення рівня стресу допомагає виявляти курсантів, які перебувають у стані перенапруження, що може впливати на їхню навчальну діяльність та фізичне і психічне здоров'я. Це дозволяє своєчасно вжити заходів для попередження негативних наслідків. Крім того, військова служба потребує високого рівня психічної стійкості та здатності до адаптації в умовах стресових ситуацій. Визначення рівня стресу допомагає виявляти курсантів, які потребують додаткової підтримки та допомоги у збереженні психічного здоров'я. Саме високий рівень стресу може впливати на ефективність навчання та професійну діяльність. Виявлення та управління рівнем стресу допомагає забезпечити ефективність навчального процесу та підготовку курсантів до служби. Варто також зазначити, що виконання завдань в умовах стресу є ключовим аспектом військової підготовки курсантів. Стресові ситуації можуть виникати в ході військових навчань, бойових дій або в екстремальних умовах. Важливо вивчити, як курсанти реагують на стрес та як

це впливає на їхню здатність до виконання завдань. Результати таких досліджень можуть бути корисні для розробки стратегій тренувань, спрямованих на підвищення стресостійкості та покращення результативності професійної діяльності.

Дослідження реакції курсантів на стресові фактори, такі як кліматичні та географічні умови, дозволяє розкрити їхні резерви адаптації та виявити можливі ризики для фізичного здоров'я [36]. Розуміння впливу цих факторів на функціонування нервової системи та фізіологічні параметри курсантів є важливим для розробки програм фізичної підготовки та адаптаційних стратегій, спрямованих на підвищення їхньої стресостійкості.

Отже, використання методик для визначення рівня стресу курсантів ВВНЗ є важливим для забезпечення їхньої психічної та фізичної готовності до служби та професійної діяльності.

Для визначення рівня стресу у курсантів ВВНЗ можна використовувати різні тести та методики, які підходять для масових обстежень, частина з них доступна в онлайн режимі з автоматичною оцінкою отриманих результатів, серед них:

1. Шкала переживання стресу (Perceived Stress Scale, PSS) – тест допоможе визначити, наскільки курсанти вважають свою ситуацію стресовою.
2. Оцінка реакцій на стрес (Stress Response Inventory, SRI) – тест вимірює психологічні та фізіологічні реакції на стресові ситуації.
3. Шкала загального стресу (General Health Questionnaire, GHQ) – тест може допомогти визначити загальний рівень стресу та психічного здоров'я курсантів.
4. Оцінка симптомів стресу (Stress Symptoms Inventory, SSI) – тест допоможе виявити фізичні та психологічні симптоми стресу.

Використання запропонованих методик та діагностичного обладнання під час моніторингу фізичного стану курсантів ВВНЗ може допомогти зрозуміти вплив психічних процесів на професійну діяльність курсантів та виявити можливості для їхнього покращення через відповідні корекційні програми.

Список використаних джерел за розділом 1

1. Антомонов МЮ. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. Киев: Мединформ; 2018. 579 с.
2. Благій ОЛ, Ярмак ОМ. Скринінг фізичного стану юнаків 15–17 років в процесі фізичного виховання: монографія. Біла Церква: БНАУ; 2019. 162 с.
3. Бородін ЮА, Красота ВМ, Ольховий ОМ,Піддубний ОГ. Вплив несприятливих факторіввійськово-професійної діяльності на фізичний стан офіцерів – спеціалістів операторського профілю. В: Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту: зб. наукових праць. Єрмаков СС, редактор. 2006;6:10–12.
4. Бондаревский ЕЯ, Ханкельдиев ШХ. Физическая подготовленность учащейся молодежи. Ташкент: 1986; 208 с.
5. Годик МА, Бальсевич ВК. Система общеевропейских тестов для оценки физического состояния человека. Теория и практика физической культуры. 1994; 5-6: 24-32.
6. Гресь М., Пацалюк К. Стан показників фізичного розвитку студентів спеціальності «Правоохоронна діяльність». Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021;1:24–29.
7. Кашуба В., Бібік Р., Носова Н. Контроль состояния пространственной организации тела человека в процессе физического воспитания: история вопроса, состояние, пути решения. Молодіжний науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. 2012;7:10–19.
8. Овчарук І, Сидорченко М. Аналіз фізичного стану курсантів 1-го курсу факультету Військового інституту на початковому етапі навчання. В: Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання і спорту. Єрмаков СС редактор. 2010; 11:72-76.
9. Поддубный ОГ, Сухорада ГИ, Кирпенко ВН. Дифференциальный подход к физической подготовке военнослужащих различных

профессиональных групп в зависимости от условий и требований военно-профессиональной деятельности к их физическому состоянию. Физическое воспитание студентов. 2009;2:79–83.

10. Кашуба ВА. Биомеханика осанки. Київ: Олімпійська література, 2003. 260 с.

11. Кочина МЛ, Каминский АА. Аппаратно-программный комплекс для исследования статодинамической устойчивости человека. Прикладная радиоэлектроника. 2012;11(1):120–124.

12. Лизогуб В., Чижик В., Макаренко М. Вікова динаміка фізичної працездатності підлітків. Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві. 2003; 2: 66.

13. Лизогуб ВС, Кожемяко ТВ. Індивідуальні особливості переробки інформації різної складності та її вегетативне забезпечення у осіб з різним рівнем індивідуально-типологічних властивостей ВНД. Особливості формування та становлення психофізіологічних функцій людини в онтогенезі: матеріали V Симпозіуму. 2014. С. 48.

14. Лизогуб ВС. Формирование индивидуально-типологических свойств высшей нервной деятельности в онтогенезе. Таврический медикобиологический вестник. 2000; 3(3-4): 112-20.

15. Макаренко МВ, Лизогуб ВС, Петренко ЮО, Бібік ТА, Явник О Е, Юхименко ЛІ. Функціональний стан центральної нервової системи за умов переробки інформації різного ступеня складності у осіб з різним рівнем рухливості основних нервових процесів. Фізіологічний журнал. 2002; 48 (1):9–14.

16. Наказ Міністерства оборони України «Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України» від 05 серпня 2021 року № 225, зареєстрованій у Міністерстві юстиції України 01 жовтня 2021 року № 1289/36911.

17. Наказ Міністерства оборони України «Про затвердження Концепції розвитку фізичної підготовки і спорту в системі Міністерства оборони України» від 28.12.2022 № 452.

18. Петрачков О., Білошицький В., Ярмак О. Морфофункціональний скринінг майбутніх фахівців фізичної культури і спорту Збройних сил України. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2022; 2: 90–95 https://:doi:10.32652/tmfvs.2022.2.90–95

19. Петрачков О., Ярмак О. Аналіз показників кардіо-респіраторної системи офіцерів оперативного рівня Збройних сил України. Фізична культура, спорт та здоров'я нації: збірник наукових праць, 2023;15(34): 449–458. https://doi:10.31652/2071-5285-2023-15(34)-449-458

20. Петрачков О., Ярмак О. Особливості фізичної підготовленості офіцерів оперативного рівня Збройних сил України. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2023; 3: 49–55 https://doi:10.32652/tmfvs.2023.3.49–55

21. Петрачков О., Ярмак О., Михайлов В. Зміни у показниках морфологічного статусу курсантів ВВЗО в умовах правового режиму воєнного стану. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2023; 1: 55–59. https://doi:10.32652/tmfvs.2023.1.55–59

22. Петрачков ОВ, Ярмак ОМ, Білошицький ВВ. Використання засобів кросфіту у фізичній та професійно-прикладній підготовці військовослужбовців строкової служби. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2021; 3: 74–79 https://doi:10.32652/tmfvs.2021.3.74–79

23. Петрачков ОВ. Вимоги сучасного бою до рівня фізичної підготовленості військовослужбовців механізованих підрозділів Сухопутних військ. Вісник Національного університету оборони України. 2011;6(25):84-90.

24. Романенко В. А. Диагностика двигательных способностей: Учебное пособие. 2005; 290 с.

25. Ярмак О., Михайлов В., Чепурний В. Моніторинг фізичного стану курсантів вищих військових навчальних закладів в умовах правового режиму воєнного стану. Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2023; 2: 57–63

26. Ярмак О. Моніторинг фізичного стану юнаків 15–17 років у процесі фізичного виховання. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2009; (2): 7-12.

27. Ярмак О. Аналіз функціонального стану серцево-судинної, дихальної та центральної нервової системи юнаків 15–17 років. Спортивний вісник Придніпров'я. 2010; (2): 175-177.

28. Ярмак О. Сучасні підходи до комплексної діагностики фізичного стану юнаків з використанням інформаційних систем. Теорія і методика фізичного виховання і спорту: науково-теоретичний журнал. 2011; (1): 99-103.

29. Galan Y, Yarmak O, Kyselytsia O, Paliichuk Y, Moroz O, Tsybanyuk O. Monitoring the physical condition of 13yearold schoolchildren during the process of physical education. Journal of Physical Education and Sport. 2018;18(2):663–669. https://doi:10.7752/jpes.2018.02097

30. Kashuba, V., Andrieieva, O., Yarmak, O., Grygus, I., Napierala, M., Smolenska, O., Ostrowska, M., HagnerDerengowska, M., Muszkieta, R., Zukow, W.. Morpho-functional screening of primary school students during the course of physical education. Journal of Physical Education and Sport, 2021; 21(2):748–756. https://doi.org/10.7752/jpes.2021.02093

31. Korobeynikov G., Korobeinikova L., Mytskan B., Chernozub A., & Cynarski W. (2017). Information processing and emotional response in elite athletes. Journal of Martial Arts Anthropology, 17 (2), 41-50. https://doi.org/10.14589/ido.17.2.5

32. Korobeynikov G., Korobeynikova L., Potop V., Nikonorov D., Semenenko V., Dakal N., Mischuk D. (2018). Heart rate variability system in elite athletes with different levels of stress resistance. Journal of Physical Education and Sport, 18(2), 550 – 554. https://doi.org/10.7752/jpes.2018.02079

33. Kostiv S, Oderov A, Klymovych V, Yagypov V, Romanchuk S, Matveiko O, Baidala V, Lesko O, Ostrovskyi M, Kuprinenko O, Sydorko O. Experimental results of the psychophysical endurance development of military professionals. Journal of Physical Education and Sport. 2021; 21(2):1076–1083 https://:doi:10.7752/jpes.2021.s2135

34. Kozhokar N, Kurnyshev Y, Paliichuk Y, Balatska L, Yarmak O, Galan Y. Monitoring of the physical fitness of 17–19 year old young men during physical

education. Journal of Physical Education and Sport. 2018;4:1939–1944. https://doi:10.7752/jpes.2018.s4286

35. Morphofunctional screening of 17–19 years old young men in the process of physical education: [Collective monograph]. Edited by O Petrachkov, O Yarmak. Publishing House «Baltija Publishing». 2021:177–197. doi:10.7752/jpes.2018.s4286

36. Petrachkov O., Yarmak O., Shostak R., Andrieieva O., Yahupov V., Chepurnyi V., Drozdovska S. The effect of stress factors on cognitive and management functions of cadets of higher military educational institutions. Journal of Physical Education and Sport, 2023; 23 (1): 162–169. https://doi:10.7752/jpes.2023.01020

37. Petrachkov O, Yarmak O, Biloshitskiy V, Andrieieva O, Mykhaylov V, Chepurnyi V, Malakhova O. The influence of morphofunctional condition on the physical fitness level of Ukrainian soldiers. Journal of Physical Education and Sport. 2022;22(9):2182–2189. https://doi:10.7752/jpes.2022.09278

38. Petrachkov O, Yarmak O, Chepurnyi V, Mykhaylov V, Andrieieva O, Verbyn N, Kostiv S. Peculiarities of body adaptation to moderate altitude conditions in military personnel. Journal of Physical Education and Sport. 2023; 23 (11): 339, 2983-2992. https://doi:10.7752/jpes.2023.11339

39. Yarmak O, Kyselytsia O, Moseychuk Y, Dotsyuk L, Palichuk Y, Galan Y. Comparative analysis of parameters of the physical condition of 17–19-years-old male youths with different motion activity level. Journal of Physical Education and Sport. 2018;18(1):276–281. https://doi:10.7752/jpes.2018.01037

40. Yarmak O, Yaroslav G, Nakonechnyi I, Hakman A, Filak Y, Blahii O. Screening system of the physical condition of boys aged 15–17 years in the process of physical education. Journal of Physical Education and Sport. 2017;3:1017–1023. https://doi:10.7752/jpes.2017.s3156

РОЗДІЛ 2
ОСНОВИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ, ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ І ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНАХ УКРАЇНИ

Михайло ЛОШИЦЬКИЙ, заслужений діяч науки і техніки, доктор юридичних наук, професор

Дмитро КИСЛЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, майстер спорту України

Вступ до розділу 2

Сучасне суспільне життя в Україні перебуває у стані трансформації та удосконалення, що, своєю чергою, зумовлює підвищення вимог до організації та забезпечення якості підготовки людини до реалізації себе в соціумі. Сучасна спортивна індустрія не є винятком, тож актуальним стало питання дослідження рушійних сил еволюції моделі спортивного менеджменту на прикладі країн ЄС. Варто зазначити, що сучасні макротренди – діджиталізація, інклюзивність, соціальне підприємництво – мають вплив не лише на таких традиційних економічних агентів, як бізнес, домогосподарства, держави, а й на сферу спорту. Функціонування спортивного сектору на перетині різних груп стейкхолдерів та його фактичний статус складного соціального конструкту, що забезпечує взаємодію між державним, комерційним та неприбутковим секторами, зумовлює його особливу складність у контексті забезпечення адекватної відповіді на виклики макротрендів у цьому секторі. Додаткова складність пов’язана з орієнтацією спортивного сектору на виконання комплексних завдань соціально-економічного розвитку в поєднанні з необхідністю забезпечення його безперебійного функціонування в короткостроковій та довгостроковій перспективах. У цьому контексті критично важливим є врахування думок зацікавлених сторін [54].

2.1. Міжнародний досвід управління спортивним розвитком та підготовкою

Розглянемо проблеми еволюції моделі спортивного менеджменту з урахуванням її сутності та логіки побудови. Під час аналізу важливо також враховувати особливості архітектури спортивної індустрії та потреби різних груп стейкхолдерів. Варто зазначити, що спортивна індустрія охоплює три організаційні сектори: державний, неприбутковий, комерційний. Ці сектори відіграють ключову роль не лише під час побудови моделі спортивного менеджменту зі структурної точки зору та в контексті організаційно-правових форм. Особливості вищезгаданих секторів також позначаються на характері ухвалених управлінських рішень та взаємодії стейкхолдерів. Відчутним є їхній вплив на способи досягнення цілей, вибір джерел фінансування тощо [44].

Важливо зазначити, що вищезазначені організаційні структури доповнюють одна одну та сприяють повноцінному функціонуванню моделі управління спортом на макрорівні. Відповідно, кожен із виділених секторів має свої специфічні функції та особливості. Ці сектори більш детально описані нижче.

Сектор 1 «Публічний». До цього сектору належать державні інституції різних рівнів: національного, регіонального, місцевого – представлені різними агентствами та відомствами. У контексті моделі спортивного менеджменту на публічний сектор покладено завдання щодо створення найбільш прийнятних умов для спортивної діяльності та відпочинку громадян із метою надання суспільних благ. На практиці це передбачає створення та утримання громадських спортивних споруд, паркових зон, спортивних майданчиків, а також реалізацію програм із популяризації спорту та здорового способу життя. При цьому важливо враховувати інтереси різних груп стейкхолдерів (громадськості, спортивних організацій, місцевих мешканців тощо). Успішне функціонування моделі управління спортом у публічному секторі також вимагає розроблення диференційованих рішень, які відповідають потребам різних вікових та соціокультурних груп громадян. Іншими словами, рішення, передбачені спортивною моделлю для молоді, не підійдуть для громадян

старшого віку. Отже, державний сектор у межах моделі управління спортом має бути інклюзивним та збалансованим, щоб відповідати інтересам різних груп стейкхолдерів [40].

Своєю чергою, роль громадського сектору є також важливою у формуванні державної політики щодо забезпечення рівного та вільного доступу громадян до занять спортом у безпечному та сприятливому середовищі, зокрема для жінок та дівчат, людей з інвалідністю, окремих релігійних груп тощо. Роль громадського сектору також важлива у формуванні та реалізації державної політики у сфері боротьби з допінгом та шахрайством у професійному спорті.

Сектор 2 «Неприбутковий». Цей сектор представлений неурядовими організаціями, які мають на меті не отримання прибутку, а реалізацію суспільно корисних ініціатив та вирішення конкретних проблем суспільства. Варто зазначити, що неприбуткові організації характерні не лише для спортивної індустрії, але й для культури та освіти. Модель управління спортом в ЄС часто передбачає, що управління спортом у навчальних закладах – як середніх, так і вищих – забезпечується поєднанням некомерційного та державного секторів. Наприклад, державний сектор забезпечує часткове фінансування програми в навчальних закладах, а некомерційний – оперативне управління та методичну підтримку, а також кадрове забезпечення та ресурси. Ще однією складовою некомерційного сектору в моделі спортивного менеджменту є спортивні професійні організації різного рівня. Вищезгадані спортивні професійні організації об'єднують як рядових членів, так і професійний менеджмент, а також керівні органи. Окремо виділяють спортивні клуби та організації на місцевому рівні [36].

Сектор 3 «Комерційний». Завершальним компонентом сучасної моделі управління спортом є комплекс комерційних компаній, що діють у спортивному секторі з метою отримання прибутку.

Комерційний сектор представлений такими групами:

- професійні спортивні клуби та організації;

- постачальники спортивних послуг (гірськолижні курорти, фітнес-клуби, рекреаційні заклади тощо);

- оператори спортивної інфраструктури (керуючі компанії спортивних об'єктів, спортивні маркетингові агенції, спортивні медіа тощо);

- виробники спортивного інвентарю;

- ритейлери спортивних товарів.

Значну роль у комерційному секторі моделі управління спортом відіграють корпорації-спонсори. У практиці ЄС комерційний сектор займає домінувальну позицію в моделі управління спортом і є ключовим постачальником спортивних товарів і послуг. Вищезазначені особливості відображають складність сучасної моделі управління спортом та значні виклики для стейкхолдерів. Варто зазначити, що подібні спортивні товари, послуги та суспільні блага у сфері спорту створюються в усіх трьох секторах. Отже, для отримання максимального ефекту для широких груп стейкхолдерів необхідно ефективно взаємодіяти з державним, неприбутковим та комерційним секторами в межах панівної моделі управління спортом. Іншими словами, актуальним є збалансування різних секторів у межах єдиної моделі управління спортом. У цьому контексті важливо виокремити структурні блоки сучасної моделі управління спортом, які забезпечують задоволення потреб груп стейкхолдерів та досягнення цілей різного рівня (рис. 2.1) [35].



Рис. 2.1. Складові сучасної моделі управління спортом [35].

Як наслідок, сучасна модель управління спортом має охоплювати різні сфери на стратегічному та операційному рівнях для досягнення високих результатів для широкого кола зацікавлених сторін. При цьому важливо збалансувати різноманітні потреби як на мікро-, так і на макрорівні в управлінні спортивною галуззю. Окремо доцільно звернути увагу на важливість підтримки державної політики у сфері спорту з боку окремих суб'єктів управління. Своєю чергою, рівень політики у спортивній галузі має бути адекватним потребам стейкхолдерів на мікрорівні. У цьому контексті виникає потреба в адаптації чинної моделі управління спортом до ключових змін в екзогенному та ендогенному середовищах. Для аналізу було обрано драйвери технологічних інновацій, соціальних інновацій, соціального підприємництва, інклюзії, рівня адаптованості моделі спортивного менеджменту до національних особливостей спортивної індустрії. Аналіз драйверів був використаний для оцінювання адаптації моделі спортивного менеджменту в країнах ЄС, а також для оцінювання стратегічного розриву [34].

Проблема ефективного управління у сфері спорту набуває все більшого значення в умовах прискорення змін в екзогенному та ендогенному середовищах. Одним із ключових важелів вирішення цієї проблеми є розроблення та впровадження сучасної моделі спортивного менеджменту. Особливі труднощі зумовлені комплексним впливом факторів зовнішнього середовища та макротрендів. Це пов'язано зі специфікою спортивної індустрії: її функціонуванням на перетині інтересів і потреб широких груп стейкхолдерів. Сучасна модель управління спортом повинна мати збалансовану структуру в розрізі блоків стратегічного та операційного менеджменту. Особливий фокус моделі має бути на спортивному маркетингу, управлінні людським капіталом, фінансовій та операційній ефективності. Її невід'ємною характеристикою має стати узгодженість цілей державної політики та спортивної організації. Дані спортивної індустрії Європейського союзу свідчать про ефективність обраного підходу до побудови моделі. Відповідно, зміни моделі позитивно позначилися на економічному та соціальному контекстах у ЄС [34].

2.2. Основи професійної підготовки фахівців сектору безпеки та оборони.

Актуальність дослідження особливостей формування готовності фахівців сектору безпеки та оборони до професійної самореалізації зростає. В умовах нових викликів і загроз у сучасному світі якісна професійна підготовка фахівців сектору безпеки та оборони є одним із головних завдань. Це питання є актуальним для забезпечення безпеки та стабільності в країні. Модель формування готовності до професійної самореалізації є важливим елементом професійної підготовки в цій сфері. Вона є ключовим чинником, що визначає успіх у роботі та кар'єрне зростання фахівців сектору безпеки та оборони. Основною метою моделі є формування особистості фахівців сектору безпеки та оборони, спрямоване на професійний розвиток. Отже, саморозвиток фахівців сектору безпеки та оборони є однією з основних складових готовності до професійної самореалізації, важливим елементом формування психологічної стійкості, духовності та етики [61].

Ключова частина місії Європолу полягає в тому, щоб допомогти державам-членам і партнерським організаціям розвивати і підтримувати потенціал, необхідний для боротьби зі злочинністю в кожній з основних сфер.

Навчання, яке Європейський центр боротьби з кіберзлочинністю (EC3) проводить для сектору безпеки та оборони держав-членів ЄС, є ключовим внеском у досягнення цієї мети. Але є й чимало інших, у різних сферах [60].

Європол ініціює різноманітні заходи з навчання та розбудови потенціалу або ж долучається до ініціатив інших організацій у цій сфері. Зокрема варто наголосити на деяких із таких заходів.

Європол регулярно приймає стажерів сектору безпеки та оборони органів із держав-членів ЄС, що дає їм змогу поглибити своє розуміння можливостей Європолу та міжнародного співробітництва у сфері сектору безпеки та оборони.

Він підтримує численні спільні слідчі групи (ССГ).

У співпраці з Євроюстом та секретаріатом мережі ССГ він організовує або іншим чином підтримує зустрічі національних експертів ССГ, а також бере

участь у навчальних програмах, спрямованих на підвищення обізнаності про ССГ, зокрема в Агентстві Європейського Союзу з підготовки правоохоронних органів (CEPOL).

Надає криміналістичну підтримку сектору безпеки та оборони у визначенні походження матеріалів і пристроїв, що використовуються для виробництва контрафактної продукції.

Забезпечує технічну підтримку та проводить навчання з тактичних і технічних питань, пов'язаних із захистом євро від підробки.

У співпраці з Міжнародним агентством з атомної енергії Європол також навчає хімічних, біологічних, радіологічних та ядерних експертів і фахівців із реагування на надзвичайні ситуації з цивільної та військової служб як країн ЄС, так і країн, що не входять до ЄС, як ефективно реагувати на радіологічні інциденти та надзвичайні ситуації.

У 2008 році Європол створив Європейську мережу зі знешкодження вибухонебезпечних предметів (EEODN). Двічі на рік вона проводить зустрічі експертів із вибухової безпеки з усіх країн ЄС, до яких іноді приєднуються експерти зі Сполучених Штатів, щоб поділитися своїми знаннями, досвідом і кращими практиками в боротьбі з незаконним використанням вибухових речовин і саморобних вибухових пристроїв (СВП).

Європол також регулярно підтримує тренінги для фахівців із вибухових речовин і зброї масового знищення як із країн ЄС, так і з-поза меж ЄС. Це навчання є частиною портфоліо курсів, які CEPOL пропонує і фінансує спільно з Європолом.

У процесі навчання правоохоронців важливо оцінювати його ефективність. Для цього використовуються різні методи та інструменти, наприклад, тестування, анкетування, спостереження за поведінкою працівників у різних ситуаціях тощо. Модель формування готовності до професійної самореалізації є важливим інструментом удосконалення професійної діяльності фахівців сектору безпеки і оборони та підвищення їхньої компетентності. Впровадження цієї моделі забезпечує якісну підготовку та підвищення професійної майстерності фахівця.

Водночас, розглянемо детальніше світовий досвід у сфері підготовки фахівця сектору безпеки та оборони (фізична складова).

Освіта та підготовка фахівця сектору безпеки та оборони є основою ефективної внутрішньої системи безпеки та захисту. Злочинність стала більш складною, а загрози зростають. Фахівці сектору безпеки та оборони, відповідальні за дотримання законів, мають бути відкритими до опанування нових підходів. До охорони публічної безпеки також залучається громадськість, і роль фахівця сектору безпеки та оборони в демократичних суспільствах стає дедалі важливішою. Тісна співпраця та налагодження стосунків із громадянами різного походження та етнічної приналежності вимагає від офіцера соціальної інтелігентності та культурної обізнаності. Добре освічені та підготовлені офіцери значно краще вміють вирішувати проблеми, творчо мислити і проявляти відкритість. Ефективна та професійна диференціація, заснована на освіті/підготовці фахівців сектору безпеки та оборони, особливо важлива для країн із перехідною економікою, які створюють нові силові відомства та проводять реформи в секторі безпеки та оборони. Україна досягає критеріїв, які були висунуті до сектору безпеки та оборони після Революції Гідності у 2014 році. Одним із головних викликів було перетворення корумпованої міліції радянського зразка на сучасну поліцію, а також на сучасну армію за натівськими стандартами. Першочерговою ціллю реформи було досягнення найвищих стандартів професійної досконалості, якості, оперативності, а також повної поваги до основних прав людини, прозорості, справедливості та компетентності. У 2015 році початкові реформи поліції в Україні заклали основу сучасної патрульної поліції, яка прийшла на зміну старій корумпованій ДАІ радянського зразка. Нова поліція надихнула багатьох українців. Рівень довіри до поліції зріс з 3% до 46%, що стало величезним кроком вперед у створенні сучасної правоохоронної системи, заснованої на служінні громадянам, а також на захисті держави. У листопаді 2015 року у складі Міністерства внутрішніх справ була створена Національна поліція України. Однією з

найважливіших останніх інституційних змін є створення Академії патрульної поліції. Важливою частиною реформи стала перебудова системи освіти та підготовки поліцейських. Зокрема, Національна поліція України та Міністерство внутрішніх справ спільно затвердили кваліфікаційні характеристики для професії поліцейського. Згодом було розпочато розроблення стандарту професійної освіти (компетенції поліцейських). Наступним кроком у процесі реформування освіти та підготовки кадрів є розроблення стратегії поліцейської освіти та моделі навчання, запропонованої Міністерством внутрішніх справ.

США [56]

Поліцейську діяльність у Сполучених Штатах здійснюють «близько 18000 федеральних, штатних, місцевих та міських департаментів», в яких працює близько мільйона поліцейських. Кожен штат має власну номенклатуру органів, а їхні повноваження, обов'язки та фінансування варіюються від штату до штату.

І поліція, і правоохоронні органи діють на найвищому рівні і наділені поліцейськими функціями. Міністерство юстиції відповідає за більшість правоохоронних функцій на федеральному рівні. У більшості штатів діють державні органи, які виконують правоохоронні функції, зокрема забезпечують розслідування та патрулювання штатів.

Освіта та підготовка кадрів здебільшого відокремлені, хоча майже половина поліцейських академій розташовані в університетських містечках. Вища освіта контролюється коледжами та університетами. Існує понад 800 коледжів та університетів, які пропонують 4-річну (бакалаврську) освіту в галузі кримінального правосуддя. Понад 1000 коледжів пропонують 2-річні ступені в галузі кримінального правосуддя або правоохоронної діяльності. Стандарти освіти встановлюються урядом.

Згідно зі статистичними даними Бюро юстиції ФБР за 2013 рік, у Сполучених Штатах налічується 644 академії правоохоронних органів, які

готують приблизно 45 000 нових офіцерів на рік. Поліцейські академії не мають національних навчальних програм. Важливо також наголосити, що не існує ані національних стандартів підготовки поліцейських, ані національного контролю за навчанням. Американські поліцейські академії застосовують різні підходи до навчальних дисциплін та організації освітнього процесу загалом. Деякі з них приділяють значну увагу взаємодії поліції з громадою, інші ні. Після базової підготовки деякі академії використовують традиційну польову підготовку офіцерів польової підготовки (FTO), інші віддають перевагу більш прогресивній моделі офіцера підготовки поліцейських (PTO). У деяких академіях курсанти мають обов’язково проживати в місті, тоді як в інших їм дозволяється приїжджати на роботу.

Департамент поліції Х'юстона використовує симулятор стрільби з вогнепальної зброї, також відомий як симулятор прийняття рішень, що дає змогу курсантам поліції потрапляти в середовище, яке базується на моделюванні. Відеосценарії дають змогу перемістити новобранців у середовище, яке відтворює якомога більше умов, що існують в оперативних зонах, наприклад на вулиці, в офісній будівлі, школі або комерційному бізнесі. Рекрути стикаються з різними ситуаціями, починаючи від побутових конфліктів, пограбувань житла чи офісу, зупинок транспорту і закінчуючи ситуаціями з активними діями стрільців, і це лише деякі з них. Департамент поліції Х'юстона виявив, що використання цих симуляторів прийняття рішень підвищує ефективність навчання новобранців, адже в умовах безпечного тренувального середовища вони дізнаються, як треба поводитися в небезпечних ситуаціях.

Канада [56, с. 47]

Конституція Канади розподіляє державні повноваження між федеральним урядом та урядами провінцій. Згідно з Конституцією, забезпечення правопорядку в Канаді належить до компетенції провінцій. Правоохоронні органи в Канаді – це державні поліцейські сили, які взаємопов'язані та підпорядковані трьом рівням влади: муніципальному,

провінційному та федеральному. Більшість міських територій отримали від провінцій повноваження щодо утримання власної поліції. Усі провінції Канади, окрім двох, своєю чергою, передають свої повноваження з охорони правопорядку Королівській канадській кінній поліції (КККП, у народі відома як «кінна поліція»), національній поліції, яка підпорядковується федеральному рівню влади. Крім того, багато резервацій «перших націй» мають власні поліцейські сили, створені на основі угод між керівними групами корінних народів, провінціями та федеральним урядом. У 2016 році в Канаді налічувалося 68 773 поліцейських. Це означає, що на 100 000 населення припадає 190 поліцейських, що на 1% менше, ніж у попередньому році. Жінки становлять 21% усіх присяжних поліцейських Канади і 12% старших офіцерів.

Освіта і підготовка поліцейських здебільшого відокремлені. У Канаді немає поліцейського коледжу, який би надавав наукові ступені. Середня тривалість програм підготовки кадетів охоплює 12-26 тижнів. Підготовка кандидатів на службу в поліцію здійснюється за моделями до або після працевлаштування, залежно від провінції, в якій проживають кандидати, або організації, в яку вони працевлаштовуються. Навчання в Канаді відбувається відповідно до провінційних законів про поліцію. Отже, муніципальні та провінційні навчальні програми будуть однаковими, але не існує ні національних навчальних програм, ні національних стандартів, ні національного контролю. Вони базуються на аналізі потреб кожного окремого відомства. Однак поліцейські коледжі мають досить подібні підходи до відбору й викладання навчальних дисциплін. Деякі університети Канади визнають певні поліцейські навчальні курси, і поліцейські можуть отримати кредитні години на основі своєї підготовки та досвіду.

У Канаді існує близько 14 навчальних закладів, які здійснюють підготовку поліцейських. Функціонує лише одна академія базової підготовки – відділення Депо для КККП. Інші коледжі також можуть надавати базову, професійну та

спеціалізовану підготовку для різних підрозділів поліції. Поліцейські можуть отримати спеціалізовану підготовку від партнерських організацій за кордоном, наприклад ФБР, DEA.

Латвійська Республіка [56, с. 63]

Поліція складається з Державної поліції, поліції безпеки, муніципальної поліції та портової поліції. Державна поліція Латвійської Республіки перебуває під юрисдикцією Міністерства внутрішніх справ. Воно організовує та координує діяльність структурних підрозділів Державної поліції, до яких належать: Центральний адміністративний департамент, Департамент управління фінансами, Департамент управління персоналом, Бюро внутрішнього контролю, Департамент зв'язків з громадськістю, Відділ забезпечення секретного режиму, Відділ спеціальної кореспонденції. Окрім того, під його контролем перебувають інші підрозділи, такі як: Головне управління кримінальної поліції; Головне управління поліції громадського порядку; Управління криміналістичної служби; Державний поліцейський коледж; П'ять регіональних управлінь поліції (Ризьке регіональне управління поліції, Курземське регіональне управління поліції, Відземське регіональне управління поліції, Латгальське регіональне управління поліції, Земгальське регіональне управління поліції). Кількість приведених до присяги поліцейських становить близько 7 000 осіб.

Тільки Державний коледж поліції Латвії відповідає за базову, спеціалізовану, поглиблену та управлінську освіту поліцейських. Поліцейський коледж є юридичною особою Державної поліції, контролюється і фінансується Державною поліцією. Поліцейський коледж підпорядковується Міністерству освіти та Міністерству внутрішніх справ. Акредитацію програм Поліцейського коледжу здійснює Міністерство освіти і науки.

Естонська Республіка [56, с. 75]

Департамент поліції і прикордонної охорони (ДПП) розпочав свою роботу в 2010 році, коли було об'єднано Департамент поліції, Центральну кримінальну поліцію, Поліцію громадського порядку, Департамент прикордонної охорони і Департамент громадянства та міграції. Нараховуючи 5000 співробітників, Поліцейський департамент є найбільшою державною установою в Естонії. Основними завданнями Поліції охорони громадського порядку є підтримання безпеки та громадського порядку в державі; охорона зовнішнього кордону Європейського Союзу; розслідування та запобігання злочинам і правопорушенням; визначення громадянства та видача документів. БПБК є поліцейським органом. Усі співробітники, незалежно від їхнього повного звання чи посади (чи прикордонник, чи співробітник дорожньої поліції, чи слідчий, чи пілот), є поліцейськими.

Бюджет на 2017 рік становив 165 мільйонів євро. Пріоритетними напрямками роботи є: запобігання злочинності; забезпечення безпеки; співпраця з громадою; зниження рівня домашнього насильства; боротьба з тяжкими злочинами, що передбачає передусім виявлення та конфіскацію злочинних активів; посилення безпеки зовнішніх сухопутних кордонів Європейського Союзу.

У 2011 році EASS почала здійснювати попередню підготовку з питань внутрішньої безпеки для молоді в чотирьох повітах (особливо в російськомовних районах). У 2016 році було укладено 12 договорів про співпрацю з 12 середніми школами з різних регіонів Естонії. Інститут навчає старшокласників питань, пов'язаних з обізнаністю та правоохоронною діяльністю.

Республіка Австрія [56, с. 88]

Відповідно до Конституції Австрії, внутрішня безпека країни є відповідальністю Міністерства внутрішніх справ і охоплює громадську безпеку, запобігання злочинності та безпеку дорожнього руху. Загальна кількість

співробітників Міністерства внутрішніх справ становить 32 700 осіб, зокрема 25 500 поліцейських. Персонал на вищих рівнях – це державні службовці та поліцейські з науковими ступенями. В Австрії існує лише одна Федеральна поліція, яка підпорядковується Генеральному директорату II Міністерства внутрішніх справ. Поліцейські послуги в Австрії надає Генеральний директорат II (ГД), ГД з питань громадської безпеки, який є одним із чотирьох генеральних директоратів. Оперативні заходи поліції завжди підпорядковані Генеральному директорату II або надалі організації безпеки в одній із земель – федеральних земель (landespolizeidirektion).

У дев'яти федеральних землях Австрії (Фоларбельберг, Тіроль, Зальцбург, Карінтія, Верхня Австрія, Нижня Австрія, Відень і Бургенланд) існують регіональні управління поліції. Вони відповідають за організацію поліцейської служби (Landespolizeidirektion) у своїх землях. Ці поліцейські управління далі поділяються на поліцейські округи/міста, які відповідають за поліцейські дільниці. У країні налічується 800 поліцейських відділків і понад 80 спеціалізованих відділків (K9, відділки поліції, відповідальні за компенсаційні заходи Шенгенської угоди тощо).

Поліція Австрії є більш універсальною. В основному, поліцейські дислокуються в поліцейських відділках і беруть на себе всі обов’язки (зокрема кримінальне розслідування). У випадку необхідності вони можуть викликати фахівців із регіонального управління поліції або з федерального рівня. Ці спеціалізовані групи в межах поліцейської організації охоплюють висококваліфікованих офіцерів, таких як сапери, спецназ (летючий загін COBRA) та деякі інші спеціальні підрозділи, які можуть бути задіяні в ситуаціях підвищеного ризику. Поліція в Австрії також відповідає за боротьбу з нелегальною міграцією. Особливо після ліквідації зовнішніх шенгенських кордонів в Австрії проводяться «компенсаційні заходи». Такі оперативні заходи ґрунтуються на даних розвідки і плануються Організаційним центром компенсаційних заходів (OZ-AGM) спільно з регіональним відділом кримінальних розслідувань. Іншими поліцейськими службами є дорожня

поліція (дислокована в регіональних управліннях) і кримінальні слідчі, які працюють у Федеральній розвідувальній службі, у регіональних управліннях кримінального розшуку або в штаб-квартирах міських чи районних відділів поліції. Вони перебирають на себе подальшу діяльність у випадку тяжких або міжнародних злочинів.

Система кар'єрного росту в австрійській поліції має три рівні. Служба в поліції відкрита лише для громадян Австрії. Важливим моментом у кар'єрі поліцейського є те, що кожен поліцейський має починати з базового рівня (незалежно від попередньої освіти). Перехід на наступний, вищий рівень можливий лише після процедури відбору, мінімального терміну служби на відповідному рівні та проходження курсу підготовки для відповідного рівня. В Австрії є один головний поліцейський навчальний заклад: Академія безпеки «Sicherheitsakademie» (SIAK). Вона входить до складу Міністерства внутрішніх справ (I/9) і відповідає за всі загальні заходи з підготовки та навчання поліцейських і державних службовців Міністерства внутрішніх справ, а також за науково-дослідницьку діяльність і міжнародне співробітництво. Важливе зауваження: дуже вузькоспеціалізовані тренінги (К9, криміналістика, підготовка антитерористичних підрозділів) є завданням спеціальних департаментів у складі Міністерства внутрішніх справ Поліцейської організації.

Королівство Нідерландів [56, с. 99]

Структурно і згідно з політичною відповідальністю поліція Королівства Нідерландів підпорядковується Міністерству юстиції і поділяється на 25 регіональних підрозділів та Національне агентство поліцейських служб (KLPD), яке має різні спеціалізовані та допоміжні підрозділи. Регіональна поліція відповідає за охорону правопорядку на певній території, відомій як поліцейський регіон. Розмір і характер регіональних поліцейських підрозділів залежить від таких факторів, як кількість населення, рівень злочинності та урбанізація. Найбільший підрозділ поліції в переважно

міській місцевості з населенням понад 900 000 мешканців налічує понад 6000 співробітників. Конституційна основа голландської системи охорони правопорядку закладена в Законі про поліцію від 1993 року, розділ 2. Міністр внутрішніх справ відповідає на рівні центрального уряду за підтримання громадського порядку і безпеки. Коли поліція застосовує кримінальне законодавство або виконує обов'язки органів юстиції, вона діє під керівництвом державного прокурора. Міністр юстиції несе політичну і частково структурну відповідальність за цю частину поліцейської діяльності. Фактичними керівниками поліції є мери міст, прокурори та начальники обласних управлінь поліції. Керівництво кожним з 25 обласних управлінь поліції здійснюється на регіональному рівні. Вони є автономними. На політичному рівні керівництво регіональною поліцією здійснює керівник поліції, який призначається королівським указом із переліку мерів муніципалітетів регіону за рекомендацією міністра внутрішніх справ та у справах Королівства. Керівник поліції несе політичну відповідальність за діяльність поліції і, як такий, підтримує зв'язок із Міністром внутрішніх справ та у справах Королівства. Основні політичні рішення приймаються регіональною поліцейською радою, до складу якої входять усі мери поліцейського регіону та головний прокурор. Діяльність KLPD контролюється Міністром внутрішніх справ та у справах Королівства. Від імені міністра управління KLPD здійснює Генеральний директор з питань громадського порядку та безпеки. На рівні центрального уряду Міністр внутрішніх справ та у справах Королівства відповідає за нагляд за 25 регіональними поліцейськими силами і несе безпосередню відповідальність за управління КЗПБ. У випадках, коли це управління передбачає застосування кримінального законодавства або виконання поліцейських обов'язків для органів юстиції, міністр приймає рішення спільно або за погодженням з міністром юстиції. Прикладами є забезпечення дотримання законодавства про дорожній рух та виконання завдань відповідно до імміграційного законодавства. Міністр юстиції несе політичну

відповідальність за виконання кримінального законодавства, що охоплює не тільки розслідування злочинів поліцією, а й кримінальне переслідування, судовий розгляд і покарання правопорушників.

Базова поліцейська підготовка призначена для новобранців, які лише розпочинають свою поліцейську кар'єру. Існують різні рівні базової підготовки – від професійно-технічної (рівні 2, 3 і 4) до коледжів та університетів. Система підготовки поліцейських ґрунтується на компетентнісному підході, що пов'язано з практичною діяльністю поліції, повноваженнями та компетенціями, необхідними поліцейським для виконання своєї роботи. Студенти почергово проходять навчання в академії, а потім стажування в органах поліції. Як у Поліцейській академії, так і в поліції, студенти працюють над завданнями, щоб підтвердити свою компетентність. Це здебільшого завдання та проблеми, з якими регулярно стикаються працівники поліції і які є характерними для їхньої професії.

Федеративна Республіка Німеччина [56, с. 105]

У Федеративній Республіці Німеччина діє лише один кримінальний (федеральний) кодекс і один кримінально-процесуальний кодекс. Питання діяльності поліції, як правило, перебувають під юрисдикцією земель. Поліція Німеччини має різноманітні організаційні структури та моделі освіти, які суттєво різняться між собою. У Німеччині поліція суворо відокремлена від армії, судової системи (прокуратури, судів), розвідувальних служб і митниці. Згідно з опитуваннями, німецька поліція є однією з найбільш авторитетних інституцій та професій у Німеччині, випереджаючи політиків, юристів, журналістів, лікарів та вчителів.

Університет розташований в історичному Орієнбурзі. Штат університету налічує 349 осіб (професори, викладачі, тренери, адміністрація). Базову підготовку в основному проводять співробітники поліції (викладачі), які працюють в університеті. Для навчання на бакалавраті університет залучає 40% цивільних осіб за контрактом. Річний бюджет становить 32,8 мільйона євро. Університет перебуває під наглядом Міністерства внутрішніх справ. Міністр

призначає президента. Існує чотири філії для підвищення кваліфікації без відриву від виробництва. Університет має європейську хартію ERASMUS. Бакалаврська програма акредитована спеціалізованими освітніми службами Міністерства освіти. Університет фінансується і контролюється Міністерством внутрішніх справ. Процес відбору викладачів є прозорим і відкритим. Вакансії публікуються в газетах або на спеціальних вебсторінках. Відбір відбувається на основі спеціальних посадових інструкцій та компетенцій. Під час співбесіди вони презентують свої знання зі спеціальних предметів. Після відбору поліцейські установи надсилають пропозиції щодо трьох кандидатів до міністерств внутрішніх справ та освіти. Міністерства обирають одного кандидата. На курсах професійної підготовки 30% викладачів – це поліцейські-практики. Їм платить установа. Існує відкритий конкурс і для поліцейських-практиків (із перевіркою анкетних даних та співбесідою). Перед початком викладання вони проходять тренінг для тренерів за своєю спеціалізацією. Нові тенденції в поліцейській освіті залежать від соціального середовища та викликів, які постають перед державою. Наприклад, у відповідь на актуалізацію загроз, пов'язаних із тероризмом, з 2018 року всі слухачі мають пройти спеціальний тренінг «Інциденти, що загрожують життю» (імовірно, дводенний), а також пройти підготовку з додаткової зброї (MP 7). Також введено нові курси, зокрема «Міжкультурна комунікація», «Кіберзлочинність» та «Протидія терористичним атакам».

Відповідно до вимог, поліцейські починають свою кар'єру після університету в різних сферах поліцейської діяльності. На початку, коли вони починають працювати на посаді кримінальних слідчих, ніяких спеціальних знань не потрібно. Залежно від сфери злочинів, вони беруть участь у спеціалізованій підготовці на ранньому етапі (наприклад, у таких сферах, як економіка, екологія, підпали, державна охорона, наркозлочинність, де для розслідування цих злочинів потрібні спеціальні знання). Таке навчання здебільшого проводиться в університеті, але також організовується Федеральною поліцією або землями (залежно від предмета). Іспити не прийнято

складати. Обмежена кількість (у середньому від 10 до 20) поліцейських приєднується до команд кримінального розслідування одразу після закінчення бакалаврату. Зазвичай офіцер поліції має відпрацювати кілька років на «звичайній» службі в поліції, перш ніж він/вона зможе претендувати на посаду в слідчому відділі. Зазвичай він/вона проходить кілька тренінгів без відриву від служби. Вони не мають складати додатковий іспит. У минулому майже всі поліцейські після закінчення університету мали відпрацювати один рік в ОМОНі. Це змінилося через демографічний розвиток поліції Бранденбургу: оскільки занадто багато офіцерів виходили на пенсію, поліція була потрібна і в інших сферах. Поліцейські можуть отримати підвищення по службі не раніше, ніж через два-три роки (залежно від середнього класу) після закінчення навчання. Після цього теоретично можливе нове підвищення щороку, але на практиці терміни для просування по службі набагато довші (іноді це займає понад 10 років).

2.3. Сфера фізичної культури і спорту в системі національної безпеки України

Дослідженню питань удосконалення інституціональних передумов просування концепції фізичної активності в системі національної безпеки України присвячено роботи багатьох дослідників, серед яких: Кисленко Д., Шинкарук О., Кришевич О., Юхно Ю., Копотун І., Бондаренко В., Голованова Н., Пронтенко В., Безпалий С., Лісніченко Ю., Олло В., Альошина А., Бичук О. [17; 18; 45; 46; 50; 51; 57; 58].

Сфера фізичної культури і спорту є провідним соціально-економічним інститутом, що забезпечує збереження здоров'я нації, виховання й навчання молоді, престиж країни на міжнародній спортивній арені, довголіття і працездатність населення України. Криза розвитку фізичної культури і спорту зумовлена недосконалістю нормативно-правових, організаційних, економічних засад її функціонування. Для виведення галузі з кризи необхідне комплексне врегулювання розвитку галузевої інфраструктури та економічної діяльності в цій сфері.

Для підвищення ефективності функціонування сфери фізичної культури і спорту необхідно вжити правових заходів, які б регулювали діяльність таких підгалузей галузі, як сфера фізичної культури в освіті, спорт вищих досягнень, професійний спорт, фізкультурно-оздоровча діяльність із населенням тощо. Зміст нормативно-правового регулювання має бути спрямований на стандартизацію освітнього процесу у сфері фізичної культури і спорту, вжиття заходів щодо профілактики травматизму, розроблення мінімальних соціальних стандартів у забезпеченні населення спортивними спорудами різного призначення, спортивного арбітражу, порядку визнання нових видів спорту в країні, їх сертифікації, регулювання процесу ліцензування суб'єктів господарювання, що здійснюють фізкультурно-спортивну діяльність, встановлення прозорих та чітких критеріїв фінансової допомоги з боку держави суб'єктам сфери фізичної культури і спорту, економічного заохочення спортсменів вищої кваліфікації тощо. Належна увага до розвитку та популяризації спорту є запорукою здорової та сильної нації. З огляду на викладене, існує нагальна потреба в дослідженні питання правового регулювання фізичної підготовки в правоохоронних органах. Ключовим фактором для формування правових засад фізичної підготовки в правоохоронних органах, на нашу думку, є Конституція України. Основне місце Конституції в цій системі визначається її верховенством та найвищою юридичною силою, прямою дією, застосуванням на всій території країни. У Конституції України передусім визначено правову основу гарантій законності – адже всі державні органи, їхні посадові особи, громадські об'єднання та інші юридичні особи зобов'язані діяти в межах Конституції і відповідно до законів України (ст. 6, 8).

Система законодавства щодо фізичної підготовки в правоохоронних органах базується, зокрема, на положеннях розділу ІІ Конституції України, у якому визначено основні конституційні права, свободи та обов’язки людини і громадянина, передусім констатовано, що «кожен має право на охорону здоров'я. Держава забезпечує розвиток фізичної культури і спорту» (ст. 49). При цьому «права і свободи людини та їх гарантії визначають зміст і спрямованість

діяльності держави» (ст. 3). Очевидно, що гарантування останніх можливе лише за умови належної фізичної підготовки посадових осіб органів державної влади, де захист прав і свобод громадян є визначальним завданням. Цілком природно, що Конституція України безпосередньо не регулює питання фізичної підготовки в правоохоронних органах, але вона є основою для прийняття законів і підзаконних актів, які визначають правила її здійснення. Ключове місце в механізмі правового регулювання фізичної підготовки в правоохоронних органах займають закони та інші нормативно-правові акти України. При цьому їхнє значення в умовах розбудови правової держави має постійно зростати, оскільки принцип верховенства права є невід'ємною ознакою останньої.

Серед законодавчих актів особливе місце посідає Закон України «Про фізичну культуру і спорт», у якому визначено загальні правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності у сфері фізичної культури і спорту; урегульовано суспільні відносини щодо сприяння розвитку фізичної культури і спорту; надано визначення основних понять і термінів, які нерозривно пов'язані зі сферою фізичної культури і спорту тощо. Відповідно до ст. 1 Закону України «Про фізичну культуру і спорт» фізична підготовка розглядається як складова частина фізичного виховання різних груп населення, яка має формувати рухові навички та вміння людини, розвивати її фізичні якості та здібності з урахуванням особливостей професійної діяльності. Своєю чергою, фізичне виховання різних груп населення варто розглядати як напрям фізичного виховання, пов'язаний із процесом освіти людини, набуттям нею відповідних знань і навичок у використанні рухової активності для всебічного розвитку, оздоровлення та підготовки до професійної діяльності й активної участі в суспільному житті. Крім того, фізичне виховання різних груп населення, масовий спорт і спортивна реабілітація також віднесені законом до галузей фізичної культури. При цьому фізична культура – це діяльність суб'єктів у сфері фізичної культури і спорту, спрямована на сприяння руховій активності людей із метою їхнього гармонійного, насамперед фізичного розвитку та ведення здорового способу

життя. Відповідно до ст. 6 Закону «Про фізичну культуру і спорт», центральні органи виконавчої влади забезпечують належну фізичну підготовку працівників правоохоронних органів, які підпорядковані цим органам. Центральні органи виконавчої влади мають сприяти розвитку спорту, взаємодіяти з відповідними громадськими організаціями фізкультурно-спортивного спрямування. Для здійснення управління фізичною підготовкою і спортом у правоохоронних органах можуть утворюватися окремі структурні підрозділи.

Важливе значення для правового регулювання у сфері фізичної підготовки фахівців сектору безпеки і оборони має низка підзаконних нормативно-правових актів. Так, Розпорядження Кабінету Міністрів України від 9 грудня 2015 року № 1320-р «Про схвалення Концепції Загальнодержавної соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту на період до 2020 року» спрямоване на забезпечення провідної ролі фізичної культури і спорту в Україні як важливого чинника здорового способу життя, профілактики захворювань, формування гуманістичних цінностей, створення умов для всебічного гармонійного розвитку людини, сприяння фізичному і духовному вдосконаленню людини, виявлення резервних можливостей організму, формування патріотичних почуттів громадян та позитивного іміджу країни у світовій спільноті. Загалом реалізація Загальнодержавної соціальної програми розвитку фізичної культури і спорту спрямована на підвищення рівня підготовленості молоді до служби у Збройних силах та інших, утворених відповідно до законів військових формуваннях, у правоохоронних органах, рятувальних та інших спеціальних службах для захисту суверенітету й незалежності держави.

Проблематика відомчого правового регулювання вже давно є предметом уваги представників різних галузей юридичної науки. Здебільшого ці акти піддаються критичній оцінці. Однак норми відомчих актів складають переважну більшість нормативно-правових актів, які безпосередньо регулюють питання фізичної підготовки в правоохоронних органах. Дійсно, закони переважно регулюють ті чи інші питання в

загальному сенсі, а отже, без конкретизації цих норм неможливо їх реалізувати. Відповідно до ст. 30 Закону «Про фізичну культуру і спорт», форми, зміст і порядок організації фізичної підготовки та спортивної діяльності працівників правоохоронних органів визначаються нормативно-правовими актами відповідних державних органів. Серед таких відомчих нормативно-правових актів можна назвати: наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26 січня 2016 року № 50 «Про затвердження Положення про організацію службової підготовки в Національній поліції України»; наказ Служби безпеки України від 6 липня 2010 року № 369 «Про затвердження Положення про фізичну підготовку та спортивну діяльність»; наказ Служби зовнішньої розвідки України від 21 січня 2013 року № 15 «Про затвердження Інструкції з організації фізичної та вогневої підготовки в Службі зовнішньої розвідки України» тощо. Отже, систему нормативно-правових актів, які регулюють питання фізичної підготовки в правоохоронних органах, складають Конституція України, закони України, підзаконні та відомчі нормативні акти. Варто підкреслити, що відомчі нормативно-правові акти більш повно та детально регулюють питання проведення фізичної підготовки в правоохоронних органах, але підходи відповідних органів до вирішення цих питань суттєво різняться. Натомість правова база окресленої діяльності повинна мати, на нашу думку, такий стан, який би найбільше сприяв підвищенню її ефективності.

Управління спортивною діяльністю є важливим у контексті реалізації заходів із забезпечення кримінальної відповідальності за корупцію.

Корупція та хабарництво – вкрай негативні явища, які торкнулися практично всіх сфер суспільного життя майже в усіх країнах світу. Не стала винятком і спортивна індустрія, яка, на жаль, через певні причини також стала об'єктом корупції, перетворившись на реальну загрозу цілісності спорту на світовому рівні.

Сфера управління спортивними організаціями є величезною і надзвичайно прибутковою, через неї проходять колосальні суми грошей. У

контексті такого грошового обігу доцільно згадати міжнародні спортивні організації, такі як Міжнародний олімпійський комітет і ФІФА, які фактично є монополістами у своїй сфері. Такі величезні прибутки не могли не привернути увагу осіб та організацій, що спеціалізуються на корисливих злочинах. Одне з провідних місць серед таких злочинів посідає корупція, яка є досить поширеним явищем у сфері управління спортивними організаціями. Про це свідчить статистика випадків корупції у сфері спортивного менеджменту в деяких країнах.

Корупція має різноманітні прояви у спорті, хоча переважна більшість досліджень стосується таких видів корупційних практик у спорті, як допінг або примус і договірні матчі. Це, зокрема, шахрайство під час будівництва спортивних об'єктів (привласнення коштів, завищення цін), зловживання з боку функціональних членів міжнародних спортивних організацій (підкуп під час вибору місця проведення міжнародних спортивних заходів), підкуп спортсменів, спортивних суддів, тренерів, інших учасників або організаторів спортивних змагань із метою впливу на їхні результати (договірні матчі, маніпуляції з результатами спортивних змагань), відмивання грошей тощо. Найбільш поширеними є договірні матчі (маніпулювання результатами спортивних змагань), допінг, відмивання грошей.

2.4. Систематичне тренування як інструмент посилення фізичних якостей майбутніх фахівців у сфері безпеки та оборони в Україні

Збройні конфлікти та геополітичні виклики засвідчують, що національна безпека України має важливе значення для суспільно-політичного життя країни. Захист національних інтересів є необхідною умовою виживання держави. Тому керівництво держави та громадськість приділяють особливу увагу питанням боєготовності та обороноздатності. У зв’язку з останніми подіями в ближньому зарубіжжі прискорюється реформування Збройних Сил України. У цьому контексті фізична підготовка особового складу в умовах розбудови нового виду Збройних Сил України є

пріоритетним напрямком. Це комплексна система, спрямована на підготовку здорових військовослужбовців, здатних виконувати військово-професійні завдання. В Інституті Управління державної охорони України фізичній підготовці майбутніх офіцерів відводиться особливе місце.

Крім того, бойова підготовка курсантів-військовослужбовців є малоефективною, якщо вона обмежується лише знанням військової техніки та вмінням нею користуватися. Успішне виконання бойового завдання значною мірою залежить від працівників правоохоронних органів та інших військових формувань. Цьому сприяє також ефективне використання всієї бойової потужності військової техніки. Однак експериментальних даних щодо вдосконалення фізичних якостей курсантів військових навчальних закладів немає. У зв'язку з цим проблема розроблення методики вдосконалення фізичних якостей військовослужбовців є актуальною. Це дозволить оптимізувати навчальний процес в умовах вартової діяльності. А також підвищить ефективність виконання військовослужбовцями оперативно-службових і бойових завдань.

Багато хто вважає, що покращити рухові якості можна за рахунок забезпечення більш високої якості педагогічного керівництва. Кросфіт-тренування пропагується як філософія фізичних вправ і як змагальний фітнес-спорт. Вони передбачають інтервальні тренування з обтяженнями. До змісту тренувань входять інтервальний тренінг, важка атлетика, пліометрія, пауерліфтинг, гімнастика, художня гімнастика, стронгмен тощо. Цими видами тренувань займаються члени понад 13 000 афілійованих спортзалів (цікаво, що більшість із них розташовані в США), а також люди, які займаються щоденними тренуваннями. Доведено, що методи та засоби, спрямовані на вдосконалення фізичних навичок, здатні інтенсифікувати навчально-тренувальний процес.

Групою дослідників (Примаков О., Кисленко Д., Юхно Ю., Ейдер Е.) [58] проведене емпіричне дослідження, яке доцільно розглянути детальніше (рис. 2.2).



Рис.2.2. Структура дослідження

Учасники: в експерименті брала участь група з 7 курсантів Інституту Управління державної охорони України.

Дизайн дослідження. Для вирішення поставлених завдань було використано відповідні методи дослідження, зокрема: аналіз; педагогічне спостереження; педагогічне тестування; педагогічний експеримент; анкетування; антропометрія; анкетування; математична статистика. Для підвищення ефективності тренувального процесу була розроблена спеціальна програма з фізичної підготовки. В її основу покладено методику, яка містить метод CrossFit, що вже довів свою ефективність. Кількість військових частин за кордоном, які використовують його для підготовки бійців, неухильно зростає. Багато хто вважає, що кросфіт із його різноманітними навантаженнями може підвищити ефективність такої підготовки. Головна перевага програми полягає в її універсальності. Тренування побудовані циклічно, так що тип навантаження постійно змінюється за рахунок високоінтенсивних функціональних вправ. Програма поєднує силові вправи зі штангою та обтяженнями, вправи на перекладині, стрибки, біг тощо. Кросфіт спрямований на те, щоб зробити людину сильнішою, витривалішою, більш координованою та спритною. Це забезпечується різноманітністю вправ, що робить програму одночасно цікавою та складною. Вона максимально функціональна і різноманітна, заснована на тренуванні дня (Workout of the day, WOD). Це дало змогу ввести його до програми фізичного виховання курсантів. Перелік щоденних вправ поєднує силові вправи, гімнастику, кардіонавантаження. Передбачено також змішані варіації та спрямованість відповідно до програми фізичного виховання

Автори так визначили поняття WOD:

1) виконання певної роботи (без фіксованого часу);
2) виконання великого обсягу роботи за фіксований час;
3) виконання фіксованої роботи за мінімальний проміжок часу.

ОФП може містити від 2 до 10 вправ і від 3 до 10 кіл, тобто чим більше вправ, тим менше кіл, і навпаки. Приблизний зміст WOD для курсантівів охоплює гімнастичну та атлетичну підготовку: WOD-комплекс (8 послідовних

вправ у 4 кола): 1. Підтягування на перекладині; 2. Віджимання; 3. Човниковий біг 10×10м; 4. Піднімання ніг із положення виса на перекладині; 5. Віджимання; 6. Одночасне піднімання тулуба і ніг з положення лежачи на спині; 7. Степ-тест; 8. Підстрибування з місця.

Фізична підготовка на основі CrossFit має більш суттєві переваги, ніж інтервальне (колове) тренування. Це інтенсивний метод спеціалізованого тренування, що передбачає тимчасову зміну робочих станцій. Кожна станція містить вправи (або спеціальні рухи) для певної групи м’язів протягом певного часу. Станції можуть бути силові (тренажери), гімнастичні (снаряди), аеробні (біг, плавання, стрибки), змішані. Інтервальне тренування має на меті підготувати організм за обмежений проміжок часу до виконання роботи високої інтенсивності. Воно необхідне передусім для спортивних змагань. Крім того, цей вид тренування має суворе часове обмеження щодо кількості кіл (спроб, відпочинку). Потрібно зазначити, що особливо затребуваними є високоінтенсивні тренування з максимальною функціональністю. Тренування і практика, побудовані на системі тренувань CrossFit, можуть урізноманітнити навчальний процес. Вони також можуть підвищити мотивацію військовослужбовців до фізичної підготовки та позаслужбової фізичної активності.

Оптимізація професійної підготовки майбутніх фахівців із безпеки у вищих навчальних закладах України є досить актуальною. Це постійно висуває нові та більш складні методологічні проблеми. Однією з них є підвищення якості управлінської діяльності викладача в процесі навчання. Це пов'язано, насамперед, із вибором оптимальної стратегії управління. Для вирішення цієї проблеми було розроблено методику вдосконалення фізичних якостей майбутніх фахівців із безпеки в Україні. Нами також було проведено педагогічний експеримент для виявлення ефективності запропонованої методики. Тренувальні заняття тривали 2,5 місяці. Тривалість тренінгового заняття – 80 хвилин. Кожні 15 хвилин відводиться на виконання програми фізичної підготовки за методикою CrossFit. Рівень фізичної підготовленості

оцінювали за результатами підтягування на перекладині, віджимання, човникового бігу 10×10м. Параметри функціонального стану курсантів реєстрували за показниками частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Ефективність запропонованої методики визначалася шляхом порівняння всіх зареєстрованих до початку експерименту показників:

1) до експерименту;

2) через 5 тижнів занять;

3) після експерименту. Наприкінці експерименту для курсантів Інституту Управління державної охорони України було проведено повторне визначення контрольного показника.

Методологічною основою цього дослідження є положення та принципи системного та комплексного підходів. З цих позицій професійна діяльність майбутніх фахівців із безпеки залежить від низки взаємопов'язаних факторів. Вона характеризується високими фізичними навантаженнями та психологічним напруженням. Крім того, вона вимагає від особового складу постійної морально-політичної, військової, психічної та фізичної готовності до виконання службових обов’язків. Як наслідок, фізична підготовка курсантівів, майбутніх офіцерів та офіцерів є фундаментальною для успішної професійної діяльності. Аналіз показників підсумкового контролю протягом навчання свідчить про статистично значущі зміни функціональних показників військовослужбовців. Статистично значуще зниження ЧСС у стані спокою наприкінці експерименту свідчить про брадикардію та економізацію роботи серця і його гіпертрофію. Графічне представлення ЧСС протягом експерименту відображає позитивний характер адаптаційних змін у роботі серця. Дійсно, ЧСС лінійно і достовірно знижується від початку до кінця експерименту. Кореляційний аналіз показує, що значення ЧСС у стані спокою статистично взаємопов'язані з її значенням під час м’язової діяльності.

Отже, заняття кросфітом позитивно впливають на рівень фізичної підготовленості курсантів, посилюють їхню мотивацію до занять фізичною культурою та спортом, а також сприяють набуттю знань про сучасні підходи до

організації фізичного виховання, навичок і вмінь самостійних занять фізичними вправами.

Колове тренування за методикою CrossFit збільшує рухову та емоційну щільність тренувань. Це робить тренування більш різноманітними та цікавими для курсантів, даючи простір для індивідуальних можливостей та особистої ініціативи. Отже, підвищується мотивація до занять фізичною культурою. Фізичне виховання з використанням кругових тренувань дає позитивні результати і сприяє успішному розвитку загальної фізичної підготовленості. Перспективи подальших досліджень полягають у підвищенні ефективності тренувального процесу з використанням тренувань кросфіту та розробленні оціночних і прогностичних моделей фізичної підготовленості військовослужбовців.

Нова концепція розвитку Національної поліції України (НПУ) висуває підвищені вимоги до професійної підготовки патрульних поліцейських. Це пов'язано зі специфікою їхньої службової діяльності, яка має превентивну спрямованість і вимагає підтримання публічного порядку, запобігання правопорушенням та іншим антигромадським явищам, а також їх припинення [29; 6; 16]. Під час виконання функціональних обов’язків патрульні поліцейські постійно мають справу з різними верствами населення [8; 14; 22]. Тому рівень професійної підготовки поліцейських є визначальним фактором не лише якості виконання цих обов’язків, а й формування авторитету НПУ та підвищення довіри населення до цього правоохоронного органу [28; 1]. Процеси формування та вдосконалення професійної підготовки патрульних поліцейських відбуваються під час курсу первинної професійної підготовки, що дає змогу майбутнім поліцейським отримати необхідні теоретичні знання щодо нормативно-правової бази та основ професійної підготовки, а також розвинути спеціальні рухові навички шляхом відпрацювання ймовірних ситуацій майбутньої професійної діяльності [9; 31; 49]. Фізична підготовка, як одна з основних складових, є основою ефективної професійної підготовки майбутніх правоохоронців та їхньої подальшої кар'єри [2; 48; 38]. На думку багатьох

науковців [53; 41; 3; 15], професійна діяльність патрульних поліцейських передбачає не лише досягнення найвищого рівня розвитку однієї фізичної якості, а й забезпечення цілісності та оптимальності підготовки відповідно до специфіки виконуваних завдань. Це пов'язано з такими основними вимогами: по-перше, більшість робочого часу патрульні проводять у вимушеному статичному (сидячому) положенні в службовому автомобілі (основна робота виконується зоровим та слуховим аналізаторами і характеризується такими показниками, як концентрація уваги, її розподіл та перемикання, зорова пам'ять тощо, що вимагає добре розвинених м’язів спини та живота для підтримання своєї інтелектуальної спроможності (покращення кровопостачання мозку) та фізичного стану; по-друге, у разі виявлення правопорушень патрульні змушені здійснювати різкий перехід (мобілізуючи всі резерви організму) до дій, пов'язаних із переслідуванням та затриманням правопорушників, що потребує застосування широкого спектру рухових якостей (швидкості – під час бігу на короткі дистанції, сили – у процесі затримання правопорушників, витривалості – під час переслідування правопорушників, спритності – у процесі подолання перешкод під час переслідування, навичок застосування спеціальних засобів та прийомів фізичного впливу – у разі опору під час затримання) [23; 20; 13]. Усе це вимагає від патрульних поліцейських відмінного рівня загальної фізичної підготовленості, що свідчить про актуальність цього дослідження. Особливостями професійної діяльності патрульних поліцейських в Україні, які доводять необхідність підвищення рівня їхньої загальної фізичної підготовленості, є: ненормований робочий день, необхідність працювати в нічний час, необхідність носіння бронежилета, нервове напруження, викликане надзвичайними та конфліктними ситуаціями, стрес від постійного контакту з правопорушниками, хронічна втома, що призводить до помилкових дій, погіршення стану здоров'я та скорочення професійного довголіття [37; 9; 43; 52; 4]. Однак низький рівень фізичної підготовленості кандидатів на службу в підрозділах патрульної поліції знижує ефективність курсу первинної професійної підготовки [33; 5], що свідчить про необхідність обґрунтування

сучасної ефективної методики підготовки патрульних поліцейських під час курсу первинної професійної підготовки, яка б повною мірою відповідала вимогам їхньої майбутньої професійної діяльності.

Тому метою дослідження є експериментальна перевірка ефективності авторської методики підготовки майбутніх патрульних поліцейських, спрямованої на підвищення рівня їхньої загальної фізичної підготовленості під час первинної професійної підготовки.

Завдання:

1. Визначити початковий рівень фізичної підготовленості патрульних поліцейських (чоловіків та жінок) на початку курсу первинної професійної підготовки.

2. Вивчити вплив тренувальних занять за авторською методикою на рівень розвитку різних фізичних якостей патрульних поліцейських (чоловіків і жінок) протягом курсу первинної професійної підготовки.

Для реалізації першого завдання в дослідженні взяли участь 229 поліцейських курсу первинної професійної підготовки (142 чоловіки та 87 жінок) першої вікової групи (до 25 років). Для реалізації другого завдання в дослідженні взяли участь поліцейські курсу первинної професійної підготовки (N = 115) центру первинної професійної підготовки «Академія поліції» Національної академії внутрішніх справ (вступна кампанія 2018 року). Було сформовано дві експериментальні групи (ЕГ) та дві контрольні групи (КГ): ЕГ1 – поліцейські-чоловіки (N = 31), ЕГ2 – поліцейські-жінки (N = 28); КГ1 – поліцейські-чоловіки (N = 30), КГ2 – поліцейські-жінки (N = 26). Контрольна та експериментальна групи були сформовані методом випадкового відбору.

Вихідний рівень фізичної підготовленості патрульних поліцейських (чоловіків та жінок) визначався на початку курсу первинної професійної підготовки на основі таких тестів: біг на 100 м (швидкість, чоловіки та жінки), комплексні силові вправи (силові якості, чоловіки), віджимання (силові якості, жінки), біг на 1000 м (витривалість, чоловіки та жінки). Дослідження проводилося у 2015-2017 роках.

У 2018 році було проведено педагогічний експеримент за участю поліцейських, уперше прийнятих на службу в поліцію у 2018 році, з метою з'ясування впливу тренувальних занять за авторською методикою на рівень розвитку різних фізичних якостей патрульних поліцейських (чоловіків та жінок) під час курсу первинної професійної підготовки. Рівень загальної фізичної підготовленості оцінювався на початку та наприкінці експерименту (під час проходження курсу первинної професійної підготовки в Центрі первинної професійної підготовки «Академія поліції» Національної академії внутрішніх справ) за допомогою таких тестів: біг на 100 м (швидкість, юнаки та дівчата), підтягування (сила, юнаки), віджимання (сила, дівчата), біг на 1000 м (витривалість, юнаки та дівчата), човниковий біг 4×9 м (спритність, юнаки та дівчата), присідання (сила м’язів черевного преса за 1 хв) (чоловіки та жінки), стрибок у довжину з місця (швидкість та сила, чоловіки та жінки), нахил вперед сидячи (гнучкість, чоловіки та жінки), планка (статична витривалість м’язів тулуба, чоловіки та жінки). Рівень розвитку фізичних якостей поліцейських оцінювався відповідно до наказу МВС України «Положення про організацію професійної підготовки працівників Національної поліції України» від 26 січня 2016 року № 50 [24].

Для реалізації мети та завдань дослідження використано комплекс сучасних загальнонаукових методів. Серед них теоретичні методи (метод концептуального та порівняльного аналізу, структурно-системний аналіз, синтез, узагальнення), емпіричні методи (тестування, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент), а також методи математичної статистики.

Для коректної обробки даних, виявлення різниці між досліджуваними показниками та визначення ефективності розробленої методики були застосовані методи математичної статистики. Результати представлені у вигляді таблиці. Середнє арифметичне значення ±S. Достовірність різниці між показниками поліцейських була визначена за допомогою t-критерію Стьюдента. Статистична значущість для всіх статистичних тестів встановлювалася на рівні

$p < 0,05$. Усі статистичні аналізи виконані за допомогою програми SPSS, версія 21, адаптованої для медико-біологічних досліджень.

Аналіз нормативно-правової бази доводить, що професійна підготовка поліцейських складається з відповідних етапів відповідно до Закону України «Про Національну поліцію» [16]. Вона містить такі складові: первинна професійна підготовка, підготовка у вищих навчальних закладах МВС, післядипломна освіта, службова підготовка. У цьому документі також зазначено, що ті поліцейські, які тільки розпочали свою кар'єру, зобов'язані пройти курс первинної професійної підготовки. Первинна професійна підготовка поліцейських спрямована на формування в них умінь і навичок, необхідних для виконання професійних обов’язків патрульної поліції, зокрема знань про нормативно-правову базу, основи професійної підготовки, навичок носіння, застосування та використання засобів індивідуального захисту тощо.

Курс базується на розробленій та затвердженій професійній програмі первинної професійної підготовки поліцейських, які тільки розпочали свою кар'єру в патрульній поліції. Курс триває 4 місяці. У програмі регламентовано перелік навчальних предметів і тем, які є обов’язковими для вивчення, їхній зміст, обсяг, цілі навчання та форми підсумкового оцінювання. Типова навчальна програма містить обов’язкові та вибіркові предмети. Обов’язкова частина є спільною для поліцейських усіх підрозділів поліції. Відповідно до державного стандарту, вона складається з трьох розділів: загальна професійна підготовка, професійна теоретична підготовка та професійна практична підготовка. Факультативна частина цієї професійної програми охоплює професійну теоретичну та професійну практичну підготовку і містить навчальні предмети, пов'язані зі специфікою діяльності патрульних поліцейських.

З метою визначення початкового рівня фізичної підготовленості патрульних поліцейських було проаналізовано рівень розвитку основних фізичних якостей (швидкості, сили та витривалості) у поліцейських (чоловіків та жінок) на початку курсу первинної професійної підготовки (під час вступних випробувань). Результати представлені в таблицях 2.1, 2.2.

Таблиця 2.1. Початковий рівень фізичної підготовленості патрульних поліцейських України на початку курсу первинної професійної підготовки (чоловіки, 2015-2017 рр., *n* = 142, *M*±*SD*)

Показники фізичної підготовленості	Роки			Статистична значущість (p1-p3)
	2015 (n = 47)	2016 (n = 54)	2017 (n = 41)	
Біг на 100 м, с	14,70±0,13	14,50±0,12	14,60±0,14	p > 0,05
Комплексна силова вправа, повторення	47,60±0,94	46,90±0,87	46,20±0,96	p > 0,05
Біг на 1000 м, с	237,10±3,91	244,30 ±3,75	249,20±4,02	p < 0,05

Умовні позначення: n – кількість досліджуваних; *M* – середнє арифметичне; *SD* – стандартне відхилення; p1-p3 – достовірність різниці між показниками розвитку фізичних якостей поліцейських у 2015 та 2017 роках

Таблиця 2.2. Початковий рівень фізичної підготовленості патрульних поліцейських України на початку курсу первинної професійної підготовки (жінки, 2015-2017 рр., *n* = 87, *M*±*SD*)

Показники фізичної підготовленості	Роки			Статистична значущість (p1-p3)
	2015 (n = 25)	2016 (n = 28)	2017 (n = 34)	
Біг на 100 м, с	17,10 ±0,15	17,40 ±0,13	17,30 ±0,14	p > 0,05
Віджимання, повторення	17.50 ±0.96	16,80 ±0,92	16,40 ±0,87	p > 0,05
Біг на 1000 м, с	305,10±4.25	311,90 ±4,18	318,40 ±4,08	p < 0,05

Умовні позначення: n – кількість досліджуваних; *M* – середнє арифметичне; *SD* – стандартне відхилення; p1-p3 – достовірність різниці між показниками розвитку фізичних якостей поліцейських у 2015 та 2017 роках

Аналіз результатів чоловіків-поліцейських у бігу на 100 м свідчить, що показники розвитку швидкості за три роки достовірно не змінилися (p > 0,05) (табл. 2.1). Проте протягом усіх років дослідження рівень розвитку швидкості поліцейських оцінюється як «задовільний» і свідчить про досить стабільний рівень її розвитку. Щодо результатів виконання комплексної силової вправи, то дослідження показало, що рівень розвитку силових якостей майбутніх патрульних поліцейських за ці три роки погіршився. Проте суттєво не

змінився ($p > 0,05$), оскільки різниця між результатами 2015 та 2017 років становила 1,4 повторення; рівень розвитку силових якостей оцінено на «задовільно». Найгірший, початковий рівень серед усіх фізичних якостей поліцейських був характерний для вправ на витривалість. Проте спостерігається тенденція до подальшого погіршення результатів з бігу на 1000 м. У 2015 році середній результат із бігу на 1000 м становив 3 хв 57 с, у 2016 році – 4 хв 4 с і, нарешті, у 2017 році – 4 хв 9 с. Різниця між початковими та кінцевими даними дослідження дорівнює 12,5 с і є достовірною ($p < 0,05$). Початковий рівень витривалості в чоловіків-поліцейських оцінювався як «низький» протягом усіх років дослідження. Аналогічна тенденція в показниках фізичної підготовленості спостерігається і під час аналізу результатів жінок-поліцейських (табл. 2.2). Так, показники, що характеризують їхні швидкісні якості, є найбільш стабільними: їхній результат з бігу на 100 м у 2017 році (17,3 с) погіршився порівняно з 2015 роком (17,1 с) лише на 0,2 с ($p > 0,05$). Відповідно до нормативних вимог, рівень розвитку швидкості жінок-поліцейських на початку курсу первинної професійної підготовки оцінювався як «задовільний». Аналіз розвитку сили показує, що результати віджимання з кожним роком погіршуються. У 2015 році середній результат у цій вправі дорівнював 17,5 разів, а у 2017 році – 16,4 разів, тобто різниця становить 1,1 разів ($p > 0,05$). Силові якості жінок-поліцейських були оцінені як «низькі».

Аналіз розвитку витривалості в жінок-поліцейських показує, що, як і у чоловіків-поліцейських, ця якість розвинена найгірше. Крім того, рівень розвитку витривалості суттєво погіршився на 13,3 с протягом експерименту. За результатами бігу на 1000 м у 2015 році рівень розвитку витривалості у жінок-поліцейських був оцінений як «задовільний». У 2016 та 2017 роках він вже був «низьким». Проведений аналіз розвитку фізичних якостей майбутніх патрульних поліцейських на початку курсу первинної професійної підготовки свідчить про низький рівень їхньої загальної фізичної підготовленості, що необхідно враховувати під час проведення зазначеного курсу.

У контексті курсу первинної професійної підготовки основними формами фізичної підготовки є ранкова зарядка, навчально-тренувальні заняття та індивідуальна підготовка (спортивні секції) [25]. Ранкова зарядка відбувається п'ять разів на тиждень і триває до 40 хв; навчально-тренувальні заняття проводяться в межах тактичної підготовки (на тактичну підготовку відводиться 16 годин на тиждень, з них 4 години на тиждень – на фізичну підготовку); індивідуальна підготовка охоплює 5 годин на тиждень (по 1 годині щодня). Під час тактичної підготовки в середньому 30% навчального часу відводиться на загальну фізичну підготовку, решта – на формування навичок і вмінь, необхідних для виконання спеціальних дій та застосування окремих поліцейських заходів (превенції, примусу). Важливою формою підготовки є індивідуальна підготовка. Вона належить до позанавчальної діяльності поліцейських і розглядається як процес, що сприяє самореалізації, а отже, є чинником формування особистості майбутнього фахівця. Чинна програма передбачає залучення майбутніх патрульних до активної позанавчальної діяльності (тренування у спеціалізованих спортивних секціях, участь у змаганнях, індивідуальні тренування тощо). На основі отриманих авторами результатів [21; 30] та з урахуванням праць багатьох провідних науковців у цій галузі [47; 59] нами було розроблено методику підготовки майбутніх патрульних поліцейських, спрямовану на підвищення рівня їхньої загальної фізичної підготовленості. Ця методика базується на системі кросфіту під час тренувань у спеціалізованих спортивних клубах. Вона спрямована на забезпечення ефективності курсу первинної професійної підготовки та подальшої професійної діяльності патрульних поліцейських в Україні. Основними завданнями авторської методики є полегшення адаптації до нових умов навчання та професійної діяльності, підвищення рівня загальної фізичної підготовленості, покращення фізичного стану та зміцнення здоров'я поліцейських, створення підґрунтя для оволодіння професійними навичками та вміннями, залучення поліцейських до систематичних занять фізичними вправами та спортом, пропаганда здорового способу життя та профілактика

порушень в організмі внаслідок впливу несприятливих факторів професійної діяльності. Тренувальні заняття з поліцейськими ЕГ (чоловіки та жінки) проводилися п'ять разів на тиждень (по 1 годині) за системою кросфіту. Суть цієї системи полягає у фокусуванні на простих і доступних фізичних вправах із метою розвитку різних груп м’язів за допомогою високоінтенсивних тренувань [11; **Помилка! Джерело посилання не знайдено.**; 19; 7]. Основними методами такого тренування є інтервали та повторення. Перевагами системи кросфіту, порівняно з традиційними методами фізичного виховання та спорту, є відсутність витрат на обладнання (більшість вправ виконується з власною вагою тіла), короткий проміжок часу для виконання комплексу вправ (мета – мінімізувати відрив поліцейських від навчального процесу під час проходження курсу первинної професійної підготовки), можливість організації тренувань на відкритому повітрі, у спортивному залі, в умовах обмеженого простору, можливість організації тренувань із великою групою людей; широкий спектр простих і доступних вправ унеможливлює адаптацію до однотипного фізичного навантаження; можливість проведення тренувальних занять із поліцейськими різної статі та з різним рівнем фізичної підготовки [12; 27; 32; 26]. Поліцейські КГ тренувалися за чинною програмою фізичної підготовки під час проходження курсу первинної професійної підготовки (гімнастична та атлетична підготовка, спортивні ігри, легка атлетика та біг, єдиноборства). Як в ЕГ, так і в КГ на фізичну підготовку було відведено 12 годин на тиждень.

З метою вивчення впливу тренувальних занять за авторською методикою на рівень розвитку різних фізичних якостей патрульних поліцейських (чоловіків і жінок) під час проходження курсу первинної професійної підготовки було проведено педагогічний експеримент. Тестування містило вісім вправ, які відображають рівень розвитку різних фізичних якостей патрульних поліцейських та комплексно характеризують рівень їхньої загальної фізичної підготовленості (табл. 2.3, 2.4). Аналіз рівня розвитку фізичних якостей поліцейських ЕГ та КГ (чоловіків та жінок) на початку експерименту показав, що він достовірно однаковий ($p > 0,05$).

Таблиця 2.3. Динаміка показників загальної фізичної підготовленості поліцейських ЕГ1 (*n* = 31) та КГ1 (*n* = 30) протягом педагогічного експерименту (чоловіки)

До експерименту				Після експерименту			
ЕГ1	КГ1	Статистична значущість		ЕГ1	КГ1	Статистична значущість	
M ± *SD*	*M* ± *SD*	t	p	*M* ± *SD*	*M* ± *SD*	t	p
Біг на 100 м, с							
14,5 ±0,11	14,4 ±0,12	0,61	>0,05	14,1 ±0,10	14,2 ±0,11	0,67	>0,05
Підтягування, кількість разів							
8,8 ±0,54	9,0 ±0,59	0,25	> 0,05	14,7 ±0,63	11,3 ±0,67	3,70	< 0,001
Біг на 1000 м, с							
248,9±4,71	245,5 ±4,52	0,52	> 0,05	223,6 ±3,91	235,4 ±4,40	2,04	< 0,05
Човниковий біг 4×9 м, с							
9,8 ±0,42	9,9 ±0,38	0,18	> 0,05	9,2 ±0,33	9,6 ±0,35	0,83	>0,05
Присідання (за 1 хв), кількість раз							
35,3 ±1,08	33,90±1,10	0,91	> 0,05	41,80 ±1,02	36,20 ±1,05	3,83	< 0,001
Стрибок у довжину з місця, см							
223,10 ±2,46	221,90 ±2,38	0,35	> 0,05	235,70 ±2,19	227,10 ±2,30	2,71	<0,01
Нахил тулуба вперед сидячи, см							
7,30 ±0,97	7,70 ±0,89	0,30	> 0,05	10,50 ±0,82	8,00 ±0,87	2,09	<0,05
Планка, с							
105,90 ±5,24	110,00 ±5,52	0,54	> 0,05	129,10 ±5,03	113,60 ±5,43	2,10	<0,05

Умовні позначення: *n* – кількість досліджуваних; *M* – середнє арифметичне; *SD* – стандартне відхилення; t – значення t-критерію, p – достовірність різниці між показниками фізичної підготовленості поліцейських ЕГ1 та КГ1

Аналіз результатів бігу на 100 м свідчить, що показники розвитку швидкості поліцейських ЕГ1 та КГ1 мають тенденцію до покращення протягом курсу первинної професійної підготовки: в ЕГ1 результати покращилися на 0,4 с, тоді як у КГ1 – на 0,2 с. При цьому в ЕГ1 різниця між початковими та кінцевими даними експерименту є достовірною ($p < 0,05$), а в КГ1 – недостовірною ($p > 0,05$). Наприкінці експерименту результати бігу на 100 м в ЕГ1 були кращими, ніж у КГ1, на 0,1 с. Проте різниця між ними не була достовірною ($p > 0,05$) (табл. 3). Відповідно до нормативів на початку експерименту, показники розвитку швидкісних якостей поліцейських обох груп оцінювалися на «задовільно», а наприкінці – на «добре». Наприкінці експерименту результати підтягування в ЕГ1

виявилися достовірно кращими, ніж у КГ1, на 3,4 повторення ($p < 0,001$). Під час експерименту результати підтягування в обох групах достовірно покращилися: у КГ1 – на 2,3 повторення ($p < 0,05$) і в ЕГ1 – на 5,9 повторення ($p < 0,001$), що свідчить про більшу ефективність авторської методики в порівнянні з чинною програмою з фізичного виховання. На початку експерименту рівень розвитку силових якостей поліцейських в обох групах оцінювався на «задовільно», наприкінці в КГ1 – на «добре», а в ЕГ1 – на «відмінно». Показники розвитку витривалості свідчать, що наприкінці експерименту результати бігу на 1000 м в ЕГ1 (3 хв 44 с) були достовірно кращими, ніж у КГ1 (3 хв 55 с) на 11,8 с ($p < 0,05$). Однак протягом експерименту рівень розвитку витривалості в ЕГ1 достовірно покращився на 25,3 с ($p < 0,001$), у КГ1 – на 21,9 с ($p > 0,05$), що свідчить про позитивний вплив тренувальних занять за авторською методикою на розвиток витривалості поліцейських (табл. 2.3). На початку експерименту рівень витривалості поліцейських в обох групах оцінювався як «низький», наприкінці як «задовільний» в ЕГ1. Варто зазначити, що в КГ1 змін не відбулося.

Результати човникового бігу 4×9 м у жінок-поліцейських протягом експерименту в обох групах покращилися несуттєво ($p > 0,05$). Наприкінці експерименту показники спритності в ЕГ2 були кращими, ніж у КГ2, на 0,4 с, хоча різниця між ними недостовірна ($p > 0,05$). На початку експерименту рівень спритності в обох групах оцінювався на «задовільно», наприкінці експерименту в ЕГ2 – на «добре», а в КГ2 – на «задовільно».

Аналіз результатів жінок-поліцейських у присіданні (за 1 хв) показує, що наприкінці експерименту результати ЕГ2 були достовірно кращими за результати КГ2 на 5,1 повторення ($p < 0,001$). Під час експерименту результати достовірно зросли в обох групах: на 10,1 повторення в ЕГ2 ($p < 0,001$) і на 4,2 повторення в КГ2 ($p < 0,01$). На початку експерименту рівень сили м’язів живота в обох групах оцінювався на «задовільно», наприкінці експерименту в КГ2 – на «добре», а в ЕГ2 – на «відмінно». Аналіз результатів стрибка в довжину з місця показав, що наприкінці експерименту показники жінок-поліцейських ЕГ2 були достовірно кращими за показники КГ2 на 6,3 см ($p < 0,05$) (табл. 2.4).

Таблиця 2.4. Динаміка показників загальної фізичної підготовленості в поліцейських ЕГ2 (*n* = 28) та КГ2 (*n* = 26) протягом педагогічного експерименту (жінки)

До експерименту				Після експерименту			
ЕГ1	КГ1	Статистична значущість		ЕГ1	КГ1	Статистична значущість	
M ± *SD*	*M* ± *SD*	t	p	*M* ± *SD*	*M* ± *SD*	t	p
Біг на 100 м, с							
17,20 ±0,12	17,10 ±0,13	0,57	> 0,05	16,90 ±0,11	17,00 ±0,12	0,61	>0,05
Підтягування, кількість разів							
18,10 ±0,89	18,30 ±0,82	0,16	> 0,05	27,70 ±0,72	23,10 ±0,75	4,42	< 0,001
Біг на 1000 м, с							
340,30 ±4,20	343,10 ±4,15	0,47	> 0,05	317,00 ±4,11	329,60 ±4,09	2,17	< 0,05
Човниковий біг 4×9 м, с							
11,30 ±0,66	11,40 ±0,70	0,10	> 0,05	10,80 ±0,59	11,20 ±0,67	0,45	> 0,05
Присідання (за 1 хв), кількість раз							
29,40 ±1,02	30,20 ±1,08	0,54	> 0,05	39,50 ±0,92	34,40 ±1,01	3,56	< 0,001
Стрибок у довжину з місця, см							
166,50 ±2,27	167,50 ±2,19	0,32	> 0,05	171,90 ±2,13	171,90 ±2,13	2,07	< 0,01
Нахил тулуба вперед сидячи, см							
12,60 ±0,93	13,00 ±0,99	0,29	> 0,05	17,10 ±0,88	14,20 ±0,95	2,24	< 0,05
Планка, с							
87,30 ±4,12	85,70 ±4,27	0,27	> 0,05	103,80 ±4,06	90,40 ±4,11	2,32	< 0,05

Умовні позначення: *n* – кількість досліджуваних; *M* – середнє арифметичне; *SD* – стандартне відхилення; t – значення t-критерію, p – достовірність різниці між показниками фізичної підготовленості поліцейських ЕГ1 та КГ1

За час експерименту результати ЕГ2 достовірно покращилися на 11,7 см ($p < 0,001$), тоді як результати КГ2 зросли лише на 4,4 см ($p > 0,05$). На початку експерименту рівень розвитку швидкісно-силових якостей жінок-поліцейських обох груп оцінювався на «задовільно», наприкінці експерименту в ЕГ2 – на

«добре», а в КГ2 – на «задовільно». Аналіз результатів виконання вправи «нахил вперед сидячи» свідчить про те, що наприкінці експерименту в ЕГ2 рівень гнучкості достовірно покращився на 4,5 см ($p < 0,001$) і оцінюється на «добре», в КГ2 – на 1,2 см ($p > 0,05$) і оцінюється на «задовільно». Наприкінці експерименту результати у цій вправі жінок-поліцейських ЕГ2 виявилися кращими, ніж у жінок-поліцейських КГ2 на 2,9 см ($p < 0,05$), що свідчить про ефективність авторської методики. Вивчення результатів жінок-поліцейських із планки свідчить про те, що наприкінці експерименту рівень статичної витривалості м'язів в ЕГ2 був достовірно кращим, ніж у КГ2 на 13,4 с ($p < 0,05$). За час експерименту результати КГ2 покращилися лише на 4,7 с ($p > 0,05$), тоді як результати ЕГ2 – на 16,5 с ($p < 0,01$). На початку експерименту рівень статичної витривалості м'язів в обох групах оцінювався на «задовільно», наприкінці експерименту в ЕГ2 – на «добре», а в КГ2 – на «задовільно».

На початку курсу первинної професійної підготовки аналіз початкового рівня фізичної підготовленості патрульних (чоловіків та жінок) свідчить про недостатній рівень розвитку основних фізичних якостей (швидкості, сили та витривалості). Результати бігу на 100 м та підтягування (чоловіки) і віджимання (жінки) відповідають задовільному рівню розвитку. Результати з бігу на 1000 м у чоловіків і жінок оцінюються як «низькі». Варто також наголосити, що за три роки експерименту можна було спостерігати деяке погіршення рівня фізичної підготовленості молоді, яка бажає вступити на службу до НПУ. Зазначені результати підтверджуються дослідженнями багатьох науковців [55] і вимагають уведення до курсу первинної професійної підготовки фізичної підготовки. Враховуючи вищезазначені дані, ми розробили оригінальну методику підготовки майбутніх патрульних поліцейських, спрямовану на підвищення рівня їхньої загальної фізичної підготовленості. Ця методика базується на застосуванні системи кросфіту під час індивідуальної роботи (тренувань у спортивних клубах). Відповідно до цієї методики нами було розроблено понад 50 комплексів вправ для поліцейських різної статі, які використовувалися залежно від наявності обладнання, інвентарю та умов

навчання. Фізичне навантаження розподіляли з урахуванням фізичного стану поліцейських, змінюючи кількість повторень, кількість підходів, тривалість відпочинку тощо. Основним принципом поєднання вправ у підходах є варіативність (зміна навантажень та використання різних вправ).

Для перевірки ефективності авторської методики було проведено чотиримісячний педагогічний експеримент. Отримані результати достовірно довели більш позитивний вплив тренувальних занять за авторською методикою, ніж за чинною програмою з фізичного виховання. Найбільш достовірні ($p < 0,05$-$0,001$) зміни відбулися в показниках розвитку сили (підтягування (чоловіки), присідання та віджимання (жінки)), витривалості (біг на 1000 м), швидкісно-силових якостей (стрибок у довжину з місця), гнучкості (нахил вперед сидячи) та статичної витривалості м'язів тулуба (планка). Отримані дані підтверджують позитивний вплив кросфіту на розвиток фізичних якостей майбутніх фахівців, про що також свідчать результати досліджень багатьох науковців [37; 39].

Для оцінювання рівня загальної фізичної підготовленості патрульних поліцейських встановлено чотири рівні підготовленості: відмінний, добрий, задовільний та низький. Поліцейський, який отримав 50% відмінних оцінок із 8 перевірених тестів і добрі оцінки з решти тестів, має відмінний рівень загальної фізичної підготовленості, 50% відмінних оцінок із 8 перевірених тестів і задовільні оцінки з решти тестів – добрий рівень, 100% позитивних оцінок і понад 50% задовільних оцінок – задовільний рівень, хоча б одну незадовільну оцінку – низький рівень. Співвідношення поліцейських ЕГ і КГ (чоловіків і жінок) за рівнями загальної фізичної підготовленості представлено в таблиці 2.5.

Аналіз показує, що в ЕГ1 кількість поліцейських із низьким рівнем фізичної підготовленості зменшилася на 9,6% і наприкінці експерименту становила лише 6,5%. Кількість поліцейських ЕГ1 із задовільним рівнем зменшилася майже вдвічі. Варто зазначити, що кількість поліцейських ЕГ1 з добрим та відмінним рівнями фізичної підготовленості зросла на 19,4% та 12,9%,

Таблиця 2.5. Рівні загальної фізичної підготовленості поліцейських ЕГ та КГ під час педагогічного експерименту, %.

Рівні загальної фізичної підготовленості	До експерименту		Після експерименту	
	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ
Чоловіки-поліцейські (ЕГ – n=31, КГ – n=30)				
Низький	16,1	16,7	6,5	10
Задовільний	48,4	43,3	25,8	36,7
Добрий	25,8	33,3	45,2	43,3
Відмінний	9,7	6,7	22,6	10
Жінки-поліцейські (ЕГ – n=28, КГ – n=26)				
Низький	14,3	15,4	3,6	7,7
Задовільний	42,9	38,4	35,7	42,3
Добрий	32,1	30,8	39,3	34,6
Відмінний	10,7	15,4	21,4	15,4

а наприкінці експерименту – на 45,2% та 22,6% відповідно. У КГ1 кількість поліцейських із низьким і задовільним рівнями фізичної підготовленості також зменшилася, але несуттєво: на 6,7% і 6,6% відповідно. Збільшення кількості поліцейських КГ1 з добрим та відмінним рівнями фізичної підготовленості склало 10% та 3,3% відповідно.

В ЕГ2 кількість жінок-поліцейських із низьким рівнем загальної фізичної підготовленості зменшилася на 10,7% з 14,3% до 3,6%, із задовільним рівнем – на 7,2%. Наприкінці експерименту вона становила 35,7%. За час експерименту кількість жінок-поліцейських ЕГ2 з добрим та відмінним рівнями загальної фізичної підготовленості зросла на 7,2% та 10,7% (табл. 2.5). У КГ2 кількість жінок-поліцейських із низьким рівнем загальної фізичної підготовленості зменшилася вдвічі – до 7,7%. Кількість жінок-поліцейських із задовільним та добрим рівнями зросла до 42,3% та 34,6% відповідно. Що стосується жінок-поліцейських із відмінним рівнем, то їхня кількість залишилася незмінною (15,4%). Проведений аналіз підтвердив наші попередні висновки про позитивний вплив тренувальних занять за авторською методикою на рівень загальної фізичної підготовленості поліцейських ЕГ (чоловіків і жінок).

Встановлено, що початковий рівень загальної фізичної підготовленості майбутніх патрульних поліцейських (як юнаків, так і дівчат), які вступили на

курс первинної професійної підготовки, є недостатнім для ефективного навчання та подальшої професійної діяльності. Якщо розвиток швидкісно-силових якостей відповідає задовільному рівню, то розвиток витривалості зафіксовано на низькому рівні. Динаміка результатів за розглянутими тестами упродовж останніх трьох років засвідчила негативну тенденцію в рівні фізичної підготовленості майбутніх поліцейських.

Зазначено, що наприкінці педагогічного експерименту рівень загальної фізичної підготовленості поліцейських ЕГ був достовірно кращим ($p < 0,05 – 0,001$), ніж у КГ: підтягування – на 3,4 повторення (юнаки), віджимання – на 4,6 повторення (дівчата), біг на 1000 м – на 11,8 с (юнаки) та на 12,6 с (дівчата), присідання – на 5,6 разів (юнаки) та на 5,1 разів (дівчата), стрибок у довжину з місця – на 8,6 см (юнаки) та на 6,3 см (дівчата), нахил вперед сидячи – на 2,5 см (юнаки) та на 2,9 см (дівчата), планка – на 15,5 с (юнаки) та на 13,4 с (дівчата). Це свідчить про більш виражений ефект тренувальних занять за авторською методикою, порівняно з чинною програмою з фізичної підготовки в межах курсу первинної професійної підготовки. Високий рівень загальної фізичної підготовленості патрульних, сформований під час проходження курсу первинної професійної підготовки, сприятиме підтриманню належного рівня фізичного стану та здоров'я поліцейських, подовженню їхнього професійного довголіття та підвищенню ефективності професійної діяльності.

Перспективи подальших досліджень полягають в обґрунтуванні методики вдосконалення професійно важливих фізичних якостей патрульних поліцейських під час навчальних занять у системі службової підготовки.

Фізична підготовка як одна з основних складових є основою ефективної професійної підготовки майбутніх правоохоронців та їхньої подальшої кар'єри. На думку багатьох науковців, професійна діяльність патрульних поліцейських передбачає не лише досягнення найвищого рівня розвитку якоїсь однієї фізичної якості, а забезпечує цілісність та оптимальність підготовки відповідно до специфіки виконуваних завдань. Це пов'язано з такими основними вимогами:

по-перше, більшість робочого часу патрульні проводять у вимушеному статичному (сидячому) положенні в службовому автомобілі (основна робота виконується зоровим та слуховим аналізаторами і характеризується такими показниками, як концентрація уваги, її розподіл та переключення, зорова пам'ять тощо), що потребує добре розвинених фізичних якостей, зокрема зорової та слухової пам'яті, а також добре розвинених м’язів спини та живота для підтримання своєї інтелектуальної спроможності (покращення кровопостачання мозку) та фізичного стану;

по-друге, у разі виявлення правопорушень патрульні змушені здійснювати різкий перехід (мобілізуючи всі резерви організму) до дій, пов'язаних із переслідуванням та затриманням правопорушників, що потребує широкого спектру рухових якостей (швидкості – для бігу на короткі дистанції, сили – під час затримання правопорушників, витривалості – у процесі переслідування правопорушників, спритності – для подолання перешкод під час переслідування, навичок застосування спеціальних засобів та прийомів фізичного впливу – у разі опору під час затримання).

Усе це вимагає від патрульних поліцейських відмінного рівня загальної фізичної підготовленості, що свідчить про актуальність цього дослідження. Особливостями професійної діяльності патрульних поліцейських в Україні, які доводять необхідність підвищення рівня їхньої загальної фізичної підготовленості, є: ненормований робочий день, необхідність працювати в нічний час, необхідність носіння бронежилета, нервове напруження, викликане надзвичайними та конфліктними ситуаціями, стрес від постійного контакту з правопорушниками, хронічна втома, що призводить до помилкових дій, погіршення стану здоров'я та скорочення професійного довголіття. Однак низький рівень фізичної підготовленості кандидатів на службу в підрозділах патрульної поліції знижує ефективність курсу первинної професійної підготовки, що свідчить про необхідність обґрунтування сучасної ефективної методики підготовки патрульних поліцейських під час курсу первинної професійної підготовки, яка б повністю відповідала вимогам їхньої майбутньої професійної діяльності.

Аналіз нормативно-правової бази доводить, що професійна підготовка поліцейських складається з відповідних етапів відповідно до Закону України «Про Національну поліцію». Вона містить такі складові: первинна професійна підготовка, підготовка у вищих навчальних закладах МВС, післядипломна освіта, службова підготовка. У цьому документі також зазначено, що ті поліцейські, які тільки розпочали свою кар'єру, зобов'язані пройти курс первинної професійної підготовки. Первинна професійна підготовка поліцейських спрямована на формування у них умінь і навичок, необхідних для виконання професійних обов’язків патрульної поліції, зокрема знань про нормативно-правову базу, основи професійної підготовки, навичок носіння, застосування та використання засобів індивідуального захисту тощо.

Курс базується на розробленій та затвердженій професійній програмі первинної професійної підготовки поліцейських, які тільки розпочали свою кар'єру в патрульній поліції. Курс триває 4 місяці. Програма регламентує перелік навчальних предметів і тем, які є обов’язковими для вивчення, їхній зміст, обсяг, цілі навчання та форми підсумкового оцінювання. Типова навчальна програма містить обов’язкові та вибіркові предмети. Обов’язкова частина є спільною для поліцейських усіх підрозділів поліції. Відповідно до державного стандарту, вона складається з трьох розділів: загальна професійна підготовка, професійна теоретична підготовка та професійна практична підготовка. Факультативна частина цієї професійної програми охоплює професійну теоретичну та професійну практичну підготовку і містить навчальні предмети, пов’язані зі специфікою діяльності патрульних поліцейських.

Список використаних джерел за розділом 2

1. Александров Д. О., Охріменко І. М., Дрозд О. І. Психологічна адаптація працівників Національної поліції України до правоохоронної діяльності. Наук. освіта. 2017. №11. С. 35-45.

2. Алєксєєнко А.О. Організація фізичної підготовки в МВС України: психологічний аспект. Політехніка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2010. №6. С. 3-7.

3. Андерсон Г.С., Плекас Д., Сеггер Т. Тестування фізичних здібностей поліцейських: Переоцінка критерію відбору. Поліцейська діяльність: Міжнародний журнал поліцейських стратегій та управління. 2001. №24. С. 8-31. https://doi.org/10.1108/13639510110382232.

4. Блекер С.Д., Хорнер Ф.Л., Браун П.І. та ін. Здоров'я, фізична підготовка та реакція на військову підготовку курсантів-офіцерів у країні Ради співробітництва країн Перської затоки. Військова медицина. 2011. №176(12). С. 1376-1381. doi:10.7205/milmed-d-11-00166.

5. Боднар І. Р., Стефанишин М. В., Петришин Ю. В. Оцінка фізичної підготовленості старшокласників з урахуванням показників фізичного стану. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2016. №20(6). С. 9-17. https://doi.org/10.15561/18189172.2016.0602.

6. Бондаренко В.В. Професійна підготовка працівників патрульної поліції: зміст та перспективні напрями. Київ: Кандиба Т.П., 2018.

7. Борисова В. В., Шастакова Т. А., Тітова А. В. Ефективність застосування вправ «Кросфіт» у системі фізичного виховання студентів. Фізична культура і спорт. 2018. №3. С. 12-17.

8. Валєєв Р., Тогочинський О., Пекарчук В., Собакарь А., Єрмаков С. Задоволеність роботою поліцейських України: стан, структура та основні предиктори. Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala. 2019. №11(1). С. 272-286. https://doi.org/10.18662/rrem/110.

9. Веренга Ю. В. Стан фізичної підготовки військовослужбовців Національної поліції України. Стан фізичної підготовки військовослужбовців

органів внутрішніх справ України на етапі професійного становлення. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2014. №3(41). С. 157-162. https://doi.org/10.15391/snsv.2014-3.006.

10. Веренга Ю., Безпалий С., Бондаренко В., Решко С. Ефективність фізичної підготовки вперше прийнятих на службу працівників органів внутрішніх справ. Молода спортивна наука України. 2014. №17(4). С. 17-22

11. Галімова А., Кудрявцев М., Галімов Г. та ін. Підвищення силових ударних характеристик за допомогою інтенсивних функціональних тренувань у кросфіті. J Phys Educ Sport. 2018. №18(2). С. 585-591. doi:10.7752/jpes.2018.02085.

12. Гібала М. Я., Ганьон П. Я., Ніндл Б. С. Військове застосування інтервального тренування для здоров'я та працездатності. J Strength Cond Res. 2015. №29(11). С. 40-45. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001119.

13. Гранкін Н.А., Кузнєцова З.М. Показники функціонального стану та резервних можливостей курсантів. Педагогіко-психологічні та медико-біологічні проблеми фізичної культури і спорту. 2017. №12(1). С. 37-46. http://doi.org/10.14526/03_2017_232.

14. Гюль З., Деліс М. Стрес на роботі в поліції та програми зменшення/подолання стресу: вплив на стосунки з подружжям. Turk J Police Stud. 2011. №3(13). С. 19-38.

15. Джамнік В.К., Томас С.Г., Берр Д.Ф., Гледхілл Н. Побудова, валідація та виведення стандартів ефективності для тесту на фізичну підготовку для кандидатів на посади співробітників виправних установ. Appl Physiol Nutr Metab. 2010. №35. С. 59-70. https://doi.org/10.1139/H09-122.

16. Закон України «Про Національну поліцію»: від 2 лип. 2015 г. № 580-VIII. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/580-19. [Дата звернення: 24 червня 2019 р.].

17. Кисленко Д. Формування мотивації курсантів вищих навчальних закладів МВС України до систематичних занять із фізичного виховання. Молодіжний науковий вісник: Фізичне виховання і спорт / М-во освіти і науки,

молоді та спорту України, Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки; [редкол.: І. Я. Коцан та ін.]. Луцьк, 2013. Вип. 11. С. 37-41. Бібліогр.: 10 назв.

18. Кисленко Д.П. (2013). Динаміка рівня сформованості здорового способу життя майбутніх правоохоронців. URL: https://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/3845

19. Кокорев Д. А., Веприков Д. В., Ветерицин О. В., Бодров І. М. Методика використання функціонального багатоборства (кросфіт) у процесі фізичного виховання студентів. Теорія і практика фізичного виховання. 2016. №9. С. 16-18.

20. Компанієць Ю.А. Аналіз стану системи фізичної підготовки майбутніх правоохоронців та перспективні напрями її вдосконалення. Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. 2012. №9. С. 48-52.

21. Кисленко Д., Бондаренко В., Юхно Ю., Жукевич І., Радзієвський Р. Удосконалення фізичних якостей студентів вищих навчальних закладів України з охоронної діяльності засобами кругового тренування. J Phys Education Sport. 2018. №18(2). С. 1065-1071. doi:10.7752/jpes.2018.s2159.

22. Мейхью К. Ризики професійної безпеки та здоров'я, з якими стикаються поліцейські. Австралійський інститут кримінології Тенденції та проблеми злочинності та кримінального правосуддя. 2001. №196. С. 1-6.

23. Моргунов О.А. Удосконалення фізичної підготовки правоохоронців МВС України на початковому етапі навчання. Честь і закон. 2014. №2. С. 46-49.

24. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Положення про організацію професійної підготовки працівників Національної поліції України» від 26 січня 2016 року № 50. URL: http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0260-16. [Дата звернення: 24 червня 2019 р.]

25. Наказ Міністерства внутрішніх справ України «Положення про організацію первинної професійної підготовки поліцейських, вперше прийнятих на службу в поліцію» від 16 лютого 2016 року № 105. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0576-16. [Дата звернення: 25 червня 2019 р.].

26. Осипов А., Кудрявцев М., Гатілов К., Жавнер Т., Клімук Ю., Пономарьова Є. та ін. Використання методів функціонального тренінгу – кросфіту для підвищення рівня спеціальної підготовки спортсменів, які спеціалізуються в бойовому самбо. J Phys Educ Sport. 2017. №17(3). С. 2013-2018. https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03201.

27. Петрушин Д.В., Анісімов Д.О., Пожидаєв М.Ю. Методика розвитку спеціальних фізичних якостей курсантів закладів вищої освіти Національної поліції України з використанням системи кросфіту. Молодий вчений. 2019. №2(66). С. 345-348. Ukrainian. https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-2-66-75.

28. Пліско В.І., Носко М.О. Використання законів фізичного впливу з тактичним осмисленням ситуації відповідно до ступеня загрози [Текст]: монографія. Чернігів: ЧНПУ, 2019.

29. Посохова Ю.С. Професійна самореалізація як психологічна проблема ефективної підготовки поліцейського. Психологічні перспективи. 2016. №28. С. 235-244. https://doi.org/10.29038/2227-1376-2016-28-235-245.

30. Пронтенко К., Кусленко Д., Бондаренко В. та ін. Розвиток фізичних якостей майбутніх фахівців охоронної діяльності завдяки використанню гирьового спорту під час навчання. J Phys Education Sport. 2017. №17(2). С. 789-794. doi:10.7752/jpes.2017.02120.

31. Пронтенко К., Пліско В., Грибан Г., Бондаренко В. Етапи формування професійної готовності працівників патрульної служби міліції охорони. Вісник Черкаського університету: Педагогічні науки. 2019. №2. С. 99-104. doi:10.31651/2524-2660-2019-2-99-104.

32. Фадєєв О.В. Кросфіт як засіб розвитку витривалості у військовослужбовців військ національної гвардії Російської Федерації. Аспекти та тенденції педагогічної науки. 2017. №2. С. 83-86.

33. Харченко О., Харченко Н., Шапаренко І. Аналіз фізичного розвитку молоді та стану її здоров'я. Wiadomosti Lekarskie. 2019. №72(4). С. 575-578.

34. Abrahamyan L. (2023). Key drivers of the evolution of the sports management model demonstrated by an example of Armenia and EU Countries. URL:

https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article /download/2334/3337/

35. Appio F. P., Lima M., & Paroutis S. Understanding smart cities: innovation ecosystems, technological advancements, and societal challenges. Technological Forecasting and Social Change. 2019. №142, P. 1−14. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.018.

36. Best A. R., Sibson R., & Morgan A. (2021). Technology adoption and use in not-for-profit sport: A case study of an Australian state sporting association. Managing Sport and Leisure. https://doi.org/10.1080/23750472.2021.2020678.

37. Boyce RW, Jones GR, Schendt KE, Lloyd CL, Boone EL. Поздовжні зміни в силі поліцейських з гендерними порівняннями. J Strength Cond Res. 2009. №3. P. 2411-2418. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181bac2ab.

38. Burley S.D., Drain J.R., Sampson J.A., Groeller H. Позитивні, обмежені та негативні респонденти: варіабельність адаптації фізичної форми до базової військової підготовки. J Sci Med Sport. 2018. №21(11). P. 1168-1172. doi:10.1016/j.jsams.2018.06.018.

39. Chatterjee S, Chatterjee T, Bhattacharyya D, Sen S, Pal M. Вплив перенесення важких вантажів на кардіореспіраторні реакції з різними градієнтами та режимами перенесення. Military Med Res. 2018. №26(5). P. 1-7. https://doi.org/10.1186/s40779-018-0171-8.

40. Corthouts J., Winand M., & Scheerder J. (2021). A three-dimensional model of innovation within Flemish non-profit sports organizations. European Sport Management Quarterly. https://doi.org/10.1080/16184742.2021.1936115

41. Crawley A.A., Sherman R.A., Crawley W.R., Cosio-Lima L.M. Фізична підготовленість курсантів Поліцейської академії: базові характеристики та зміни протягом 16-тижневої академії. J Strength Cond Res. 2016. №30(5). P. 1416-1424. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001229

42. Dopsaj M, Vuckovic G. Показники максимальної сили згиначів лівої та правої кисті для цілей критеріїв відбору в поліцію. Sport Mont. 2006. №4(10-11). P. 148-154.

43. Drain J.R., Sampson J.A., Billing D.C., Burley S.D., Linnane D.M.,

Groeller H. Ефективність базової військової підготовки для покращення функціональної сили підйому у новобранців. Журнал досліджень сили і кондиціонування. 2015. №29(11). P. 73-77. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001072

44. Ehnold P., Faß E., Steinbach D., & Schlesinger T. Digitalization in organized sport – usage of digital instruments in voluntary sports clubs depending on club's goals and organizational capacity. Sport, Business and Management: An International Journal. 2020. №11(1). P. 28−53. https://doi.org/10.1108/SBM-10-2019- 0081.

45. Enhancing physical fitness of future national security personnel of ukraine using team sports. URL: https://reposit.uni-sport.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/787878787/2672/Art%2054.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

46. Expanding the Potential of the Preventive and Law Enforcement Function of the Security Police in Combating Cybercrime in Ukraine and the EU. URL: https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=869809.

47. Groeller H., Burley S., Orchard P., Sampson J.A., Billing D.C., Linnane D. Наскільки ефективною є початкова військово-специфічна підготовка у розвитку фізичної працездатності солдатів? Журнал досліджень сили і кондиціонування. 2015. №29(11). P. 158-162. doi:10.1519/JSC.0000000000001066.

48. Jahani M.R., Motevalian S.A., Asgari A.R. Порушення опорно-рухового апарату серед співробітників поліції Ісламської Республіки Іран. Військова медицина. 2002. №167(10). C. 850. https://doi.org/10.1093/milmed/167.10.850

49. Kyrolainen H., Pihlainen K., Vaara J.P., Ojanen T., Santtila M. Оптимізація тренувальних адаптацій та продуктивності у військовому середовищі. Журнал науки та медицини у спорті. 2018. №21(11). C. 1131-1138. doi:10.1016/j.jsams.2017.11.019

50. Kyslenko D., Bondarenko V., Plisko V., Bosenko A. Dynamics of security specialists' physical condition during professional training. Journal of

Physical Education and Sport ® (JPES). 2019. Vol.19 (issue 2). Art 159. 2019. P. 1099-1103.

51. Kyslenko D., Yukhno Yu., Zhukevych I., Bondarenko V., Radzievskii R. Improving the physical qualities of students in higher educational establishments of Ukraine on guard activity via circular training. Journal of Physical Education and Sport (JPES). 2018. P. 1065-1071.

52. Lagestad P., Van den Tillaar R. Поздовжні зміни в моделях фізичної активності поліцейських. Int J Police Sci Manag. 2014. №16. С. 76-86. https://doi.org/10.1350/ijps.2014.16.1.329

53. Martins LCX. Гіпертонія, фізична активність та інші асоційовані фактори у військовослужбовців: Перехресне дослідження. Balt J Health Phys Act. 2018. №10(4). С. 162-174. doi:10.29359/BJHPA.10.4.15.

54. Niebles Nuñez W. A., Sanabria Navarro J. R., & Silveira Pérez Y. Análisis sistémico del contexto mundial de gestión deportiva: aportes significativos de la revista retos (Systemic analysis of the world context of sports management: significant contributions of the retos review). Retos. 2023. № 48. С. 481–493. https://doi.org/10.47197/retos.v48.96951.

55. Oliver J.M., Stone J.D., Holt C., Jenke S.C., Jagim A.R., Jones M.T. Вплив тренувань з фізичної готовності на першокурсників корпусу підготовки офіцерів запасу. Військова медицина. 2017. №182(11). С. 1981-1986. https://doi.org/10.7205/MILMED-D-17-00079.

56. Police education and training systems in the OSCE region. URL: https://www.osce.org/files/f/documents/f/7/423401.pdf.

57. Prontenko K., Bondarenko V., Bezpaliy S., Kyslenko D., Lisnichenko Y., Ollo V., Aloshyna A., Bychuk O., Smirnov V. Physical training as the basis of professional activities of patrol policemen. Balt J Health Phys Act. 2020. №12(1). С. 41-53. doi: 10.29359/BJHPA.12.1.05

58. Pryimakov O.O., Kyslenko D.P., Yukhno Y.O., Eider E. Circular training as a means for improving physical skills in future security specialists in higher education institutions of Ukraine. Physical education of students. 2019. №5. P. 262-268.

59. Santtila M., Pihlainen K., Viskari J., Kyrolainen H. Оптимальна фізична підготовка під час періоду базової військової підготовки. J Strength Cond Res. 2015. №29(11). С. 154-157. doi:10.1519/JSC.0000000000001035.

60. Training and Capacity Building. URL: https://www.europol.europa.eu/operations-services-and-innovation/services-support/training-and-capacity-building

61. Tsumarieva N., Hryshchenko M., Merdov S., Hospodarenko V., & Kyslenko D. The model of training law enforcement officers' readiness for professional self-fulfillment. Amazonia Investiga, 2023. №12(63), P. 277-288. https://doi.org/10.34069/AI/2023.63.03.26.

РОЗДІЛ 3
МАСА ТІЛА ЯК КРИТЕРІЙ ОЦІНЮВАННЯ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Володимир МИХАЙЛОВ, кандидат наук з фізичного виховання та спорту

Юлія КОРОСТИЛЬОВА, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, заслужена майстер спорту України

Віталій МИХАЙЛОВ, кандидат педагогічних наук, доцент

Вступ до розділу 3

Концепція розвитку фізичної підготовки та спорту військовослужбовців ЗСУ скерована на розв'язання низки проблем, обумовлених, зокрема, необхідністю гармонізації нормативного забезпечення та доведення його до стандартів НАТО [40]. У країнах членів НАТО масу тіла та зріст враховують при наборі курсантів та включають складовою частиною в оцінювання фізичних можливостей військовослужбовців, що є обов'язковим у визначенні придатності до виконання службових обов'язків, успішності кар'єрного зростання та ведення бойових дій в сучасних умовах. На теперішній час реальна маса тіла (далі – *РМТ*) військовослужбовців ЗСУ оцінюється окремо від їхньої фізичної підготовленості, що перешкоджає наближенню до вимог НАТО. Однією з об'єктивних причин такої ситуації є відсутність придатної методики її оцінювання як для жінок, так і для і чоловіків. Контроль за масою тіла військовослужбовців – це не тільки проблема вибору правильного харчування, відповідного зовнішнього вигляду, успішності складання нормативів з фізичної підготовки. Це також забезпечення фізичного (соматичного) здоров'я особового складу, його високої працездатності та можливості своєчасно та якісно виконувати професійні обов'язки. Проведення контролю за масою тіла військовослужбовців можливе при наявності спеціальних вимог – норм, розробленню яких у минулому невиправдано мало приділялось уваги, а в теперішніх умовах є вкрай актуальним. Норми маси тіла повинні бути науково обґрунтованими, зрозумілими й простими для практиків, а критерії

оцінювання – оперативними та доступними для їхнього застосування й при проведенні масового контролю не вимагати складного технічного або медичного забезпечення. Вони повинні бути достатньо універсальними, щоб враховувати як відомчі інтереси, зокрема, військові, так і максимально охоплювати індивідуальні особливості вікового та фізичного розвитку жінок і чоловіків.

Поточний розділ колективної монографії присвячений проблемам обчислення оптимальної маси тіла військовослужбовців ЗСУ, з'ясуванню точності поправок на різний зріст, вікову групу та конституцію тіла військовослужбовців, розробленню норм, кількісного та якісного оцінювання за відсотками відхилення *РМТ* тіла жінок і чоловіків від їхніх оптимальних значень за 100-бальною рейтинговою та традиційною 4-бальною шкалою.

Перелік скорочень, що застосовується у розділі 3

ВВНЗ – вищі військові навчальні заклади

ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я

ВПС – військово-повітряні сили

ЗСУ – Збройні Сили України

ІМТ – індекс маси тіла, кг/м^2

МКЧХ – Міжнародний комітет червоного хреста

НАТО – Організація Північноатлантичного договору

ОЗ – обвід зап'ястка провідної руки, см

ОМТ – оптимальна маса тіла для жінок і чоловіків різного зросту, кг

ОМТЖ – оптимальна маса тіла жінок з урахуванням зросту, віку, типу конституції тіла та середнього зросту жінок України, кг

ОМТЧ – оптимальна маса тіла чоловіків з урахуванням зросту, віку, типу конституції тіла та середнього зросту чоловіків України, кг

РМТ – реальна маса тіла жінок і чоловіків, кг

СВ – сухопутні війська

$\sum$ – сума

A – похибка апроксимації

D – коефіцієнт детермінації

E – експонента

ECTS – Європейська система трансферу і накопичення кредитів

F – критерій Фішера

L – зріст

log10 – десятинний логарифм

MS Excel – комп'ютерна програма для роботи з електронними таблицями корпорації Microsoft для Microsoft Windows

n – обсяг вибірки

p – рівень істотності

r – коефіцієнт кореляції

R_{xyz} – множинний коефіцієнт кореляції

t – критерій Стьюдента

3.1. Оптимальна маса тіла військовослужбовців за вимогами фізичного здоров'я жінок і чоловіків

Сучасні дослідження переконливо засвідчують, що надмірна маса тіла, а особливо ожиріння ускладнює інтелектуальну і фізичну діяльність, призводить до ранньої інвалідності, передчасного старіння та скорочення тривалості життя. Ожиріння є медико-соціальною проблемою, розв'язувати яку необхідно на державному рівні [7]. В Україні ця проблема не менш актуальна, ніж в інших країнах. За даними спеціальних досліджень у 71,0 % жінок, а у чоловіків 69,6 % маса тіла більша за норму [16]. Причому в 99 % людей надлишкова маса тіла означає надлишок жиру [44]. Важливо відмітити, що ефективним регулятором маси тіла у жінок і чоловіків виступає фізичне навантаження [45], яке до того ж зменшує число захворювань навіть у молодіжному віці [43]. На необхідність контролю та корекції маси тіла як чинника, що впливає на функціональні можливості людини, зокрема, на серцево-судинну систему та загальний фізичний стан вказується і в інших дослідженнях [5]. Надмірне харчування та

недостатня фізична активність у жінок має більший негативний вплив, ніж у чоловіків. Причиною тому є менша активність ферментів, що спалюють жир, і більша – жирових клітин. Наявність зайвої маси тіла у людини, яка не вживає тютюн, скорочує тривалість життя приблизно на 3 роки, ожиріння – на 6-7 років, а кожні зайві 4,5 кг, наприклад, у жінок викликають підвищення систолічного артеріального тиску на 4,2 мм рт. ст. [8]. У жінок мінімальний ризик захворювань відмічається при *ІМТ* < 21,0 кг/м^2, при *ІМТ* у межах 21,0÷25,0 кг/м^2 ступінь ризику збільшується на 30 %, при *ІМТ* = 25÷29 кг/м^2 – на 80 %, а при *ІМТ* > 29 кг/м^2 – на 230 % [44]. У чоловіків мінімізується виникнення серцево-судинних захворювань при *ІМТ* < 22,0 кг/м^2. Ось чому контроль за масою тіла військовослужбовців ЗСУ повинен бути у центрі уваги вітчизняних спеціалістів. Це дозволяє зосередитись на певних напрямах розв'язання цієї проблеми та запропонувати в практику цілий комплекс заходів на їхнє усунення, сприяє переосмисленню сучасного стану та творчому підходу до закордонного досвіду. Спеціально проведені дослідження підтвердили, що маса тіла належить до важливіших показників фізичного розвитку військовослужбовців, результатами яких стали рекомендації її співвідношення до зросту при зарахуванні в певні підрозділи різних родів та видів ЗСУ [37]. Пошук можливих шляхів до розв'язання проблеми зайвої маси тіла спонукав до вивчення закордонного досвіду. Було виявлено більшу на 8÷10 % масу тіла у військовослужбовців армій США та Великої Британії, ніж в курсантів ВВНЗ, що стало підставою для розроблення вітчизняних вимог до модельних показників зросту та маси тіла військовослужбовців ЗСУ [3]. У положенні про військово-лікарські експертизи в ЗСУ ще у 2008 р. запропонована таблиця маси тіла для осіб віком 18÷25 років зростом від 1,50 до 2,00 м і дана оцінка рівня харчування (недостатнє, надмірне, ожиріння різного ступеня) [37]. Розрахунки вказують, що відповідно до цього положення норма маси тіла за *ІМТ* повинна бути в межах від 19,50 ± 0,14 до 22,90 ± 0,11 кг/м^2. У 2011 році ці границі були розширені до 18,5÷24,9 кг/м^2 [38] і ще раз переглянуті у 2023 році [41], що наблизило їх до вимог міжнародної класифікації за ВООЗ [46].

Аналіз засвідчує, що у розроблених критеріях використовують формули, які включають різну кількість чинників впливу на норму маси тіла людини. Але всі формули обов'язково враховують зріст людини [18]. Найбільшої розповсюдженості отримала достатньо проста формула Кетле – *ІМТ=маса тіла, кг/зріст, м*^{2}. Для підвищення точності цієї формули її часто коректують за статтю, віком, конституцією тіла, регіоном проживання [2, 9, 12, 18].

Норми маси тіла жінок і чоловіків можуть встановлювати за конкретним *ІМТ* – оптимальним значенням, або за певним його діапазоном. Оптимальні показники *ІМТ* бувають фіксованими або змінними. Фіксовані показники розрізняються за статтю людини. Для жінок рекомендується *ІМТ* = 20,6 кг/м^2 [12] або *ІМТ* = 21,4 кг/м^2 [11], а для чоловіків – *ІМТ* = 22,1 кг/м^2 [12] або *ІМТ* = 23,4 кг/м^2 [11]. Якщо масу тіла обчислити за оптимальними фіксованими *ІМТ*, наприклад, 21,4 і 23,4 кг/м^2 – значеннями що отримані за результатами регресійного аналізу рівнів соматичного здоров'я людини, то отримаємо оптимальну масу тіла: *ОМТ=21,4*зріст*^{2} – для жінок і *ОМТ=23,4*зріст*^{2} – для чоловіків. Наявність фіксованого оптимального *ІМТ* дозволяє оцінювати за балами масу тіла людини з будь-яким *ІМТ* [11, 19]. Норму маси тіла, що одержана за такими *ІМТ*, спеціалісти рекомендують розширяти на основі відсотків відхилення від оптимального значення. Вимоги до границь такого розширення неоднакові від ± 3 % до ± 15 % [19].

На основі фіксованих оптимальних *ІМТ* розроблені вимоги до змінних оптимальних значень, які залежать, наприклад, від віку (вікової групи) або від конституції тіла людини (астенік, нормостенік, гіперстенік). Конституцію тіла людини визначають за різними критеріями [6, 12, 35, 36], наприклад, за шириною грудної клітки, за міжреберним кутом, за обводом зап'ястка (далі – *ОЗ*) домінантної руки, за шириною ліктя (табл. 3.1).

Таблиця 3.1. Типи конституції тіла людини

Тип конституції	Індекс Г. А.Соловйова, см		В. М. Черноруцький
	жінки	чоловіки	міжреберний кут, °
Астенік	<15	<18	<90
Нормостенік	15÷17	18÷20	≈90
Гіперстенік	>17	>20	>90

Дані, що представлені у таблиці 3.1, засвідчують, що нормостенічний тип конституції тіла людини, що отриманий за *ОЗ,* для жінок складає 15÷17 см, а для чоловіків – 18÷20 см. Для цього типу конституції тіла поправка норми маси тіла не передбачена. Для астеніків норму маси тіла за одними рекомендаціями необхідно зменшувати на 3-5%, а для гіперстеніків – збільшувати на 1-2%, а за іншими – зменшувати або збільшувати її необхідно однаково – на 10%.

Розроблені інші підходи, які для різних типів конституції тіла людини передбачають застосування окремих формул. Наприклад, Дубовицький В. В. для жінок пропонує норму маси тіла обчислювати за формулою:

- для астеніків – *маса тіла* = 0,73***зріст*-65;
- для нормостеніків – *маса тіла* = 0,73***зріст*-62;
- для гіперстеніків – *маса тіла* = 0,69***зріст*-48;

(у наведених формулах знак * – це знак множення у MS Excel).

У чоловіків норму маси тіла одержують за іншими формули:

- для астеніків – *маса тіла* = 0,83***зріст*-80;
- для нормостеніків – *маса тіла* = 0,74***зріст*-60;
- для гіперстеніків – *маса тіла* = 0,89***зріст*-75.

Аналіз показує, що розрахунки за цими формулами дають різну поправку норми маси відносно нормостеників: від 18,5 % (для жінок-гіперстеніків зростом 1,45 м) до мінус 3,6 % (для чоловіків-астеніків зростом 1,90 м). До того ж, практичне застосування цих формул ускладнено тим, що типових представників тієї чи іншої конституції не так і багато, але сам підхід заслуговує на увагу тим, що при визначенні норми необхідно враховувати особливості будови тіла.

Установлено, що конституція тіла у жінок віком від 17 до 21 року впливає на масу не менше, ніж зріст [20]. На це вказує статистично однаковий взаємозв'язок *PMT* (53,66 ± 5,56 кг) з конституцією тіла (*ОЗ* = 13,79 ± 0,68 см) – $r = 0{,}690$ та зростом (1,65 ± 0,06 м) – $r = 0{,}623$. (Для $n = 116$ і $p = 0{,}05$ кореляція достовірна при $r \geq 0{,}20$). Істотність різниці між коефіцієнтами кореляції обчислена за *Z*-критерієм. Для $r = 0{,}690$ і $r = 0{,}623$ отримані значення $Z = 0{,}848$ і $Z = 0{,}725$ і критерій достовірності – $t_d = 0{,}92$. Оскільки $t_d = 0{,}92 < t_{st} = 1{,}96$, то різниця між коефіцієнтами кореляції має випадковий характер.

Отже, конституція тіла і зріст впливають на масу тіла практично однаково – на рівні середнього статистичного взаємозв'язку. Чим більше обвід зап'ястка і чим вищий зріст, тим більша маса тіла.

Спільний вплив конституції тіла та зросту на *PMT* жінок молодіжного віку визначено за множинним коефіцієнтом кореляції (R_{xyz}). Для його обчислення отримано коефіцієнт кореляції між зростом та *ОЗ* – $r = 0{,}495$. Установлено, що конституція тіла разом зі зростом має сильний статистичний взаємозв'язок з *PMT* – $R_{xyz} = 0{,}766$. Вірогідність здобутого множинного коефіцієнта кореляції перевірена за *F*-критерієм Фішера. Оскільки отримане $F_f = 80{,}3 > F_{f0.001}$, то значення $R_{xyz} = 0{,}766$ вірогідно при $p = 0{,}001$.

Відповідно до вимог, що забезпечують фізичне здоров'я людини, проаналізовано різні погляди на вікову динаміку норми маси тіла. За одними авторами, необхідно орієнтуватись на показник, який зафіксований у 25-30 років або у 22-25 років [1] чи навіть у 21 рік [9, 42]. Щодо фіксації вікової динаміки, то збільшення норми маси тіла зазначають або у кілограмах [9, 42], або у відсотках. У останньому випадку рекомендується збільшувати норму після 30 років на 3 % у кожні наступні 10 років життя. Норми маси тіла для різних вікових груп можуть бути представлені також певним діапазоном *ІМТ* (табл. 3.2).

Таблиця 3.2. Мінімальні та максимальні значення *ІМТ* для людей різного віку за вимогами ВООЗ

Вікові групи	1	2	3	4	5	6
Вік, років	19-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65+
ІМТ, кг/м^2	19-24	20-25	21-26	22-27	23-28	24-29

Аналіз даних таблиці 3.2 показує збільшення мінімальних і максимальних значень *ІМТ* на одну одиницю в кожні наступні 10 років життя як у жінок, так і чоловіків. Різниця між граничними значеннями у різних вікових групах однакова – 5 кг/м^2. Мінімальні та максимальні граничні значення *ІМТ* збільшуються від 1-ї до 6-ї вікової групи на 5 кг/м^2 і досягають своїх максимумів – 24 і 29 кг/м^2 у найстаршій віковій групі.

Мають місце також підходи, в яких норму маси тіла для певного віку людини отримують за середнє арифметичним значенням *ІМТ* [15] або пропонуються готові таблиці, зокрема розроблено вимоги для жінок і чоловіків військовослужбовців СВ США у чотирьох вікових групах [56].

За рекомендаціями Міжнародного комітету червоного хреста (далі – *МКЧХ*) норму маси тіла обчислюють за формулами, які враховують стать, зріст та вік людини. Ці формули використовують у вітчизняних діагностичних комплексах [9, 42]:

$$норма\ маси\ тіла_{жін}=50+(L-150)*0{,}32+0{,}2*(вік-21);$$

$$норма\ маси\ тіла_{чол}=50+(L-150)*0{,}75+0{,}25*(вік-21),$$

де L – зріст жінок (чоловіків) у сантиметрах; *вік* – вік у повних роках. У жінок норма маси тіла після 21 року щорічно збільшується на 0,20 кг, а у чоловіків – на 0,25 кг. Для 21-річних жінок і чоловіків вікова поправка норми маси тіла не передбачена.

Суттєвою проблемою для практичного застосування *ІМТ* є забезпечення корекції маси тіла залежно від віку або типу конституції тіла. Тому в масових обстеженнях часто керуються певним діапазоном *ІМТ*. Для чого визначено їхню верхню і нижню межу, але їхнє оцінювання, наприклад,

за рівнями фізичного розвитку людини не враховує вікові зміни оптимальних значень *ІМТ*. У достатньо поширеній методиці Л. Г. Апанасенка для жінок найкращий (середній) рівень фізичного здоров'я обумовлений *ІМТ* 18,7÷23,8 кг/м^2, а для чоловіків – 20,1÷25,0 кг/м^2 , який не змінюється за віком як це передбачено *ВООЗ* (див. табл. 3.2). До того необхідно додати, що такий спосіб оцінювання супроводжується похибкою, яка в середньому досягає половини розмаху рівня підготовленості людини [11]. Доведено, що значно зменшує похибку, якщо норма маси тіла обчислена за рівняннями регресії. Але застосування рівнянь регресії вимагає відповідного метрологічного супроводження, скерованого, в першу чергу, на з'ясування їхньої придатності. Вживання рівнянь регресії без необхідної експертизи їхньої якості достатньо поширена і є основною причиною хибних висновків та недостатньої обґрунтованості рекомендацій.

Якість рівнянь регресії спеціалісти [4, 13, 14, 47] рекомендують в першу чергу, визначати за їхнім підбором і точністю (наближенням) математично розрахованих значень щодо фактичних показників. Найкращі показники підбору і точності досягаються тоді, коли рівняння регресії укладені на опорних точках, отриманих як середнє арифметичне значення суміжних рівнів підготовленості людини [11, 22, 23].

Підбір рівнянь регресії спеціалісти визначають за коефіцієнтом детермінації: $D=R^2*100$ % [4, 13]. Чим більше D % наближено до 100 %, тим краще підібрано рівняння регресії. Якщо $D < 80$ %, то такі рівняння не використовують для математичного моделювання [4].

Точність рівняння регресії оцінюють за середньою похибкою апроксимації у відсотках ($\bar{A}$ %). Ця похибка може бути обчислена за середнє арифметичним значенням індивідуальних відносних похибок і подана у відсотках [10, 14, 47] –

$$\bar{A} = \frac{\Sigma|y - y_x|/y}{\mathrm{n}} 100\%,$$

де $\sum$ – знак суми; $|y\text{-}y_x|$ – різниця за модулем; y – розрахункові значення, що

здобуто за рівнянням регресії; y_x – показник, який отримано за зв'язком фактичних (x) і розрахункових значень (y); n – обсяг вибірки.

Для оцінювання $\bar{A}$ % розроблені критерії точності. Але думка спеціалістів на точність рівнянь регресії неоднозначна, наприклад, для високої точності рекомендують або $\bar{A} < 5$ % [10], або $\bar{A} < 5$-7 % [4]. У дослідженні орієнтація на показник високої точності ($\bar{A} < 5$ %) дозволила з'ясувати різницю між оцінюванням фізичних можливостей жінок і чоловіків за кількісними показниками у балах, обчислених за рівняннями регресії, відносно шкал, які дають якісну оцінку за рівнями фізичної підготовки [23]. Разом з тим було з'ясовано, що при виборі кращого рівняння регресії (лінійного чи нелінійного) або при пошуку їхніх оптимальних цифрових форматів необхідно застосування додаткових критеріїв їхньої якості [21, 23, 24], які детально будуть розглянуті у цьому розділі.

З'ясовано, що рівняння регресії максимально забезпечують плавну корекцію норми маси тіла залежно від конституції тіла або віку (вікової групи) жінок і чоловіків. У формулах оптимальної маси тіла у жінок (далі – *ОМТЖ*) та у чоловіків (далі – *ОМТЧ*) поправки за конституцією тіла досягнуті заміною фіксованих граничних значень *ОЗ* для астеніків, нормостеніків і гіперстеніків на середнє арифметичні значення між суміжними типами конституції тіла. Цей спосіб поправки норми маси тіла на конституцію жінок і чоловіків виявився найбільш зручним у масових обстеженнях. У дослідженні для астеніків масу тіла зменшували на 10 %, а для гіперстеніків збільшували на 10 % відносно нормостеніків, норму для яких залишали без зміни. Необхідні для корекції рівняння регресії, отримано за опорними точками на границях інтервалів суміжних типів конституції людини за *ОЗ* у сантиметрах та поправок маси тіла у відсотках. У жінок перша (крайня) пара опорних точок перебувала між нормостеніками, в яких *ОЗ* = 15,0÷17,0 см (див. табл. 3.1) та астеніками *ОЗ* < 15,0 см та їхніми поправками норми маси тіла у відсотках – 0 % і -10 % відповідно. Отримано такі значення опорних точок: для обводу зап'ястка (14,9+15,0)/2=14,95 см; для відсотків – (0-10%)/2=-5%. Друга пара опорних точок розташована посередині групи нормостеніків за координатами: обвід

зап’ястка – (15,0+17,0)/2=16,0 см; поправочні відсотки – 0%. Третя (крайня) пара опорних точок відокремлює нормостеніків від гіперстеніків (*ОЗ* >17,0 см). Для обводу зап’ястка опорна точка буде: (17,0+17,1)/2=17,05; для відсотків – (0+10)/2=5 %.

Аналогічно здобуто поправки норми маси тіла у чоловіків. Опорні точки обчислено за значеннями *ОЗ* для трьох типів конституції тіла (див. табл. 3.1): менше ніж 18 см; у межах 18÷20 см; більше як 20 см; для відсотків: – 10 %; 0 %; +10 % відповідно. Перша пара опорних точок відокремлює астеніків від нормостеніків і має координати – 17,95 см / -5 %; друга пара опорних точок розташована в середині групи нормостеніків – 19,0 см / 0 %, третя пара відділяє нормостеніків від гіперстеніків – 20,05 см /5 %. Графіки відсоткової поправки норми маси тіла залежно від *ОЗ* та рівняння регресії для жінок і чоловіків розраховано у *MS Excel* і представлено на рисунку 3.1.

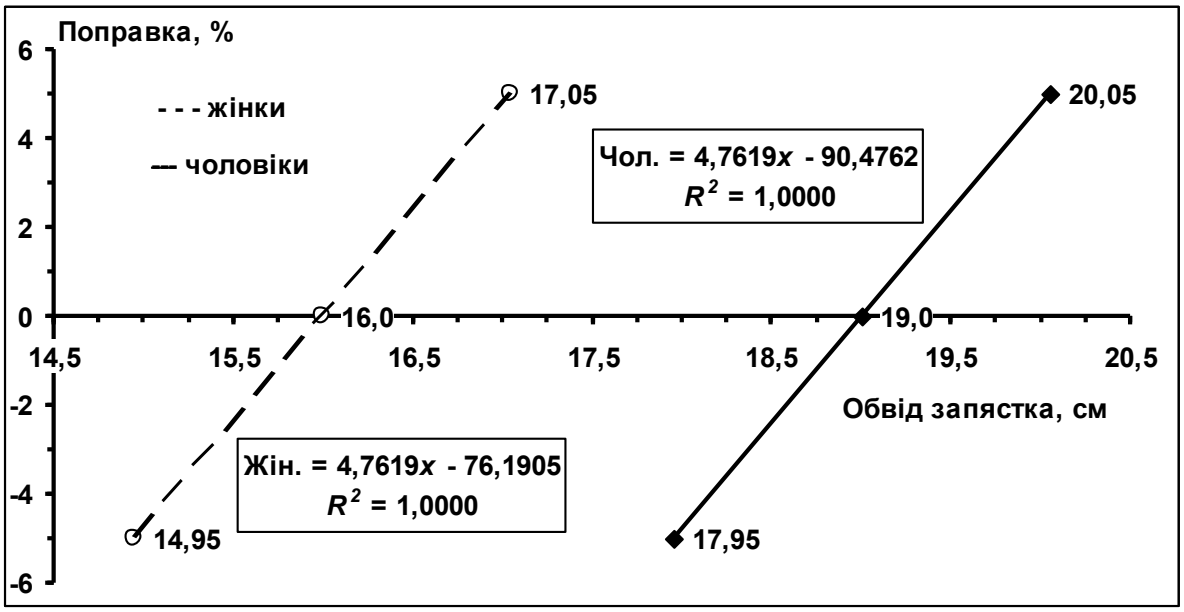


Рис. 3.1. **Відсоткова поправка норми маси тіла в залежності від обводу зап’ястка у жінок і чоловіків**

Рисунок 3.1 засвідчує, що між відсотковою поправкою норми маси тіла та *ОЗ* існує лінійний статистичний зв’язок. Для жінок цей зв’язок описується формулою – 4,7619*x*–76,1905; для чоловіків – 4,7619*x*–90,4762. Щоб знайти відсоткову поправку норми маси тіла потрібно у рівнянні регресії замість *x*

використати значення *ОЗ*. У жінок і чоловіків різниця *ОЗ* в 1 см змінює (збільшує або зменшує) норму маси тіла на 4,7619 %.

Співвідношення між відсотковою поправкою норми маси тіла та *ОЗ* у жінок і чоловіків показує зворотне рівняння регресії. Для жінок воно має вигляд: 0,21*y*+16; для чоловіків – 0,21*y*+19, де *y* – це заданий відсоток. Значення цих поправок представлені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Відсоткова поправка норми маси тіла залежно від *ОЗ*

Параметри		Поправка норми маси тіла, %								
		-10	-7	-5	-3	0	3	5	7	10
Обвід зап'ястка, см	жін.	13,9	14,5	15,0	15,4	16,0	16,6	17,1	17,5	18,1
	чол.	16,9	17,5	18,0	18,4	19,0	19,6	20,1	20,5	21,1

З даних таблиці 3.3 видно, що у жінок-астеніків на 10 % зменшується норма маси тіла при *ОЗ* = 13,9 см і збільшується на 10 % у гіперстеніків, в яких *ОЗ* = 18,1 см. У жінок-нормостеніків при *ОЗ* = 16,0 см поправка дорівнює 0 %. У чоловіків норма маси тіла буде менше на 10 %, якщо *ОЗ* = 16,9 см, залишається без зміни при 19,0 см і збільшується на 10 % при 21,1 см.

У розрахунках норми маси тіла з корекцією на конституцію людини використано не відсоткову поправку, а поправку у кілограмах. Переведення відсотків у кілограми виконано за формулами:

$$Жін. = (4{,}7619x - 76{,}1905)*норма\ маси\ /100;$$

$$Чол. = (4{,}7619x - 90{,}4762)*норма\ маси\ /100$$

Ці формули обумовлюють кількість кілограмів, на які треба змінити норму маси тіла залежно від конституції тіла. Якщо норму маси тіла обчислити за оптимальними *ІМТ* = 21,4 кг/м^2 для жінок і *ІМТ* = 23,4 кг/м^2 для чоловіків [11], а потім помножити на квадрат зросту, то отримуємо оптимальну масу тіла з поправкою на конституцію:

$$Жін. = (4{,}7619x - 76{,}1905)*21{,}4*L\wedge 2/100 + 21{,}4*L\wedge 2;$$

$$Чол. = (4{,}7619x - 90{,}4762)*23{,}4*L\wedge 2/100 + 23{,}4*L\wedge 2,$$

де *x* – обвід зап'ястка у жінок (чоловіків) у см; *L*^2 – зріст людини у м^2.

Застосування цих формул замість фіксованої поправки ± 10% на тип конституції тіла має очевидну перевагу. Він забезпечує плавну корекцію норми маси тіла та уможливлює диференційований підхід навіть у межах одного типу конституції людини. Необхідність такого підходу демонструє приклад. У жінок при зрості, наприклад, 1,65 м та при оптимальному *ІМТ* – 21,4 кг/м^2 з нормостенічнім типом, але різним *ОЗ* = 15,0 см і *ОЗ* = 17,0 см, оптимальні значення норми маси тіла будуть суттєво різними, а саме: 55,5 і 61,0 кг відповідно.

Отже, рівняння регресії є більш чутливим до вимог типу конституції людини, тому обвід зап'ястка необхідно ретельно вимірювати з точністю до 0,1 см.

Поправки оптимальних значень *ІМТ*, що враховують вік жінок і чоловіків, отримані наступним чином. Фіксовані оптимальні значення *ІМТ* помножили на квадрат середнього зросту населення України (для жінок він становить – 1,637 м, а для чоловіків – 1,753 м) [48], а потім до одержаної маси тіла додали вікові поправки, які взято із формул *МКЧХ*, а саме: 0,2*(*вік*-21) для жінок і 0,25*(*вік*-21) для чоловіків. Потім оптимальну масу тіла поділили на квадрат зросту і отримали оптимальні *ІМТ* для різного віку. Графіки та формули статистичного зв'язку між віком жінок і чоловіків та оптимальними *ІМТ* представлені на рисунку 3.2.

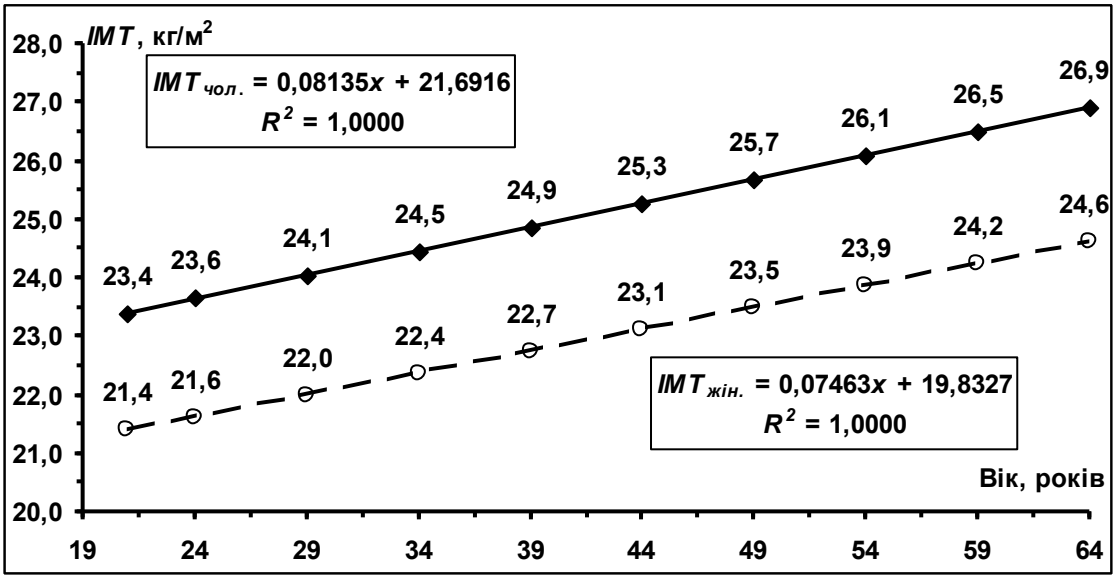


Рис. 3.2. Оптимальні значення *ІМТ* в залежності від віку

Формули, що подані на рисунку 3.2, засвідчують лінійну залежність між віком і оптимальними значеннями *ІМТ*. Для жінок формула цієї залежності буде –

$$ІМТ_{жін.}=0{,}07463x+19{,}8327.$$

Для чоловіків статистичний зв'язок між віком і оптимальним *ІМТ* характеризує рівняння лінійної регресії –

$$ІМТ_{чол.}=0{,}08135x+21{,}6916,$$

де x – вік людини у повних роках.

Тепер, щоб здобути оптимальну масу тіла жінок і чоловіків з поправками на їхній вік і конституцію тіла необхідно замість оптимальних фіксованих *ІМТ* (21,4 і 23,4 кг/м^2) використати оптимальні *ІМТ*, які змінюються за віком, формули яких представлені на рисунку 3.2, і додали до них поправку на конституцію тіла. Тоді формула оптимальної маса тіла для жінок буде –

$$\begin{aligned} ОМТЖ &= (4{,}7619 * ОЗ - 76{,}1905) * (0{,}07463 * вік + 19{,}8327) * \\ &* L^2/100 + (0{,}07463 * вік + 19{,}8327) * L^2. \end{aligned} \qquad (3.1)$$

Для чоловіків оптимальна маса тіла отримана за іншою формулою –

$$\begin{aligned} ОМТЧ &= (4{,}7619 * ОЗ - 90{,}4762) * (0{,}08135 * вік + 21{,}6916) * \\ &* L^2/100 + (0{,}08135 * вік + 21{,}6916) * L^2, \end{aligned} \qquad (3.2)$$

де *ОЗ* – обвід зап'ястка домінантної руки, виміряний з точністю до 0,1 см; *вік* – вік у повних роках; L^2 – зріст, у метрах у квадраті (знак множення * у *MS Excel* позначають знаком *, а L^2 – L^2).

Застосування *MS Excel* забезпечує швидкість і простоту обчислень за формулами (3.1, 3.2). Для перевірки точності запису формул достатньо у рівнянні *ОМТЖ* використати *ОЗ* = 16,0 см і вік – 21 рік. У підсумку отримуємо практично такий самий результат, що дає формула – 21,4*L^2, яка використана як опорна. Якщо для чоловіків у формулі *ОМТЧ* використати значення *ОЗ* = 19,0 см, а вік – 21 рік, то одержана оптимальна маса тіла буде практично однакова з опорною формулою – 23,4*L^2.

Точність обчислення формул *ОМТЖ* і *ОМТЧ* буде розглянута в наступному підпункті 3.2.

3.2. Оптимальна маса тіла в жінок і чоловіків як математична модель, що укладена за рівняннями регресії

Формули *ОМТЖ* і *ОМТЧ* являють собою складні математичні моделі, які включають декілька рівнянь регресії. Для з'ясування якості таких моделей застосовано класичний підхід, у якому передбачена цілеспрямована і послідовна зміна однієї з трьох поправок: а саме: на конституцію тіла, на вік і зріст. Оцінка якості тієї чи іншої поправки дана для умов, коли значення інших двох поправок були такими, що не впливали на *ОМТЖ* або *ОМТЧ*. Точність математичної моделі в цілому розглянута відносно фіксованих оптимальних значень *ІМТ* для жінок 21,4 кг/м^2 і 23,4 кг/м^2 – для чоловіків в умовах, коли конституція тіла і вік не впливають на *ОМТЖ* і *ОМТЧ,* а зміна оптимальної маси тіла обумовлена тільки зростом. Оцінювання факторів впливу на оптимальну масу тіла дано за показниками *D* % і $\bar{A}$ %, які для опорних елементів обрано за фактичні, а для формул *ОМТЖ* або *ОМТЧ* – як розрахункові. Якщо різниця між фактичними та розрахунковими поправками була практично відсутня, то обчислення за формулами *ОМТЖ* або *ОМТЧ* виконано з достатньою точністю. Для наочності проміжні обчислення різниці між фактичними й розрахунковими значеннями, в тому числі оптимальної маси тіла подано в цифровому форматі з більшою точністю, ніж це потрібно для практичних рекомендацій.

Усі математичні розрахунки проведено у середовищі пакетів програмного забезпечення *MS Excel*.

Вплив цифрового формату складових математичної моделі оптимальної маси тіла жінок на точність її обчислення. Точність поправки на тип конституції тіла жінок отримано для умов, коли зріст і вік не впливали на *ОМТЖ*, а основним фактором її зміни було значення *ОЗ*. Розраховану *ОМТЖ* порівняли з опорною формулою [17] –

$$\%=4{,}7619*ОЗ - 76{,}1905. \qquad (3.3)$$

Оскільки ця формула подає поправку маси тіла у відсотках, то для формули *ОМТЖ* її також обчислено у відсотках –

$$\%=ОМТЖ*100/61{,}8457-100, \qquad (3.4)$$

де 61,8757 – маса тіла у кілограмах, яку отримано за формулою *ОМТЖ* для *ОЗ* = 16,0 см і віку = 21 рік, тобто за параметрами, які не передбачають корекцію маси тіла.

Для того, щоб обчислити *D* % з'ясовано статистичний зв'язок між відсотками, які здобуті за формулами (3.3) і (3.4) у межах *ОЗ* від 12,0 до 18,0 см, що перекривало реально зафіксовані значення [20]. Розрахунки відсотків виконано для зросту 1,70 м (зріст може бути будь-який) і одержали лінійну регресією-

$$\%(y_x)=x+1{,}00E{-}04, \qquad (3.5)$$

де *x* – це поправка за опорною формулою (3.3). Установлено, що рівняння регресії (3.5) підібрано максимально вдало, оскільки R^2 = 1,0000 дає *D* = 100 %. Це рівняння використано для обчислення точності поправки на конституцію тіла, що передбачена формулою *ОМТЖ*. Середню похибку апроксимації у відсотках одержано відносно опорної формули (3.3). Результати представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Точність відсоткової поправки *ОМТЖ* на конституцію тіла жінок

n	*ОЗ*, см	*ОМТЖ*, кг	Відсоткова поправка маси тіла			$\lvert y\text{-}y_x\rvert/y$
			формула (3.3) (*x*)	формула (3.4) (*y*)	формула (3.5) (y_x)|	
1	2	3	4	5	6	7
1	12,0	50,0656	-19,0477	-19,0476	-19,0476	1,00*E*-06
2	13,0	53,0106	-14,2858	-14,2857	-14,2857	1,00*E*-06
3	14,0	55,9557	-9,5239	-9,5238	-9,5238	1,00*E*-06
4	15,0	58,9007	-4,7620	-4,7619	-4,7619	1,00*E*-06
5	16,1	62,1402	0,4761	0,4762	0,4762	1,00*E*-06
6	17,0	64,7908	4,7618	4,7619	4,7619	1,00*E*-06
7	17,5	66,2633	7,1427	7,1429	7,1428	1,00*E*-06
8	18,0	67,7358	9,5237	9,5238	9,5238	1,00*E*-06
						∑ = 8,00*E*-06

У таблиці 3.4. подано:
1-й стовпчик – обсяг вибірки – *n* = 8;
2-й стовпчик – обвід зап'ястка, см;
3-й стовпчик – *ОМТЖ*, яку розрахували для зросту 1,70 м, 21 року та *ОЗ* = 12,0÷18,0 см;
4-й стовпчик – відсоткова поправка маси тіла, яку отримали за опорною формулою (3.3);
5-й стовпчик – відсоткова поправка маси тіла, яку обчислили за формулою (3.4);
6-й стовпчик – відсоткова поправка маси тіла, що здобута за формулою (3.5);
7-й стовпчик – результати обчислення за формулою: $|y\text{-}y_x|/y$, а також їхня сума (∑).

Точність відсоткової поправки маси тіла жінок на їхню конституцію тіла, яка передбачена формулою *ОМТЖ*, буде –

$$\overline{A} = \frac{8{,}00E-04}{8}100\% = 1{,}00E-04\%.$$

Здобуте $\bar{A}$ = 1,00*E*-04 % або 0,0001 % практично не відрізняється від нуля.

Отже, у представленому цифровому форматі поправка *ОМТЖ* на конституцію тіла підібрана дуже вдало (*D* = 100 %) і обчислена з точністю ($\bar{A}$ = 1,00*E*-04 %), яка практично не відрізняється від точності опорної формули.

Опорну формулу (3.3): %=4,7619*–76,1905 отримано на опорних точках, які подано у таблиці 3.5 [17]. Ця формула має максимально вдалий підбір (*D* = 100 %), але її точність не визначено через те, що необхідно ділити на нульове значення однієї з опорних точок для відсотків. Тому поступили наступним чином. Визначили різницю між відсотками опорних точок і відсотками, що отримані за формулою (3.4). Якщо формула (3.4) дасть відсотки, які будуть практично однакові з опорними значеннями, то вона буде достатньо точною. Відповідні розрахунки представлено у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5. Точність корекції *ОМТЖ* щодо відсотків опорних точок у жінок з різною конституцією тіла

Зріст, м	Вік, років	Опорні точки		*ОМТЖ*, кг	Поправка за формулою (3.4) %
		ОЗ, см	Поправка, %		
1	2	3	4	5	6
1,70	21	14,95	-5	58,7534	-5,0001
1,70	21	16,00	0	61,8457	-0,0001
1,70	21	17,05	5	64,9380	4,9999

У таблиці 3.5 представлені зріст, вік і опорні точки для *ОЗ* і відсотків. Значення *ОМТЖ* одержано для зросту, віку та конституції тіла, що подані у 1÷3-му стовпчиках. Поправку *ОМТЖ* на різну конституцію тіла у відсотках, що у 6-му стовпчику, розраховано за формулою (3.4). Результати порівняли з даними 4-го стовпчика. З’ясовано, що відсотки опорних точок і відсотки формули (3.4) однакові до третього знаку після коми. Це означає достатньо високу точність

поправки на конституцію тіла жінок у формулі *ОМТЖ*, оскільки у дослідженні обрано точність до другого знаку після коми.

Точність вікової прибавки маси тіла жінок розраховано для умов, коли поправки на зріст та конституцію тіла мали такі значення, що не впливають на *ОМТЖ* [24]. Прибавку маси тіла отримано для максимального віку в дев'яти вікових групах, утворених відповідно до вимог Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України [39, 53] (табл. 3.6).

Таблиця 3.6. Вікові групи для військовослужбовців ЗСУ

Вікові групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вік, років	до 25	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60+

Для кожної вікової групи, які представлено в таблиці 3.6, одержано прибавку маси тіла для жінок за опорною формулою: 0,2*(*вік*–21). За цією формулою прибавку маси тіла обчислено для максимального віку в кожній віковій групі. Вікову прибавку маси, яку дає формула *ОМТЖ*, одержали наступним чином. Обчислили масу тіла для зросту 1,637 м (середній зріст жінок України) і *ОЗ* = 16,0 см – показників, що не вносять зміни в обчислення *ОМТЖ* за зростом і конституцією тіла. Потім від отриманої маси тіла відняли *ОМТЖ*, яку одержали для 21 року, зросту 1,637 м і *ОЗ* = 16,0 см. Отримана різниця і буде прибавкою маси тіла у кожній віковій групі, Збільшення маси тіла за опорною формулою і формулою *ОМТЖ* у дев'яти вікових групах представлено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7. Прибавка маси тіла у дев'яти вікових групах жінок

Параметри	Вікові групи, роки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	до 25	25÷29	30÷34	35÷39	40÷44	45÷49	50÷54	55÷59	60+
Опорна формула, кг	0,6	1,6	2,6	3,6	4,6	5,6	6,6	7,6	8,6
Формула *ОМТЖ*, кг	0,6000	1,5999	2,5999	3,5998	4,5998	5,5997	6,5997	7,5997	8,5996

Аналіз даних таблиці 3.7 засвідчує, що прибавка маси тіла жінок, що обчислена за опорною формулою: 0,2*(*вік*–21) у кожній наступній віковій групі збільшується точно на 1,0 кг. Формула *ОМТЖ* дає дещо меншу прибавку маси тіла. Наскільки таке зменшення є критичним з'ясовано за середньою похибкою апроксимації у відсотках. Для цього одержали статистичний зв'язок між прибавками маси тіла опорної формули та формули *ОМТЖ* (рис. 3.3).

Статистичний зв'язок між прибавками маси тіла, обчисленими за опорною формулою 0,2*(*вік*–21) і формулою *ОМТЖ*, у дев'яти вікових групах характеризується простим рівнянням лінійної регресії –

$$Кг(y_x)=x-3E-15. \qquad (3.6)$$

Щоб отримати прибавку за формулою (3.6) потрібно замість *x* вставити прибавку маси тіла, що дає опорна формула.

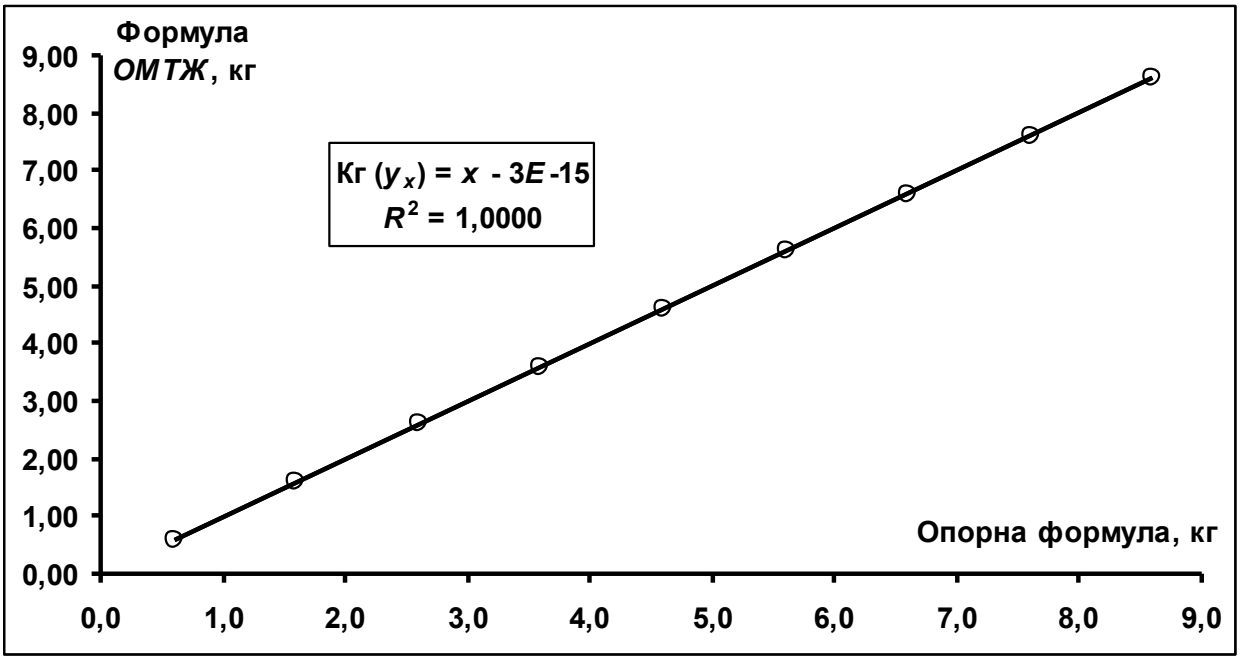


Рис. 3.3. Статистичний зв'язок між віковими прибавками маси тіла у жінок, що отримані за опорною формулою і формулою *ОМТЖ*

Значення R^2, що на рисунку 3.3, засвідчує дуже вдалий підбір рівняння регресії (3.6), оскільки R^2 = 1,0000 дає D = 100 %. Це рівняння використано для обчислення середньої похибки апроксимації у відсотках (табл. 3.8).

Таблиця 3.8. Точність обчислення прибавки маси тіла у жінок за формулою *ОМТЖ* у дев'яти вікових групах

n	Вікова група		Прибавка маси тіла, кг			$\lvert y-y_x\rvert/y$
	номер	років	Опорна формула	формула *ОМТЖ*	формула (3.6)	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	24	0,6	0,59997	0,60000	4,52*E*-05
2	2	29	1,6	1,59993	1,60000	4,52*E*-05
3	3	34	2,6	2,59988	2,60000	4,52*E*-05
4	4	39	3,6	3,59984	3,60000	4,52*E*-05
5	5	44	4,6	4,59979	4,60000	4,52*E*-05
6	6	49	5,6	5,59975	5,60000	4,52*E*-05
7	7	54	6,6	6,59970	6,60000	4,52*E*-05
8	8	59	7,6	7,59966	7,60000	4,52*E*-05
9	9	64	8,6	8,59961	8,60000	4,52*E*-05
						$\sum$ = 4,07*E*-04

У таблиці 3.8 подано:
1-й стовпчик – n =9 – обсяг вибірки
2-й стовпчик – номер вікової групи;
3-й стовпчик – максимальній вік у віковій групі;
4-й стовпчик – прибавка маси тіла за опорною формулою, кг;
5-й стовпчик – прибавка маси тіла за формулою *ОМТЖ*, кг;
6-й стовпчик – прибавка маси тіла за формулою (3.6), кг;
7-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y-y_x|/y$ та їхня сума ($\sum$).

Середня похибка апроксимації у відсотках точності обчислення прибавки маси тіла у жінок за формулою *ОМТЖ*, буде –

$$\overline{A} = \frac{4{,}07E-04}{9}100\% = 4{,}52E-03\%.$$

Здобуте $\bar{A} = 4{,}52E$-03 % або 0,00452 % практично не відрізняється від нуля, що засвідчує практично однакову з опорною формулою прибавку маси тіла у дев'яти вікових групах.

Привертає увагу однакові значення індивідуальних відносних похибок апроксимації (4,52*E*-05), що у 7-му стовпчику таблиці 3.8. Це вказує на те, що у всіх дев'яти вікових групах прибавка маси тіла обчислена не тільки з високою, але і з однаковою точністю.

Отже, обраний цифровий формат вікової прибавки маси тіла у формулі *ОМТЖ*, забезпечує однакову і високу точність корекції маси тіла жінок в кожній віковій групі.

Тепер що до точності прибавки маси тіла за формулою *ОМТЖ* у межах однієї вікової групи. Установлено, що, наприклад, у 1-й віковій групі прибавка маси тіла отримана за рівнянням лінійної регресії, яке відносно опорної формули має максимально вдалий підбір (D = 100 %) і високу точність – $\bar{A}$ = 4,52E-03 % або $\bar{A}$ = 0,00452 %, що буде однаковим з показниками якості поправки маси тіла за формулою *ОМТЖ* у дев'яти вікових групах [53]. Це забезпечує індивідуальний підхід до своєчасної корекції маси тіла жінок залежно не тільки від вікової групи, але і від їхнього конкретного віку, що важливо для проведення щорічного самоконтролю.

Точність поправки маси тіла за зростом жінок визначено для умов, коли вік і конституція тіла не впливають на *ОМТЖ*, а основним чинником її зміни є зріст [24]. Оцінка точності цієї поправки дана відносно формули, яку запропонував І. П. Заневський [11] –

$$OMT=21{,}4*L\wedge 2, \qquad (3.7)$$

де *ОМТ* – оптимальна маса тіла, кг; 21,4 – оптимальне значення *ІМТ* для жінок, кг/м^2; $L\wedge 2$ – квадрат зросту, м^2.

Точність поправки маси тіла на зріст, яку дає формула *ОМТЖ*, з'ясовано так. За формулою *ОМТЖ* обчислено масу тіла для *ОЗ* = 16,0 см і віку 21 р. для зросту в межах від 1,50 до 1,90 м. Здобуті значення *ОМТЖ* порівняли з *ОМТ*, яку отримано за формулою (3.7). Установлено, що статистичний зв'язок між *ОМТ* і *ОМТЖ* характеризується простим рівнянням лінійної регресії –

$$OMT=x-5E-13. \qquad (3.8)$$

Щоб одержати *ОМТ* за формулою (3.8) потрібно замість x вставити *ОМТЖ*.

Розрахунки показали, що формула (3.8) підібрана дуже вдало, оскільки R^2 = 1,0000 дає D = 100 %. Цю формулу використано для обчислення точності поправок оптимальної маси тіла у жінок різного зросту за середньою похибкою апроксимації у відсотках. Обчислення $\bar{A}$ % виконано щодо опорної формули (3.7). Результати представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. Точність поправок на зріст жінок у формулі *ОМТЖ*

n	Зріст, м	Опорна формула (3.7), кг (x)	*ОМТЖ*, кг (y)	Формула (3.8), кг (y_x)	$\lvert y\text{-}y_x\rvert/y$
1	2	3	4	5	6
1	1,50	48,1500	48,1498	48,1498	4,00*E*-06
2	1,55	51,4135	51,4133	51,4133	4,00*E*-06
3	1,60	54,7840	54,7838	54,7838	4,00*E*-06
4	1,65	58,2615	58,2613	58,2613	4,00*E*-06
5	1,70	61,8460	61,8457	61,8458	4,00*E*-06
6	1,75	65,5375	65,5372	65,5372	4,00*E*-06
7	1,80	69,3360	69,3357	69,3357	4,00*E*-06
8	1,85	73,2415	73,2412	73,2412	4,00*E*-06
9	1,90	77,2540	77,2537	77,2537	4,00*E*-06
					$\sum$ = 3,60*E*-05

У таблиці 3.9 подано:
1-й стовпчик – обсяг вибірки – n = 9;
2-й стовпчик – зріст, м;
3-й стовпчик – *ОМТ*, що отримана за опорною формулою (3.7), кг;
4-й стовпчик – *ОМТЖ*, що обчислена для *ОЗ* = 16 см, 21 р. і зросту 1,50÷1,90 м, кг;
7-й стовпчик – маса тіла, яку розрахували за формулою (3.8), кг;
8-й стовпчик – результати, що здобули за формулою: $\lvert y\text{-}y_x\rvert/y$, а також їхня сума ($\sum$).

Точність поправки маси тіла на зріст жінок у формулі *ОМТЖ* –

$$\bar{A} = \frac{3{,}60E-07}{9}100\% = 4{,}00E-04\%.$$

Здобуте $\bar{A}$ = 4*E*-04 % або $\bar{A}$ =0,004*E*-04 %, практично не відрізняється від нуля. Отже, та частина формули *ОМТЖ*, яка забезпечує корекцію маси тіла за зростом жінок, характеризується максимально вдалим підбором (D = 100 %) і точністю – $\bar{A}$ = 0,0004*E*-04 %, яка практично не відрізняється від максимальної ($\bar{A}$ = 0 %).

Дані 6 стовпчику таблиці 3.9 засвідчують, що індивідуальна відносна похибка апроксимації (4,00*E*-06) однакова для різного зросту жінок. Це означає, що поправка для будь-якого зросту у формулі *ОМТЖ* отримана не тільки з високою, але й однаковою точністю.

Якщо у формулі *ОМТЖ* визначити *ІМТ* у межах зросту від 1,50 до 1,90 м для жінок з однаковою конституцією тіла (*ОЗ* = 16,0 см) і віку (21 р.), то

отримаємо 21,3999 кг/м^2, що буде на 0,0001 кг/м^2 менше від рекомендованих оптимальних вимог для жінок – 21,4 кг/м^2. За такої точності результати розрахунків за формулою *ОМТЖ* будуть однакові з опорною формулою (3.7) переважно до третього знаку і тільки в окремих випадках до другого знаку після коми. Отриманої точності цілком достатньо для обчислення індивідуальних та середнє арифметичних значень *ОМТЖ* для будь-якої групи осіб.

Якщо складові формули *ОМТЖ*, за якими внесені поправки за віком, конституцією тіла і зросту, представлені не чотирма, а трьома знаками після коми, то результати будуть однакові з опорною формулою до 2-3 знаку, якщо двома, – то 2-1 знаку. Формула *ОМТЖ* з одним знаком після коми дає масу тіла, яка буде більше від *ОМТ* на 0,5÷0,8 кг. Чим більший зріст, тим більше різниця у масі тіла. Але, якщо цю різницю представити у відсотках, то для будь-якого зросту такий цифровий формат збільшує *ОМТЖ* на однакові 0,98 % відносно *ОМТ*.

Вплив цифрового формату складових математичної моделі оптимальної маси тіла чоловіків на точність її обчислення. Математична модель *ОМТЧ* включає декілька рівнянь регресії, які об'єднують поправки на конституцію тіла, вік і зріст чоловіків. Тому підхід до оцінювання придатності такої структури буди аналогічним оцінюванню *ОМТЖ*, у якому передбачена цілеспрямована і послідовна зміна однієї із трьох складових [24]. Точність поправок у формулі *ОМТЧ* буде тоді відповідати необхідним вимогам якщо якість її складових частин за показниками *D* % і $\bar{A}$ % буде практично однакова з якістю опорних елементів, за якими вони обчислені [28].

Поправка на конституцію тіла чоловіків представлена рівнянням лінійної регресії, яке здобуто на опорних точках, отриманих за середнє арифметичними значеннями *ОЗ* і відсотками суміжних типів конституції тіла [17] –

$$\%=4{,}7619*ОЗ–90{,}4762. \qquad (3.9)$$

Якщо у формулі (3.9) використати *ОЗ* = 19,0 см, то корекція *ОМТЧ* з поправкою на конституцію тіла буде -0,0001 %, тобто практично нульовою.

Формула (3.9) обумовлює поправку *ОМТЧ* з урахуванням трьох типів конституції тіла (астенік, нормостенік, гіперстенік) отримана на трьох опорних

точках для *ОЗ* (17,95 см; 19,0 см; 20,05 см) і трьох значеннях відсотків (-5 %; 0 %; 5 %) підібрана дуже вдало (D = 100 %), але її точність не обчислювали з причини нульового значення однієї з трьох опорних точок для відсотків [24]. Для того, щоб з'ясувати точність цієї формули середню похибку апроксимації у відсотках спробували визначити не за трьома, а двома крайніми парами опорних точок, а саме: 17,95 см / -5 % і 20,05 см / 5 % [28]. Такий підхід виправдає себе, якщо здобуте рівняння регресії буде однаковим з опорною формулою (3.9). Тоді D % і $\bar{A}$ % цього рівняння можна прийняти за показники якості опорної формули (3.9). Рівняння регресії, яке отримано на двох крайніх парах опорних точок, значення R^2 представлено на рисунку 3.4.

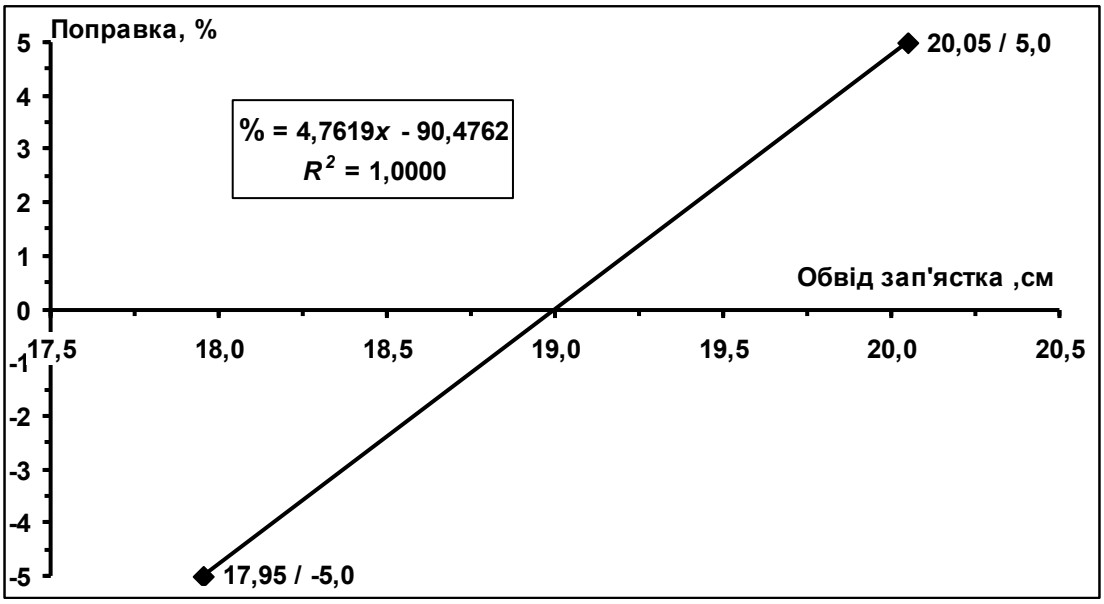


Рис. 3.4. Відсоткова поправка маси тіла залежно від *ОЗ* чоловіків, яка отримана на двох крайніх парах опорних точок

Представлене на рисунку 3.4 рівняння регресії, що одержано на двох крайніх парах опорних точок, буде однаковим з опорною формулою (3.9), яке обчислено на трьох парах опорних точок. Статистичний зв'язок між *ОЗ* і відсотковими поправками маси тіла чоловіків вказує на дуже вдалий підбір цього рівняння, оскільки отримане R^2 = 1,0000 дає D = 100 %.

Отже, точність відсоткової поправки маси тіла чоловіків за опорною формулою (3.9) можна визначити на двох крайніх парах опорних точок. Розрахунок $\bar{A}$ % представлено в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10. Точність відсоткової поправки маси тіла залежно від *ОЗ* чоловіків, що отримана на двох крайніх парах опорних точок

n	Опорні точки		Формула (3.9), % (y_x)	y-y_x|/y
	ОЗ, см (x)	Поправка, % (y)		
1	17,95	-5	-5,000095	0,000019
2	20,05	5	4,999895	0,000021
				$\sum$ = 0,000040

Точність відсоткової поправки *ОМТЧ* з рахуванням конституції тіла чоловіків буде –

$$\overline{A} = \frac{0{,}00004}{2} 100\% = 0{,}002\%.$$

Значення $\bar{A}$ = 0,002 % або $\bar{A}$ = 2,00*E*-03 % практично не відрізняється від максимально можливого показника ($\bar{A}$ = 0 %). Аналіз показав, що здобуте $\bar{A}$ % обумовлено цифровим форматом опорної формули (3.9). Якщо ця формула буде мати не чотири, а шість знаків після коми, а саме: %=4,7619*ОЗ–90,47619, то $\bar{A}$ = 0,0001 %.

Отже, опорна формула (3.9) має максимально вдалий підбір (D = 100 %) і точність – $\bar{A}$ = 0,002 %, що практично не відрізняється від максимально можливої ($\bar{A}$ = 0 %).

Відносно показників якості опорної формули (3.9) розглянуто поправку на конституцію тіла військовослужбовців, яку дає формула *ОМТЧ*. Для цього виконали такі розрахунки. За *ОЗ* від 14,0 до 23,0 см – діапазону, що перекривав фактичні значення [21], одержано масу тіла для зросту 1,80 м (зріст може бути будь-який) і 21 року, тобто віку, для якого поправка *ОМТЧ* не передбачена. Позаяк опорна формула (3.9) подає цю поправку у відсотках, то для формули *ОМТЧ* її також обчислено у відсотках. З цією метою для зросту 1,80 м, *ОЗ* = 19,0 см і 21 р. одержали *ОМТЧ* = 75,8158 кг, а відсотки розрахували за формулою –

$$\%=ОМТЧ*100/75{,}8158 - 100. \qquad (3.10)$$

Статистичний зв’язок між відсотковими поправками маси тіла на конституцію, що обчислені за опорною формулою (3.9) і формулою (3.10), графік, рівняння регресії та значення R^2 представлено на рисунку 3.5.

Дані рисунку 3.5 показують, що статистичний зв’язок відсотків опорної формули (3.9) з відсотками формули (3.10) характеризується простим рівнянням лінійної регресії –

$$\%(y_x)=x+0{,}0001, \qquad (3.11)$$

де x – відсоткова поправка маси тіла, що здобута за опорною формулою (3.9). Значення R^2, що на рисунку 3.5, засвідчує дуже вдалий підбір формули (3.11), оскільки $R^2 = 1{,}0000$ дає $D = 100$ %.

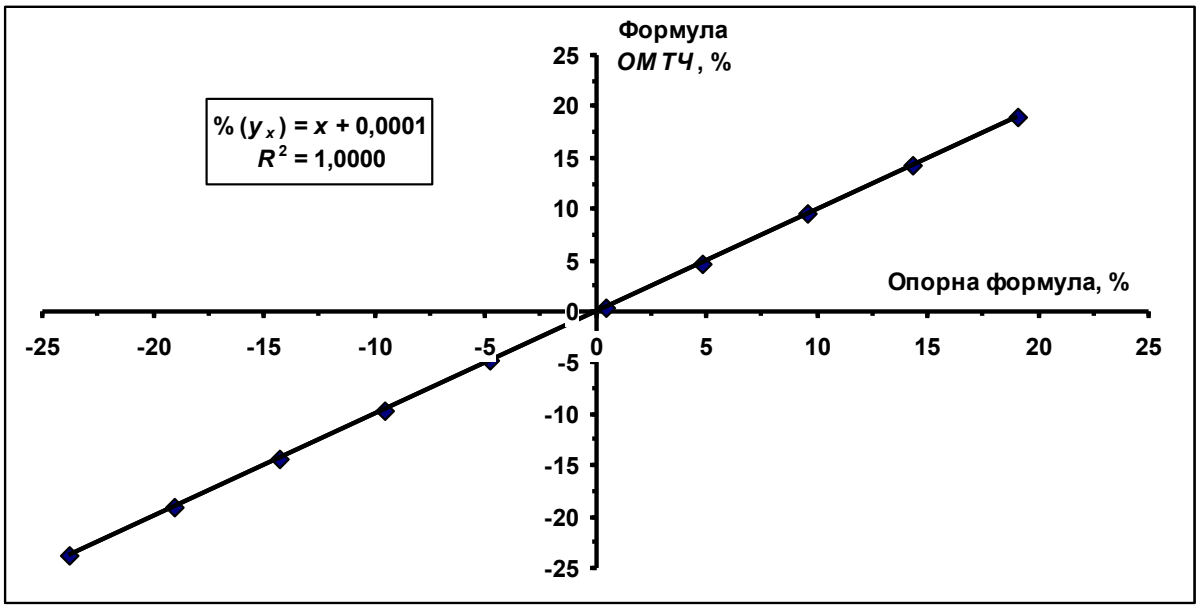


Рис. 3.5. Статистичний зв’язок між відсотковими поправками маси тіла для чоловіків з різною конституцією, обчисленими за формулами (3.9) і (3.10)

Точність поправки на конституцію тіла за формулою *ОМТЧ* з’ясована за $\bar{A}$ %, яка отримана між відсотками опорної формули (3.9) і формули (3.10). Якщо здобуте $\bar{A}$ % буде незначно відрізнятись від нуля, то точність поправки маси тіла чоловіків, обчислених за формулою (3.10), буде практично такою як і опорної формули (3.9). Необхідні розрахунки представлено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11. Точність відсоткової поправки *ОМТЧ* на конституцію тіла чоловіків

n	*ОЗ*, см	*ОМТЧ*, кг	Відсоткова поправка маси тіла			$\lvert y-y_x\rvert/y$
			формула (3.9)	формула (3.10)	формула (3.11)	
1	2	3	4	5	6	7
1	14,0	57,7644	-23,8096	-23,8095	-23,8095	1,00*E*-06
2	15,0	61,3747	-19,0477	-19,0476	-19,0476	1,00*E*-06
3	16,0	64,9849	-14,2858	-14,2857	-14,2857	1,00*E*-06
4	17,0	68,5952	-9,5239	-9,52381	-9,5238	1,00*E*-06
5	18,0	72,2055	-4,762	-4,7619	-4,7619	1,00*E*-06
6	19,1	76,1768	0,47609	0,47619	0,47619	1,00*E*-06
7	20,0	79,4260	4,7618	4,761905	4,7619	1,00*E*-06
8	21,0	83,0363	9,5237	9,52381	9,5238	1,00*E*-06
9	22,0	86,6466	14,2856	14,28571	14,2857	1,00*E*-06
10	23,0	90,2569	19,0475	19,04762	19,0476	1,00*E*-06
						$\sum$ = 1,00*E*-05

У таблиці 3.11 подано:
1-й стовпчик – обсяг вибірки – n = 10;
2-й стовпчик – обвід зап'ястка, см;
3-й стовпчик – *ОМТЧ* для зросту 1,80 м, 21 року та *ОЗ* = 14,0÷23,0 см, кг;
4-й стовпчик – поправка *ОМТЧ* у відсотках, яку отримали за опорною формулою (3.9), %;
5-й стовпчик – поправка, яку дає формула (3.10), %;
6-й стовпчик – поправка, що здобута за формулою (3.11), %;
7-й стовпчик – результати розрахунків за формулою: $|y-y_x|/y$, а також їхня сума ($\sum$).

Середня похибка наближення відсотків формули (3.10) до відсотків опорної формули (3.9) буде:

$$\overline{A} = \frac{1{,}00E-05}{10}100\% = 1{,}00E-04\%.$$

Отримане $\bar{A}$ = 1,00*E*-04 % або 0,0001 % означає, що точність поправки *ОМТЧ* на конституцію тіла за формулою (3.10), практично не відрізняється від точності обчислення поправки за опорною формулою (3.9), яка має похибку – $\bar{A}$ = 0,002 %.

Привертає увагу однакові значення індивідуальних відносних похибок апроксимації (1,00*E*-06), що у 7-му стовпчику таблиці 3.11. Це вказує на те, що поправка на різну конституцію тіла у формулі *ОМТЧ* обчислена не тільки з високою, але і з однаковою точністю.

Крім того, у дослідженні [28] проаналізували наскільки відсотки формули (3.10) відрізняються від відсотків опорних точок, а саме від: -5 %; 0 %; +5 %. Розрахунок відсотків представлено в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12. Порівняння відсотків формули (3.10) з відсотками опорних точок

Зріст, м	Вік, р.	Опорні точки		*ОМТЧ*, кг	Формула (3.10), %
		ОЗ, см	%		
1	2	3	4	5	6
1,80	21	17,95	-5	72,0250	-5,00001
1,80	21	19,00	0	75,8158	0,00000
1,80	21	20,05	5	79,6066	5,00001

У таблиці 3.12 значення *ОМТЧ* (5-й стовпчик) одержано для зросту, віку та *ОЗ*, що подані у 1÷3-му стовпчиках. Відтак за формулою (3.10) здобуто відхилення *ОМТЧ* у відсотках щодо 75,8158 кг – маси тіла, яка отримана для зросту 1,80 м, 21 року та *ОЗ* = 19,0 см. З'ясовано, що відсотки формули (3.10), які представлено у 6-му стовпчику, узгоджуються з відсотками опорних точок (4-й стовпчик) до четвертого знаку після коми, що значно краще за обрану у дослідженні точність до другого знаку після коми.

Отже, у формулі *ОМТЧ* поправка на конституцію тіла чоловіків характеризується максимально вдалим підбором ($D = 100$ %) і точністю ($\bar{A} = 1{,}00E\text{-}04$ %), яка практично не відрізняється від точності опорної формули ($\bar{A} = 0{,}002$ %). Для формули *ОМТЧ* отримано відсотки, що будуть однакові з відсотками опорних точок до четвертого знаку після коми включно.

Порівняння отриманих результатів для чоловіків з результатами аналогічного обстеження жінок показало, що формула *ОМТЧ* відносно формули *ОМТЖ* при максимально вдалому підборі двох рівнянь лінійної регресії ($D = 100$ %) мають і однакову точність обчислення поправок на конституцію тіла ($\bar{A} = 1{,}00E\text{-}04$ %).

Точність вікової прибавки маси тіла чоловіків розраховано для умов, коли значення поправок на зріст і конституцію тіла були такими, що не впливали на *ОМТЧ* [28]. Прибавку маси тіла отримано для максимального віку в дев'яти вікових групах [34], які визначено Наказом Міністерства оборони України [39]. Вікові групи для військовослужбовців ЗСУ подано в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13. Вікові групи для військовослужбовців ЗСУ

Вікові групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вік, років	до 25	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60+

Для кожної вікової групи, які представлено в таблиці 3.13, одержано прибавку маси тіла для чоловіків за опорною формулою – 0,25*(*вік*–21). Для порівняння визначено таку ж прибавку за формулою *ОМТЧ*. Для чого спочатку обчислили масу тіла для зросту 1,753 м (середній зріст чоловіків України) і *ОЗ* = 19,0 см – показників, що не вносять змін в обчислення *ОМТЧ* за зростом і конституцією тіла. Потім від отриманої маси тіла відняли *ОМТЧ*, яку одержали для 21 року, зросту 1,753 м і *ОЗ* = 19,0 см, і за різницею одержали прибавку маси тіла у кожній віковій групі, які представлені в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. **Прибавка маси тіла у дев'яти вікових групах чоловіків**

Параметри	Вікові групи, роки								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	до 25	25÷29	30÷34	35÷39	40÷44	45÷49	50÷54	55÷59	60+
Опорна формула, кг	0,75	2,00	3,25	4,50	5,75	7,00	8,25	9,50	10,75
Формула *ОМТЧ*, кг	0,7500	1,9999	3,2499	4,4998	5,7497	6,9997	8,2496	9,4996	10,7495

Аналіз даних таблиці 3.14 засвідчує, що прибавка маси тіла у чоловіків-військовослужбовців, яку одержано за опорною формулою – 0,25*(*вік*–21), збільшується у кожній наступній віковій групі точно на 1,25 кг. Формула *ОМТЧ* дає дещо меншу прибавку маси тіла. Наскільки таке зменшення є критичним з'ясовано за середньою похибкою апроксимації у відсотках. Для цього визначено статистичний зв'язок між прибавками маси тіла опорної формули та формули *ОМТЧ* (рис. 3.6).

Статистичний зв'язок між прибавками маси тіла, обчисленими за опорною формулою – 0,25*(*вік*–21) і формулою *ОМТЧ* у дев'яти вікових групах, характеризується простим рівнянням лінійної регресії –

$$Кг(y_x)=x+9E\text{-}15. \qquad (3.12)$$

Щоб отримати прибавку за формулою (3.12) потрібно замість *x* вставити прибавку маси тіла, що дає опорна формула.

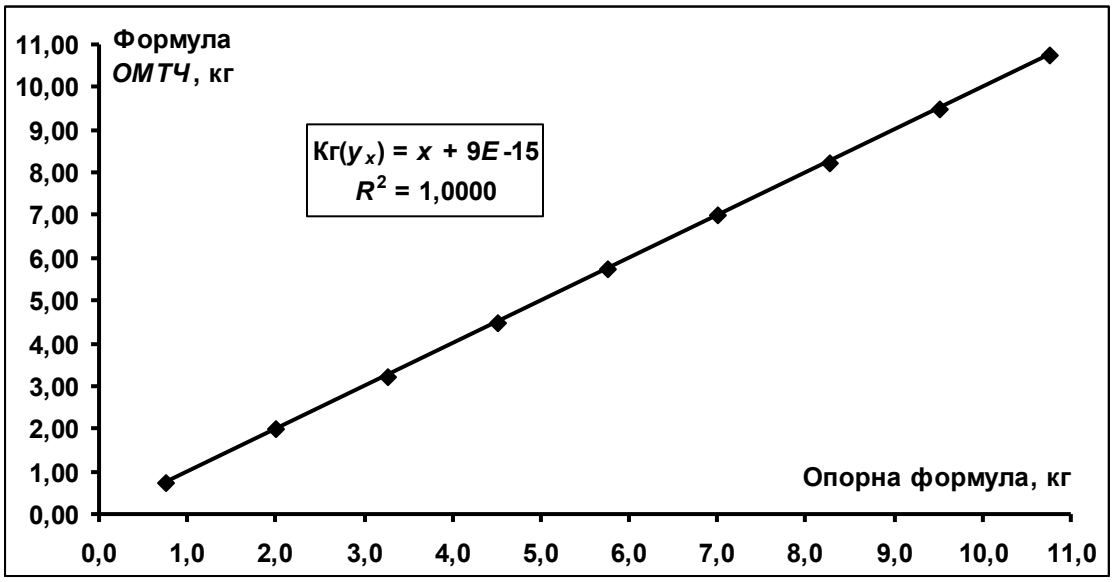


Рис. 3.6. Статистичний зв'язок між віковими прибавками маси тіла у чоловіків, отриманими за опорною формулою і формулою *ОМТЧ*

Значення R^2, що на рисунку 3.6, засвідчує дуже вдалий підбір рівняння регресії (3.6), оскільки $R^2 = 1{,}0000$ дає $D = 100$ %. Це рівняння використано для обчислення середньої похибки апроксимації у відсотках (табл. 3.15).

Таблиця 3.15. Точність прибавки маси тіла у чоловіків у дев'яти вікових групах за формулою *ОМТЧ*

n	Вікова група		Прибавка маси тіла, кг			$\lvert y-y_x\rvert/y$
	номер	років	Опорна формула	формула *ОМТЧ*	формула (3.6)	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	24	0,75	0,7500	0,7500	4,39*E*-05
2	2	29	2,00	1,9999	2,0000	4,39*E*-05
3	3	34	3,25	3,2499	3,2500	4,39*E*-05
4	4	39	4,50	4,4998	4,5000	4,39*E*-05
5	5	44	5,75	5,7497	5,7500	4,39*E*-05
6	6	49	7	6,9997	7,0000	4,39*E*-05
7	7	54	8,25	8,2496	8,2500	4,39*E*-05
8	8	59	9,50	9,4996	9,5000	4,39*E*-05
9	9	64	10,75	10,7495	10,7500	4,39*E*-05
						$\sum$ = 3,95*E*-04

У таблиці 3.15 подано:
1-й стовпчик – n =9 – обсяг вибірки
2-й стовпчик – номер вікової групи;
3-й стовпчик – максимальній вік у віковій групі;
4-й стовпчик – прибавка маси тіла за опорною формулою, кг;
5-й стовпчик – прибавка маси тіла за формулою *ОМТЧ*, кг;
6-й стовпчик – прибавка маси тіла за формулою (3.6), кг;
7-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y\text{-}y_x|/y$ та їхня сума (∑).

Середня похибка апроксимації у відсотках точності обчислення вікової прибавки маси тіла у чоловіків за формулою *ОМТЧ*, буде –

$$\overline{A} = \frac{3{,}95E-04}{9}100\% = 4{,}39E-03\%.$$

Здобуте $\bar{A}$ = 4,39*E*-03 % або 0,00439 % практично не відрізняється від нуля, що фактично дає однакову з опорною формулою прибавку маси тіла у дев'яти вікових групах. (Для порівняння в жінок отримано практично таке ж саме значення похибки – $\bar{A}$ = 4,52*E*-03 %).

Привертає увагу однакові індивідуальні відносні похибки апроксимації (4,39*E*-05), що у 7-му стовпчику таблиці 3.15. Це вказує на те, що у всіх дев'яти вікових групах прибавка маси тіла обчислена не тільки з високою, але і з однаковою точністю.

Отже, обраний цифровий формат вікової прибавки маси тіла, яка передбачена формулою *ОМТЧ*, забезпечує однакову і високу точність корекції маси тіла чоловіків в кожній віковій групі.

Точність обчислення прибавки маси тіла за формулою *ОМТЧ* для усіх дев'яти вікових груп, порівняли з точністю її збільшення у межах для однієї вікової групи. Установлено, що, наприклад, для 1-ї вікової групи прибавка маси тіла характеризується рівнянням лінійної регресії, яке, відносно опорної формули – 0,25*(*вік*–21), максимально вдало підбрана (*D* = 100 %) і має таку саму точність ($\bar{A}$ = 4,39*E*-03 % або 0,00439 %), що й інші вікові групи [34]. Це уможливлює індивідуальний підхід до регулювання маси тіла чоловіків залежно не тільки від вікової групи військовослужбовців, але і від їхнього конкретного віку, що важливо для проведення щорічного самоконтролю.

Точність поправки маси тіла на зріст чоловіків за формулою *ОМТЧ* з'ясовано за *D* % і $\bar{A}$ % для *ОЗ* = 19,0 см, 21 рік, тобто коли конституція тіла і вік практично не мають впливу, а основним фактором, який вносить зміни, є зріст. Розрахунки виконано у межах зросту від 1,50 до 2,00 м [21]. Отримані значення *ОМТЧ* порівняли з масою тіла, що здобута за опорною формулою (11) – *ОМТ*=23,4**L*∧2. Зрозуміло, що ця формула має *D* = 100 % і $\bar{A}$ = 0 %. Графік, рівняння регресії, значення R^2, котрі характеризують статистичний зв'язок між поправками на зріст за формулою *ОМТЧ* і опорною формули, представлено на рисунку 3.7.

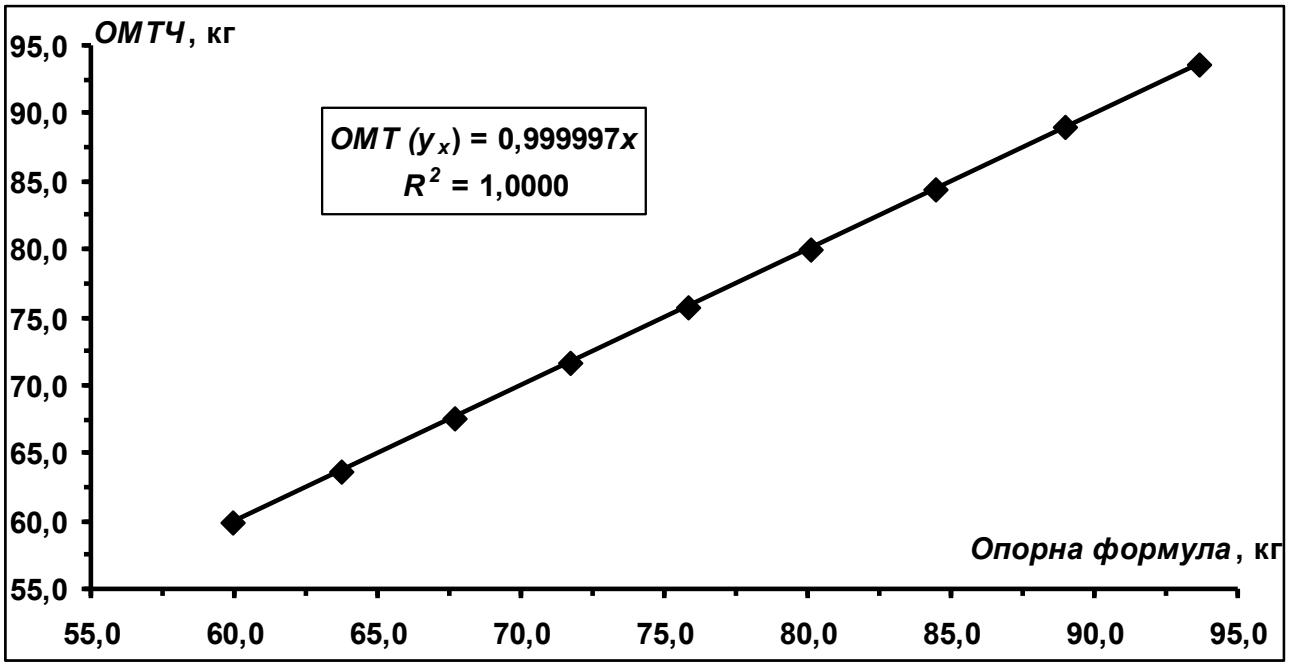


Рис. 3.7. Статистичний зв'язок між *ОМТЧ* і *ОМТ* у чоловіків різного зросту

Дані, котрі подано на рисунку 3.7, вказують, що статистичний зв'язок між *ОМТ* і *ОМТЧ* характеризується простим рівнянням лінійної регресії:

$$ОМТ(y_x)=0{,}999997x, \qquad (3.13)$$

де *x* – поправка *ОМТЧ*. Значення R^2, що на рисунку 3.7, засвідчує дуже вдалий підбір формули (3.13), оскільки R^2 = 1,0000 дає *D* = 100 %.

Точність поправки маси тіла на зріст військовослужбовців-чоловіків за формулою *ОМТЧ* одержано за середньою похибкою апроксимації у відсотках

відносно опорної формули – *ОМТ*=23,4**L*∧2. Результати обчислення $\bar{A}$ % представлено в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16. Точність поправок маси тіла в чоловіків різного зросту за формулою *ОМТЧ*

n	Зріст, м	*ОМТ*, кг (*x*)	*ОМТЧ*, кг (*y*)	*ОМТ*(y_x), кг (y_x)	$\lvert y-y_x\rvert/y$
1	2	3	4	5	6
1	1,50	52,6500	52,6498	52,6497	3,00*E*-06
2	1,55	56,2185	56,2183	56,2182	3,00*E*-06
3	1,60	59,9040	59,9038	59,9036	3,00*E*-06
4	1,65	63,7065	63,7063	63,7061	3,00*E*-06
5	1,70	67,6260	67,6258	67,6256	3,00*E*-06
6	1,75	71,6625	71,6623	71,6621	3,00*E*-06
7	1,80	75,8160	75,8158	75,8155	3,00*E*-06
8	1,85	80,0865	80,0862	80,0860	3,00*E*-06
9	1,90	84,4740	84,4737	84,4735	3,00*E*-06
10	1,95	88,9785	88,9782	88,9780	3,00*E*-06
11	2,00	93,6000	93,5997	93,5994	3,00*E*-06
					∑ = 3,30*E*-05

У таблиці 3.16 подано:
1-й стовпчик – обсяг вибірки – *n* = 11;
2-й стовпчик – зріст, м;
3-й стовпчик – *ОМТ*, яка обчислена за опорною формулою, кг;
4-й стовпчик – *ОМТЧ*, що здобута для *ОЗ* = 19 см, 21 р. і зросту 1,50÷2,00 м, кг;
5-й стовпчик – *ОМТ*(y_x), що отримана за формулою (3.13);
6-й стовпчик – результати, котрі дала формула: $|y-y_x|/y$, а також їхня сума (∑).

Середня похибка наближення поправки маси тіла у чоловіків різного зросту у формулі *ОМТЧ* щодо *ОМТ* у відсотках буде –

$$\bar{A} = \frac{3{,}30E-05}{11}100\% = 3{,}00E-04\%.$$

Здобуте $\bar{A}$ = 3*E*-04 % або 0,0003 % практично не відрізняється від нуля.

Отже, формула *ОМТЧ* дає практично таку ж саму якість обчислення поправок на зріст чоловіків (*D* = 100 % і $\bar{A}$ = 0,0003 %), що й опорна формула, котра має максимальні показники підбору (*D* = 100 %) і точності ($\bar{A}$ = 0 %).

Якщо порівняти отримані показники якості корекції маси тіла за зростом у формулі *ОМТЧ* (*D* = 100 % і $\bar{A}$ = 0,0003 %) з аналогічними показниками формули *ОМТЖ* (*D* = 100 % і $\bar{A}$ = 0,0004 %), то у чоловіків і жінок вони обчислені максимально вдало при високій точності, яка практично не

відрізняється від максимальної. Важливо сказати, що індивідуальна відносна похибка апроксимації, котра представлена у 6-му стовпчику таблиці 3.16, для різного зросту є однакова (3,00*E*-06). Це означає, що поправки на зріст військовослужбовців у формулі *ОМТЧ*, одержано не тільки з високою, але й однаковою точністю.

Якщо обчислити *ІМТ* для *ОМТЧ*, то при *ОЗ* = 19,0 см, 21 р. і зросту від 1,50 до 2,00 м отримаємо однакові значення – 23,39993 кг/м^2. Здобуті *ІМТ* будуть менші на 0,00007 кг/м^2 від рекомендованих І. П. Заневським оптимальних вимог для чоловіків – 23,4 кг/м^2 [11]. За такої точності *ОМТЧ* буде однакова з *ОМТ* у більшості випадків до 3 знаку після коми й тільки в окремих до 2 знаку. Такої точності цілком вистачає для обчислення індивідуальних і середнє арифметичних значень оптимальної маси тіла військовослужбовців. Для того, щоб підвищити точність формули *ОМТЧ* до рівня *ІМТ* = 23,400 кг/м^2 достатньо у формулі 3.9 – %=4,7619**ОЗ*–90,4762, що обумовлює поправку на конституцію тіла, збільшити кількість знаків після коми з чотирьох до шести. А от знижує точність формули *ОМТЧ* зменшення кількості знаків після коми. Три знаки після коми дають однакові результати з *ОМТ* з точністю до десятих, а два – тільки до кілограмів, Один знак після коми збільшує *ОМТЧ* від 1,4 до 2,3 кг. Чим вищий зріст, тим різниця більше. Але, якщо різницю подати не у кілограмах, а у відсотках, то незалежно від зросту *ОМТЧ* буде більше від *ОМТ* на 2,41 %.

Подальше порівняння показало, що при однакових цифрових форматах обчислення за формулою *ОМТЧ* показує меншу точність, ніж у жінок за формулою *ОМТЖ*. Так, при одному знаку після коми *ОМТЖ* буде відрізнятись від опорної *ОМТ* всього на 0,5÷0,8 кг або на 0,98 % [24] проти отриманих 2,41 % для чоловіків.

Отже, представлений цифровий формат складових формул *ОМТЖ* і *ОМТЧ* дозволяє з необхідною точністю розрахувати оптимальні значення маси тіла для військовослужбовців. За відсотками відхилення *РМТ* від значень *ОМТЖ* і *ОМТЧ* розроблені норми маси тіла для дев’яти вікових груп військовослужбовців, що враховують конституцію тіла та зріст.

3.3. Аналіз існуючих норм маси тіла військовослужбовців країн-членів НАТО та відповідних авторських норм для Збройних Сил України

У закордонних арміях норми маси тіла призначені для певної статі, зросту та вікової групи та розраховані на новобранців або військовослужбовців різних родів військ. Так, наприклад, у збройних силах Канади відбір курсантів для проходження навчального льотного курсу на планери Schweizer 2-33 накладають обмеження на зріст і масу тіла. Зріст кандидатів повинен бути не менше 152,4 і не більше 190,5 см, а маса тіла – від 40,82 до 90,72 кг [49]. До вступників у навчальний заклад Королівських військово-повітряних сил, в якому готують спеціалістів по роботі з особовим складом та інструкторів з фізичної підготовки, норми встановлюють не за зростом або масою тіла, а за *IMT*. Для жінок і чоловіків віком 16÷18 років *IMT* повинно бути в межах від 17,0 до 27,0 кг/м^2. Якщо *IMT* більше ніж 27,0 кг/м^2, то залучаються додаткові методи оцінювання маси тіла кандидатів. Для віку 18 років і більше значення *IMT* для жінок і чоловіків однакове: не менше 18,0 кг/м^2 і не більше ніж 28,0 кг/м^2. При *IMT* більше як 30,0 кг/м^2 у жінок, а у чоловіків більше за 32,0 кг/м^2 проводять додаткове обстеження [55].

Прикладом детально розроблених вимог до норм маси тіла жінок і чоловіків військовослужбовців є вимоги СВ США [50, 51, 54, 56, 57]. Оскільки ці норми подано в дюймах і в фунтах, то для обчислення *IMT* і зручності порівняння з вітчизняною системою оцінювання показники зросту й маси тіла були перераховані в метри та кілограми. Норми маси тіла для жінок-військовослужбовців СВ США представлено в таблиці 3.17.

Норми маси тіла, що подано в таблиці 3.17, обмежені максимальними значеннями *IMT* залежно від вікової групи, а мінімальне *IMT* = 19,0 кг/м^2 є крайнім значенням, нижче якого *PMT* жінок-військовослужбовців СВ США всіх вікових груп не допускається. Контроль *PMT* жінок здійснюється щоразу при здачі ними нормативів з фізичної підготовки.

Аналіз норм маси тіла 1-ї вікової групи жінок військовослужбовців СВ США [27] засвідчує, що вони повністю охоплюють представниць

Таблиця 3.17. **Норми маси тіла у жінок військовослужбовців Сухопутних військ США**

Зріст, м	Мінімальна маса тіла, кг	Максимальна маса тіла, кг			
		вік, років			
		17÷20	21÷27	28÷39	40+
1,47	41	54	55	55	56
1,50	43	56	57	57	58
1,52	44	58	59	59	60
1,55	45	60	61	61	62
1,57	47	62	63	64	64
1,60	49	64	65	65	66
1,63	50	66	67	68	68
1,65	52	68	69	70	71
1,68	53	70	71	72	73
1,70	55	72	73	74	75
1,73	57	74	75	76	78
1,75	58	77	78	78	80
1,78	60	79	80	81	82
1,80	62	81	82	83	84
1,83	64	83	84	85	87
1,85	65	86	87	88	89
1,88	67	88	89	90	92
1,91	69	91	92	93	94
1,93	71	93	94	95	97
1,96	73	95	97	98	99
1,98	74	98	99	100	102
2,01	76	100	102	103	104
2,03	78	103	104	106	107
***ІМТ* кг/м^2**	**19,0**	**24,9**	**25,3**	**25,6**	**25,9**

нормостенічного типу конституції тіла, в яких *ОЗ* від 15,0 до 17,0 см, і тільки частково – групу астеніків, у яких *ОЗ* від 14,9 до 14,6 см та гіперстеніків, котрі мають *ОЗ* від 17,1 до 18,1 см. Таким чином, за вимогами таблиці 3.17 у жінок, в яких *ОЗ* = 14,5 см і менше може бути зафіксований недобір маси тіла, тобто *ІМТ* < 19,0 кг/м^2, а у жінок з *ОЗ* понад 18,1 см – її надлишок відповідно до вікової групи. У випадку, коли *РМТ* не відповідає нормі, зазначеної у таблиці 3.17, передбачено додаткове медичне обстеження, в якому визначають жирову масу тіла жінок у відсотках за формулою [57] –

$$\% = 163{,}205 * \log 10(талія + стегна - шия) - 97{,}684 * \log 10(зріст) - 78{,}387.$$

Одержані за цією формулою відсотки порівнюють з мінімально допустимою жировою масою тіла – 26 % [52] та з її максимальними значеннями у вікових групах: 17÷20 років – 30 %; 21-27 років – 32 %; 28÷39 років – 34 %; 40 і більше років – 36 % [56].

Норми маси тіла для чоловіків військовослужбовців СВ США представлено в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18. Норми маси тіла у чоловіків військовослужбовців Сухопутних військ США

Зріст, м	Мінімальна маса тіла, кг	Максимальна маса тіла, кг			
		вік, років			
		17÷20	21÷27	28÷39	40+
152,4	44,0	59,9	61,7	63,0	64,0
154,9	45,4	61,7	63,5	65,3	66,2
157,5	47,2	64,0	65,3	67,1	68,0
160,0	48,5	65,8	67,6	69,4	70,3
162,6	49,9	68,0	69,9	71,7	72,6
165,1	51,7	70,3	72,1	73,9	74,8
167,6	53,1	72,6	73,9	76,2	77,1
170,2	54,9	74,8	76,7	78,9	79,8
172,7	56,7	77,1	78,9	81,2	82,1
175,3	58,1	79,4	81,2	83,5	84,4
177,8	59,9	81,6	83,9	85,7	87,1
180,3	61,7	83,9	85,7	88,0	89,4
182,9	63,5	86,2	88,5	90,7	92,1
185,4	65,3	88,5	90,7	93,0	94,3
188,0	67,1	91,2	93,4	95,7	97,1
190,5	68,9	93,4	96,2	98,4	99,8
193,0	70,8	96,2	98,4	101,2	102,5
195,6	72,6	98,9	101,2	103,9	105,2
198,1	74,4	101,2	103,9	106,6	108,0
200,7	76,2	103,9	106,6	109,3	110,7
203,2	78,5	106,1	108,9	112,0	113,4
***ІМТ* кг/м^2**	**19,0**	**25,7**	**26,4**	**27,1**	**27,5**

Дані, які подано у таблиці 3.18, свідчать, що у всіх чотирьох вікових групах маса тіла чоловіків військовослужбовців СВ США не повинна бути нижче, чим 19,0 кг/м^2 і не більше, ніж показник *ІМТ* певної вікової групи [52].

Контроль за масою тіла чоловіків здійснюється щоразу під час оцінювання їхньої фізичної підготовленості.

Проведений аналіз норм маси тіла 1-ї вікової групи чоловіків-військовослужбовців СВ США [25] встановив, що вони повністю охоплюють представників нормостенічного типу конституції тіла, в яких *ОЗ* у межах від 18,0 до 20,0 см, і тільки частково – групу астеніків з *ОЗ* від 15,9 до 17,9 см і зовсім не призначені для гіперстеніків, котрі мають *ОЗ* понад 20,0 см. Таким чином, за вимогами таблиці 3.18 у чоловіків з *ОЗ* менше ніж 15,9 см може бути зафіксований недобір маси тіла, тобто *ІМТ* < 19,0 кг/м^2, а у чоловіків з *ОЗ* понад 20,0 см – її надлишок, у яких *ІМТ* більше від значень для певної вікової групи. Для таких та інших випадків передбачено додаткове медичне обстеження чоловіків-військовослужбовців СВ США, в якому визначають жирову масу тіла у відсотках за формулою [57] –

%=86,010*log 10 (*талія – шия*) – 70,041* log 10 (*зріст*)+36,76.

Одержані за цією формулою відсотки порівнюють з мінімально допустимою вимогою до жирового складу маси тіла – 18 % [52] та з максимальною віковою нормою жиру для чоловіків різних вікових груп: 17÷20 років – 20 %; 21÷27 років – 22 %; 28÷39 років – 24 %; 40 і більше років – 26 % [56, 57]. Для новобранців вікові норми жиру можуть бути на 4 % більші ніж для військовослужбовців: 17÷20 років – 24 %; 21÷27 років – 26 %; 28÷39 років – 28 %; 40 і більше років – 30 % [57]. А от чоловіки для зарахування у військово-повітряні сили США повинні мати показники жирової маси менше: 17÷29 років – 20 %; 30 років і більше – 24 %. Після базової підготовки відсоток жиру в них не вимірюється. Замість цього «склад тіла» включають як один з показників загального фітнес-тесту ВПС [57].

Фізичну підготовленість військовослужбовців ЗСУ різного віку оцінюють за віковими групами [39], які подані в таблиці 3.19.

У представлених таблицею 3.19 дев’яти вікових групах контролюють тільки фізичну підготовленість, а оцінювання маси тіла військовослужбовців ЗСУ, як це робиться у закордонних арміях, не передбачено.

Таблиця 3.19. Вікові групи для жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ

Вікові групи	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вік, років	до 25	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60+

Для укладання норм маси тіла для військовослужбовців ЗСУ розроблена авторська методика, що дозволяє не визначати відсотки жирової маси, а мінімальне й максимальне значення норми маси тіла у дев'яти вікових групах обчислювати з урахуванням конституції тіла та зросту за відсотками відхилення від *ОМТЖ* або *ОМТЧ*.

Норми маси тіла для жінок різного зросту та конституції тіла у дев'яти вікових групах. Норми маси тіла для різного зросту жінок-військовослужбовців ЗСУ отримано для дев'яти вікових груп, відповідно до вимог приймання нормативів з фізичної підготовки [39]. Мінімальна і максимальна допустима маса тіла у жінок подано в таблиці 3.20 з точністю до цілих кілограмів.

Таблиця 3.20 подає мінімальне і максимальне значення норми маси тіла для жінок різного зросту з кроком 2 см у дев'яти вікових групах через кожні 5 років.

Таблиця 3.20. Норми маси тіла для жінок-військовослужбовців ЗСУ

Зріст, м	Мінімальна маса тіла, кг	Максимальна маса тіла жінок (кг) у вікових групах								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		до 25	25÷29	30÷34	35÷39	40÷44	45÷49	50÷54	55÷59	60+
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1,50	43	54	54	55	56	57	58	59	60	61
1,52	44	55	56	57	58	59	60	61	62	63
1,54	45	56	57	58	59	60	61	62	63	64
1,56	46	58	59	60	61	62	63	64	65	66
1,58	48	59	60	61	62	63	65	66	67	68
1,60	49	61	62	63	64	65	66	67	68	69
1,62	50	62	64	65	66	67	68	69	70	71
1,64	51	64	65	66	67	68	69	71	72	73
1,66	53	66	67	68	69	70	71	72	73	75
1,68	54	67	68	69	71	72	73	74	75	76
1,70	55	69	70	71	72	73	75	76	77	78

Продовження таблиці 3.20										
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
1,72	56	70	72	73	74	75	76	78	79	80
1,74	58	72	73	75	76	77	78	79	81	82
1,76	59	74	75	76	77	79	80	81	83	84
1,78	60	75	77	78	79	81	82	83	84	86
1,80	62	77	78	80	81	82	84	85	86	88
1,82	63	79	80	82	83	84	86	87	88	90
1,84	65	81	82	83	85	86	87	89	90	92
1,86	66	82	84	85	87	88	89	91	92	94
1,88	67	84	86	87	88	90	91	93	94	96
1,90	69	86	87	89	90	92	93	95	96	98
1,92	70	88	89	91	92	94	95	97	98	100
1,94	72	90	91	93	94	96	97	99	100	102
1,96	73	91	93	95	96	98	99	101	102	104
1,98	75	93	95	96	98	100	101	103	105	106
2,00	76	95	97	98	100	102	103	105	107	108
2,02	78	97	99	100	102	104	105	107	109	110
2,04	79	99	101	102	104	106	108	109	111	113
2,06	81	101	103	104	106	108	110	111	113	115
ІМТ	**19,1**	**23,8**	**24,2**	**24,6**	**25,0**	**25,4**	**25,8**	**26,2**	**26,7**	**27,1**

Нижню границю норми здобуто за формулою *ОМТЖ* – 5 % і *ОЗ* = 15,0 см – найменшим значенням нормостенічного типу конституції тіла жінок. У таблиці 3.20 ця норма представлена мінімальною вимогою для всіх дев'яти вікових груп. Верхню границю норми маси тіла обчислено для граничного віку кожної вікової групи за формулою *ОМТЖ* + 5 % і *ОЗ* = 17,0 см – максимальним значенням нормостенічного типу конституції тіла. У 1-й віковій групі таким віком буде 24 р., у 2 групі – 29 р., у 3 групі – 34 р. тощо. У 9-й віковій групі (60 років і старше) максимальне значення маси тіла одержано для 64 років, тобто для віку, що на 5 років більше від граничного значення (59 років) попередньої 8-ї вікової групи.

У 1-й віковій групі мінімальну масу тіла отримано для жінок 18 років. Для будь-якого зросту мінімальна маса тіла для цього віку дає однакові *ІМТ* = 19,1 кг/м^2. За вимогами, що подані в таблиці 3.20, мінімальна маса тіла жінок у всіх дев'яти вікових групах буде тоді відповідати нормі, якщо одержані *ІМТ* будуть не нижче 19,1 кг/м^2. Щодо максимальної маси тіла, то в 1-й віковій групі вона обмежена *ІМТ* = 23,8 кг/м^2, у 2-й віковій групі – *ІМТ* = 24,2 кг/м^2, у

3-й віковій групі – *ІМТ* = 24,6 кг/м^2 тощо. Найбільше *ІМТ* = 27,1 кг/м^2 здобуто для 9-ї вікової групи. Розрахунки показали, що з кожною наступною віковою групою *ІМТ* збільшується на 0,41 кг/м^2.

Отже, маса тіла жінок-військовослужбовців ЗСУ всіх дев'яти вікових груп буде тоді відповідати вимогам норми, якщо їхнє *ІМТ* буде не менше 19,1 кг/м^2 і не більше *ІМТ* конкретної вікової групи.

Загальна динаміка запропонованих вікових змін максимальної маси тіла жінок зростом від 1,50 до 2,06 м показана на п'яти графіках, котрі для більшої наочності на рисунку 3.8 представлені через одну вікову групу, тобто з інтервалом у 10 років.

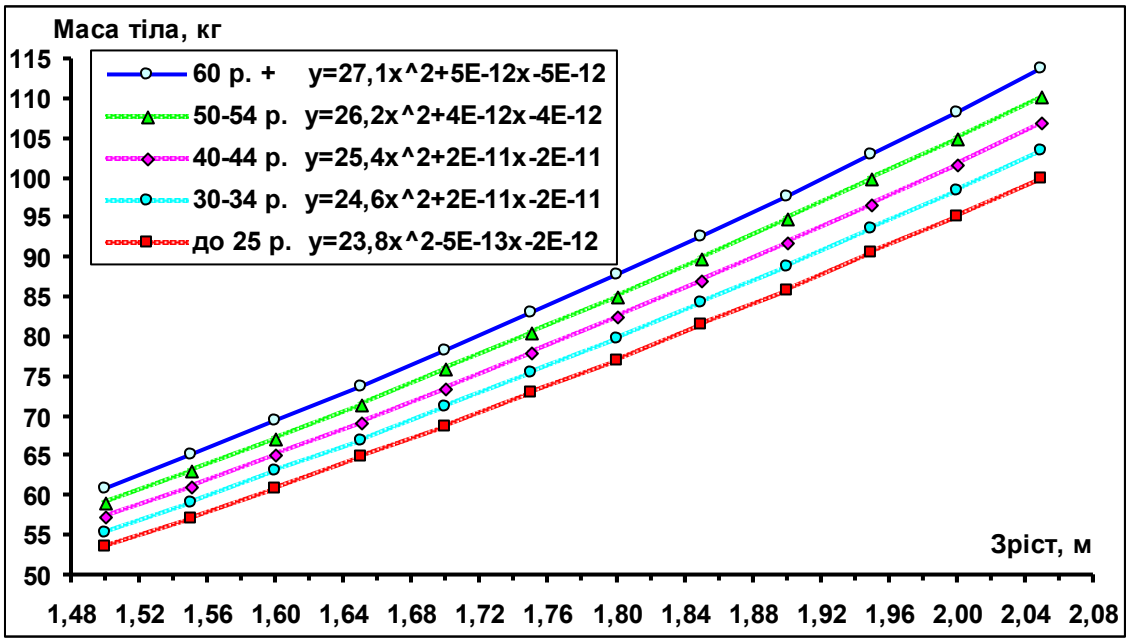


Рис. 3.8. Максимальна маса тіла в жінок-нормостеніків, в яких *ОЗ* = 17,0 см, у різних вікових групах

Графіки на рисунку 3.8 показують, що максимальна маса тіла жінок у кожній віковій групі збільшується за окремим рівняння нелінійної регресії квадратичної параболи. Підбір цих рівнянь максимально вдалий, оскільки для всіх вікових груп отримано *D* = 100 %. Привертає увагу, що коефіцієнти регресії на початку рівнянь – це значення *ІМТ* для певної вікової групи (*ІМТ* усіх дев'яти вікових груп подані у таблиці 3.20). Щоб одержати максимальне значення норми маси тіла необхідно у рівнянні регресії *x* замінити на показник зросту в метрах.

Особливості збільшення максимально допустимого значення норми маси тіла залежно від зросту жінок проаналізовано за різницею у кілограмах і відсотках на кожні 10 см зросту через одну вікову групу, які в таблиці 3.21 представлені з точністю до другого знаку після коми.

Таблиця 3.21. Приріст максимального значення норми маси тіла залежно від зросту в жінок у п'яти вікових групах

Параметри	24 роки (1 група)		34 роки (3 група)		44 роки (5 група)		54 роки (7 група)		60+ (64 роки) (9 група)	
Зріст, м	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1,60-1,50	7,37	13,78	7,63	13,78	7,88	13,78	8,14	13,78	8,39	13,78
1,70-1,60	7,85	12,89	8,12	12,89	8,39	12,89	8,66	12,89	8,93	12,89
1,80-1,70	8,33	12,11	8,61	12,11	8,90	12,11	9,19	12,11	9,47	12,11
1,90-1,80	8,80	11,42	9,10	11,42	9,41	11,42	9,71	11,42	10,02	11,42
2,00-1,90	9,28	10,80	9,60	10,80	9,92	10,80	10,24	10,80	10,56	10,80

Аналіз даних таблиці 3.21 показує, що в розглянутих вікових групах при збільшенні зросту на 10 см приріст норми маси тіла підвищується за кілограмами, але зменшується за відсотками. У невисоких жінок зафіксовано мінімальний приріст маси тіла в кілограмах і максимальний у відсотках, а у високих – максимальний приріст у кілограмах і мінімальний у відсотках. Наприклад, якщо у 1-й віковій групі збільшення зросту від 1,50 м до 1,60 м дає різницю в масі тіла 7,37 кг, а у відсотках – 13,78 %, то різниця між 2,00 м і 1,90 м буде 9,28 кг і 10,80 %.

Отже, у всіх вікових групах чим вище зріст жінок, тим більший приріст маси тіла в кілограмах, але менший у відсотках.

Аналіз засвідчує, що у всіх проаналізованих вікових групах прибавка максимально допустимого значення норми маси тіла на кожні 10 см зросту збільшується, але для однакового зросту відсотки цього приросту не змінюються. Наприклад, різниця у зрості від 1,50 см до 1,60 см у 1-й віковій групі дає приріст 7,37 кг або 13,78 %; у 5-й віковій групі – 7,88 кг і ті ж самі 13,78 %; у 9-й віковій групі – 8,39 кг і 13,78 %. При цьому закономірність більшого приросту маси тіла в кілограмах при більшому зрості у всіх вікових групах зберігається. Наприклад, 10 см зросту між 2,00 і 1,90 м у 1-й віковій групі дає збільшення на 9,28 кг, а у 9 віковій групі – на 10,56 кг.

Отже, загальною рисою динаміки приросту максимально допустимого значення норми маси тіла жінок є те, що з кожною наступною віковою групою прибавка у кілограмах збільшується зі зростом, але для однакового зросту відсотки цього приросту будуть однакові.

Особливості збільшення максимально допустимого значення норми маси тіла в різних вікових групах жінок зростом від 1,50 до 2,00 м розглянуто для кожних 10 см за різницею в кілограмах і відсотках через одну вікову групу. Результати представлені в таблиці 3.22.

Таблиця 3.22. Приріст максимального значення норми маси тіла залежно від вікової групи в жінок різного зросту

Зріст, м	Різниця між 1 і 3 віковими групами		Різниця між 3 і 5 віковими групами		Різниця між 5 і 7 віковими групами		Різниця між 7 і 9 віковими групами	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1,50	1,85	3,45	1,85	3,34	1,85	3,23	1,85	3,13
1,60	2,10	3,45	2,10	3,34	2,10	3,23	2,10	3,13
1,70	2,37	3,45	2,37	3,34	2,37	3,23	2,37	3,13
1,80	2,66	3,45	2,66	3,34	2,66	3,23	2,66	3,13
1,90	2,96	3,45	2,96	3,34	2,96	3,23	2,96	3,13
2,00	3,28	3,45	3,28	3,34	3,28	3,23	3,28	3,13

Аналіз даних таблиці 3.22 засвідчує, що міжгрупова різниця приросту максимально допустимого значення норми маси тіла в кілограмах для жінок одного зросту в різних вікових групах буде однакова. Наприклад, для зросту 1,50 м між 1 і 3, між 3 і 5, між 5 і 7, між 7 і 9 віковими групами приріст буде – 1,85 кг. Різниця між нормами збільшується при збільшенні зросту, наприклад, для 1,80 м вона буде 2,66 кг, а для 2,00 м – 3,28 кг тощо.

Отже, чим більший зріст жінок, тим більша міжгрупова різниця максимально допустимого значення норми у кілограмах, але для однакового зросту вона однакова.

Щодо відсотків, то міжгрупова різниця буде однакова у жінок різного зросту, яка з кожною наступною віковою парою знижується за відсотками: між 1 і 3 вона буде 3,45 %; між 3 і 5 – 3,34 %; між 5 і 7 – 3,23 %; між 7 і 9 – 3,13 %.

Отже, міжгрупова різниця максимально допустимого значення маси тіла у жінок однакового зросту збільшується на однакову кількість

кілограмів, але для кожної наступної вікової пари відсотки такого збільшення зменшуються.

Отримані норми маси тіла жінок військовослужбовців різного зросту в різних вікових групах порівняли з вимогами інших таблиць. Порівняння виконали за *ІМТ*.

Установлено, що запропонована методика розрахунку мінімальної норми маси тіла для жінок 17 років дає *ІМТ* = 19,0 кг/м^2, що буде однаковим з мінімальною вимогою (*ІМТ* = 19,0 кг/м^2) для жінок-військовослужбовців СВ США, які мають 17 років (див. табл. 3.17).

Найбільше *ІМТ* = 27,1 кг/м^2 отримано для 9 вікової групи (60 років і старше). За вимогами *ВООЗ* для групи 55÷64 років максимальний *ІМТ* обмежено значенням 28,0 кг/м^2. Для 5-ї вікової групи (40-44 роки) отримано *ІМТ* = 25,4 кг/м^2, проти 25,9 кг/м^2 для жінок військовослужбовців СВ США, які належать до старшої вікової групи (40 р. і більше).

Порівняння мінімального *ІМТ* = 19,1 кг/м^2 і максимального значення *ІМТ* = 23,8 кг/м^2, одержаних для 1-ї вікової групи (до 25 років), виявило, що вони не виходять за межі та дуже близькі до оптимальних значень середнього рівня фізичного здоров'я жінок (*ІМТ* = 18,7÷23,8 кг/м^2) [2] та вимог ВООЗ для осіб 19÷24 років (*ІМТ* = 19,0÷24,0 кг/м^2).

Отже, запропонована методика обчислення норми маси тіла залежно від зросту та вікової групи жінок показала цілком задовільні результати, оскільки отримані *ІМТ* у більшості випадків перебувають у межах рекомендованих оптимальних значень фізичного здоров'я.

Таблиця 3.20 призначена для жінок-нормостеніків, в яких нижню границю норми здобуто за формулою *ОМТЖ* – 5 % і *ОЗ* = 15,0 см, а верхню – за формулою *ОМТЖ* + 5 % і *ОЗ* = 17,0 см, а значить вона не може претендувати на охоплення всіх ймовірних випадків і об'єктивно поступається точності оцінювання *РМТ* за формулою *ОМТЖ*, яка враховує всі типи конституції тіла. Тому логічно об'єднати наочність оцінювання *РМТ* жінок за нормами, що в таблиці 3.20, з точністю, яку дає формула *ОМТЖ*. Це представляється

найкращим варіантом розроблення вимог до норм маси тіла для жінок різного зросту та конституції тіла в дев'яти вікових групах. Потреба в цьому може виникнути при оцінюванні маси тіла, в першу чергу, в жінок з астенічним типом, у яких зафіксовано *ІМТ* менше від 19,1 кг/м^2 (для 17 років – 19,0 кг/м^2), а також гіперстеніків, коли їхнє *ІМТ* буде більше від норми вікової групи. Для таких випадків відповідність *РМТ* вимогам норми пропонується отримувати за відсотками її відхилення від *ОМТЖ*, які обчислено за формулою – $\% = РМТ * 100 / ОМТЖ - 100\%$

З'ясовано, що *РМТ* жінок буде тоді відповідати мінімальним значенням норми, якщо вона відрізняється від *ОМТЖ* не більше ніж на -10 %. Покажемо це на прикладі, у якому маса тіла буде 52,0 кг, вік – 18 років, зріст – 1,70 м і *ОЗ* = 14,2 см. Значення *ОЗ*, яке менше ніж 15,0 см, вказує на те, що для прикладу обрано астенічний тип конституції тіла. За таблицею 3.20 для 18 років і зросту 1,70 м мінімальна маса тіла буде 55,0 кг, що засвідчує недобір 3,0 кг. Одержане для вказаної маси тіла (52,0 кг) і зросту (1,70 м) значення *ІМТ* = 18,0 кг/м^2 менше від мінімальних вимог таблиці 3.20 – *ІМТ* = 19,1 м/кг^2, вимог таблиці 3.17 для жінок-військовослужбовців СВ США – *ІМТ* = 19,0 м/кг^2 і, на сам кінець, рекомендацій до мінімального *ІМТ* = 18,7 м/кг^2 для середнього рівня фізичного здоров'я жінок [2]. Таким чином, без поправок на конституцію тіла отримане *ІМТ* у цьому прикладі менше від мінімально допустимого значення норми маси тіла всіх трьох таблиць.

Запропонована методика оцінювання маси тіла дозволяє дати відповідь наскільки *РМТ* жінок-астеніків відповідає вимогам норми таблиці 3.20 для нормостеніків. Для цього виконаємо наступні розрахунки. За формулою (3.1) для указаних параметрів (1,70 м, 18 років і *ОЗ* = 14,2 см) обчислимо *ОМТЖ* = 55,95 кг, а потім від її значення здобудемо відсотки відхилення *РМТ* від *ОМТЖ*: 52,0*100/55,95 – 100%= - 7,07 %. Отже, *РМТ* буде відрізнятись від *ОМТЖ* на -7,07 %. Щоб скористатись таблицею 3.20, норми якої в цьому випадку розглядались як опорні для групи астеніків, необхідно перейти від астенічного до нормостенічного типу конституції тіла. Для цього в розрахунках

замість *ОЗ* = 14,2 см потрібно використати *ОЗ* = 16,0 см (при *ОЗ* = 16,0 см формула (3.1) поправку *ОМТЖ* на конституцію тіла не дає). За формулою (3.1) для того ж самого віку та зросту, але вже для *ОЗ* = 16,0 см одержимо *ОМТЖ* = 61,20 кг. Оскільки в розглянутому прикладі *РМТ* не добирає -7,07 %, то отриману *ОМТЖ* = 61,20 кг потрібно зменшити на ці відсотки, що дає 56,9 кг. Тепер 56,9 кг порівняємо з вимогами до мінімальної маси тіла жінок 1-ї вікової групи. Оскільки 56,9 кг або 57,0 кг більше мінімального (55,0 кг) і менше максимального табличного значення (69,0 кг), то дана особа відповідає вимогам норми до маси тіла жінок-військовослужбовців ЗСУ.

Якщо *РМТ* буде точно на 10 % менше відносно *ОМТЖ*, то одержимо нижню межу норми маси тіла для вікової групи (у табл. 3.20 нижня межа норми показана тільки для 18 років). Для вказаних параметрів (1,70 м, 18 років і *ОЗ* = 14,2 см) мінімально допустима маса тіла буде 50,36 кг. При перерахунку з астенічного на нормостенічний тип конституції тіла (1,70 м, 18 років. і *ОЗ* = 16,0 см) одержимо 61,20 кг. Якщо віднімемо 10 % від цього значення, то дістанемо 55,08 кг, що буде однаковим з мінімальною вимогою – 55,08 кг (у табл. 3.20 – 55,0 кг).

Важливо додати, що при самоконтролі для забезпечення певного резерву масу тіла краще оцінювати за формулою *ОМТЖ* ± 5 %, що буде у межах границь *ІМТ* для середнього (найкращого) рівня фізичного здоров'я жінок [27].

Тепер щодо можливості застосування таблиці 3.20 для умов, коли *РМТ* жінок більше від вікової норми. Розглянемо відповідність нормі масу тіла, наприклад, для особи, яка має 80,0 кг, зріст 1,70 м, вік 39 років і *ОЗ* = 18,5 см. Оскільки *ОЗ* > 17,0 см, то дана особа за конституцією тіла належить до групи гіперстеніків. За вимогами таблиці 3.20 максимально допустима маса тіла для жінок 4-ї вікової групи (35÷39 років) буде 72,0 кг, тобто маємо надлишок у 8,0 кг. Розрахунок $ІМТ = 80{,}0/1{,}70^2 = 27{,}7$ кг/м^2 засвідчує, що *РМТ* у даному прикладі буде значно більше не тільки від вимог 4-ї вікової групи (*ІМТ* = 25,0 кг/м^2), але і найстаршої 9-ї вікової групи (*ІМТ* = 27,1 кг/м^2), вимог *ВООЗ* для 35÷44 років (*ІМТ* = 26,0 кг/м^2), а також вимог до максимально

допустимого значення *ІМТ* = 25,9 кг/м^2 для жінок військовослужбовців СВ США (див. табл. 3.17). Щоб дати обґрунтовану відповідь на відповідність *РМТ* вимогам норми необхідно для 39 років, зросту 1,70 м і *ОЗ* = 18,5 см, обчислити *ОМТЖ* = 73,55 кг, а потім від цього значення одержати відхилення *РМТ* у відсотках: 80,0*100/73,55 –100%=8,77%. Таким чином, маємо зайві кілограми, які більше від *ОМТЖ* на 8,77 %. Тепер, щоб скористатись даними таблиці 3.20, норми якої розглядались також як опорні для гіперстеніків, необхідно обчислити *ОМТЖ* для того ж самого віку й зросту, але для *ОЗ* = 16,0 см, що дає 65,73 кг, а потім це значення збільшити на 8,77 %. Здобута для даних умов маса тіла буде 71,49 кг, що менше максимально допустимого значення норми для 4-ї вікової групи – 72,30 кг або, як це представлено у таблиці 3.20, з округленням до цілих кілограмів – 72,0 кг.

Отже, особа з масою тіла 80,0 кг, зростом 1,70 см, віком 39 років і *ОЗ* = 18,5 см відповідає вимогам норми для жінок військовослужбовців ЗСУ.

Якщо *РМТ* буде точно на 10 % більше відносно *ОМТЖ*, то одержимо верхню межу норми маси тіла для вікової групи. Для вказаних параметрів (1,70 м, 39 років і *ОЗ* = 18,5 см) максимально допустима маса тіла буде 80,91 кг. При перерахунку з гіперстенічного на нормостенічний тип конституції тіла (1,70 м, 39 р. і *ОЗ* = 16,0 см) одержимо 72,30 кг і додамо 10 % цього значення, що дає масу тіла, яка буде однакова з максимальною вимогою для цієї вікової групи – 72,30 кг (у табл. 3.20 – 72,0 кг).

Отже, для оцінювання *РМТ* жінок-військовослужбовців ЗСУ будь-якої конституції тіла, зросту та віку потрібно скористатись нормами маси тіла, що представлені у таблиці 3.20. Якщо *РМТ* не відповідає цим вимогам, то достатньо за формулою (3.1) обчислити *ОМТЖ* і з'ясувати відхилення *РМТ* від цього значення. Якщо *РМТ* буде більше *ІМТ* = 19,1 м/кг^2 і менше *ОМТЖ*+10 % або *ІМТ* вікової групи, то вона відповідає вимогам норми для жінок військовослужбовців ЗСУ.

І на сам кінець, запропонована методика розрахунку мінімальних значень маси тіла жінок різного зросту для всіх дев'яти вікових груп, а також

максимально допустимої маси тіла в кожній віковій групі дозволяє достатньо просто з'ясувати відповідність *РМТ* вимогам норми, але деякі проблемні моменти залишаються. Представляється доцільним додатково внести необхідні корективи у систему оцінювання *РМТ*, оскільки можливості розробленої математичної моделі дозволяють удосконалити форму подачі табличного матеріалу, наприклад, передбачити у кожній віковій групі не тільки максимальну, але й мінімальну межу норми маси тіла або представити *РМТ* оцінкою у балах, що необхідно для комплексного тестування підготовленості жінок військовослужбовців ЗСУ.

Отже, для оцінювання маси тіла укладено таблицю для жінок військовослужбовців ЗСУ зростом від 1,50 м до 2,06 м у дев'яти вікових групах. Орієнтація та табличні дані дозволяє для жінок з різною конституцією тіла (астенік, нормостенік, гіперстенік) будь-якого зросту та вікової групи з'ясувати відповідність вимогам норми, якщо їхня маса тіла не виходить за її нижню границю, яка позначена межею $ІМТ = 19{,}1$ кг/м^2 і буде не більше верхньої границі норми для вікової групи. У випадках, коли *РМТ* буде поза вказаними границями, то необхідно виконати обчислення за формулою $ОМТЖ \pm 10$ %. Якщо *РМТ* буде у межах цих вимог, то вона відповідає нормі.

Норми маси тіла для чоловіків різного зросту та конституції тіла у дев'яти вікових групах. Норми маси тіла для різного зросту чоловіків отримано для дев'яти вікових груп, що укладені відповідно до вікових вимог приймання нормативів з фізичної підготовки [39]. Мінімальна і максимальна границя значень норми маси тіла одержані за формулою (3.2) *ОМТЧ* для чоловіків різного зросту та віку та представлені в таблиці 3.23 з точністю до цілих кілограмів.

У таблиці 3.23 норми маси тіла для чоловіків різного зросту подано з кроком 2 см. Верхню границю норми у кожній віковій групі обчислено для її граничного віку за формулою $ОМТЧ + 5$ % і $ОЗ = 20{,}0$ см – максимальним значенням обводу зап'ястка для нормостеників. У 1-й віковій групі таким віком.

Таблиця 3.23. Норми маси тіла для чоловіків-військовослужбовців ЗСУ

Зріст, м	Мінімальна маса тіла, кг	Максимальна маса тіла чоловіків (кг) у вікових групах								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		до 25	25÷29	30÷34	35÷39	40÷44	45÷49	50÷54	55÷59	60+
1,50	47	59	60	61	62	63	64	65	66	67
1,52	48	60	61	62	63	64	65	66	67	68
1,54	49	62	63	64	65	66	67	68	69	70
1,56	51	63	64	65	67	68	69	70	71	72
1,58	52	65	66	67	68	69	71	72	73	74
1,60	53	67	68	69	70	71	72	73	75	76
1,62	55	68	69	71	72	73	74	75	76	78
1,64	56	70	71	72	74	75	76	77	78	80
1,66	57	72	73	74	75	77	78	79	80	82
1,68	59	73	75	76	77	78	80	81	82	84
1,70	60	75	76	78	79	80	82	83	84	86
1,72	62	77	78	80	81	82	84	85	86	88
1,74	63	79	80	81	83	84	86	87	88	90
1,76	65	81	82	83	85	86	87	89	90	92
1,78	66	82	84	85	87	88	89	91	92	94
1,80	68	84	86	87	89	90	92	93	94	96
1,82	69	86	88	89	91	92	94	95	97	98
1,84	71	88	90	91	93	94	96	97	99	100
1,86	72	90	92	93	95	96	98	99	101	102
1,88	74	92	94	95	97	98	100	101	103	105
1,90	75	94	96	97	99	100	102	104	105	107
1,92	77	96	98	99	101	102	104	106	107	109
1,94	78	98	100	101	103	105	106	108	110	111
1,96	80	100	102	103	105	107	109	110	112	114
1,98	82	102	104	105	107	109	111	112	114	116
2,00	83	104	106	108	109	111	113	115	117	118
2,02	85	106	108	110	112	113	115	117	119	121
2,04	87	108	110	112	114	116	118	119	121	123
2,06	88	110	112	114	116	118	120	122	124	126
ІМТ	**20,8**	**26,0**	**26,5**	**26,9**	**27,4**	**27,8**	**28,2**	**28,7**	**29,1**	**29,6**

буде 24 р., у 2-й групі – 29 р., у 3-й групі – 34 р. тощо. У 9-й віковій групі (60 років і старше) максимальне значення норми маси тіла одержано для 64 років, тобто для віку, що на 5 років більше від граничних 59 років попередньої 8-ї вікової групи.

Нижня границя норми маси тіла для чоловіків є однаковою для всіх дев’яти вікових груп. Вона отримана за формулою *ОМТЧ* -5 % для 18 років і *ОЗ* = 18,0 см – найменшим значенням обводу зап’ястка для нормостеників. Для будь-якого зросту нижня границя норми маси тіла дає однакові *ІМТ* = 20,8 кг/м^2.

Мінімальна маса тіла у всіх дев'яти вікових групах буде тоді відповідати нормі, якщо одержані *IMT* військовослужбовців будуть не нижче 20,8 кг/м^2.

Щодо максимальної маси тіла, то вона обмежена *IMT*, що представлені внизу таблиці 3.23. Для 1-ї вікової групи *IMT* повинно бути не більше 26,0 кг/м^2, для 2-ї – 26,5 кг/м^2, для 3-ї – 26,9 кг/м^2 тощо. Найбільше *IMT* = 29,6 кг/м^2 здобуто для 9-ї вікової групи. Аналіз показав, що з кожною наступною віковою групою *IMT* збільшується на 0,45 кг/м^2.

Отже, *PMT* чоловіків-військовослужбовців ЗСУ у всіх дев'яти вікових групах буде тоді відповідати вимогам норми, якщо їхнє *IMT* буде не менше чим 20,8 кг/м^2 і не більше ніж *IMT* конкретної вікової групи.

Загальна динаміка запропонованих вікових змін максимальної маси тіла розглянута для чоловіків зростом від 1,50 до 2,06 м. Збільшення норми маси тіла проаналізовано на п'яти графіках, котрі для більшої наочності на рисунку 3.9 подано через одну вікову групу, тобто з інтервалом у 10 років.

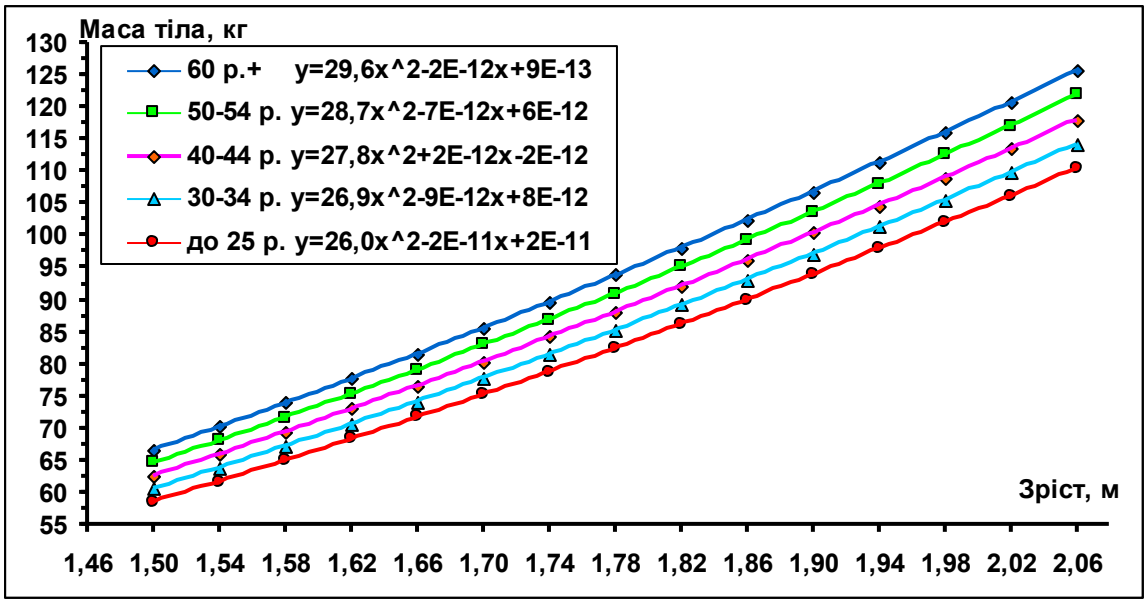


Рис. 3.9. Максимальна маса тіла в чоловіків-нормостеників у різних вікових групах

Графіки на рисунку 3.9 показують, що максимально допустима маса тіла чоловіків у кожній віковій групі збільшується за окремими рівнянням нелінійної регресії квадратичної параболи. Підбір цих рівнянь максимально вдалий, оскільки для всіх вікових груп отримано $D = 100$ %. Привертає увагу, що коефіцієнти

регресії на початку рівнянь – це *ІМТ* для певної вікової групи (*ІМТ* усіх дев'яти вікових груп представлені в таблиці 3.23). Лінійні коефіцієнти всіх рівнянь регресії та їхні вільні числа дуже малі й практично не впливають на максимально допустимі значення норми маси тіла. Тоді верхню границю норми маси тіла для всіх дев'яти вікових груп можна обчислити за формулою – $ІМТ*L^2$. Щоб одержати максимальну масу тіла для певної вікової групи (y) необхідно у відповідному рівнянні регресії замінити x на показник зросту в метрах у квадраті.

Збільшення максимально допустимого значення норми маси тіла в різних вікових групах чоловіків будь-якого зросту проаналізовано через кожні 10 см зросту і через одну вікову групу (табл. 3.24). Аналіз даних таблиці 3.24 показує, що у кожній із представлених п'яти вікових груп збільшення зросту на 10 см дає приріст максимально допустимого значення норми маси тіла у кілограмах і зменшення її у відсотках.

Таблиця 3.24. Приріст максимального значення норми маси тіла залежно від зросту в чоловіків у п'яти вікових групах

Параметри	24 роки (1 група)		34 роки (3 група)		44 роки (5 група)		54 роки (7 група)		60+ (64 роки) (9 група)	
Зріст, м	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1,60-1,50	8,06	13,78	8,34	13,78	8,62	13,78	8,89	13,78	9,17	13,78
1,70-1,60	8,58	12,89	8,88	12,89	9,17	12,89	9,47	12,89	9,76	12,89
1,80-1,70	9,10	12,11	9,42	12,11	9,73	12,11	10,04	12,11	10,36	12,11
1,90-1,80	9,62	11,42	9,95	11,42	10,29	11,42	10,62	11,42	10,95	11,42
2,00-1,90	10,14	10,80	10,49	10,80	10,84	10,80	11,19	10,80	11,54	10,80

Для невисоких осіб фіксується менший приріст маси тіла в кілограмах і більший у відсотках, а у високих – менший у кілограмах і більший у відсотках. Наприклад, у 1-й віковій групі збільшення зросту від 1,50 м до 1,60 м дає мінімальну різницю в масі тіла – 8,06 кг і максимальну у відсотках – 13,78 %, а різниця між 2,00 м і 1,90 м – більшу у кілограмах – 10,14 кг і меншу у відсотках – 10,80 %.

Отже, у всіх розглянутих вікових групах чим вище зріст військовослужбовців, тим більший приріст максимального значення норми маси тіла в кілограмах, але менший у відсотках.

Міжгруповий аналіз засвідчує, що з кожною наступною представленою віковою групою прибавка максимального значення норми маси тіла в кілограмах на кожні 10 см зросту збільшується на різну кількість кілограмів, але для однакового зросту відсотки цього збільшення будуть однакові. Наприклад, якщо різниця у зрості від 1,50 см до 1,60 см дає приріст максимального значення норми маси тіла для 1-ї вікової групи 8,06 кг і 13,78 %, то для 3-ї – 8,34 кг і ті ж самі 13,78 %, а для 5-ї – 8,62 кг і 13,78 % тощо. У всіх вікових групах закономірність більшої прибавки кілограмів для більшого зросту і зменшення її у відсотках щодо низьких осіб зберігається. Наприклад, у 1-й віковій групі різниця у 10 см між 2,00 і 1,90 м дає прибавку 10,14 кг і 10,80 %; у 3-й віковій – 10,49 кг і ті ж самі 10,80 %; у 5-й віковій групі – 10,84 кг і 10,80 % тощо.

Отже, загальною рисою динаміки приросту максимально допустимого значення норми маси тіла чоловіків є те, що в кожній наступній віковій групі для одного і того ж зросту військовослужбовців прибавка у кілограмах збільшується, але відсотки цього приросту будуть однакові. У межах кожної вікової групи збільшення зросту дає збільшення прибавки у кілограмах, але зменшення її у відсотках.

Особливості приросту максимального значення норми маси тіла розглянуто за різницею у кілограмах і відсотках через одну вікову групу для кожних 10 см у чоловіків зростом від 1,50 до 2,00 м (табл. 3.25).

Таблиця 3.25. Приріст максимального значення норми маси тіла залежно від вікової групи в чоловіків різного зросту

Параметри	Різниця між 1 і 3 віковими групами		Різниця між 3 і 5 віковими групами		Різниця між 5 і 7 віковими групами		Різниця між 7 і 9 віковими групами	
зріст, м	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
1,50	2,01	3,44	2,01	3,33	2,01	3,22	2,01	3,12
1,60	2,29	3,44	2,29	3,33	2,29	3,22	2,29	3,12
1,70	2,59	3,44	2,59	3,33	2,59	3,22	2,59	3,12
1,80	2,90	3,44	2,90	3,33	2,90	3,22	2,90	3,12
1,90	3,23	3,44	3,23	3,33	3,23	3,22	3,23	3,12
2,00	3,58	3,44	3,58	3,33	3,58	3,22	3,58	3,12

Аналіз даних таблиці 3.25 засвідчує, що в кожній з представлених вікових парах різниця приросту максимального значення норми маси тіла для військовослужбовців різного зросту збільшується на різну кількість кілограмів, але у відсотках це збільшення буде однакове. Наприклад, різниця між 1 і 3 віковими групами при зрості від 1,50 м до 2,00 м збільшується з 2,01 до 3,58 кг, але відсотки цього приросту будуть однакові – 3,44 %. Ця закономірність зберігається і для інших вікових пар.

З'ясовано, що з кожною наступною груповою парою різниця приросту максимального значення норми маси тіла для військовослужбовців однакового зросту буде однакова у кілограмах, але менша за відсотками. Наприклад, для зросту 1,50 м між 1 і 3 віковою групою різниця буде 2,01 кг і 3,44 %; між 3 і 5 віковою групою – 2,01 кг і 3,33 %; між 5 і 7 віковою групою – 2,01 кг і 3,22 %; між 7 і 9 віковою групою – 2,01 кг і 3,12 %.

Отже, у кожній віковій парі, чим вищий зріст військовослужбовців, тим більший приріст максимального значення норми маси тіла у кілограмах, але однаковий у відсотках. Своєю чергою, з кожною наступною віковою парою для однакового зросту військовослужбовців різниця цього приросту у кілограмах буде однакова, але зменшується у відсотках.

Отримані мінімальні та максимальні значення норми маси тіла для чоловіків різного зросту в дев'яти вікових групах порівняли з вимогами інших таблиць. Порівняння виконано за *IMT*.

Установлено, що запропонована методика розрахунку мінімального значення норми маси тіла для чоловіків 17 років дає *IMT* = 20,77 кг/м^2, що буде більшим від мінімальної вимоги (*IMT* = 19,0 кг/м^2) для військовослужбовців-чоловіків СВ США того ж самого віку (див. табл. 3.18).

Для 1-ї вікової групи (до 25 років) отримано мінімальне *IMT* = 20,8 кг/м^2 і максимальне *IMT* = 26,0 кг/м^2, які дуже близькі до значень *IMT* для середнього (оптимального) рівня фізичного здоров'я чоловіків, які запропонував І. П. Заневський [11] – *IMT* = 20,7 і 25,8 кг/м^2 відповідно, але відрізняються від вимог *ВООЗ* для осіб 19÷24 років – *IMT* = 19,0÷24,0 кг/м^2 (див. розділ 3.1. табл. 3.2).

Для порівняння з найстаршою віковою групою військовослужбовців-чоловіків СВ США (40 років і більше) обрали найближчу за віком 5-ту вікову групу (40÷44 р.). Установлено, що одержане для 5-ї вікової групи *ІМТ* = 27,8 кг/м^2 буде практично однаковим з вимогою до військовослужбовців СВ США – *ІМТ* = 27,5 кг/м^2.

Для військовослужбовців ЗСУ найбільше *ІМТ* = 29,6 кг/м^2 зафіксовано для 9-ї вікової групи (60 років і старше), що відрізняється від вимог ВООЗ для найстаршої вікової групи 55÷64 років – 28,0 кг/м^2.

Отже, розроблена методика обчислення мінімальних і максимальних значень норми маси тіла залежно від зросту та вікової групи чоловіків-військовослужбовців ЗСУ дала *ІМТ*, що відрізняються від вимог СВ США та рекомендацій ВООЗ, але практично збігаються з показниками середнього (оптимального) рівня фізичного здоров'я чоловіків [11].

Таблиця 3.23 призначена для чоловіків-нормостеніків, в яких нижню границю норми здобуто за формулою *ОМТЧ* – 5 % і *ОЗ* = 18,0 см, а верхню – за формулою *ОМТЧ* + 5 % і *ОЗ* = 20,0 см, а значить вона не може претендувати на охоплення всіх ймовірних випадків і об'єктивно поступається точності оцінювання *РМТ* за формулою *ОМТЧ*, яка враховує всі типи конституції тіла. Тому логічно об'єднати наочні можливості оцінювання *РМТ* чоловіків за таблицею 3.23 з точністю формули *ОМТЧ*. У цьому є потреба при визначенні відповідності *РМТ* вимогам норми в астеніків, у яких *ІМТ* буде менше ніж 20,8 кг/м^2, а також гіперстеніків, коли їхнє *ІМТ* буде більше від вимог вікової групи. У таких випадках оцінка *РМТ* щодо норми може бути дана за відсотками відхилення її відхилення від *ОМТЧ* за формулою – %=*РМТ**100/*ОМТЧ* – 100%.

З'ясовано, що мінімальним значенням норми *РМТ* чоловіків-військовослужбовців ЗСУ буде відповідати тоді, коли вона відрізняється від *ОМТЧ* не більше ніж на -10 %. Покажемо це на прикладі, у якому маса тіла буде 63,0 кг, вік – 18 років, зріст – 1,80 м і *ОЗ* = 17,2 см. Значення *ОЗ*, яке менше ніж 18,0 см, вказує на те, що для прикладу обрано особу з астенічною будовою тіла. За таблицею 3.23 для 18 років і зросту 1,80 м мінімальна маса тіла буде 68,0 кг, що

засвідчує недобір 5,0 кг. Одержане *ІМТ* = 19,4 кг/м^2 для вказаної маси тіла (63,0 кг) і зросту (1,80 м) менше від мінімальних вимог таблиці 3.23 – *ІМТ* = 20,8 м/кг^2. Таким чином, у даному прикладі відповідність маси тіла за показником *ІМТ* без поправок на конституцію тіла залишається відкритим.

Запропонована методика дозволяє дати відповідь наскільки *РМТ* чоловіків-астеніків відповідає вимогам мінімального й максимально допустимих значень норми маси тіла. Для цього виконаємо наступні розрахунки. За формулою (3.2) для вказаних параметрів зросту, віку та конституції тіла (1,80 м, 18 р. і *ОЗ* = 17,2 см) обчислимо *ОМТЧ* = 68,60 кг, а потім здобудемо відсотки відхилення *РМТ* = 63,0 кг від її значення: 63,0*100/68,60-100%=-8,16%. Таким чином, у наведеному прикладі *РМТ* відрізняється від *ОМТЧ* на -8,16 %. Щоб скористатись таблицею 3.23, вимоги якої в дослідженні розглядались як опорні для групи астеніків, необхідно перейти від астенічного до нормостенічного типу конституції тіла. Для цього в розрахунках замість *ОЗ* = 17,2 см потрібно використати *ОЗ* = 19,0 см (нагадаємо, що при *ОЗ* = 19,0 см поправка *ОМТЧ* на конституцію тіла не передбачена). За формулою (3.2) для того ж самого віку та зросту, але вже для *ОЗ* = 19,0 см одержимо *ОМТЧ* = 75,03 кг. Оскільки в розглянутому прикладі *РМТ* не добирає -8,16 %, то отриману *ОМТЧ* = 75,03 кг потрібно зменшити на ці відсотки, що дає 68,91 кг. Тепер 68,91 кг необхідно порівняти з вимогами до мінімальної маси тіла чоловіків 1-ї вікової групи, що подані в таблиці 3.23. Оскільки 68,91 кг або 69,0 кг більше мінімального (68,0 кг) і менше максимального табличного значення (84,0 кг), то дана особа відповідає вимогам норми до маси тіла чоловіків-військовослужбовців ЗСУ.

Якщо *РМТ* буде точно на 10 % менше відносно *ОМТЧ*, то одержимо нижню межу норми маси тіла для вікової групи (у таблиці 3.23 нижня межа норми показана тільки для 18 років). Для вказаних параметрів (1,80 м, 18 років і *ОЗ* = 17,2 см) мінімально допустима маса тіла буде 61,74 кг. При перерахунку з астенічного на нормостенічний тип конституції тіла (1,80 м, 18 років і *ОЗ* = 19,0 см) одержимо 75,03 кг. Якщо віднімемо 10 % від цього значення, то

дістанемо 67,52 кг, що буде однаковим з мінімальною вимогою – 67,52 кг або, як це подано у таблиці 3.23 для 1-ї вікової групи – 68,0 кг.

Важливо додати, що при самоконтролі для забезпечення певного резерву для оцінювання *РМТ* чоловіків-військовослужбовців ЗСУ доцільно орієнтуватись на *ОМТЧ* ± 5 % [25], що дає нижню і верхню границі середнього (оптимального) рівня фізичного здоров'я чоловіків.

Тепер щодо можливості застосування вимог таблиці 3.23 для умов, коли *РМТ* чоловіків більше від вікової норми. Розглянемо відповідність нормі, наприклад, *РМТ* військовослужбовця, який має 95,0 кг, зріст 1,80 м, вік 39 р. і *ОЗ* = 21,0 см. Оскільки *ОЗ* > 20,0 см, то дана особа за конституцією тіла належить до групи гіперстеніків. За таблицею 3.23 максимально допустима маса тіла для чоловіків 4 вікової групи (35÷39 років) буде 89,0 кг, тобто маємо надлишок у 6,0 кг. Розрахунок *ІМТ*=95,0/1,80^2=29,3 кг/м^2 засвідчує, що *РМТ* даного військовослужбовця буде значно більше не тільки від вимог 4-ї вікової групи – *ІМТ* = 27,4 кг/м^2 і ВООЗ для 35÷44 років – *ІМТ* = 26,0 кг/м^2, але також перевищує максимальне значення – *ІМТ* = 25,9 кг/м^2 для найстаршої вікової групи (40 років і більше) чоловіків військовослужбовців СВ США. Щоб дати обґрунтовану відповідь на відповідність *РМТ* вимогам норми необхідно для 39 років, зросту 1,80 м і *ОЗ* = 21,0 см за формулою (3.2), обчислити *ОМТЧ* = 88,23 кг і від цього значення отримати відсотки відхилення *РМТ* – 95,0*100/88,23-100%=7,67%. Таким чином, маємо зайві кілограми, які більше від *ОМТЧ* на 7,67 %. Тепер, щоб скористатись даними таблиці 3.23, норми якої розглядались як опорні також і для гіперстеніків, необхідно одержати *ОМТЧ* для того ж самого віку й зросту, але для *ОЗ* = 19,0 см, що дає 80,56 кг, а потім це значення збільшити на 7,67 %. Здобута для вказаних умов маса тіла буде 86,74 кг, що менше максимально допустимої норми для 4-ї вікової групи – 88,62 кг або, як це представлено у таблиці 3.23, з округленням до цілих кілограмів – 89,0 кг.

Отже, маса тіла 85,0 кг для особи зростом 1,80 см, віком 39 років і *ОЗ* = 21,0 см не виходить за межі вимог максимального значення норми 4-ї вікової групи.

Якщо *РМТ* буде точно на 10 % більше відносно *ОМТЧ*, то одержимо верхню межу норми маси тіла для вікової групи. Для параметрів (1,80 м, 39 років і *ОЗ* = 21,0 см) максимально допустима маса тіла буде 88,62 кг. При перерахунку з гіперстенічного на нормостенічний тип конституції тіла (1,80 м, 39 р. і *ОЗ* = 19,0 см) одержимо 80,56 кг і додамо до них 10 %, що дає масу тіла, яка буде однакова з максимальною вимогою для цієї вікової групи – 88,62 кг (у табл. 3.23 – 89,0 кг).

Отже, для оцінювання *РМТ* чоловіків-військовослужбовців будь-якої конституції тіла, зросту та віку достатньо за формулою (3.2) обчислити *ОМТЧ* і з'ясувати відхилення *РМТ* від цього значення. Якщо *РМТ* буде більше *ІМТ* = 20,8 м/кг^2 і менше *ОМТЧ* + 10 %, то *РМТ* відповідає вимогам норми для чоловіків-військовослужбовців ЗСУ у всіх вікових групах.

І на сам кінець, запропонована методика розрахунку мінімальних значень норми маси тіла в чоловіків різного зросту для дев'яти вікових груп, а також максимально допустимої маси тіла в кожній віковій групі хоча і дозволяє з'ясувати відповідність *РМТ* вимогам норми, але деякі проблемні моменти залишаються. Представляється можливим додатково і відносно просто внести потрібні корективи у систему оцінювання *РМТ*, оскільки можливості розробленої математичної моделі дозволяють удосконалити форму подачі табличного матеріалу, наприклад, передбачити у кожній віковій групі не тільки максимальну, але й мінімальну межу норми маси тіла.

Отже, аналогічно оцінюванню маси тіла жінок укладена таблиця для чоловіків зростом від 1,50 м до 2,06 м, для дев'яти вікових груп. Орієнтація та табличні дані дозволяє для чоловіків з різною конституцією тіла (астенік, нормостенік, гіперстенік) будь-якого зросту та вікової групи з'ясувати відповідність вимогам норми, якщо їхня маса тіла не виходить за її нижню границю, яка позначена межею *ІМТ* = 20,8 кг/м^2, і не буде більша верхньої границі норми для вікової групи, яка отримана за *ІМТ.* У випадках, коли *РМТ* астеніків і гіперстеніків буде поза вказаними границями, то норму для вказаних осіб обчислюють за формулою *ОМТЧ* ± 10 %. Якщо *РМТ* буде у межах цих вимог, то вона відповідає нормі. При

значеннях *РМТ*, що відрізняються від норми більше ніж на ± 10 % військовослужбовці отримують оцінку «незадовільно». Вимоги до оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків за 100-бальною рейтинговою шкалою і традиційним 4-бальним експрес-оцінюванням будуть розглянуті у наступному підпункті цього розділу.

3.4. Перспективне оцінювання маси тіла в системі фізичної підготовки військовослужбовців Збройних Сил України

Паралельне існування 100-бальної рейтингової шкали і 4-бального експрес-оцінювання фізичної підготовленості військовослужбовців ЗСУ вносить додаткові труднощі оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків. Аналіз засвідчує, що 4-бальне експрес-оцінювання у тому вигляді, в якому воно існує поступається можливостям 100-бальної шкали за кількісними та якісними показниками, які визначені у балах та за рейтинговими вимогами. У 4-бальній шкалі якісна характеристика фізичних можливостей військовослужбовців обмежена чотирма рівнями підготовки: «відмінно»; «добре»; «задовільно»; «незадовільно», які розподілені між собою за кількістю балів: «5»; «4»; «3»; «2» відповідно. При цьому проміжні бали не передбачені. На противагу цьому, 100-бальна рейтингова шкала диференційовано нараховує від 1 до 100 балів і має сім рівнів підготовленості (табл. 3.26).

Таблиця 3.26. Оцінювання підготовленості військовослужбовців за 100-бальною рейтинговою шкалою

Кількісна оцінка, бали	Якісна оцінка	
	Національна шкала	ECTS
90÷100	Відмінно	A
82÷89	Дуже добре	B
75÷81	Добре	C
67÷74	Задовільно	D
60÷66	Достатньо	E
35÷59	Незадовільно (з правом перездавання)	FX
1÷34	Незадовільно (з обов’язковим повторним курсом)	F

Отже, 100-бальна шкала має перевагу перед традиційним 4-бальним експрес-оцінюванням, по-перше, у кількості рівнів підготовки, що забезпечує кращу диференціацію підготовленості військовослужбовців ЗСУ, а, по-друге, у можливості нараховувати бали у більшому діапазоні оцінювання, що підвищує точність цієї шкали.

Отже, для покращання точності 4-бальної шкали та забезпечення її узгодженості із 100-бальною шкалою необхідно досягнути однаковості у кількісному (за балами) та якісному (за рейтингами) оцінюванню результатів виконання фізичних вправ. І тільки після цього братися до оцінювання *РМТ* військовослужбовців ЗСУ за 4-бальною шкалою. Для цього потрібно:

1) нараховувати бали у шкалах оцінювання фізичного здоров'я жінок і чоловіків за рівняннями нелінійної регресії, які характеризуються максимально вдалим підбором і максимальною точністю оцінювання;

2) збільшити у 4-бальній шкалі кількість рейтингових рівнів до вимог 100-бальної шкали;

3) досягнути еквівалентності кількісних і якісних показників оцінювання *РМТ* військовослужбовців щодо шкал їхнього визначення у фізичних вправах;

4) забезпечити кількісну і якісну оцінку *РМТ* військовослужбовців відповідно до вимог норми маси тіла у дев'яти вікових групах з урахуванням зросту та конституції тіла жінок і чоловіків.

Оцінювання маси тіла жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за 100-бальною рейтинговою шкалою. Якісні та кількісні показники оцінювання *РМТ* військовослужбовців за 100-бальною рейтинговою шкалою отримані за рівнянням нелінійної регресії [32]. Рівняння одержано на трьох парах опорних точок, якими обрано критичні відхилення *РМТ* від *ОМТ* та їхніх рейтинг-оцінок. Першою парою опорних точок обрано: відсотки – 0 %, оцінка – 100 балів. Значення цих опорних точок є максимальними. Оцінку 100 балів отримала *РМТ*, яка була однаковою з *ОМТ*, тобто її відхилення складало 0 %. Означені опорні точки за вимогами ECTS належить до рівня «відмінно, А»

(90÷100 балів). Другою та третьою парою опорних точок була *РМТ*, яка відрізняється від *ОМТ* на ± 10 %. Ці відсотки отримали по 60 балів, які є мінімальними для рівня «достатньо, Е» (60÷66 балів). Відхилення *РМТ* від *ОМТ* на ± 10 % визначає масу тіла, яка буде у межах вимог норми для жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ [30, 31]. На вказаних парах опорних точках (відсотки / оцінка): 0 % / 100 балів ; -10 % / 60 балів; 10 % / 60 балів уклали рівняння регресії. Графік, рівняння регресії та точність його підбору за R^2 подано на рисунку 3.10.

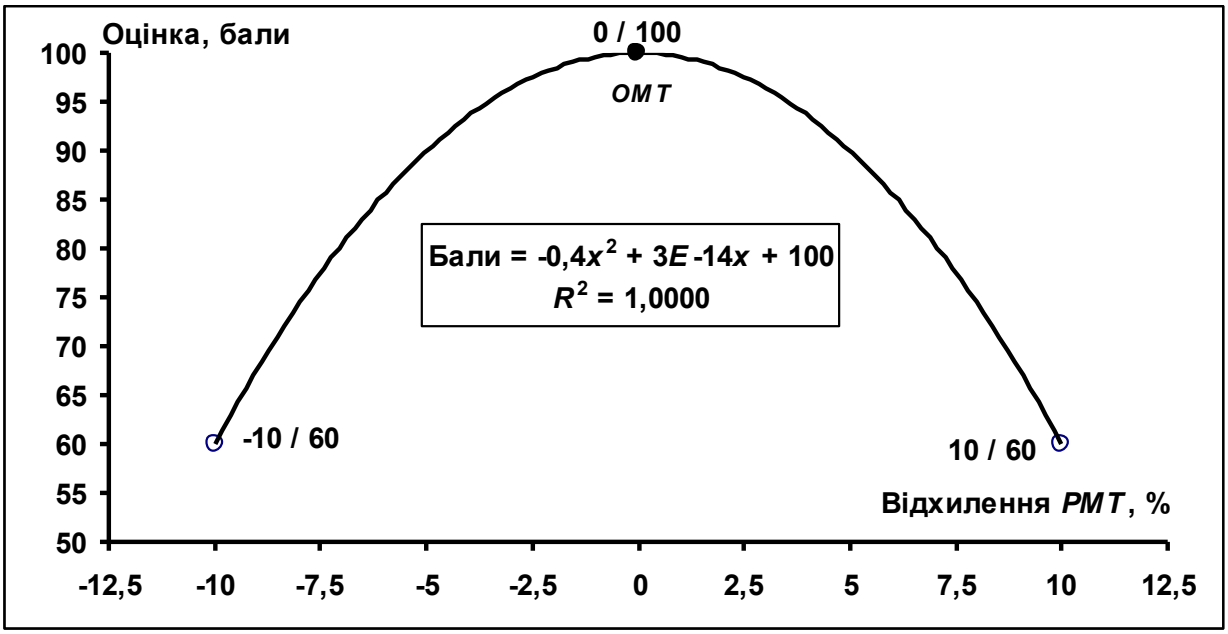


Рис. 3.10. Оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків за опорними точками 100-бальної рейтингової шкали

На рисунку 3.10 темним кольором виділено *ОМТ*, що отримала максимальні 100 балів, а також позначені дві оцінки по 60 балів, виставлених за *РМТ*, яка була більше або менше на 10 % від *ОМТ*. Оцінки від 60 до 100 балів охоплюють п’ять рівнів підготовки від «достатньо, Е» до «відмінно, А» (див. табл. 3.26).

Графік, що на рисунку 3.10, показує нелінійну залежність між відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* та рейтинг-оцінками 100-бальної шкали. Ця залежність характеризується поліномом другого степеня:

$$Бали = -0{,}4x^2 + 3E - 14x + 100, \qquad (3.14)$$

де x – це відхилення *PMT* від *OMT* у відсотках. Щоб отримати бали, необхідно у формулі (3.14) замість x підставити відсотки відхилення *PMT* від *OMT*.

Значення $R^2 = 1{,}0000$ засвідчує, що формула (3.14) максимально вдало підібрана, позаяк коефіцієнт детермінації максимальний – $D = 100$ %.

Лінійний коефіцієнт $(3E-14)$ рівняння нелінійної регресії (3.14) дуже малий і практично не впливає на оцінку *PMT* військовослужбовців, тому формулу спростили до вигляду:

$$Бали = -0{,}4x^2 + 100. \qquad (3.15)$$

Якість формули (3.15) проаналізовано за її підбором і точністю оцінювання *PMT*. Підбір визначено за коефіцієнтом детермінації, який одержано за статистичним зв'язком оцінок, обчислених за формулою (3.15), з фактичними (опорними) рейтинг-оцінками ECTS 100-бальної шкали. Графік залежності між розрахунковими й фактичними рейтинг-оцінками, рівняння регресії та значення R^2 представлено на рисунку 3.11.

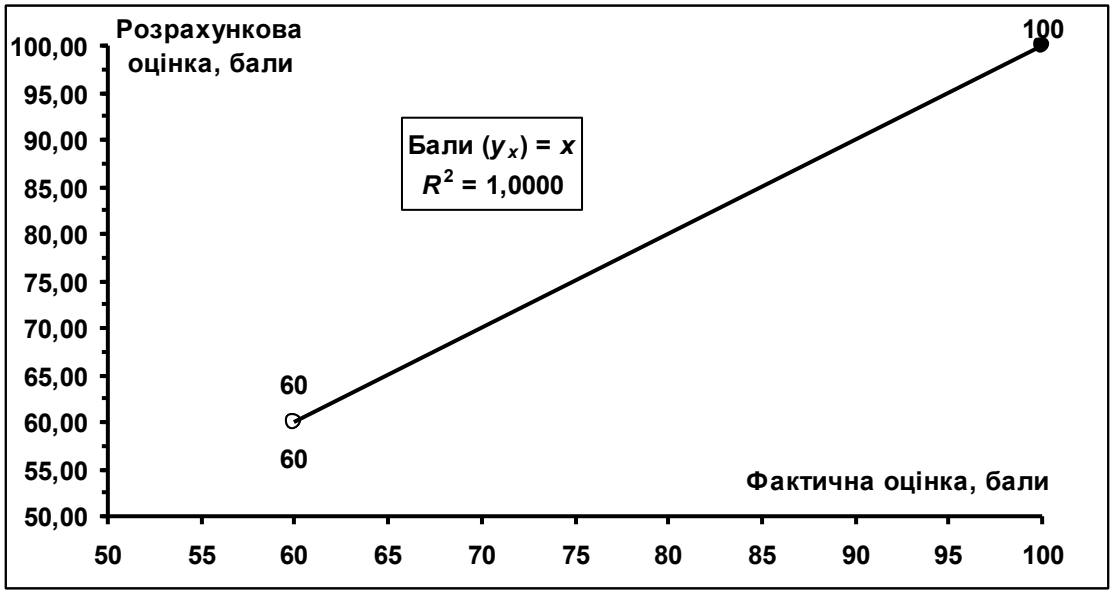


Рис. 3.11. Статистичний зв'язок між розрахунковими й фактичними рейтинг-оцінками *PMT* військовослужбовців, отриманими за 100-бальною шкалою

Поданий на рисунку 3.11 графік засвідчує, що форма статистичного зв'язку між розрахунковими оцінками, отриманими за формулою (3.15), і фактичними оцінками характеризується простою лінійною регресією:

$$Бали(y_x) = x, \qquad (3.16)$$

де x – це фактичні рейтинг-оцінки за вимогами ECTS 100-бальної шкали. Значення $R^2 = 1{,}0000$ дає $D=R^2*100\%$, що вказує на максимально вдалий підбір формули (3.16). Цю формулу використано для обчислення середньої похибки апроксимації у відсотках розрахункових рейтинг-оцінок щодо їхніх фактичних значень. Результати обчислення $\bar{A}$ % представлено в таблиці 3.27.

Таблиця 3.27. Точність обчислення рейтинг-оцінок 100-бальної шкали за рівнянням нелінійної регресії (3.15)

n	Опорні точки		Оцінка за формулою (3.15), бали (y)	Оцінка за формулою (3.16), бали (y_x)	$\lvert y-y_x\rvert/y$
	відхилення *PMT* від *OMT*, %	рейтинг-оцінка за ECTS, бали (x)			
1	2	3	4	5	6
1	0	100	100,00	100,00	0,0000
2	10	60	60,00	60,00	0,0000
3	-10	60	60,00	60,00	0,0000
					$\sum = 0$

У таблиці 3.27 подано:
1-й стовпчик – кількість пар опорних точок – $n = 3$;
2-й стовпчик – відхилення *PMT* від *OMT*, відсотки;
3-й стовпчик – рейтинг-оцінки за вимогами ECTS, бали;
4-й стовпчик – розрахункові рейтинг-оцінки, які одержано за формулою (3.15), бали;
5-й стовпчик – оцінки, які отримано за формулою (3.16), бали;
6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $\lvert y-y_x\rvert/y$ та їхня сума ($\sum$).

Середня похибка апроксимації у відсотках оцінок, отриманих за рівнянням регресії (3.15) щодо опорних рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали, буде –

$$\bar{A} = \frac{0}{3}100\% = 0\%.$$

Здобуте $\bar{A} = 0$ % означає максимально точне обчислення опорних оцінок за формулою (3.15).

Отже, у представленому цифровому форматі формула (3.15), яка оцінює *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за відсотками відхилення від *OMT*, має дуже вдалий підбір ($D = 100$ %) і максимально можливу точність ($\bar{A} = 0$ %).

Рівняння нелінійної регресії (3.15) використали для одержання відсотків для всіх рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали. Формули обчислення відсотків –

$$x^2 = \frac{-y+100}{0{,}4} \text{ тоді } x_1 = \sqrt{\frac{-y+100}{0{,}4}} \text{ і } x_2 = -\sqrt{\frac{-y+100}{0{,}4}},$$

де x – відсотки; y – рейтинг-оцінка ECTS у балах. Для того, щоб здобути відсотки, необхідно y замінити на бали. Якщо, наприклад, $y = 60$ балів, то відсотки будуть такими –

$$x_1 = \sqrt{\frac{-60+100}{0{,}4}} = 10\% \text{ і } x_2 = -\sqrt{\frac{-60+100}{0{,}4}} = -10\%.$$

Обчислення дає два значення відсотків, а саме: +10 % і -10 %. Здобуті відсотки будуть точно такими як і відсотки двох обраних опорних точок 100-бальної рейтингової шкали. Це ще раз підтверджує високу точність формули (3.15). Для зручності відсотки обчислено у *MS Excel*: *x=КОРЕНЬ*((-y+100)/0,4), де y – це рейтинг-оцінки ECTS у балах; x – відхилення *PMT* від *OMT* у відсотках.

Мінімальні й максимальні значення відсотків відхилення *PMT* від *OMT* військовослужбовців та їхні рейтинг-оцінки у балах представлено в таблиці 3.28.

Таблиця 3.28. Мінімальні та максимальні значення відсотків відхилення *PMT* від *OMT* військовослужбовців та їхні оцінки у балах за вимогами ECTS 100-бальної рейтингової шкали

Параметри	A		B		C		D		E		FX		F	
Оцінка, бали	100	90,0	89,9	82,0	81,9	75,0	74,9	67,0	66,9	60,0	59,9	35,0	34,9	1,0
Відхилення, від *OMT*, ±%	0	5,00	5,02	6,71	6,73	7,91	7,92	9,08	9,10	10,0	10,01	12,75	12,76	15,73

Результати розрахунків, які подано в таблиці 3.28, засвідчують, що рівень «відмінно, А» обмежений відсотками від 0 до ± 5,00 %. На цьому рівні *PMT* жінок і чоловіків, яка відповідає *OMT*, оцінюється рівнянням нелінійної регресії (3.15) у 100 балів, а *PMT*, що більша або менша від *OMT* на 5 % отримує

90,0 балів. Необхідно сказати, що відхилення *РМТ* від *ОМТ* у межах ± 5,0 % за вимогами фізичного здоров'я людини дає середній (оптимальний) рівень норми маси тіла [24]. Рівень «дуже добре, В» передбачає оцінки від 89,9 до 82,0 балів. На цьому рівні *РМТ* відрізняється від *ОМТ* від ± 5,02 до ± 6,71 %. Граничні значення відсотків та їхніх оцінок для інших рівнів підготовки подано в таблиці 3.28.

За рівнянням нелінійної регресії (3.15) можна нарахувати бали й в проміжках між рейтинг-оцінками 100-бальної шкали. Наприклад, *РМТ*, що відрізняється від *ОМТ* на ± 2,5 % (рівень «відмінно, А»), оцінюється у 97,5 бала; на ± 7,5 % (рівень «дуже добре, В») – у 77,5 бала; на ± 9,5 % (рівень «достатньо, Е») – у 63,9 бала тощо. Це означає, що паперові таблиці оцінювання без проблем замінюються на електронні носії, що без сумніву прискорить процес обчислення і зменшить кількість помилок при нарахуванні балів. При потребі оцінити *РМТ* військовослужбовців можна і до цілих балів. Для цього необхідно лише скористатись можливостями *MS Excel*, але доцільно це зробити на підсумковому етапі тестування.

Отже, *РМТ* військовослужбовців ЗСУ, яка отримує оцінки від 100 до 60 балів, (від рівня «відмінно, А» до рівня «достатньо, Е»), відповідає вимогам норми як для жінок, так і для чоловіків. Нагадаємо, що *ОМТ* у жінок (*ОМТЖ*) обчислена за формулою (3.1), а *ОМТ* у чоловіків (*ОМТЧ*) – за формулою (3.2).

Якщо *РМТ* військовослужбовця ЗСУ буде відрізнятись від її оптимального значення в межах від 10,01 до 12,75 %, то рівняння нелінійної регресії (3.15) виставляє оцінку 35,0÷59,9 балів. Ці бали належать до рівня «незадовільно FX». Для цього рівня підготовленості жінок і чоловіків необхідний, як і для оцінювання результатів виконання фізичних вправ, додатковий контроль *РМТ* військовослужбовців. Якщо ж *РМТ* відрізняється від *ОМТ* на ± 12,76÷15,73 %, то вона отримує від 1,0 до 34,9 бала та «незадовільно, F» – найгірший рівень, який вимагає проходження спеціального курсу з корекції маси тіла.

Формула оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків, яка обчислена на семи рівнях підготовки, точність її підбору та рейтинг-оцінки за ECTS представлено на рисунку 3.12.

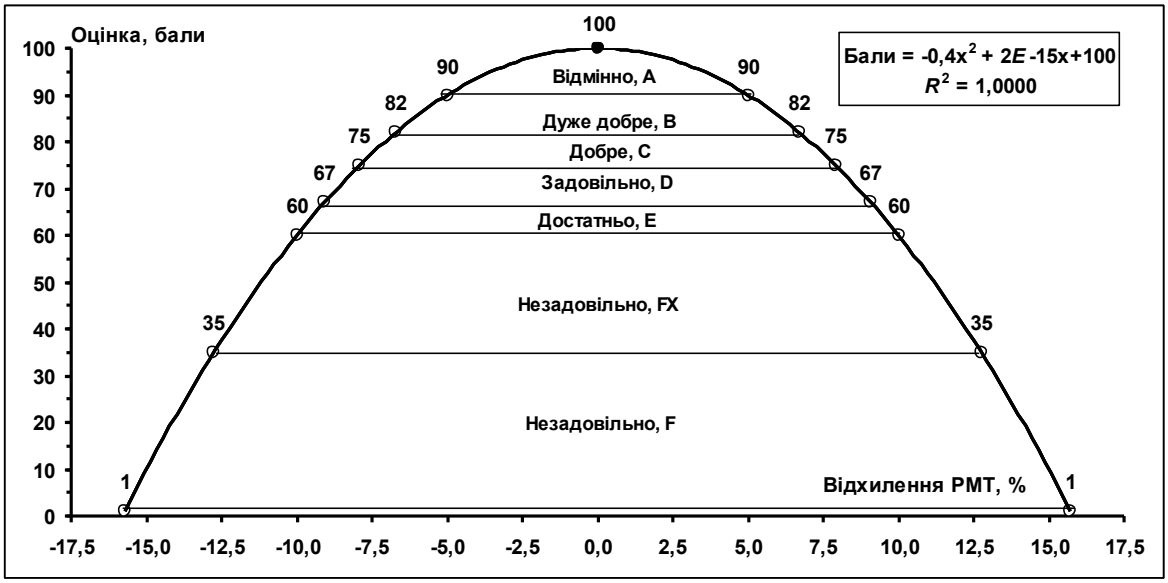


Рис. 3.12. Формула оцінювання *РМТ* військовослужбовців за 100-бальною рейтинговою шкалою, яка отримана за рівнянням нелінійної регресії

Графік «відсотки / бали» для рейтинг-оцінок 100-бальної шкали, який подано на рисунку 3.12, показує, що їхній статистичний зв'язок з відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* військовослужбовців ЗСУ апроксимується нелінійною регресією квадратичної параболи:

$$Бали = -0{,}4x^2 + 2E - 15x + 100, \quad (3.17)$$

де x – відсотки відхилення *РМТ* від *ОМТ*. Щоб отримати рейтинг-оцінку за 100-бальною шкалою у формулу замість x необхідно вставити відсотки. У рівнянні регресії (3.17) лінійний коефіцієнт ($2E - 15$) настільки малий, що практично не впливає на кількість нарахованих балів. Якщо спростити це рівняння регресії, то воно буде однаковим з формулою (3.15), а саме – $Бали = -0{,}4x^2 + 100$.

Точність обчислення рейтинг-оцінок за рівнянням нелінійної регресії (3.15) перевірено відносно фактичних рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали. Формула статистичного зв'язку, значення R^2 та графік залежності між розрахунковими та фактичними рейтинг-оцінками представлено на рисунку 3.13.

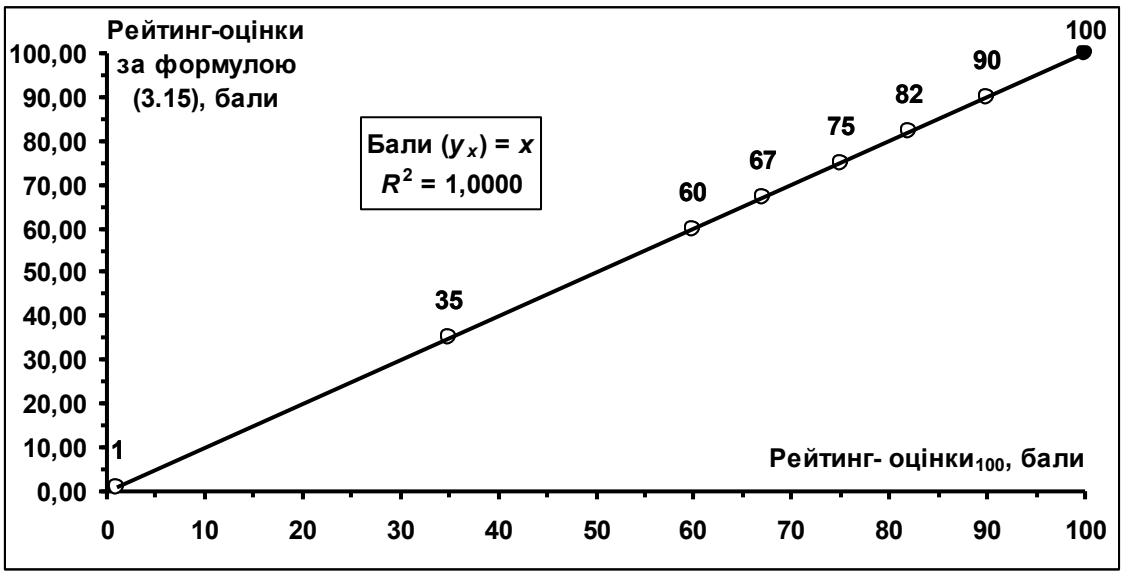


Рис. 3.13. Статистичний зв'язок між розрахунковими рейтинг-оцінками, отриманими за формулою (3.15), з фактичними рейтинг-оцінками 100-бальної шкали

Аналіз графіка, що на рисунку 3.13, засвідчує лінійну форму статистичного зв'язку між фактичними рейтинг-оцінками *ECTS* 100-бальної шкали й розрахунковими рейтинг-оцінками, обчисленими за формулою (3.15) –

$$Бали(y_x)=x, \quad (3.18)$$

де x – це фактичні рейтинг-оцінки ECTS 100-бальної шкали. Підбір формули (3.18) максимально вдалий, позаяк $R^2 = 1{,}0000$ дає $D=R^2*100\%$. Цю формулу використано за обчислення точності оцінювання *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за рівнянням нелінійної регресії (3.15). Точність нарахування балів отримана за середньою похибкою апроксимації у відсотках щодо фактичних рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали оцінювання (табл. 3.29).

Середня похибка апроксимації у відсотках рейтинг-оцінок, одержаних за рівнянням регресії (3.15), щодо фактичних рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали буде –

$$\bar{A} = \frac{2{,}842E-14}{15}100\% = 1{,}89E-13\%.$$

Отримане значення $\bar{A} = 1{,}89E\text{-}13$ % практично не відрізняється від $\bar{A} = 0$ %.

Таблиця 3.29. Точність нарахування балів за *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців за формулою (3.15) щодо рейтинг-оцінок 100-бальної шкали

n	ECTS	Відхилення *PMT* від *OMT*, % (x)	Рейтинг-оцінки, бали			$\lvert y\text{-}y_x\rvert/y$
			ECTS	формула (3.15)	формула (3.18)	
1	2	3	4	5	6	7
1	F	15,73	1	1,00	1,00	1,421*E*-14
2	FX	12,75	35	35,00	35,00	0,000*E*+00
3	E	10,00	60	60,00	60,00	0,000*E*+00
4	D	9,08	67	67,00	67,00	0,000*E*+00
5	C	7,91	75	75,00	75,00	0,000*E*+00
6	B	6,71	82	82,00	82,00	0,000*E*+00
7	**A**	5,00	90	90,00	90,00	0,000*E*+00
8		**0,00**	**100**	100,00	100,00	**0,000*E*+00**
9		-5,00	90	90,00	90,00	0,000*E*+00
10	B	-6,71	82	82,00	82,00	0,000*E*+00
11	C	-7,91	75	75,00	75,00	0,000*E*+00
12	D	-9,08	67	67,00	67,00	0,000*E*+00
13	E	-10,00	60	60,00	60,00	0,000*E*+00
14	FX	-12,75	35	35,00	35,00	0,000*E*+00
15	F	-15,73	1	1,00	1,00	1,421*E*-14
						$\sum$ = 2,842*E*-14

У таблиці 3.29 подано:
1-й стовпчик – кількість пар опорних точок (відсотки / оцінки) – n = 15;
2-й стовпчик – якісна оцінка *PMT* за вимогами ECTS;
3-й стовпчик – відхилення *PMT* від *OMT*, відсотки;
4-й стовпчик – рейтинг-оцінки за вимогами ECTS, бали;
5-й стовпчик – розрахункові рейтинг-оцінки, що одержані за формулою (3.15), бали;
6-й стовпчик – рейтинг-оцінки, які отримані за формулою (3.18), бали;
7-й стовпчик – результати обчислення за формулою $\lvert y\text{-}y_x\rvert/y$ та їхня сума ($\sum$).

Отже, обраний цифровий формат рівняння нелінійної регресії (3.15), яке використано для рейтинг-оцінювання *PMT* військовослужбовців щодо рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної рейтингової шкали, має максимально вдалий підбір (R^2 = 1,0000) і точність ($\bar{A}$ = 1,89*E*-13 %), яка практично не відрізняється від максимальної ($\bar{A}$ = 0 %).

У дослідженні з'ясована точність якісного оцінювання *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за рейтинговими вимогами 100-бальної шкали [32]. Перед тим необхідно нагадати, що рейтинг-оцінювання підготов-

леності військовослужбовців хоча наочний і достатньо швидкий процес, але неточний. Результати спеціальних досліджень показують, що здобуті у такий спосіб бали дають похибку, яка досягає половини кроку рейтингового інтервалу [11]. Збільшення кількості тестових вправ тільки збільшує цю похибку. Наприклад, студенти, які виявили бажання навчатись за програмою підготовки офіцерів запасу, при здачі ними вступного екзамену з фізичної підготовки у військовому закладі не завжди можуть отримати той бал, на який вони розраховували з огляду на їхню успішність з фізичного виховання в цивільних ЗВО. Причиною тому, є рейтинговий підхід, в якому, наприклад, комплекс із чотирьох фізичних вправ при оцінюванні за 5-бальною вузівською шкалою дає для чоловічого контингенту похибку 17,1 % [23], а для жіночого – 15,6 % [26].

Стосовно 100-бальної шкали, то неоднакова ширина рейтингових інтервалів, обумовлює різне значення похибки оцінювання. Для рівня «відмінно, А» вона буде – (100-90)/2=5 балів; для рівня «дуже добре, В» – (90-82)/2=4 бала; для рівня «добре, С» – (82-75)/2=3,5 бала; для рівня «задовільно, D» – (75-67)/2=4 бала $(75-67)/2=4$ *бала*; для рівня «достатньо, Е» – (67-60)/2=3,5 бала; для рівня «незадовільно, FX» – (60-35,0)/2=12,5 бала; для рівня «незадовільно, F» – (35-1)/2=17 балів.

Точність нарахування балів за *РМТ* жінок і чоловіків військово-службовців ЗСУ за рейтинговими вимогами 100-бальної шкали з'ясовано за якістю рівняння регресії, яке отримано у межах від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX». Рівень «незадовільно, F» не був включений в розрахунок, оскільки диференціація балів, особливо при їхньому наближені до 35 балів, тобто до нижньої границі рівня «незадовільно, FX», може викликати певну конфліктну ситуацію щодо вибору того чи іншого рівня «незадовільно». Ось чому для рівня «незадовільно, F» рейтинг-оцінку розглядали як чисто символічну, що засвідчує хіба що участь особи у тестуванні. Рівняння регресії обчислено для кожного відсотка, на який відрізняється *РМТ* від *ОМТ* та їхніх рейтингових оцінок – всього отримано 33 пари опорних точок від 35 до 100

балів від рівня «незадовільно, FX» до рівня «відмінно, A». Графік статистичної залежності між відсотками та їхніми рейтинг-оцінками, рівняння регресії та його R^2 представлено на рисунку 3.14.

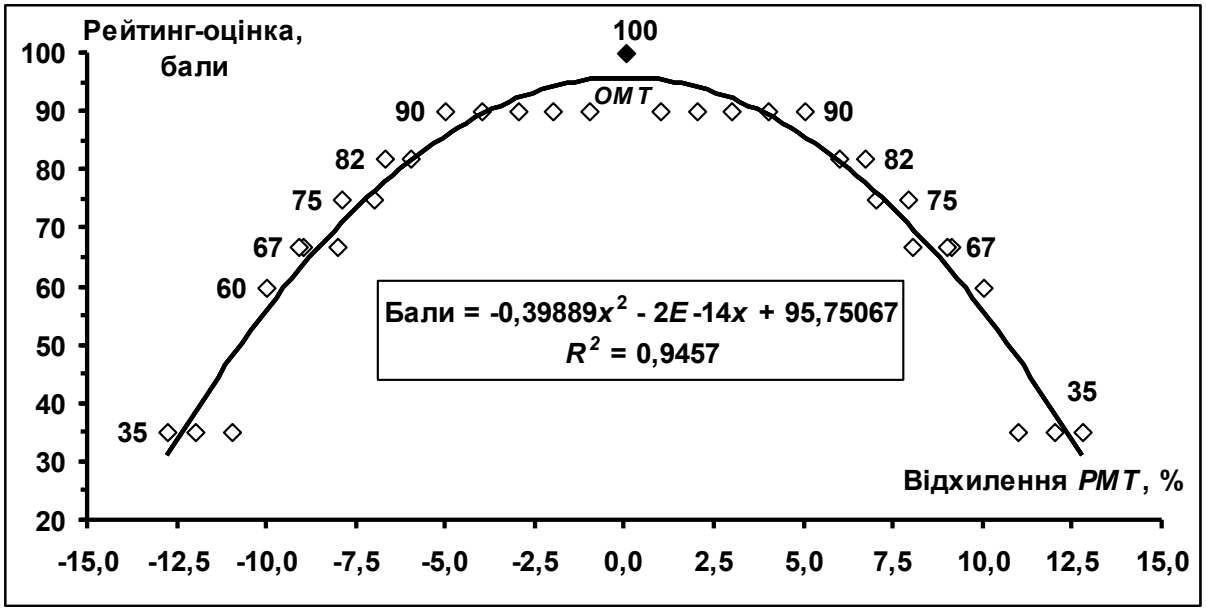


Рис. 3.14. Нарахування балів за *РМТ* військовослужбовців за вимогами рейтинг-оцінювання 100-бальної шкали

Установлено нелінійну залежність між відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* і кількістю нарахованих балів, які отримано за вимогами рейтинг-оцінювання 100-бальної шкали. Ця залежність характеризується графіком квадратичної параболи –

$$Бали = -0{,}39889x^2 - 2E - 14x + 95{,}76067, \qquad (3.19)$$

де x – це відхилення *РМТ* від *ОМТ* у відсотках. Щоб одержати оцінку у балах, необхідно замість x вставити потрібні відсотки. Значення $R^2 = 0{,}9457$, яке представлено на рисунку 3.14, засвідчує, що формула (3.19) підібрана значно краще допустимих 80 % [13], оскільки дає $D = 94{,}57\%$. Формулу (3.19) використано для з'ясування точності нарахування балів за вимогами рейтинг-оцінювання *РМТ* військовослужбовців ЗСУ. Точність оцінювання за рівнянням нелінійної регресії з'ясована відносно фактичних рейтинг-оцінок, що представлені у таблиці 3.26. Оцінка дана за середньою похибкою апроксимації у відсотках (табл. 3.30).

Таблиця 3.30. Точність нарахування балів за *PMT* військовослужбовців за рейтинг-оцінками 100-бальної шкали

n	ECTS	Відхилення *PMT* від *OMT*, % (x)	Рейтинг-оцінки, бали		$\|y-y_x\|/y$
			таблиця 3.26 (y)	формула (3.19) (y_x)	
1	2	3	4	5	6
1	FX	12,75	35	30,9310	0,116256
2		12	35	38,3105	0,094586
3		11	35	47,4850	0,356714
4	E	10,00	60	55,8617	0,068972
5	D	9,08	67	62,8422	0,062056
6		9	67	63,4406	0,053126
7		8	67	70,2217	0,048085
8	C	7,91	75	70,8200	0,055733
9		7	75	76,2051	0,016067
10	B	6,71	82	77,8006	0,051212
11		6	82	81,3906	0,007431
12	A	5,00	90	85,7784	0,046906
13		4	90	89,3684	0,007017
14		3	90	92,1607	0,024007
15		2	90	94,1551	0,046168
16		1	90	95,3518	0,059464
17		**0,00**	**100**	**95,7507**	**0,042493**
18		-1	90	95,3518	0,059464
19		-2	90	94,1551	0,046168
20		-3	90	92,1607	0,024007
21		-4	90	89,3684	0,007017
22		-5,00	90	85,7784	0,046906
23	B	-6	82	81,3906	0,007431
24		-6,71	82	77,8006	0,051212
25	C	-7	75	76,2051	0,016067
26		-7,91	75	70,8200	0,055733
27	D	-8	67	70,2217	0,048085
28		-9	67	63,4406	0,053126
29		-9,08	67	62,8422	0,062056
30	E	-10,00	60	55,8617	0,068972
31	FX	-11	35	47,4850	0,356714
32		-12	35	38,3105	0,094586
33		-12,75	35	30,9310	0,116256
					$\sum$ = 2,270096

У таблиці 3.30 подано:

1-й стовпчик – кількість пар опорних точок – n = 33;

2-й стовпчик – якісна оцінка *PMT* за вимогами ECTS;

3-й стовпчик – відхилення *PMT* військовослужбовців від *OMT*, відсотки;

4-й стовпчик – фактичні рейтинг-оцінки, які взято із таблиці 3.26, бали;

5-й стовпчик – розрахункові оцінки, що одержані за формулою (3.19), бали;

6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y-y_x|/y$ та їхня сума ($\sum$).

Середня похибка апроксимації у відсотках точності оцінювання *РМТ* військовослужбовців за рейтинговими вимогами 100-бальної шкали буде –

$$\overline{A} = \frac{2{,}270096}{33}100\% = 6{,}88\%.$$

Отримане $\bar{A} = 6{,}88\ \%$ засвідчує, що рейтинг-оцінювання *РМТ* військовослужбовців від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX» поступається високій точності, оскільки середня похибка апроксимації у відсотках гірше 5 %, але краще за «допустиме» значення – 8÷10 % [13].

Отже, бали за *РМТ* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ, які одержано на основі рейтингів 100-бальної шкали, обчислюються за рівнянням регресії, що поступається максимально можливому підбору ($D = 94{,}57\ \%$) і точності, яка гірша за високу ($\bar{A} = 6{,}88\ \%$).

Установлено, що застосування рейтингового способу оцінювання у комплексному підході, коли підготовленість військовослужбовців визначають не за однією, а за декількома тестовими вправами, у підсумку знижує не тільки точність, але, що дуже прикро для тих, кого перевіряють, і сумарну кількість балів [23, 26].

У дослідженні з'ясували також точність нарахування балів за *РМТ* військовослужбовців ЗСУ за 100-бальною рейтинговою шкалою, яку уклали за рівнянням регресії від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX». Рівень «незадовільно, F», як і у попередньому випадку, в розрахунок $\bar{A}$ % не включався. Рівняння регресії отримано для кожного відсотка відхилення *РМТ* від *ОМТ*, для яких за формулою (3.15) одержано оцінки у балах. До них додали граничні рейтинг-оцінки та їхні відсотки із таблиці 3.30, що у підсумку дало 33 пари опорних точок. Рівняння регресії, точність його підбору за R^2 показано на рисунку 3.15.

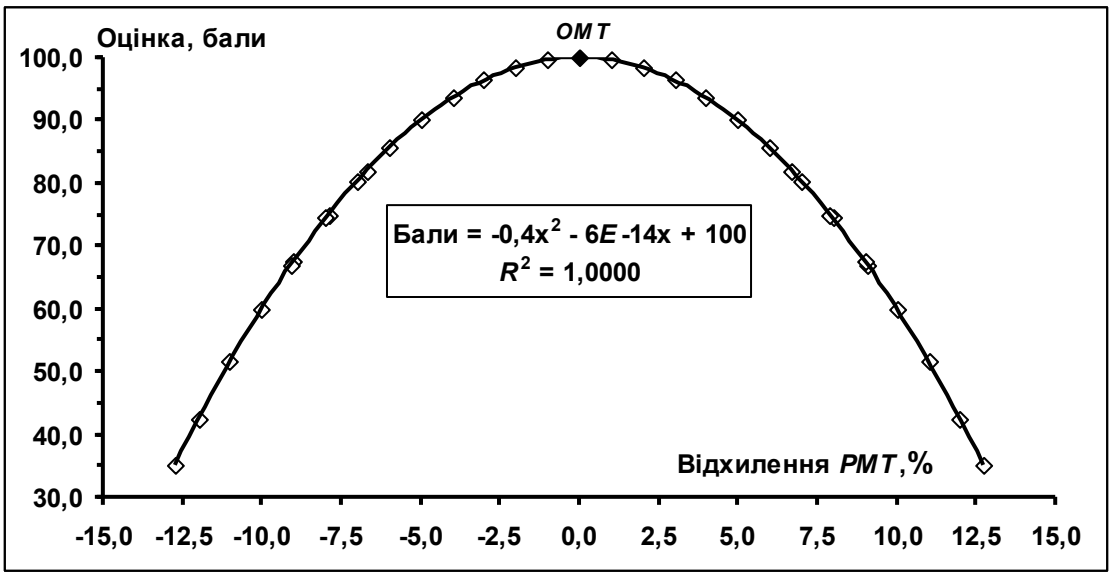


Рис. 3.15. Зв'язок відсотків відхилення *PMT* від *ОМТ* військовослужбовців з оцінками 100-бальної рейтингової шкали, укладеної за рівнянням регресії

Графік «відсотки / бали» для 100-бальної рейтингової шкали, який подано на рисунку 3.15, показує, що статистичний зв'язок відсотків відхилення *PMT* від *ОМТ* з балами характеризується нелінійною регресією квадратичної параболи –

$$Бали = -0{,}4x^2 - 6E - 14x + 100, \qquad (3.20)$$

де x – відсотки відхилення *PMT* від *ОМТ*. Щоб за формулою (3.20) одержати бали необхідно замість x вставити відсотки відхилення *PMT* від *ОМТ*. Цю формулу використали для обчислення точності оцінювання *PMT* щодо балів, отриманих за формулою (3.15). Розрахунок середньої похибки апроксимації у відсотках представлено в таблиці 3.31.

Середня похибка апроксимації у відсотках оцінок, здобутих за рівнянням нелінійної регресії (3.15), буде –

$$\bar{A} = \frac{2{,}287E - 13}{33} 100\% = 6{,}93E - 13\%.$$

Отримане $\bar{A} = 6{,}93E\text{-}13$ % практично не відрізняється від максимально можливої точності нарахування балів ($\bar{A} = 0$ %).

Таблиця 3.31. Точність нарахування балів за 100-бальною рейтинговою шкалою оцінювання *РМТ* військовослужбовців за рівнянням нелінійної регресії

n	ECTS	Відхилення *РМТ* від *ОМТЖ*, %	Оцінки за формулою (3.15), бали	Оцінки за формулою (3.20), бали	$\|y-y_x\|/y$
1	2	3	4	5	6
1	FX	12,75	35,000	35,000	2,193*E*-14
2		12	42,400	42,400	1,693*E*-14
3		11	51,600	51,600	1,281*E*-14
4	E	10,00	60,000	60,000	9,948*E*-15
5	D	9,08	67,000	67,000	8,060*E*-15
6		9	67,600	67,600	7,988*E*-15
7		8	74,400	74,400	6,494*E*-15
8	C	7,91	75,000	75,000	6,442*E*-15
9		7	80,400	80,400	5,303*E*-15
10	B	6,71	82,000	82,000	4,852*E*-15
11		6	85,600	85,600	4,150*E*-15
12	**A**	5,00	90,000	90,000	3,316*E*-15
13		4	93,600	93,600	2,429*E*-15
14		3	96,400	96,400	1,916*E*-15
15		2	98,400	98,400	1,300*E*-15
16		1	99,600	99,600	5,707*E*-16
17		**0**	**100,000**	**100,000**	**0,000*E*+00**
18		-1	99,600	99,600	7,134*E*-16
19		-2	98,400	98,400	1,155*E*-15
20		-3	96,400	96,400	1,769*E*-15
21		-4	93,600	93,600	2,581*E*-15
22		-5,00	90,000	90,000	3,316*E*-15
23	B	-6	85,600	85,600	4,316*E*-15
24		-6,71	82,000	82,000	4,852*E*-15
25	C	-7	80,400	80,400	5,126*E*-15
26		-7,91	75,000	75,000	6,253*E*-15
27	D	-8	74,400	74,400	6,303*E*-15
28		-9	67,600	67,600	7,988*E*-15
29		-9,08	67,000	67,000	8,272E-15
30	E	-10,00	60,000	60,000	9,948*E*-15
31	FX	-11	51,600	51,600	1,281*E*-14
32		-12	42,400	42,400	1,693*E*-14
33		-12,75	35,000	35,000	2,193*E*-14
					$\sum$ = 2,287*E*-13

У таблиці 3.31 подано:

1-й стовпчик – кількість пар опорних точок, n = 33;

2-й стовпчик – якісна оцінка *РМТ* за вимогами ECTS;

3-й стовпчик – відхилення *РМТ* від *ОМТ*, відсотки;

4-й стовпчик – оцінки, що отримані за формулою (3.15), бали;

5-й стовпчик – оцінки, які одержані за формулою (3.20), бали;

6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y-y_x|/y$ та їхня сума ($\sum$).

Отже, формула (3.15), за якою оцінили *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ, має максимально вдалий підбір ($R^2 = 1{,}0000$) і точність ($\bar{A} = 6{,}93E\text{-}13$ %), яка практично не відрізняється від максимально можливої ($\bar{A} = 0$ %).

Щоб остаточно переконатись у придатності обраного цифрового формату рівняння нелінійної регресії (3.15) для нараховування балів за *PMT* військовослужбовців ЗСУ його додатково перевірили на точність оцінювання. Перевірку виконано відносно показників якості рівняння регресії (3.19), для якого отримано ($D = 94{,}57$ % і $\bar{A} = 6{,}88$ %) і яке уклали за вимогами рейтинг-оцінювання *PMT*. Для цього обчислили рівняння регресії між балами формули (3.15): $Бали = -0{,}4x^2 + 100$ та рейтинг-оцінками, отриманими на 33 парах опорних точок, які одержано за формулою (3.19) – $Бали = -0{,}39889x^2 - 2E\text{-}14x + 95{,}76067$ і які представлені у 5 стовпчику таблиці 3.30. За достатньої точності формули (3.15) така заміна повинна дати ті ж самі показники якості рівняння нелінійної регресії, які отримано для рейтинг-оцінювання *PMT* [26].

Установлено, що обчислене рівняння регресії – $y = 0{,}9972x - 0{,}1986$ між кількісною оцінкою у балах і якісною оцінкою за рейтингами характеризується тими ж самими значеннями показників якості що і рівняння нелінійної регресії, яке укладено для оцінювання *PMT* військовослужбовців за рейтинговою шкалою «відсотки / рейтинг-оцінки», а саме: ($D = 94{,}57$ % і $\bar{A} = 6{,}88$ %). Це означає, що обраний цифровий формат формули (3.15) достатньо точно нараховує бали за *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ.

І на сам кінець, формула (3.15) може визначати бали також за відсотки, які виходять за межі рівня «незадовільно FX» У цьому випадку рівень «незадовільно, F» буде отримувати оцінки від 34,9 до 1 бала. Щоб уникнути можливих непорозумінь і неоднозначного трактування результатів на цьому рівні для формули (3.15) запропоновано обмеження –

$$Бали = IF((-0{,}4*\%\wedge 2+100)>35;(-0{,}4*\%\wedge 2+100);1). \qquad (3.21)$$

Формула (3.21) від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX» диференційовано оцінює *PMT* військовослужбовців ЗСУ від 100 до 35,0 балів і нараховує символічний 1 бал для рівня «незадовільно, F».

Отже, оцінювання маси тіла військовослужбовців ЗСУ за 100-бальною рейтинговою шкалою виконано за відсотками відхилення від її оптимального значення на основі рівняння нелінійної регресії. У жінок і чоловіків формула нарахування балів однакова, яка у *MS Excel* записується – *Бали*=-0,4*%^2+100.

Якісне оцінювання *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за рейтингами 100-бального оцінювання від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX», характеризується рівнянням нелінійної регресії, яке поступається максимальному можливому показнику підбору (D = 94,57 %) і характеризується точністю, що гірша за максимальну ($\bar{A}$ = 6,88 %).

Кількісне оцінювання *PMT* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за балами від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX», виконано за рівнянням нелінійної регресії, яке має максимально вдалий підбір (D = 100 %) точність ($\bar{A}$ = 6,93E-13 %), яка практично не відрізняється від максимально можливої ($\bar{A}$ = 0 %).

Диференційованому нарахуванню балів за *PMT* військовослужбовців ЗСУ на рівні «незадовільно, F» запобігає формула, яке у *MS Excel* має вигляд –

Бали=*IF*((-0,4*%^2+100)>35;(-0,4*%^2+100);1).

Ця формула від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX» нараховує від 100 до 35 балів і виставляє символічний 1 бал для рівня «незадовільно, F».

Рейтингові вимоги для традиційного 4-бального експрес-оцінювання обчислено за відсотками рейтинг-оцінок 100-бальної шкали щодо максимальних 100 балів [33]. У 100-бальній шкалі відсотки рейтинг-оцінок відповідають значенню самих оцінок: 100 балів – це 100 %; 90 балів – 90 %; 82 бали – 82 % тощо [32]. За цими відсотками отримано рейтинги для 4-бального оцінювання (Бали$_4$) щодо її максимальних 5 балів за формулою –

$$Бали_4 = Бали_{100} * 5/100\% \text{ або } Бали_4 = 0{,}05 * Бали_{100} \qquad (3.22)$$

Щоб одержати потрібну рейтингову оцінку необхідно у формулі (3.22) використати відповідну рейтинг-оцінку 100-бальної шкали. Здобуті рейтинги традиційного 4-бального експрес-оцінювання представлено в таблиці 3.32.

Таблиця 3.32. Рейтинги традиційного 4-бального експрес-оцінювання підготовленості військовослужбовців

ECTS	A		B	C	D	E	FX	F
Рейтинг-оцінки за 100 бальною шкалою, бали	100	90	82	75	67	60	35	1
Рейтинг-оцінки за 4-бальною шкалою, бали	5,00	4,50	4,10	3,75	3,35	3,00	1,75	0,05

Аналіз даних таблиці 3.32 показує, що для рівня «відмінно, A» максимальний рейтинговий бал буде 5,00 балів, а мінімальний – 4,50 бала. Рівень «дуже добре, B» обмежений мінімальною оцінкою 4,10 бала; рівень «добре, C» – 3,75 бала; рівень «задовільно, D» – 3,35 бала; рівень «достатньо, E» – 3,00 бала. Рейтинг-оцінки у границях від 3,00 до 1,75 бала належать до рівня «незадовільно, FX». Аналогічно вимогам 100-бальної шкали на цьому рівні передбачено повторне тестування. Рівень «незадовільно, F» оцінюється від 1,75 до 0,05 бала. У 100-бальній шкалі цей рівень вимагає проходження військовослужбовцями повторного курсу.

Точність представленого у таблиці 3.32 цифрового формату рейтинг-оцінок 4-бальної шкали з'ясовано щодо значень рейтинг-оцінок ECTS 100-бальної шкали. Графік статистичного зв'язку між рейтинг-оцінками цих шкал, рівняння регресії та значення R^2 подано на рисунку 3.16.

Рисунок 3.16 засвідчує лінійність статистичного зв'язку між рейтинг-оцінками 100-бальної та 4-бальної шкали, який обумовлений регресією –

$$Бали_4 = 0{,}05x + 2E - 15, \qquad (3.23)$$

де x – це рейтинг-оцінка 100-бальної шкали. Коефіцієнт детермінації, що на рисунку 3.16, вказує на максимально вдалий підбір формули (3.23), оскільки $R^2 = 1{,}0000$ дає $D = R^2 * 100\%$.

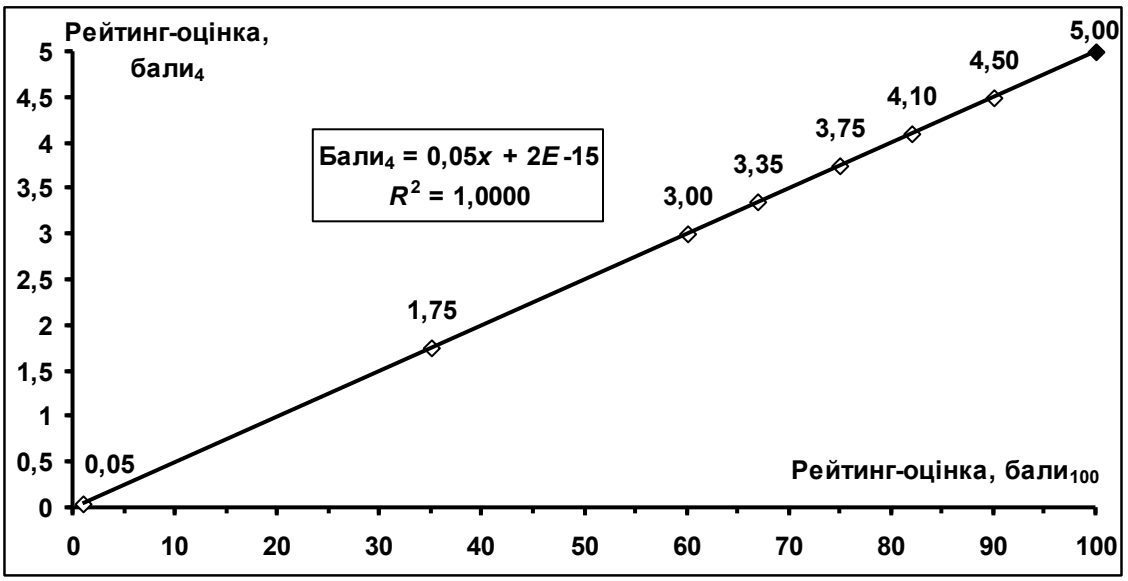


Рис. 3.16. Статистичний зв'язок рейтингів 4-бальної шкали, обчислених до другого знаку після коми, з рейтингами 100-бальної шкали

Рівняння лінійної регресії (3.23) використано для з'ясування точності представленого цифрового формату рейтинг-оцінок 4-бальної шкали. Точність визначено за середньою похибкою апроксимації у відсотках щодо опорних оцінок формули (3.22), що у таблиці 3.32. Результати обчислення подано в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33. Точність обчислення за формулою (3.23) рейтинг-оцінок 4-бальної шкали, поданих до другого знаку після коми

n	ECTS	Рейтинг-оцінки, бали			$\lvert y-y_x\rvert/y$
		100-бальна шкала (x)	Формула (3.22) (y)	формула (3.23) (y_x)	
1	2	3	4	5	6
1	A	100	5,00	5,0000	3,553*E*-16
2		90	4,50	4,5000	3,947*E*-16
3	B	82	4,10	4,1000	6,499*E*-16
4	C	75	3,75	3,7500	5,921*E*-16
5	D	67	3,35	3,3500	6,628*E*-16
6	E	60	3,00	3,0000	7,401*E*-16
7	FX	35	1,75	1,7500	1,142*E*-15
8	F	1	0,05	0,0500	3,997*E*-14
					$\sum$ = 4,450*E*-14

У таблиці 3.33 подано:
1-й стовпчик – кількість пар опорних точок – n = 8;
2-й стовпчик – рівні підготовки за ECTS ;
3-й стовпчик – рейтинг-оцінки 100-бальної шкали, бали;
4-й стовпчик – рейтинг-оцінки, які отримані за опорною формулою (3.22), бали;
5-й стовпчик – рейтинг-оцінки, що одержані за формулою (3.23), бали;
6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y-y_x|/y$ та їхня сума ($\sum$).

Середня похибка апроксимації у відсотках точності представлених до сотих бала рейтинг-оцінок 4-бальної шкали щодо рейтинг-оцінок, отриманих за формулою (3.22), буде –

$$\bar{A} = \frac{4{,}450E - 14}{8} 100\% = 5{,}56E - 13\%.$$

Здобуте $\bar{A} = 5{,}56E\text{-}13$ % практично не відрізняється від нуля. Це означає, що рейтинг-оцінки 4-бальної шкали, які одержано за рівнянням лінійної регресії (3.23) – $Бали_4 = 0{,}05x + 2E\text{-}15$ мають таку ж точність, що і рейтинг-оцінки, які здобуто за опорною формулою (3.22) - $Бали_4 = 0{,}05 * Бали_{100}$. Формули відрізняються між собою наявністю вільного числа $(2E - 15)$, яке настільки незначне, що за результатами обчислення середньої похибки апроксимації ($\bar{A} = 5{,}56E\text{-}13$ %) та з огляду на обрану у дослідженні точність до другого знаку після коми, його можна не враховувати. Тому рейтинг-оцінки 100-бальної шкали можна переводити у рейтинг-оцінки 4-бальної шкали за формулою – $Бали_4 = 0{,}05x$, або спрощеним рівнянням регресії (3.23), тобто без вільного числа.

Отже, обчислення рейтинг-оцінок до другого знаку після коми за формулою (3.23) забезпечує максимально вдалий підбір ($D = 100$ %) і точність, яка наближена до максимальної ($\bar{A} = 5{,}56E\text{-}13$ %), що дозволяє виконувати обчислення за опорною формулою без практично значущої похибки при конвертації рейтингів 100-бальної шкали у 4-бальну шкалу експрес-оцінювання.

Якщо рейтинг-оцінки 4-бальної шкали подати з точністю до десятих, а саме від 5,0 до 1,8 бала, то отримуємо рівняння лінійної регресії – $Бали_4 = 0{,}0495x + 0{,}0588$, яке відносно рейтинг-оцінок опорної формули (3.22) оцінює підготовленість жінок і чоловіків з меншою точністю, але яка не виходить за межі високої ($D = 99{,}98$ %, $\bar{A} = 1{,}52\%$) [29].

Для оцінювання *РМТ* військовослужбовців ЗСУ за 4-бальною шкалою використано рівняння регресії. Рівняння регресії отримано на трьох парах опорних точок аналогічно 100-бальному оцінюванню *РМТ* жінок і

чоловіків [32]. За опорні точки обрано критичні значення рейтинг-оцінок та відповідні їм відсотки відхилення *PMT* від *OMT*. Першою парою опорних точок були відсотки – 0% та їхня оцінка – 5 балів. Значення цих параметрів є максимальними для рівня «відмінно, А». Оцінку 5 балів отримала *PMT*, яка була однакова з *OMT*, тобто її відхилення складало 0 %. Другою і третьою парою опорних точок взяті значення *PMT*, які були менше та більше на 10 % від *OMT*. Відхилення *PMT* від *OMT* на ± 10 % визначає масу тіла, яка буде у межах вимог норми для військовослужбовців ЗСУ різного зросту, різних вікових груп та конституції тіла [30, 31]. Ці границі дістали по 3 бали – оцінку нижньої межі рівня «достатньо, Е». На зазначених парах опорних точок (відсотки / оцінка): 0 % / 5 балів; 10 % / 3 бали; -10 % / 3 бали одержано рівняння регресії. Графік, формула цього рівняння та його R^2 показано на рисунку 3.17.

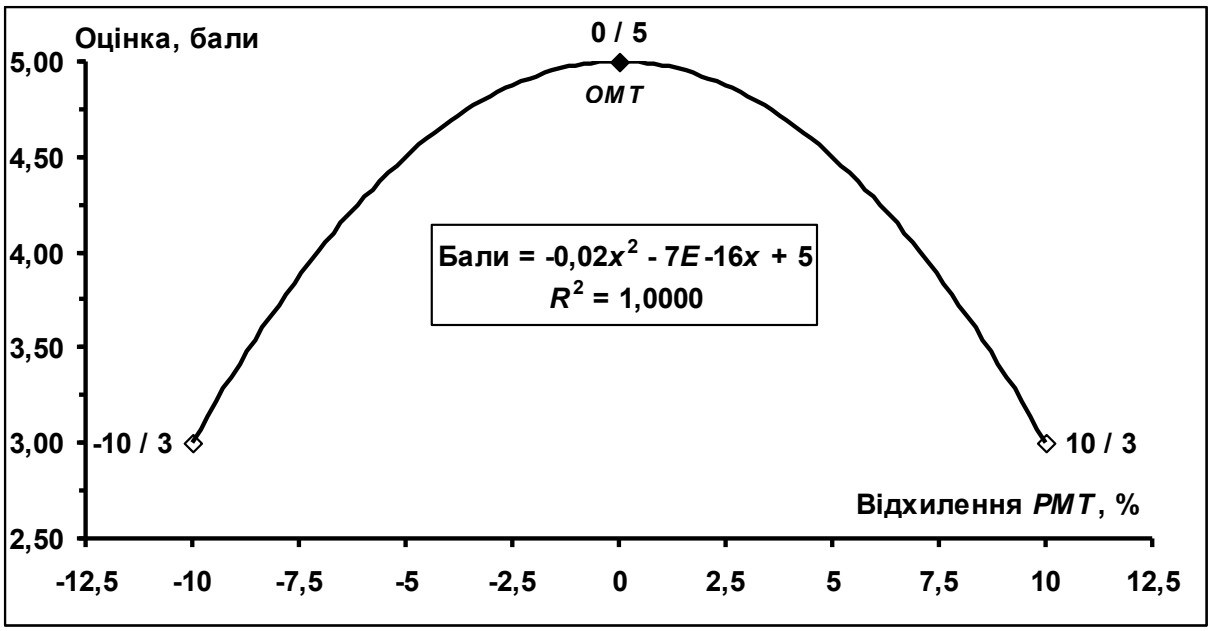


Рис. 3.17. Оцінювання *PMT* жінок і чоловіків за опорними точками 4-бальної експрес-шкали

На графіку, що представлений на рисунку 3.17, темним кольором позначено *OMT*, яка отримала максимальні 5 балів та дві оцінки по 3 бали (світлі ромби), які виставлені за відхилення *PMT* військовослужбовців на ± 10 % від *OMT*. Оцінки від 5 до 3 балів є заліковими і охоплюють п’ять рівнів

підготовки від «відмінно, А» до «достатньо, Е». Між відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* та їхніми оцінками у балах залежність нелінійна, яка характеризується графіком квадратичної параболи –

$$Бали = -0{,}02x^2 - 7E - 16x + 5, \qquad (3.24)$$

де x – це відхилення *РМТ* від *ОМТ* у відсотках. Щоб отримати бали, необхідно у формулі (3.24) замість x використати відсотки.

Подане на рисунку 3.17 значення $R^2 = 1{,}0000$ засвідчує дуже вдалий підбір формули (3.24), позаяк коефіцієнт детермінації максимальний – $D = 100$ %. У цьому рівнянні лінійний коефіцієнт $(-7E-16)$ практично не впливає на оцінку *РМТ*, тому формулу спростили –

$$Бали = -0{,}02x^2 + 5. \qquad (3.25)$$

Рівняння регресії (3.25) використано для обчислення відсотків для інших рейтинг-оцінок 4-бальної шкали, що у таблиці 3.33. Відсотки одержано за формулами –

$$x^2 = \frac{-y+5}{0{,}02} \text{ тоді } x_1 = \sqrt{\frac{-y+5}{0{,}02}} \text{ і } x_2 = -\sqrt{\frac{-y+5}{0{,}02}},$$

де x – відсотки; y – оцінка у балах. Для зручності всі розрахунки виконано у *MS Excel* за формулою: $x = КОРЕНЬ((-y+5)/0{,}02)$, де y – це рейтинг-оцінки у балах; x – відхилення *РМТ* від *ОМТ* у відсотках. Якщо, наприклад, $y = 3$ балам, то відсотки будуть такими –

$$x_1 = \sqrt{\frac{-3+5}{0{,}02}} = 10\% \text{ і } x_2 = -\sqrt{\frac{-3+5}{0{,}02}} = -10\%.$$

Обчислення дало два значення відсотків, а саме: +10 % і -10 %. Оскільки рейтинг-оцінки та їхні відсотки, були однакові для жінок і чоловіків, то це дозволило оцінювати їхню *РМТ* за одним і тим же рівнянням регресії, що спростило процедуру розрахунків. Рейтинг-оцінки 4-бальної шкали та їхні відсотки представлено в таблиці 3.34.

Аналіз даних, поданих у таблиці 3.34, показує, що однакові відсотки відхилення *РМТ* військовослужбовців у більшу або меншу сторону від *ОМТ*,

Таблиця 3.34. Відсотки відхилення *РМТ* військовослужбовців від *ОМТ* та відповідні рейтинг-оцінки 4-бальної шкали

Параметри	A		B	C	D	E	FX	F
Рейтинг-оцінки, бали	5,00	4,50	4,10	3,75	3,35	3,00	1,75	0,05
Відсотки рейтинг-оцінок, %	0	5,00	6,71	7,91	9,08	10,00	12,75	15,73
	0	-5,00	-6,71	-7,91	-9,08	-10,00	-12,75	-15,73

отримують однакові бали. Наприклад, за *РМТ*, яка відрізняється від *ОМТ* на ± 5 %, нараховується 4,50 бала, а на ± 6,71 % – 4,10 бала тощо.

Точність оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків військовослужбовців ЗСУ за їхніми відсотками, отриманими за рівнянням регресії для всіх рейтинг-оцінок, з'ясовано за середньою похибкою апроксимації у відсотках. Для цього на оцінках та їхніх відсотках, що в таблиці (3.34), уклали рівняння регресії від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX», тобто від 5,00 до 1,75 бала. Рівень «незадовільно, F» в обчислення $\bar{A}$ %, як і для 100-бальної шкали, не був включений. Формула оцінювання *РМТ*, точність її підбору, рівні підготовки та їхні рейтинг-оцінки, що обчислені за опорною формулою (3.22), представлено на рисунку 3.18.

Аналіз графіку, який подано на рисунку 3.18, показує, що статистичний зв'язок рейтинг-оцінок 4-бальної шкали з їхніми відсотками характеризується нелінійною регресією квадратичної параболи –

$$Бали_4 = -0{,}02x^2 - 1E{-}15x + 5, \qquad (3.26)$$

де x – відсотки відхилення *РМТ* від *ОМТ*. Щоб отримати рейтинг-оцінку за 4-бальною шкалою за формулою (3.26) необхідно замість x використати відсотки відхилення *РМТ* військовослужбовців від їхньої *ОМТ*. Коефіцієнт детермінації, який представлено на рисунку 3.18, засвідчує що підбір цього рівняння регресії максимально вдалий, оскільки $R^2 = 1{,}0000$ дає $D = 100$ %.

Лінійний коефіцієнт ($-1E{-}15x$) практично не змінює оцінку *РМТ*, тому формулу (3.26) спростили: $Бали_4 = -0{,}02x^2 + 5$. Таким чином, ця формула буде однакова з опорною формулою (3.22).

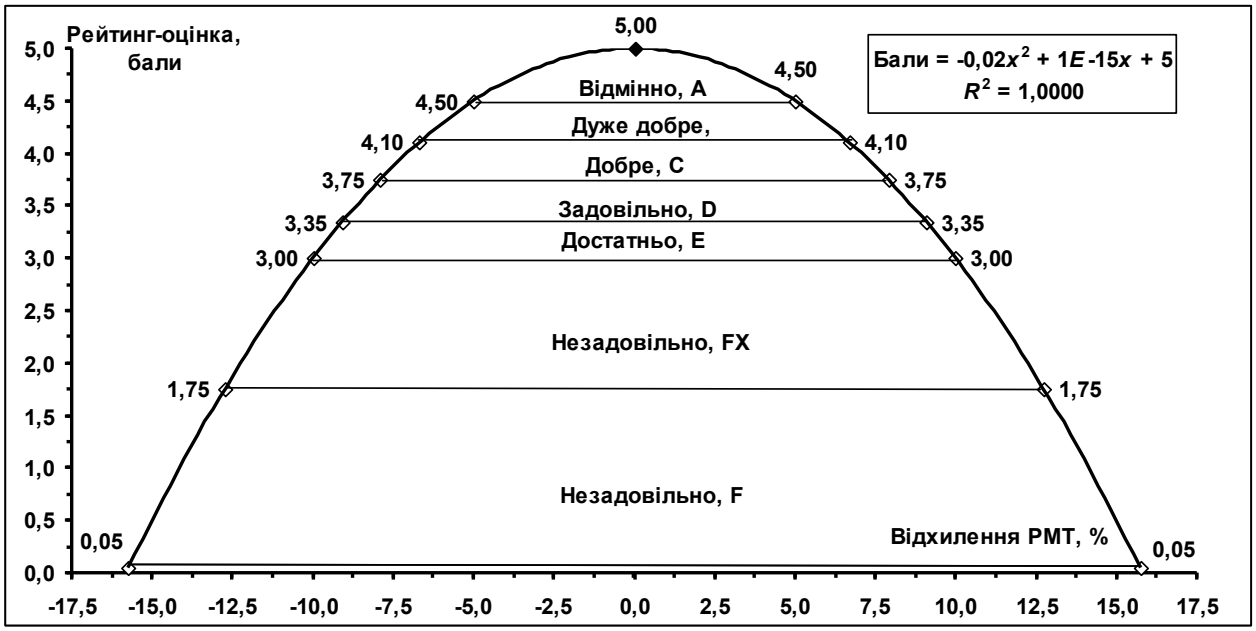


Рис. 3.18. Оцінювання *PMT* військовослужбовців за рейтингами 4-бальної шкали, обчисленими за формулою (3.22) до другого знаку після коми

Отже, рівняння регресії (3.26), яке отримано за відсотками відхилення *PMT* від *OMT* і рейтинг-оцінками 4-бальної шкали, дуже вдало підібрано (D = 100 %) і має практично однакову точність з опорною формулою (3.22).

Рейтингові бали 4-бальної шкали експрес-оцінювання підготовленості жінок і чоловіків подано в таблиці 3.35.

Таблиця 3.35. Оцінювання підготовленості жінок і чоловіків за рейтинг-оцінками 4-бальної шкали, обчисленими до сотих бала

Кількісна оцінка, бали	Якісна оцінка	
	Національна шкала	ECTS
4,50-5,00	Відмінно	A
4,10-4,49	Дуже добре	B
3,75-4,09	Добре	C
3,35-3,74	Задовільно	D
3,00-3,34	Достатньо	E
1,75-2,99	Незадовільно (з правом перездавання)	FX
0,05-1,74	Незадовільно (з обов’язковим повторним курсом)	F

Рейтинги 4-бальної шкали, що представлені з точністю до другого знаку після коми, дозволяють без проблем порівнювати їх з рейтинг-оцінками 100-бальної шкали. Якщо, наприклад, військовослужбовець за 100-бальною шкалою здобув 76 балів, тобто рівень «добре, С», то у 4-бальній шкалі його оцінка буде – 0,05*76=3,80 бала. За таблицею 3.35 це також рівень «добре, С». Своєю чергою, рейтинг-оцінки, що отримані за 4-бальною шкалою, дуже просто конвертуються у 100-бальне оцінювання за зворотною формулою – $Бали_{100}=20*Бали_4$.

Якщо рейтинги 4-бальної шкали представити не до сотих, а до десятих бала, то їхній статистичний зв'язок з рейтинговими оцінками 100-бальної шкали погіршується. Розраховане для цих вимог рівняння регресії – $Бали=0{,}9894x+0{,}0588$ має меншу точність свого підбору $D = 99{,}98$ % і гіршу точність оцінювання – $\bar{A} = 1{,}51$ %, яка поступається максимальній [29].

Отже, проблема еквівалентності рейтингового оцінювання 100-бальної та 4-бальної шкали вирішується збільшенням точності обчислення балів останньої, яка повинна бути представлена до другого знаку після коми. У цьому випадку рейтинг-оцінювання результатів виконання тестових вправ при переведенні їх з однієї шкали в іншу буде однакове.

Тепер щодо похибки оцінювання підготовленості жінок і чоловіків за рейтинговими вимогами 4-бального експрес-оцінювання. У 4-бальній шкалі ширина рейтингового інтервалу неоднакова, а значить похибка буде також неоднакова. Теоретично похибка дорівнює половині ширини рейтингового інтервалу [11]:

для рівня «відмінно, А» вона буде: (5,00-4,50)/2=0,250 бала;

для рівня «дуже добре, В» – (4,50-4,10)/2=0,200 бала;

для рівня «добре, С» – (4,10-3,75)/2=0,175 бала;

для рівня «задовільно, D» – (3,75-3,35)/2=0,200 бала;

для рівня «достатньо, Е» – (3,35-3,00)/2=0,175 бала;

для рівня «незадовільно, FX» – (3,00-1,75)/2=0,625 бала;

для рівня «незадовільно, F» вона максимальна – (1,75-0,05)/2=0,850 бала.

Фактично похибка оцінювання може бути або більша від середнє арифметичного значення, якщо результат виконання тестової вправи буде ближчий до верхньої межі рейтингового рівня, або менша, якщо результат буде ближче до його нижньої межи [26]. Оскільки жінки і чоловіки в різних тестових вправах демонструють, як правило, різний рівень підготовленості, то при комплексному рейтинговому оцінюванні військовослужбовців неминуче виникає проблема точності підсумкової оцінки.

Точність оцінювання *PMT* військовослужбовців ЗСУ за рейтинговими вимогами 4-бальної шкали, представленими до другого знаку після коми, з'ясована за якістю рівняння регресії у межах від 5,00 до 1,75 бала, тобто від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX». Рівняння регресії одержано для кожного відсотка, на який відрізняється *PMT* від *OMT* та їхніх рейтингових балів, до яких додали граничні рейтингові відсотки та їхні оцінки у балах (див. табл. 3.34). На отриманих 33 парах опорних точок (відсотки / бали) укладено графік, рівняння регресії та обчислено R^2 (рис. 3.19).

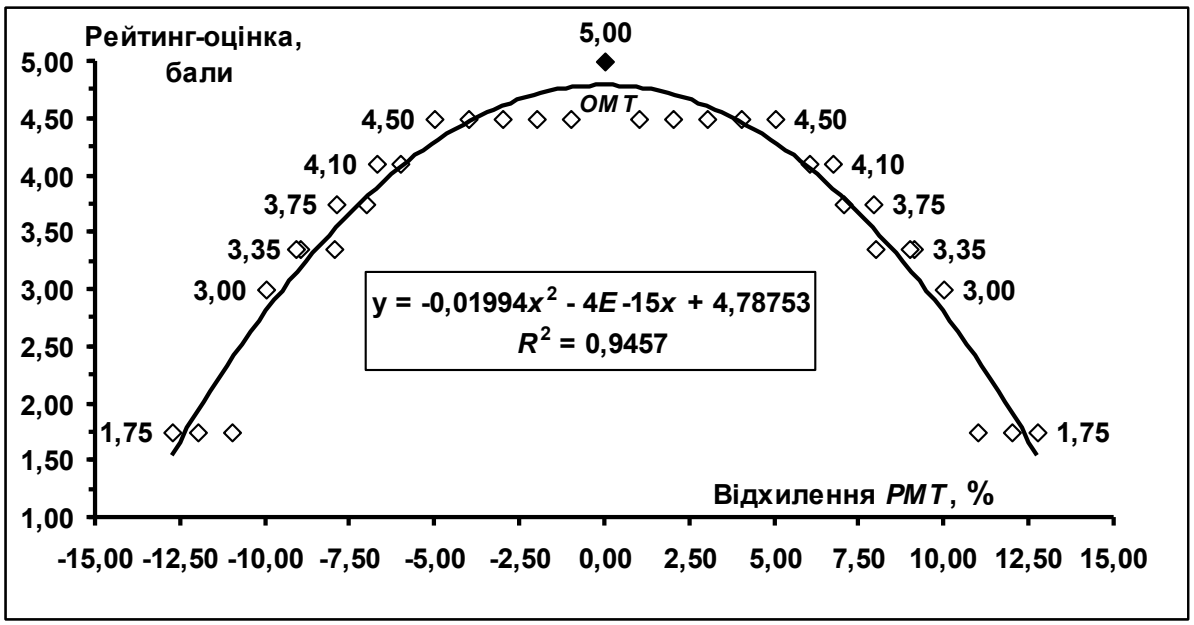


Рис. 3.19. Нарахування балів за *PMT* військовослужбовців за вимогами рейтинг-оцінювання 4-бальної шкали

Формула, що на рисунку 3.19, вказує на нелінійну залежність між відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* та кількістю нарахованих рейтингових балів 4-бальної шкали. Ця залежність характеризується графіком квадратичної параболи –

$$Бали = -0{,}01994x^2 - 4E - 15x + 4{,}78753, \quad (3.27)$$

де x – це відхилення *РМТ* від *ОМТ* у відсотках. Щоб отримати бали, за формулою (3.27) необхідно x замінити на відсотки. Значення $R^2 = 0{,}9457$, яке представлено на рисунку 3.19, засвідчує, що рівняння нелінійної регресії підібрано значно краще допустимих 80 % [13], оскільки дає $D = 94{,}57$ %. Формулу (3.27) використано для з'ясування точності оцінювання *РМТ* військовослужбовців за шкалою, укладеною за вимогами рейтинг-оцінювання. Точність нарахування балів визначено за середньою похибкою апроксимації у відсотках (табл. 3.36).

Середня похибка апроксимації у відсотках точності оцінювання *РМТ* військовослужбовців ЗСУ за рейтинговими вимогами буде –

$$\bar{A} = \frac{2{,}269795}{33}100\% = 6{,}88\%.$$

Отже, оцінювання *РМТ* жінок і чоловіків за рейтинговими вимогами 4-бальної шкали характеризується рівнянням регресії, підбір якого – $D = 94{,}57$ % поступається максимально можливому значенню ($D = 100$ %), а отримана точність – $\bar{A} = 6{,}88$ % буде гірша за максимальну ($\bar{A} \leq 5$ %), але краще «допустимого» показника – 8÷10 % [13].

Необхідно наголосити, що точність усіх проведених розрахунків підтверджується тим, що 4-бальна шкала, яка укладена за рейтинговими вимогами, має такі ж самі показники якості рівняння нелінійної регресії, що і 100-бальна рейтингова шкала ($D = 94{,}57$ % і $\bar{A} = 6{,}88$ %), яку взято за основу для укладання рейтингів 4-бальною шкали [32].

У дослідженні з'ясовано також якість рівняння нелінійної регресії, яке обчислено для чотирьох рівнів підготовленості традиційного 4-бального експрес-оцінювання з їхніми оцінками: 5; 4; 3 і 2 бали [33]. Установлено, що якість отриманої шкали ($D = 87{,}79$ % і $\bar{A} = 7{,}92$ %) буде гірше від показників якості шкали, яка укладена для семи рівнів підготовленості ($D = 94{,}57$ % і $\bar{A} = 6{,}88$ %).

Таблиця 3.36. Точність рейтинг-оцінювання *PMT* військовослужбовців за 4-бальною шкалою

n	ECTS	Відхилення *PMT* від *OMT*, % (x)	Рейтинг-оцінки, бали		$\lvert y-y_x\rvert/y$
			таблиця 3.34 (y)	формула (3.27) (y_x)	
1	2	3	4	5	6
1	FX	12,75	1,75	1,5473	0,115840
2		12	1,75	1,9162	0,094954
3		11	1,75	2,3748	0,357023
4	E	10,00	3,00	2,7935	0,068823
5	D	9,08	3,35	3,1425	0,061946
6		9	3,35	3,1724	0,053018
7		8	3,35	3,5114	0,048170
8	C	7,91	3,75	3,5413	0,055659
9		7	3,75	3,8105	0,016125
10	B	6,71	4,10	3,8902	0,051163
11		6	4,10	4,0697	0,007393
12	**A**	5,00	4,50	4,2890	0,046882
13		4	4,50	4,4685	0,007002
14		3	4,50	4,6081	0,024016
15		2	4,50	4,7078	0,046171
16		1	4,50	4,7676	0,059464
17		**0,00**	**5,00**	**4,7875**	**0,042494**
18		-1	4,50	4,7676	0,059464
19		-2	4,50	4,7078	0,046171
20		-3	4,50	4,6081	0,024016
21		-4	4,50	4,4685	0,007002
22		-5,00	4,50	4,2890	0,046882
23	B	-6	4,10	4,0697	0,007393
24		-6,71	4,10	3,8902	0,051163
25	C	-7	3,75	3,8105	0,016125
26		-7,91	3,75	3,5413	0,055659
27	D	-8	3,35	3,5114	0,048170
28		-9	3,35	3,1724	0,053018
29		-9,08	3,35	3,1425	0,061946
30	E	-10,00	3,00	2,7935	0,068823
31	FX	-11	1,75	2,3748	0,357023
32		-12	1,75	1,9162	0,094954
33		-12,75	1,75	1,5473	0,115840
					$\sum = 2{,}269795$

У таблиці 3.36 подано:

1-й стовпчик – кількість пар опорних точок – $n = 33$;

2-й стовпчик – рівні підготовки за ECTS;

3-й стовпчик – відхилення *PMT* військовослужбовців від *OMT*, відсотки;

4-й стовпчик – фактичні рейтинг-оцінки, які взято із таблиці 3.34, бали;

5-й стовпчик – розрахункові оцінки, що одержані за формулою (3.27), бали;

6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $\lvert y-y_x\rvert/y$ та їхня сума ($\sum$).

Точність нарахування балів за *РМТ* жінок і чоловіків від 1,75 до 5 балів визначено за рівнянням нелінійної регресії – *Бали*=-0,02x^2+5. За цією формулою бали обчислено для кожного відсотка, до яких додали граничні значення рейтингові відсотків та їхніх балів (див. табл. 3.34). Всього отримано 33 пари опорних точок від рівня «відмінно, А» до рівня «незадовільно, FX». Рівень «незадовільно, F», як і при обчисленні якості рейтингової 4-бальної та 100-бальної шкали, був виключений із цього розрахунку. Рівняння регресії, значення R^2 і графік залежності між відсотками відхилення *РМТ* від *ОМТ* та їхніми балами представлено на рисунку 3.20.

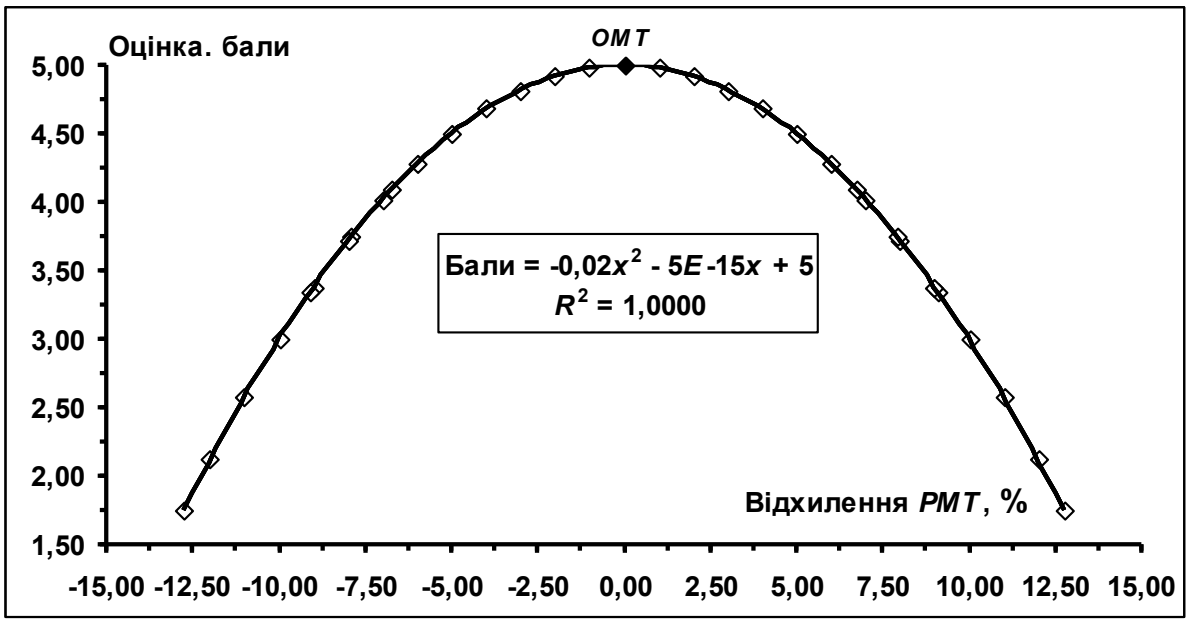


Рис. 3.20. Статистичний зв'язок відсотків відхилення *РМТ* від *ОМТ* військовослужбовців з оцінками 4-бальної шкали, укладеної за рівнянням нелінійної регресії

Графік на рисунку 3.20 засвідчує, що зв'язок між відсотками відхилення *РМТ* жінок і чоловіків від їхньої *ОМТ* з оцінками 4-бальної шкали характеризується нелінійною регресією квадратичної параболи –

$$Бали = -0{,}02x^2 - 5E - 15x + 5, \quad (3.28)$$

де x – відсотки відхилення *РМТ* від *ОМТ*. Щоб отримати бали за формулою (3.28) необхідно x замінити на відсотки. Коефіцієнт детермінації вказує на максимально вдалий підбір формули (3.28), оскільки R^2 = 1,0000 дає D = 100 %.

Формулу (3.28) використано для з'ясування точності оцінювання *PMT* військовослужбовців ЗСУ за опорною формулою (3.22) – $Бали = -0{,}02x^2 + 5$. Точність нарахування балів одержано за середньою похибкою апроксимації у відсотках. Результати обчислення $\bar{A}$ % представлено в таблиці 3.37.

Середня похибка апроксимації у відсотках точності нарахування балів за відсотками відхилення *PMT* від *OMT* буде –

$$\bar{A} = \frac{3{,}819E-13}{33}100\% = 1{,}16E-12\%.$$

Отримане $\bar{A}$ = 1,16*E*-12 % засвідчує, що оцінювання *PMT* за опорною формулою (3.22) від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, F» дає таку ж саму точність, що і рівняння нелінійної регресії (3.28), точність якої практично не відрізняється від максимально можливої ($\bar{A}$ = 0 %).

Таблиця 3.37. Точність нарахування балів за рівнянням нелінійної регресії (3.22), яке отримано для 4-бальної шкали оцінювання *PMT* військовослужбовців

n	ECTS	Різниця *PMT* щодо *OMT*, % (x)	Оцінка *PMT*, бали		$\lvert y-y_x\rvert/y$
			формула (3.22) (y)	формула (3.28) (y_x)	
1	2	3	4	5	6
1	FX	12,75	1,7500	1,7500	3,654*E*-14
2		12	2,1200	2,1200	2,828*E*-14
3		11	2,5800	2,5800	2,134*E*-14
4	E	10,00	3,0000	3,0000	1,673*E*-14
5	D	9,08	3,3500	3,3500	1,352*E*-14
6		9	3,3800	3,3800	1,340*E*-14
7		8	3,7200	3,7200	1,074*E*-14
8	C	7,91	3,7500	3,7500	1,054*E*-14
9		7	4,0200	4,0200	8,617*E*-15
10	B	6,71	4,1000	4,1000	8,232*E*-15
11		6	4,2800	4,2800	7,056*E*-15
12	**A**	5,00	4,5000	4,5000	5,526*E*-15
13		4	4,6800	4,6800	4,175*E*-15
14		3	4,8200	4,8200	3,133*E*-15
15		2	4,9200	4,9200	1,986E-15
16		1	4,9800	4,9800	1,070*E*-15
17		**0,00**	**5,0000**	**5,0000**	**0,000*E*+00**
18		-1	4,9800	4,9800	8,917*E*-16
19		-2	4,9200	4,9200	1,986*E*-15
20		-3	4,8200	4,8200	3,133*E*-15

Продовження таблиця 3.37

1	2	3	4	5	6
21		-4	4,6800	4,6800	4,365*E*-15
22		-5,00	4,5000	4,5000	5,526*E*-15
23	B	-6	4,2800	4,2800	6,848*E*-15
24		-6,71	4,1000	4,1000	8,232*E*-15
25	C	-7	4,0200	4,0200	8,838*E*-15
26		-7,91	3,7500	3,7500	1,066*E*-14
27	D	-8	3,7200	3,7200	1,074*E*-14
28		-9	3,3800	3,3800	1,340*E*-14
29		-9,08	3,3500	3,3500	1,365*E*-14
30	E	-10,00	3,0000	3,0000	1,658*E*-14
31	FX	-11	2,5800	2,5800	2,134*E*-14
32		-12	2,1200	2,1200	2,828*E*-14
33		-12,75	1,7500	1,7500	3,654*E*-14
					$\sum$ = 3,819*E*-13

У таблиці 3.37 подано:

1-й стовпчик – кількість пар опорних точок – n = 33;

2-й стовпчик – рівні підготовленості за ECTS;

3-й стовпчик – відхилення *PMT* військовослужбовців від *OMT*, відсотки;

4-й стовпчик – фактичні оцінки, які одержані за опорою формулою (3.22), бали;

5-й стовпчик – розрахункові оцінки, що отримані за формулою (3.28), бали;

6-й стовпчик – результати обчислення за формулою $|y\text{-}y_x|/y$ та їхня сума ($\sum$).

Отже, рівняння нелінійної регресії (3.22) характеризується максимально вдалим підбором (D = 100 %) і точністю нарахування балів за *PMT* військовослужбовців ($\bar{A}$ = 1,16*E*-12 %), яка практично не відрізняється від максимальної ($\bar{A}$ = 0 %).

Опорну формулу *Бали*=-0,02x^2+5 додатково перевірено на спроможність точно нараховувати бали за *PMT* жінок і чоловіків щодо якості шкали, яка їх визначає за вимогами рейтинг-оцінювання (D = 94,57 %, $\bar{A}$ = 6,88 %). Для цього уклали рівняння регресії між балами опорної формули та рейтинг-оцінками, що обчислені за рівняння нелінійної регресії – *Бали*=-0,01994x^2-4*E*-15x+4,78753. При достатній точності опорної формули така заміна повинна дати ті ж самі показники якості шкали, що нараховує бали за вимогами рейтинг-оцінювання [26].

Установлено, що шкала, яка розрахована за балами опорної формули і рейтинговими оцінками дає рівняння регресії – *Бали*=0,99722x-0,19858, яке має таки ж самі значення показників якості, що і рівняння нелінійної

регресії, яке отримано для рейтингової шкали «відсотки / оцінки» (D = 94,57 % і $\bar{A}$ = 6,88 %). Це означає, що опорна формула (3.22) за своїм підбором і точністю придатна до оцінювання *PMT* військовослужбовців ЗСУ.

І, на сам кінець, щоб уникнути можливих непорозумінь і неоднозначності трактування нарахованих балів за *PMT* окремих військовослужбовців ЗСУ, які отримали незадовільний бал на рівні «незадовільно, F», пропонується використати обмеження, яке у *MS Excel* має вигляд –

$$Бали=IF((-0{,}02*\%\wedge 2+5)>1{,}75;(-0{,}02*\%\wedge 2+5);1). \qquad (3.29)$$

Формула (3.29) диференційовано нараховує від 5,00 до 1,75 бала у границях рівнів від «відмінно, A» до «незадовільно, FX» та виставляє символічний 1 бал за *PMT* для рівня «незадовільно, F». У таки бали оцінюється будь-яка *PMT* жінок і чоловіків, якщо вона виходить за межі *OMT* ± 12,75 %. Нагадаємо, що таке ж саме обмеження реалізовано в оцінюванні *PMT* військовослужбовців за 100-бальною шкалою [32].

Отже, для традиційного 4-бального експрес-оцінювання підготовленості військовослужбовців ЗСУ отримано сім рівнів підготовленості, які еквівалентні рейтинговим вимогам 100-бальної шкали. Представлені до сотих бала рейтинги 4-бального оцінювання забезпечують максимально вдалий підбір (D = 100 %) і максимальну точність ($\bar{A}$ = 0 %) переводу рівнів підготовленості з однієї шкали оцінювання в іншу і навпаки.

Якісне оцінювання маси тіла військовослужбовців ЗСУ від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX», за рейтингами 4-бальної шкали, характеризується рівнянням нелінійної регресії, що за своїм підбором поступається максимально можливому показнику (D = 94,57 %), і точністю, що гірша за максимальну ($\bar{A}$ = 6,88 %).

Кількісне оцінювання маси тіла військовослужбовців ЗСУ від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX» здобуто за балами, які обчислено за рівнянням нелінійної регресії, має максимально вдалий підбір (D = 100 %) і максимально можливу точність ($\bar{A}$ = 0 %).

Бали за масу тіла жінок і чоловіків отримано за рівнянням нелінійної регресії, яке у *MS Excel* має вигляд –

Бали=-0,02*%^2+5.

Для запобігання оцінюванню масу тіла військовослужбовців ЗСУ за 4-бальною шкалою на рівні «незадовільно, F» використано обмеження –

Бали=IF((-0,02*%^2+5)>1,75;(-0,02*%^2+5);1).

Від рівня «відмінно, A» до рівня «незадовільно, FX» формула обмеження диференційовано нараховує від 5,00 до 1,75 бала та виставляє символічний 1 бал для рівня «незадовільно, F».

Список використаних джерел за розділом 3

1. Афонін В., Єна М., Поцілуйко П. (2016). Зросто-вагові особливості фізичного розвитку курсантів Національної академії сухопутних військ. Молода спортивна наука України. Т.2, 185–189.
2. Гриньків М. Я., Баранецький Г. Г. Спортивна морфологія (з основами вікової морфології): Навч. посібн. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 124 с.
3. Дзяк Г. В., Колесник Т. В., Погорецкий Ю. Н. (2005). Суточное мониторирование артериального давления. Днепропетровск: Пороги, 200 с.
4. Досвід забезпечення фізичної готовності військовослужбовців Збройних Сил України в умовах дії правового режиму воєнного стану. / Колектив авторів // Оперативне завдання Київ : НУОУ, 2023.
5. Єрьоменко В. О., Алілуйко А. М., Мартинюк О. М., Попіна С. Ю. Економетрія (економетрика) : навч. посіб. для студ. заочної форми навчання економічних спеціальностей. / В. О. Єрьоменко, А. М Алілуйко, О. М. Мартинюк, С. Ю. Попіна. Тернопіль: Підручники і посібники, 2012, 116 с. ISBN 978-966-07-2117-6.
6. Заневський, І. П. Точність шкал оцінювання рівня фізичного здоров'я. Частина 1. Інтер- та екстраполяція шкали оцінювання. Фізична активність, здоров'я і спорт. Львів, ЛДУФК, 2011. №2(4), С. 8–19.
7. Кисленко Дмитро, Радзієвський Ростислав, Михайлов Володимир,

Юдін Владислав. Комплекс високоінтенсивних тренувань із фізичної, вогневої та тактико-спеціальної підготовки військовослужбовців (фахівців охоронної діяльності). Наукові праці Міжрегіональної Академії управління персоналом. Педагогічні науки. № 1 (60) 2024 – С. 26–32.

8. Лещинський, О. Л., Рязанцева, В. В., Юнькова, О. О., Юртин, І. І. Практикум з економетрії: навч. посіб. Київ : ДП «Вид. дім «Персонал». 2009. – 94 с.

9. Михайлов В., Коростильова Ю., Михайлов Віт. Удосконалення методики формування норм маси тіла військовослужбовцівжінок. Sport Science Spectrum. 2024; 2: 102–109.

10. Михайлов В.В., Коростильова Ю.С., Михайлов Віт.В. Рейтинг-оцінювання маси тіла військовослужбовців за 4-бальною шкалою. Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності сил сектору безпеки і оборони в умовах воєнного стану : матеріали міжвідомчого круглого столу співробітників підрозділів СБУ, науково-педагогічних працівників НА СБУ, представників сил безпеки і оборони України, здобувачів вищої освіти, (м. Київ, 16.11.2023 р.). Київ : НА СБУ, 2024. Вип. 2. С. 202-206.

11. Михайлов В.В., Коростильова Ю.С., Троценко М.В. Фізична підготовка Королівських військово-повітряних сил Великої Британії (підготовка кадрів). Інноваційні технології організації фізичної підготовки з урахуванням досвіду підготовки військовослужбовців Збройних Сил України та сучасних військових конфліктів: Збірник тез доповідей науково-практичної конференції (Львів, 23 лютого 2024 р.). – Львів: НАСВ, 2024. – С. 71–76.

12. Михайлов В.В., Костів С.Ф., Троценко М.В. Підготовка збройних сил країн НАТО в умовах холодного клімату та високогір’я. Інноваційні технології організації фізичної підготовки з урахуванням досвіду підготовки військовослужбовців Збройних Сил України та сучасних військових конфліктів: Збірник тез доповідей науково-практичної конференції (Львів, 23 лютого 2024 р.). – Львів: НАСВ, 2024. – С. 68–71.

13. Михайлов Володимир, Коростильова Юлія, Михайлов Віталій. Точність оцінювання маси тіла військовослужбовців різних вікових груп /

Особливості організації фізичної підготовки і спорту військовослужбовців в системі бойового навчання військ (сил) та службово-професійної діяльності: зб. наук. пр. ІІІ наук.-метод. семінару, К.: УФКіС МОУ, 2024. – С. 206-210.

14. Михайлов В. В., Михайлов В. В., Коростильова Ю. С. Взаємозв'язок та динаміка складових оздоровчої ефективності фізичного виховання студенток ВНЗ. Сучасні технології в галузі фізичного виховання т спорту : збірн. Наук. праць ІХ міжн. наук.-метод. конф. Харків. НАНГУ, 2015. Вип. 9. 149-162.

15. Михайлов В. В., Михайлов Віт. В., Коростильова Ю. С., Оцінювання маси тіла студентів на основі індексу маси тіла за вимогами соматичного здоров'я людини. Науковий Журнал Науковий огляд. 2014. Т.2. №1. С. 164-171.

16. Михайлов Віт. В. Застосування рівнянь регресії для оцінювання ефективності виконання тестових вправ у фізичному вихованні студентів закладів вищої освіти. / Віт. В. Михайлов, Вол. В. Михайлов, Ю. С. Коростильова. // Спортивні ігри. – 2019. – №4(14). – С. 35–47. doi: 10.15391/si.2019-3.05.

17. Михайлов Віт. В. Морфофункціональна підготовленість за оцінкою маси тіла та ЧСС студентів ВНЗ. / Віт. В. Михайлов, Вол. В. Михайлов Ю. С. Коростильова. // Сучасні технології в сфері фізичного виховання, спорту і валеології: збірн. наук. праць Х міжн. Інтернет наук.-метод. конф. – Харків, 2016 : НАНГУ.– Вип. 10. – С. 196-202.

18. Михайлов Вол. Точність обчислення оптимальної маси тіла студенток за рівнянням регресії [Електронний ресурс]. / Вол. Михайлов, Ю. Коростильова, Віт. Михайлов // зб. наук. пр. «Військова освіта» НУОУ, К. – 2022. №1 (45). – С. 144-153.

19. Михайлов Вол. В. Точність оцінювання фізичної підготовленості студенток закладів вищої освіти. / Вол. В. Михайлов, Ю. С. Коростильова, Віт. В. Михайлов. // Спортивні ігри. – 2022. – №3(25). – С. 97–113. doi: 10.15391/si.2022-3.09.

20. Михайлов Вол. В., Коростильова Ю. С., Михайлов Віт. В. (2013). Оптимальні показники норми маси тіла у жінок і чоловіків. Сучасний соціокультурний простір : зб. наук. праць Х міжн. наук.-практ. Інтернет-конф. К., 65–73.

21. Михайлов Вол. В., Коростильова Ю. С., Михайлов Віт. В. (2023). Норми маси тіла кандидаток до вступу у вищі військові навчальні заклади [Електронний ресурс]. Військова освіта НУОУ, К. – 2023. №1 (47). – С. 164-179.

22. Михайлов Вол. В., Коростильова Ю. С., Михайлов Віт. В. Норма та оптимальне значення маси тіла, що отримані з урахуванням конституції студентів-кандидатів на навчання за програмою підготовки офіцерів запасу [Електронний ресурс]. Військова освіта НУОУ, К. – 2022, №2 (46). – С. 161-174.

23. Михайлов, В., Коростильова, Ю., Михайлов, В. (2024). Оцінювання маси тіла військовослужбовців-чоловіків Збройних Сил України. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), (5(178), 121-130. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.5(178).25

24. Михайлов, В., Коростильова, Ю., Михайлов, В. (2024). Оцінювання маси тіла військовослужбовців за 100-бальною рейтинговою шкалою. Фізичне виховання та спорт, (1), 81-93. https://doi.org/10.26661/2663-5925-2024-1-11

25. Михайлов, В.В., Коростильова, Ю.С., Михайлов, Віт.В. (2024). Кількісне та якісне 4-бальне експрес-оцінювання маси тіла військовослужбовців за рівняннями нелінійної регресії. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), (8(181), 161-174.

26. Михайлов, В., Коростильова, Ю., Михайлов, В. Рейтинг-оцінювання маси тіла військовослужбовців за 4-бальною шкалою. Актуальні питання службово-бойової діяльності сил сектору безпеки і оборони в умовах воєнного стану : матеріали міжвідомчого круглого столу співробітників підрозділів Служби безпеки України, науково-педагогічних працівників Національної академії СБ України, представників сил безпеки і оборони України, здобувачів вищої освіти. (м. Київ, 16.11.2023 р.). Київ : НАСБУ, 2024. Вип. 2. С. 202-206.

27. Михайлов, В., Коростильова, Ю., Михайлов, В. Точність обчислення оптимальної маси тіла студентів за формулою для чоловіків. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 15.

Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). Київ : УДУ імені М. Драгоманова, 2024. №1(173). С. 97-105. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.1(173).22

28. Михайлов, Віт. В., Михайлов, Вол. В., Коростильова, Ю. С. Точність шкал оцінювання результатів у тестових вправах за рівняннями лінійної регресії і за рівнями фізичної підготовленості студентів закладів вищої освіти. Спортивні ігри. Харків, 2020. №4 (18), С. 44-59. doi: 10.15391/si.2020-4.05.

29. Мітченко О. І., Мамедов М. Н., Колесник Т. В., Дєєв А Д., Романов В. Ю., Кулик О. Ю. Шкрьоба А. О. (2015) Поширеність артеріальної гіпертензії у міській популяції України залежно від ступеня та типу ожиріння. Міжнародний ендокринологічний журнал, 3, 13-19.

30. Моніторинг фізичного стану: навч.-метод. посібник / уклад. Лясота Т.І. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2018. – 136 с.

31. Музика Ф. В., Баранецький Г. Г., Вовканич Л. С., Гриньків М. Я., Маєвська С. М., Малицький А. В. Спортивна морфологія. Навчально-методичний посібник до лабораторних занять. Львів, Сполом, 2008. 78 с.

32. Наказ Міністерства оборони від 01.08.2011 р. №466 «Про затвердження змін до положення про військово-лікарські експертизи в Збройних Силах України».

33. Наказ Міністерства оборони України № 490 від 18.08.2023 р. «Про затвердження Змін до Положення про військово-лікарську експертизу в Збройних Силах України».

34. Наказ Міністерства оборони України від 05 серпня 2021 р. № 225 «Про затвердження Інструкції з фізичної підготовки в системі Міністерства оборони України».

35. Наказ Міністерства оборони України від 28.12.2022 № 452. Про затвердження Концепції розвитку фізичної підготовки і спорту в системі Міністерства оборони України.

36. Наказ Міністра оборони України від 14.08.2008 р. № 402 «Про затвердження положення про військово-лікарські експертизи в Збройних Силах України».

37. Неведомська Є. О. (2018) Фізіологія людини : навчальний посібник для практичних і самостійних робіт для студентів вищ. навч. закл. К. : Київський ун-т імені Бориса Грінченка, 52 с.

38. Оптимізація змісту фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки військовослужбовців ВВНЗ на період дії правового режиму воєнного стану / Колектив авторів, наук. керівник – Михайлов В.В. // науково-дослідна робота, шифр “Тюнінг-1», Київ : НУОУ, 2023. 289 с.

39. Павлова Ю. Рівень соматичного здоров’я сучасної молоді (на прикладі студентів Ужгородського національного університету) / Ю. Павлова, Є. Приступа, В. Тулайдан // Молода спортивна наука України: зб. наук. пр. з галузі фіз. виховання і спорту. – Львів, 2011. – Вип. 15. – Т. 4. – С. 91-99.

40. Петрачков О. В., Кувшинов О. В., Михайлов В. В. Доцільність введення посад фахівців фізкультурно-спортивної реабілітації в Збройних Силах України. Актуальні питання забезпечення службово-бойової діяльності сил сектору безпеки і оборони в умовах воєнного стану : матеріали міжвідомчого круглого столу співробітників підрозділів СБУ, науково-педагогічних працівників НА СБУ, представників сил безпеки і оборони України, здобувачів вищої освіти, (м. Київ, 16.11.2023 р.). Київ : НА СБУ, 2024. Вип. 2. С. 217-222.

41. Петрачков О.В., Ярмак О.М., Михайлов В.В. Зміни у показниках морфологічного стану курсантів ВВЗО в умовах правового режиму воєнного стану. Теорія і методика фізичного виховання і спорту, 2023, 1, 55-59. https://doi.org/10.32652/tmfvs.2023.1.55-59.

42. Петрачков О. В. Надмірна вага тіла як показник зниження фізичного стану здоров’я. Військова освіта НУОУ, К., 2016, 2, 176-183. http://nbuv.gov.ua/UJRN/vios_2016_2_24.

43. Примаченко В. І. (2018). Ожиріння як актуальна медична проблема XXI століття: сучасний погляд на хворобу людства. Проблеми екології і медицини, Т. 22, 5-6, 25–27.

44. Українське суспільство 1992-2010. Соціологічний моніторинг. / за ред. д. ек. наук В. Вороніна, д. соц. наук М. Шульги. – К. : Інститут соціології

НАН України, 2010. – 636 с.

45. Ярмак О.М., Чепурний В.А. Аналіз програм фізичної підготовки майбутніх офіцерів країн-членів НАТО. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. 2024. Вип. 1 (173). С. 177–182.

46. Ярмак, О.М., Михайлов, В.В., Фурдик В.Д., Верхогляд М.М. (2024). Моніторинг стану варіабельності серцевого ритму військовослужбовиць Збройних Сил України в період дії правового режиму воєнного стану. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), (8(181), 255-261.

47. Air Cadet Gliding Program How Glide Training Manual A-CR-CCP-301/PT-001 Commander Royal Canadian Air Force under the authority of the Chief of Defense Staff. 2017-01-31.

48. Army Height And Weight Standards [Updated For 2022] June 6, 2019 https://www.operationmilitarykids.org/army-height-and-weight-standards/

49. Army Height and Weight Standards. 26.09.2022 URL: https://usarmybasic.com/army-physical-fitness/army-height-weight-standards.

50. DoD overhauls its body composition and fitness policyhttps://www.militarytimes.com/news/your-military/2022/03/21/dod-overhauls-its-body-composition-and-fitness-policy/

51. FM 7-22 / Change No. 1 Headquarters Department of the Army Washington, D.C., 8 October 2020.

52. Friedl, K. E. (2012). Body composition and military performance – many things to many people. Journal of strength and conditioning research / National strength & Conditioning association. 26 (2), 87-100.10.1519/JSC.0b013e31825ced6c.

53. Herrador-Colmenero M. Assessment of physical fitness in military and security forces: a systematic review / M. Herrador-Colmenero, G. Fernández, J.R. Vicente Ruiz // European journal of human movement. – 2014. – №32.

54. Holistic health and fitness – Soldier Readiness System / U.S. Army Center for Initial Military Training, Published by CALL 2H2F No. 23-06 (784), June 2023.

55. Mykhaylov Volodymyr, Korostylova Yuliya, Mykhaylov Vitaliy. The Accuracy of body weight assessment of servicewoman of different age groups / Special features of Physical Fitness and Sports organization of military personnel in combat preparedness system and professional performance: III Scientific and Methodical seminar, Kyiv: DPCS MoD, 2024. – P. 211-215.

56. Oleksandr Petrachkov, Olena Yarmak, Vadym Chepurnyi, Volodymyr Mykhaylov, Oleksandra Blagii, Serhii Kostiv, Denis Bondar, Yaroslav Yaroshenko The impact of static spatial stability on soldiers' functional readiness. Journal of Physical Education and Sport, Vol. 24 (issue 3), Art 85, pp. 720 – 730, March 2024 online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051 DOI:10.7752/jpes.2024.03085

57. Petrachkov, O.V., Kyslenko, D.P., Mykhaylov, V.V., Shostak, R., Polyvaniuk, V. Motivation of military specialists to engage physical training during the legal regime of martial law. Journal of Physical Education and Sport (JPES), Vol. 24 (issue 6), Art 165, pp. 1457- 1464, June 2024 online ISSN: 2247 – 806X; p-ISSN: 2247 – 8051; ISSN – L = 2247 – 8051

58. Powers R. (2020). United States Military Body Fat Standards. https://www.liveabout.com/united-states-military-body-fat-standards-3356944.

59. RAF School of Physical Training (RAF SofPT). https://bootcampmilitaryfitnessinstitute.com/

60. U.S. Army Weight Charts. Weight charts and body fat percentages for male and female soldiers, updated June 14, 2018 https://www.thebalancecareers.com/weight-charts-3344603

61. United States Military Body Fat Standards May 3, 2020 https://www.liveabout.com/united-states-military-body-fat-standards-3356944

62. Zanevskyy I. Specificity of shooting training with the optoelectronic target / I. Zanevskyy, Y. Korostylova, V. Mykhaylov // Acta of Bioengineering and Biomechanics – Wroclaw : Mechanical Engineering Department of Wroclaw University of Technology, 2009. – Vol. 11 – No. 4 – P. 63-70. http://www.actabio.pwr.wroc.pl/Vol11No4/9.pdf – ISSN: 1509-409X.

РОЗДІЛ 4
СУЧАСНІ ФІЗКУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ У ФІЗИЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ

Валентин БОНДАРЕНКО, доктор педагогічних наук, професор, заслужений майстер спорту України

Андрій МАРТИШКО, кандидат юридичних наук, доцент заслужений майстер спорту України

Вступ до розділу 4

Глобалізація та цифровізація сучасного суспільства зумовлюють зміну пріоритетів у процесі підготовки майбутніх фахівців різних сфер і напрямів діяльності [6, 29]. Під час навчання в закладі вищої освіти в молодому організмі відбуваються значні фізіологічні та психологічні зміни, які стають вектором подальшого розвитку особистості здобувача [25; 26; 28]. В умовах сьогодення постала необхідність використання нових й ефективних засобів удосконалення процесу фізичної підготовки [21; 22; 37; 52] та національно-патріотичного виховання здобувачів вищої освіти із застосуванням сучасних інноваційних підходів [7; 25; 28; 40; 54].

Упровадження сучасних фізкультурно-оздоровчих технологій в освітній процес із фізичної підготовки – один з найефективніших засобів покращення рівня фізичного здоров'я здобувачів закладів вищої освіти, що забезпечує умови для підвищення обсягу рухової активності та рівня мотивації до систематичних занять фізичними вправами [1–3; 19; 45]. Сучасні фізкультурно-оздоровчі технології тісно переплітаються з поняттям «фітнес» (з англійської «tofit» – пристосованість, здатність до витривалості, бути в гарній формі). У спеціальній літературі фітнес трактують як напрям масової, спортивної й оздоровчої фізичної культури, який спрямований на покращення загального стану організму людини, підвищення рівня тренованості й здатності протидіяти негативним впливам зовнішнього середовища шляхом виконання спеціальних вправ під музичний супровід [52]. Заняття фітнесом сприяють поліпшенню фізичного розвитку,

функціонального стану систем організму, корегуванню форми та ваги тіла [41; 47; 48].

Використання фізкультурно-оздоровчих технологій в освітньому процесі передбачає розроблення фітнес-програм, у яких чітко визначено види, структуру й обсяги фізичних вправ. В основі фітнес-програми лежить різновид рухової активності [52]. Фітнес-програми розглядають як організовану послідовність рухової діяльності, що спрямована на розвиток фітнесу. Ключовим завданням таких програм є забезпечення належного рівня рухової активності для досягнення максимальної ефективності для здоров'я [5; 6]. Під час розроблення фітнес-програм слід ураховувати основні принципи фізичного виховання, закономірності навчання рухових дій і розвитку фізичних якостей [8; 12; 24; 30]. Фітнес-програми можуть розроблятися для окремого учасника (індивідуальні програми) та для певної групи (програми для цільової аудиторії). Кожна фітнес-програма містить [5; 52]:

– цільову настанову (назва програми, мета, завдання, прогнозований кінцевий результат, контингент учасників, місце та час проведення практичного заняття з фізичної підготовки, спортивний інвентар);

– етапи проведення практичного заняття з фізичної підготовки (назви та зміст етапів, вид фізичних вправ, дозування фізичного навантаження, поради, вказівки);

– методи контролю та оцінювання (основні способи поточного й підсумкового контролів, оцінювання реакції організму на фізичні навантаження);

– заходи безпеки та застереження (правила поведінки під час занять, які спрямовані на запобігання травматизму, користування спортивним інвентарем; застереження від перевантажень під час виконання фізичних вправ тощо);

Кожна фітнес-програма передбачає розминку, власне тренування та заминку, але може змінюватися залежно від цільової спрямованості заняття, рівня фізичної підготовленості учасників (здобувачів) програми й інших чинників [29].

Планування реалізації фітнес-програми відбувається на підґрунті вибору відповідної інтенсивності навантаження, тривалості, частоти занять і виду фізичної активності [6; 52].

Інтенсивність навантаження – рівень зусилля, напруження протягом виконання вправи або швидкість виконання вправи. Інтенсивність вимірюють в абсолютних або відносних величинах.

Тривалість заняття – час проведення заняття. Тренувальний вплив навантаження визначається не лише його інтенсивністю, а й тривалістю.

Частота занять – кількість фітнес-тренувань протягом тижня (наприклад, два, три, п’ять разів). Мінімальна частота занять, що забезпечує підвищення та збереження рівня оздоровчого фітнесу – тричі на тиждень; оптимальна – три-п’ять.

Вид рухової активності – спосіб участі у фізичній активності. Тип фізичної активності може мати різні форми вияву: аеробні та силові вправи, вправи на гнучкість, на рівновагу. Ці компоненти взаємопов’язані та можуть змінюватися залежно від індивідуальних особливостей здобувача й поставлених завдань. Наприклад, удосконалення кардіо респіраторної витривалості може бути досягнуто завдяки виконанню таких вправ: ходьба (*вид*), в 70 % від максимальної частоти серцевих скорочень (далі – ЧСС), зусилля (*інтенсивність*), протягом 30 хв (*тривалість*), п’ять разів на тиждень (*частота*) або при 85 % інтенсивності протягом 20 хв тричі на тиждень.

Аналіз сучасних наукових праць [35; 42; 46; 51] дає підстави констатувати наявність низки вимог до фітнес-технологій, які розробляють і впроваджують у ЗВО МВС України, зокрема:

1) різноманітність форм занять, засобів, методик викладання, що задовольняють потреби й інтереси здобувачів вищої освіти;

2) поступовий індивідуальний дохід у межах можливостей здобувача (з урахуванням вікових, статевих, індивідуальних особливостей та гігієнічних вимог);

3) усвідомлення важливості й ефективності занять з використанням засобів фізкультурно-оздоровчих технологій;

4) можливість контролювати стан здоров'я під час, та після виконання фізичних вправ;

5) можливість оцінювати фізіологічний стан і реакцію організму на навантаження;

6) компетентність викладачів, інструкторів.

Результативність упровадження фітнес-технологій в освітній процес ЗВО МВС України залежить від реалізації низки організаційно-педагогічних умов, які передбачають [9; 11; 15; 16; 29]:

– зосередження уваги на світоглядних і соціальних проблемах здоров'язбереження;

– переході від гонитви за високими спортивними результатами до фізкультурної освіченості здобувачів, від просто «збереження здоров'я» до «збереження здоров'я упродовж усього життя»;

– організацію практичних занять із фізичної підготовки на засадах валеологічної концепції фізичної підготовленості;

– створення бази для формування методичних умінь здійснювати діагностувальну, профілактичну, підтримувальну та корекційну здоров'язбережувальну діяльність;

– використання засобів фізичної підготовки в процесі вивчення психофізіологічних особливостей організму;

– перехід від аналізу до синтезу й оптимізації способу життя;

– система контролю.

Фітнес-програми постійно вдосконалюються, а згодом розробляються нові. Чинниками, які впливають на створення нових фітнес-програм є результати наукових досліджень з проблем рухової активності; поява нового спортивного інвентарю та обладнання (степ-платформи, тренажери, фітболи, спінбайки тощо); творчий підхід викладачів, інструкторів і тренерів до пошуку нових напрямів у оздоровчій фізичній культурі [50].

Залежно від специфіки рухової активності, виокремлюють такі напрями сучасних фізкультурно-оздоровчих технологій [52]:

– рухова активність аеробної спрямованості;

– оздоровчі види гімнастики;

– рухова активність силової спрямованості;

– рухова активність у воді (аквафітнес);

– оздоровчо-рекреаційна рухова активність.

4.1. Рухова активність аеробної спрямованості

Згідно з сучасним визначення «аеробіка» – це система гімнастичних, танцювальних та інших вправ, які виконують під музичний супровід поточно-серійним методом [55]. Також її розглядають як систему вправ, які спрямовані на розвиток аеробних можливостей енергозабезпечення рухової активності [50; 52].

Провідними засобами аеробіки є: ходьба, біг, плавання, ритмічні танці, заняття на велотренажерах тощо [52]. Ураховуючи, що рівень аеробної продуктивності здебільшого визначається ефективністю діяльності серцево-судинної й дихальної систем організму, котрі своєю чергою значною мірою характеризують стан фізичного здоров'я людини, використання терміна аеробіка відповідає цільовій спрямованості оздоровчої фізичної культури [46].

У вужчому значенні «аеробіка» – один із напрямів фізкультурно-оздоровчих фітнес-програм, побудованих на основі різних гімнастичних вправ (степ-аеробіка, слайд-аеробіка, данс-аеробіка тощо). Нині під поняттям аеробіка здебільшого розуміють саме ритмічну гімнастику, аеробні танці, танцювальні вправи тощо, які виконують під музичний супровід [52].

Серед програм, заснованих на використанні видів рухової активності аеробної спрямованості, найбільш розповсюдженими вважають такі, що побудовані на різних видах локомоцій [53]. В оздоровчій аеробіці виокремлюють значну кількість напрямів, які вирізняються змістом і характером застосування. Завдяки такому різноманіттю напрямів аеробіки на разі не існує єдиної її класифікації [46].

Серед фітнес-програм, які ґрунтуються на видах рухової активності аеробної спрямованості, виокремлюють напрями, що не передбачають

використання технічних пристроїв (аеробіка К. Купера, оздоровча ходьба, біг підтюпцем) та з використанням технічних пристроїв (роликові ковзани, фітнес-програми на кардіо-тренажерах, програми спінбайк-аеробіки (спіннінг, сайклінг).

Фітнес-програми аеробної спрямованості без використання технічних пристроїв. Аеробіку К. Купера вважають однією з найпопулярніших і обґрунтованих оздоровчих фітнес-програм. В основі підвищення функціональної підготовленості осіб, лежить поступове збільшення очок, які набирають в тому або іншому виді рухової активності (ходьбі, бігу, плаванні тощо) [52].

У структурі занять, які передбачають використання видів рухової активності аеробної спрямованості, виокремлюють чотири фази [13; 52]:

Перша фаза (розминка) – спрямована на розігрівання м'язів спини й кінцівок, поступове підвищення ЧСС до значень, які відповідають аеробному навантаженню. Під час розминки використовують незначні фізичні навантаження впродовж 5–10 хв, здебільшого застосовуючи вправи на гнучкість. Такі вправи як підтягування, згинання й розгинання рук в упорі лежачи, або вправи з обважнюваннями небажані, оскільки створюють кисневий борг, який призводить серцевий м'яз до стану стомлення ще до початку аеробної фази.

Друга фаза (аеробна) – спрямована на досягнення оздоровчого ефекту. Обсяг аеробного навантаження залежить від його характеру й інтенсивності. Доведено, що в чотирьох основних видах аеробіки (лижі, плавання, біг, їзда на велосипеді) оздоровчий ефект виявлятиметься щонайменше під час 20 хв тренувань у день з періодичністю чотири рази на тиждень. При цьому тренування буде повноцінним у випадку долання бігом за цей проміжок часу 3–3,5 км, або 700–750 м вплав, або 8 км велосипедом. Оптимальна тривалість занять спортивними іграми – 30 хв, 3–4 рази в тиждень.

Третя фаза (затримка) – триває щонайменше 5 хв. Упродовж цього часу слід поступово зменшувати темп (для пониження ЧСС), але продовжувати рух. Важливо після аеробного навантаження продовжувати рухатися сповільнюючи швидкість, щоби кров продовжувала циркулювати по всьому тілу.

Четверта фаза (силове навантаження) – повинна тривати не менше ніж 10 хв й передбачає рухи, які зміцнюють м'язи й розвивають гнучкість. Вправи з обважнюваннями різного виду або силова гімнастика (згинання та розгинання рук в упорі лежачи, присідання, підтягування на перекладені або будь-які інші силові вправи) цілком відповідають призначенню цього етапу.

Тест К. Купера (12-хвилинний біг) спрямований на тестування фізіологічних можливостей людини. Це простий спосіб визначення результатів впливу тренувань на організм. Тестування об'єктивно оцінює аеробні можливості, причому не вимагає спеціального лабораторного устаткування. Умови виконання: подолати максимально можливу відстань за 12 хв. Перед виконанням тесту необхідно виконати спеціальну розминку, а після завершення – провести відновлення організму до початкового рівня.

Критерії оцінювання рівня фізичної підготовленості здобувачів вищої освіти за допомогою тесту Купера (біг 12 хв) представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. Оцінювання рівня фізичної підготовленості здобувачів вищої освіти за допомогою тесту Купера (біг 12 хв)

Оцінка / Стать	5	4	3
Чоловіки	2900+ м	2400–2899 м	2200–2399 м
Жінки	2300+ м	2000–2299 м	1800–1999 м

Програма оздоровчої ходьби. Розповсюдженим видом рухової активності є ходьба. Це зумовлено доступністю й універсальністю цього виду фізичної вправи. Особливо важлива оздоровча ходьба для осіб, які мають надмірну вагу, низький рівень фізичної підготовленості тощо. У багатьох реабілітаційних програмах ходьба є незамінним засобом відновлення ушкоджених функцій. Оздоровчою ходьбою можна забезпечити збалансованість фітнес-програм, які містять тренування кардіореспіраторної системи, м'язової сили та гнучкості.

Науково доведено, що дорослій людині необхідна мінімальна добова норма рухової активності, яка еквівалентна 10 000 кроків [24].

Фахівці стверджують, що оптимально бігати на стежках у лісі або парку, а також на доріжках стадіону [49]. Такий варіант комфортніший для ніг і насичує організм киснем. Якщо бігати на свіжому повітрі немає можливості, то можна займатися такими вправами на бігових доріжках в тренажерних залах.

Програма бігу підтюпцем. Розповсюдженим видом рухової активності є біг підтюпцем. Його перевага полягає в доступності для усіх вікових категорій й визначається високою ефективністю для розвитку аеробних можливостей. Біг підтюпцем є якісною вправою для здобувачів вищої освіти, які мають середній і низький рівень фізичної підготовленості.

Фахівці виокремлюють такі етапи програми бігу підтюпцем [52]:

1-й етап: пробігти підтюпцем 10 кроків, потім пройти 10 кроків. Повторити п’ять разів поспіль, після чого визначити ЧСС. Не слід виходити за межі нормативної ЧСС. Регулювати ЧСС слід шляхом збільшення або зменшення фази ходи. Тривалість заняття – 20–30 хв;

2-й етап: пробігти підтюпцем 20 кроків, потім пройти 10 кроків. Повторити п’ять разів поспіль, після чого визначити ЧСС. Не слід виходити за межі нормативної ЧСС. Регулювати ЧСС слід шляхом збільшення або зменшення фази ходи;

3-й етап: пробігти підтюпцем 30 кроків, потім пройти 10 кроків. Повторити п’ять разів поспіль, після чого визначити ЧСС. Не слід виходити за межі нормативної ЧСС, збільшуючи та зменшуючи фазу ходи;

4-й етап: пробігти підтюпцем 1 хв, потім пройти 10 кроків. Повторити три рази поспіль, після чого визначити ЧСС. Не слід виходити за межі нормативної ЧСС. Регулювати ЧСС слід шляхом збільшення або зменшення фази ходи. Тривалість заняття – 20–30 хв;

5-й етап: пробігти підтюпцем 2 хв, потім пройти 10 кроків. Повторити два рази поспіль, після чого визначити ЧСС. Не слід виходити за межі нормативної ЧСС. Регулювати ЧСС слід шляхом збільшення або зменшення фази ходи;

6-й етап: пробігти підтюпцем 400 м і після завершення перевірити ЧСС. Регулювати темп бігу таким чином, щоб ЧСС було в межах цільової норми. Якщо ЧСС висока, необхідно повернутися до п'ятого етапу. Пробігти підтюпцем відстань у шість разів більшу від початкової, поєднуючи її з нетривалою ходою;

7-й етап: пробігти підтюпцем відстань у два рази більшу від початкової та перевірити ЧСС. Регулювати темп під час бігу, щоб не виходити за межі цільової ЧСС. У разу, якщо ЧСС залишається високою, необхідно повернутися до програми шостого етапу. Пробігти підтюпцем відстань у шість разів більшу від початкової, поєднуючи її з нетривалою ходою;

8-й етап: пробігти підтюпцем 1,5 км, після цього перевірити ЧСС. Регулювати темп бігу таким чином, щоб ЧСС було в межах норми. Пробігти підтюпцем 3 км;

9-й етап: пробігти 3–4 км не зупиняючись, після цього перевірити ЧСС. Регулювати темп бігу таким чином, щоб ЧСС було в межах норми.

Фітнес-програми аеробної спрямованості з використанням технічних пристроїв [52].

Застосування роликових ковзанів. Катання на роликових ковзанах сприяє розвитку фізичних якостей, оскільки з огляду на біомеханічні особливості цієї вправи залучаються до роботи групи м'язів, які складно розвивати використовуючи інші види вправ [52, 16].

Роликові ковзани класифікують на декілька видів залежно від стилю їзди. Вони різняться за своїми характеристиками й використовуються у різних видах їзди, які вимагають виконання певних рухових елементів. Зокрема виокремлюють роликові ковзани для початківців і для професіоналів. Серед початківців найпопулярнішою моделлю вважають «Фітнес». Для швидкої, але не професійної їзди рекомендують використовувати «Фітнес-рекриейшн», які містять колеса більшого діаметра. Для вільного стилю катання – «Фріскейт» або «FSK» (англ. free skating). Зручними для виконання різноманітних трюків, стрибків є роликові ковзани «Агресив». Для катання в рампі V–подібної конструкції використовують ковзани «Верд»; для виконання стрибків із ковзанням по гранях або поручнях –

«Стрит». Зручними для швидкісного катання є «Спід-скейтинг», для бігу – бігові. Проміжним різновидом між фітнес і біговими роликами є «тренінгові». Для дітей використовують спеціальні розсувні ролики (дозволяють змінювати розмір).

Різноманіття напрямів їзди на роликових ковзанах сприяє позитивному впливу на формування гармонійної розвиненої особистості. Їзда ефективно впливає на роботу серцево-судинної системи, розвиток координації рухів. Заняття на роликових ковзанах допоможуть здобувачам позбутися зайвої ваги, оскільки під час їзди витрачається значна кількість енергії. Зокрема, під час спокійної їзди – приблизно 400 ккал на одну годину, при швидкому і активному – до 900 ккал.

Користь катання на роликових ковзанах полягає також у виконані рухів, що спрямовані на тренування м'язів сідниць, верхнього плечового поясу і нижніх кінцівок. Балансування під час катання розвиває м'язи живота та спини, що позитивно впиває на формування правильної постави [52].

Фітнес-програми на кардіотренажерах. Тренувальні заняття з використанням тренажерів можна розробляти з урахуванням довільного й автоматизованого регулювання тренувальних параметрів (швидкість, кут нахилу, дистанція). Використання кардіотестера, комп'ютеризованого контролю швидкості руху та кута нахилу доріжки тренажера забезпечує навантаження, яке підтримує ЧСС на заданому рівні. Таку фітнес-програму слід використовувати для підвищення рівня аеробних можливостей осіб, у яких простежується ризик розвитку серцево-судинних захворювань та осіб похилого віку. Система постійного пульсового контролю надає можливість здійснювати реабілітацію хворих (під наглядом кардіолога) й застосовувати програму, яка спрямована на зменшення ваги.

Програма спінбайк-аеробіки передбачає групове тренування на спін-байках. Програми досить ефективні й розраховані на досягнення максимального результату за короткий проміжок часу. Серед різновидів спінбайк-аеробіки виокремлюють: спінінг та сайклінг.

Спінінг – групове аеробне тренування (велопрогулянка) на спеціально пристосованих для цього кімнатних велосипедах, які називаються спінерами.

Заняття спінінгом спрямовані на розвиток здебільшого нижньої частини тулуба. Заняття можуть бути як низькоінтенсивним, так і високоінтенсивним. Тривалість тренування – у межах 55 хв. Протягом цього часу учасники проходять різні етапи – підйоми, спуски, спринт тощо. Як і будь-яке аеробне тренування, спінінг починається з розминки, яка триває не менше 20 хв. Наукові дослідження свідчать, що під час 40 хв занять спінінгом витрачається близько 500 ккал.

Сайклінг – групове аеробне тренування на велотренажерах, яке передбачає виконання вправ, спрямованих на рівномірне навантаження верхніх і нижніх ділянок тулуба, тобто на всі групи м'язів. Тренування здебільшого проводять під ритмічну музику, безперервно, тривалістю 45–55 хв. Під час виконання вправи інтервально змінюють інтенсивність (швидкість, зусилля) і положення корпусу, рук, ніг (сидячи, стоячи, стоячи на одній нозі). Тобто це аеробіка з елементами акробатики на спін-байку.

Заняття можуть бути різної складності й спрямованості, зокрема: базові, (допомагають опанувати специфіку техніки виконання вправ); силові; швидкісні. Основні вправи спінбайк-аеробіки: їзда рівниною, їзда вгору (сидячи в сідлі), їзда вгору стоячи над сідлом, їзда зі зміною положення тіла, прискорення.

Під час проведення тренувальних занять спінбайк-аеробікою, слід дотримуватися низки методичних вказівок, серед яких:

– 60–70 % обсягу тренувальної роботи слід виконувати в межах навантаження, що забезпечує приріст ЧСС від вихідного рівня від 50 до 100 %;

– 25–30 % роботи необхідно виконувати з навантаженням, яке призводить до підвищення ЧСС у межах 110–140 % від вихідного рівня;

– тренувальна робота швидкісно-силового характеру, що зумовлює приріст показників ЧСС на 150 % і більше від вихідного рівня, займає від 3 до 7 % загального обсягу заняття.

Під час занять передбачена можливість індивідуального регулювання інтенсивності роботи. Вправи виконують у широкому діапазоні навантажень

(аеробному, анаеробному, швидкісно-силовому) з відповідним музичним супроводом, який програмує характер основних компонентів тренування (тривалість активних фаз, зміна темпу, паузи роботи та відпочинку). З метою підвищення емоційності занять, перед тими, хто займається, доцільно розташувати екран (відеомонітор) із зображенням умовної місцевості (лісові стежки, паркові доріжки тощо).

4.2. Оздоровчі види гімнастики

Серед засобів фізичної підготовки здобувачів вищої освіти гімнастика посідає одне з ключових місць [14; 52]. Гімнастичні вправи є основним засобом формування складних рухових навичок і розвитку рухових здібностей [4; 7; 12; 18; 59].

Використання гімнастичних вправ забезпечує:

1) усебічний гармонійний розвиток організму в цілому та в окремих його систем; розвиток та удосконалення функціональних можливостей і здібностей організму здобувачів, зміцнення здоров'я та загартування, забезпечення високого рівня фізичної працездатності;

2) формуванню моральних, вольових та естетичних якостей здобувачів;

3) опанування спеціальних знань, навичок, котрі необхідні в повсякденному житті [33; 38; 44; 57].

Виокремлюють багато видів гімнастики, серед яких: спортивна, художня, лікувальна, корегувальна, атлетична, дихальна, гантельна, аеробна, ритмічна тощо [52].

Основними засобами оздоровчих видів гімнастики є фізичні вправи, виконання яких спрямоване на загальний розвиток людини. Це рухи, що виконуються або окремими частинами, або всім тілом із різною амплітудою, швидкістю, рівнем м'язових зусиль й у різних напрямках [43].

Фітнес-програми, які ґрунтуються на видах оздоровчої гімнастики, визначаються комплексною дією на організм. При цьому в будь-якому виді аеробіки можна досягти головної мети – розвинути аеробну витривалість, силу,

силову витривалість, гнучкість. Оздоровчий ефект визначається не лише видом рухової активності, а й раціональною побудовою заняття. Музичний супровід – невіддільна частина більшості сучасних фітнес-програм. Виконання вправ у темп, заданої музики, сприяє формуванню естетичного смаку, відчуття ритму, виразності та культури рухів [31].

Існує значна кількість фітнес-програм, які ґрунтуються на використанні вправ оздоровчої гімнастики. Класифікація ускладнена різноманіттям різних цільових настанов, засобів, що використовують, характеру музичного супроводу й низкою інших чинників. Разом із тим, урахування характеру впливу вправ, дозволив класифікувати різні види аеробіки за категоріями, котрі спрямовані на розвиток:

1) аеробної витривалості;

2) силової витривалості та корегування статури;

3) координаційних здібностей, музично-ритмічних навичок, гнучкості. У цю групу належать також вправи для релаксації.

Фахівці класифікують фітнес-програм, які ґрунтуються на використанні вправ оздоровчої гімнастики на три види [52]:

– фітнес-програми, призначені переважно для розвитку аеробної витривалості;

– фітнес-програми, які спрямовані на розвиток силової витривалості та корегування статури;

– фітнес-програми, які спрямовані на розвиток координаційних здібностей, музично-ритмічних навичок, гнучкості й вправи для релаксації.

Фітнес-програми, призначені переважно для розвитку аеробної витривалості

Степ-аеробіка. Вправи на степ-платформі покращують діяльність серцево-судинної системи й опорно-рухового апарату, сприяють розвитку рухових здібностей та формують пропорційну статуру (особливо ніг і нижньої частини тулуба). Застосування гантелей масою до 3 кг і вільних енергійних рухів руками забезпечує оптимальне навантаження на м’язи плечового поясу.

Навантаження на заняттях степ-аеробікою регулюють залежно від обраної висоти платформи, складності рухів, використанням різноманітних обважнювань (гантелей, поясів, накладок тощо). Для осіб, які мають низький рівень фізичної підготовленості, а також слабку танцювальну підготовку, застосовують комбіновану платформу, що передбачає опанування рухів безпосередньо на платформі та навколо неї, без хореографії й стрибків [52].

Загалом у степ-аеробіці використовують до 250 способів сходження на платформу, які об'єднані в різні варіанти та комбінації. Ключова умова під час сходження – оптимальна висота платформи (під час її торкання кут згинання ноги в колінному суглобі повинен бути не менше ніж 90°). Простіший варіант кроку на платформі виконують фронтально, почергово правою та лівою ногами. Разом із цим широко використовують кроки діагоналлю, перехід з одного боку платформи на інший через «верх», крок із підійманням ноги вперед, у сторону, випади тощо.

Найвідомішими видами степ-аеробіки є:

– базовий степ, степ-латина, степ-сіті-джем, степ-джогінг, дабл-степ і степ-«навколо світу» (специфіка кожного з них визначається характером рухів та їх спрямованістю);

– хай-імпакт – спортивно-орієнтована аеробіка, в якій застосовують низку простих вправ, а також стрибки, біг на місці тощо;

– хай-лоу імпакт – змішаний напрям хай- і лоу-імпакт аеробіки;

– роуп-скіппінг, яка представлена комбінацією різних стрибків, акробатичних і танцювальних елементів з однією або двома скакалками, котрі виконують індивідуально та в групах. Відповідно до мотивів, інтересів, віку та рівня фізичної підготовленості тих, хто займається, сучасні модифікації.

Роуп-скіппінгу можуть мати оздоровчу (засновану на навантаженнях помірної і низької інтенсивності переважно аеробно-анаеробного характеру із загальною тривалістю базових вправ від 5 до 20 хв); рекреативну (містить різні ігри, естафети, конкурси, тощо); спортивну спрямованість (передбачає проведення змагань із роуп-скіппінгу в обсязі обов'язкової і довільної програм).

Техніка рухів роуп-скіппінгу ґрунтується на виконанні певних елементів під час стрибків на двох ногах; повертаючи стопи праворуч, ліворуч (*твіст*); згинання коліна праворуч, ліворуч (*слалом*); ноги разом, ноги нарізно; почергово попереду права, ліва (*степ*); на двох, права уперед на п'ятку, на двох, назад на носок; ноги схресно (почергово); з подвійним обертанням зі скакалкою; з пересуванням; обертаючи скакалку назад; з обертаннями на 180° та на 360°.

Фітнес-програми, які спрямовані на розвиток силової витривалості та корегування статури

Супер-стронг – силова аеробіка, яка ґрунтується на використанні важких палиць (бодібар), а також різного інвентарю (амортизаторів, гантелей). Існують окремі вправи для розвитку м'язів ніг, черевного преса й плечового поясу.

Слайд-аеробіка – представлена програмою різнобічної фізичної підготовки на основі латеральних (бокових) рухів ніг, запозичених із ковзанярського спорту. Використання вправ зі слайд-аеробіки сприяють підвищенню рівня розвитку силових якостей, координації м'язів, витривалості та є ефективним засобом регуляції ваги. Заняття слайд-аеробікою проводять на спеціальних матах розміром 180×60 см із плоскою еластичною поверхнею, що забезпечує оптимальну опірність під час ковзання. Навантажуються при цьому м'язи, які беруть участь в імітації рухів спортивного бігу на ковзанах. Оскільки первинно ідея слайд-програми полягала в оптимізації підготовки кваліфікованих спортсменів, то й варіанти занять слайд-аеробікою мають виражену вибіркову спрямованість. Базові заняття зі слайд-аеробіки проводять з метою розвитку основних груп м'язів шляхом застосування загальних засобів тренування невисокої інтенсивності. Комбіноване заняття спрямоване на підвищення загальної й силової витривалості, швидкості, координації латеральних рухів на основі слайда, степу і вправ з обважнюваннями. Заняття з використанням тренувальних навантажень на професійному рівні сприяють удосконаленню основних фізичних якостей та їх реалізації з урахуванням специфічних вимог конкретної спортивної діяльності.

Фітбол-аеробіка – це комплекс різноманітних рухів і статичних позицій з опорою на спеціальний м'яч з полівінілхлориду з повітряним наповненням.

Виконання фізичних вправ у положенні сидячи на поверхні м'яча позитивно впливає на м'язи спини, тазового дна, нижніх і верхніх кінцівок, хребта, функціонування вестибулярного апарату, дозволяючи значно розширити контингент осіб для занять аеробними вправами. Під час занять фітболом використовують спеціальний музичний супровід, темп якого зумовлений характером рухів і ступенем амортизування м'яча з урахуванням індивідуального рівня фізичної підготовленості.

Фітнес-програми, які спрямовані на розвиток координаційних здібностей, музично-ритмічних навичок, гнучкості й вправи для релаксації

Лоу-імпект (лоу) – танцювально-орієнтований напрям із використанням вправ підвищеної координаційної складності та відсутністю надмірних (ударних) фізичних навантажень, які спричинюють негативний ефект (тому одна нога постійно лишається на підлозі).

Танцювальна аеробіка (хіп-хоп, аероданс, салса, латина, сіті-джем, афробік, рок-н-рол тощо) ґрунтується на однойменних музичних і танцювальних стилях, логічно й послідовно поєднаних елементами сучасної хореографії та естради, а також із вправами спортивного характеру. Кроки в танцювальній аеробіці видозмінюються залежно від обраного стилю, що обумовлено сучасною музикою.

Поєднання в заняттях танцювально-гімнастичних вправ та окремих технічних прийомів й елементів, які використовують в боксі, кік-боксингу, карате, тхеквондо сприяють розвитку сили, швидкості, витривалості, координації, підвищують емоційний фон заняття.

Бокс-аеробіка ґрунтується на використанні серії дрібно амплітудних темпових рухів: джеб (прямий удар), хук (удар збоку), аперкот (удар знизу) з постійною зміною позиції й різноманітними пересуваннями, що імітують дії боксера на рингу

Кікс-аеробіка – синтез рухів боксера й каратиста (джеб лівою, хук правою, йоко-гірі, джеб правою, аперкот лівою, йоко-гірі, чотири аперкоти, йоко-гірі, хук лівою, два май-гірі обома ногами й інше).

Йога-аеробіка – поєднання статичних і динамічних асан, дихальних вправ, релаксації й стретчингу (вправ на розтягування).

Флекс – заняття, спрямовані на розвиток гнучкості в поєднанні із засобами психоемоційної регуляції.

4.3. Рухова активність силової спрямованості

Рівень розвитку сили й силової витривалості є важливим компонентом оздоровчого фітнесу. Останнім часом набули широкої популярності спеціальні вправи, які базуються на руховій активності силової спрямованості [32; 36; 49].

Бодибілдинг (культуризм, атлетична гімнастика) – сукупність фізичних вправ із різними обважнюванням, що використовують з метою розвитку силових якостей і корегування постави.

Спортивна спрямованість занять бодібілдингом передбачає нарощування міцної, об'ємної, рельєфної й пропорційної м'язової маси з її по дальшою демонстрацією на змаганнях. Вагомого значення при цьому набуває якість стандартних позицій, які демонструють в обов'язковій і довільній програмах.

Реалізація засобів культуризму з фізкультурно-оздоровчою метою сприяє підвищенню рівня фізичної підготовленості, працездатності, усуванню недоліків постави, отриманню задоволення від виконання фізичних вправ.

Засоби атлетичної гімнастики ефективно використовують під час реабілітації травм опорно-рухового апарату [39; 56; 58].

У бодібілдингу використовують таку класифікацію вправ:

– базові – вправи з граничними або майже граничним обважнюванням, що виконують здебільшого двома кінцівками з залученням до роботи м'язів навколо кількох суглобів;

– формувальні – рухові дії з неграничним обважнюванням з одним ступенем свободи, що виконують здебільшого однією кінцівкою із залученням

до роботи м’язів навколо одного суглоба для їх локального розвитку. Під час виконання таких вправ використовують різні вихідні й кінцеві положення, часто з пронацією та супінацією кінцівки;

– додаткові – вправи для загального розвитку, що є спільними для різних видів спорту.

В атлетичній гімнастиці техніка рухів відрізняється відносною простотою доступністю. Проте деякі вправи не можуть виконуватися без попередньої фізичної й технічної підготовки, оскільки розраховані на здобувачів, які мають досить високий рівень розвитку координаційних здібностей, сили та гнучкості. Здебільшого вправи виконують у середньому або повільному темпі, рідше у швидкому. Більшість рухів опановують одразу після демонстрації з послідуючим їх корегуванням викладачем профільної кафедри або тренером. Варіюючи величину навантаження, інтервали відпочинку та швидкість руху, можна розвивати вибухову м’язову силу, силову витривалість, удосконалювати механізми внутрішньої та міжм’язової координації. Вправи в культуризмі виконують як з вільними навантаженням (штанги, гантелі), так і на спеціальних тренажерах, які дозволяють виконувати рухи в різних режимах роботи м’язів, з різною амплітудою та дозувати величину навантаження [45].

Калланетика – система фізичних вправ, яка є альтернативою травмо-небезпечним варіантам аеробіки. Мета занять – покращення постави завдяки застосуванню спеціально підібраних статодинамічних вправ на розтягнення різних груп м’язів. Рухи виконують з невеликою амплітудою, здебільшого з незручного положення у повній статиці або напівстатиці. Акцентується на «проблемних» зонах (шия, живіт, сідниці, стегна, спина), залучаються також важкодоступні внутрішні м’язи.

Систематичні заняття калланетикою сприяють ефективній зміні зовнішнього вигляду (зміцнення м’язів, формування гармонійної статури) і практично не мають вікових обмежень.

Набувають поширення системи вправ, які об’єднують елементи аеробіки, калланетики, хореографії, бодибілдингу, метою яких є різнобічна дія на організм

атлетів, корегування маси тіла й покращання статури (*слім-джим, бодіформінг*), оволодіння новими елементами хореографії (*бодістайлінг*).

Шейпінг – вид ритмічної гімнастики, яка спрямована на досягнення гармонійно розвинених форм у поєднанні з високим рівнем рухової підготовленості. Спочатку шейпінг був своєрідною вітчизняною альтернативою закордонному фітнесу, проте й у сучасних умовах зберіг широке коло своїх прихильників. Принцип тренувань – раціональне використання потенціалу ритмопластичних і силових напрямів гімнастики.

Програма шейпінгу передбачає два етапи. Завдання першого етапу: зміцнення здоров'я, зменшення ризику розвитку захворювань (серцево-судинної системи, обміну речовин, опорно-рухового апарату тощо); нормалізація ваги; підвищення рівня фізичної підготовленості. Завдання другого етапу: корегування постави за допомогою різних видів рухової активності й раціонального харчування.

Основними засобами шейпінгу є фізичні вправи, які залежно від методичної спрямованості виконують без предметів, з предметами та на спеціальних тренажерах.

Тривалість стандартного заняття шейпінгом 50–60 хв. Тренування передбачає спеціальну розминку (20 % тренувального часу), основну частину (70 %), вправи якої спрямовані на корегування постави та розвиток рухових здібностей, а також заключна частина, в межах якої використовують засоби стретчингу й релаксації.

Під час розроблення програми занять слід ураховувати оптимальну тривалість тренувальної дії на визначену м'язову групу:

– для м'язів грудей, спини, рук – 40–90 с (7–15 повторень кожного руху в одному підході);

– м'язів стегон, сідниць – 90–150 с (15–25 повторень);

– м'язів живота – 150–180 с (15–20 повторень).

Оцінювання рівня фізичного розвитку в процесі занять шейпінгом здійснюється на підставі розрахунку низки критеріїв, серед яких: зросто-ваговий

показник, індекс Єрисмана, показники пропорційності й міцності статури, співвідношення м’язової сили до маси тіла тощо.

Циклічна аеробіка – це група аеробних програм, які передбачають використання вправ циклічних видів фізичної активності. Здебільшого циклічною аеробікою займаються під музичний супровід з виконанням різних гімнастичних вправ (рухи рук, тулуба); застосуванням велотренажерів (*cycling*), веслувальних тренажерів (*rowing*); бігових доріжок (*treadmills*).

Особливе місце серед аеробних програм посідає інтервальна аеробіка, яка передбачає чергування вправ аеробної спрямованості (класична аеробіка, танцювальні види аеробіки) з певними інтервалами відпочинку, які можуть бути не лише пасивними, а й активними (виконання силових вправ, а також вправи на розтягнення). Розробляють такі фітнес-програми для початківців, підготовлених і добре тренованих осіб.

TBW (Total–Body–Workout) (тренування усіх м’язів тіла) – інтервальне тренування високої інтенсивності. Під час заняття поєднують аеробіку та вправи силової спрямованості. Таке тренування найефективніше для серцево-судинної, дихальної систем і підтримання м’язового тонусу організму. TBW допомагає розвинути загальну витривалість, швидкісно-силові якості та швидкість. Розпочинається заняття з тривалої аеробної частини. У другій половині заняття силове й аеробне навантаження постійно чергуються. При цьому можливе використання степ-платформи, низько ударної аеробіки, різних обтяжень і гумових еспандерів.

На заняттях *Upper Body* виконуються вправи для розвитку м’язів верхньої частини тіла, а саме: рук, верхнього плечового поясу, спини та черевного пресу. Можуть використовуватися степ-платформи, також додаткові обтяження, наприклад, гантелі або бодібари. Цей комплекс фізичних вправ забезпечує плавність рухів суглобів верхнього плечового поясу та рук, покращує кровообіг, розвиває м’язову силу та сприяє відновленню рухових функцій кінцівок.

Body Sculpt (атлетичне тренування) – різновид силової аеробіки, що має яскраво виражену атлетичну спрямованість й передбачає виконання вправ на всі

великі групи м’язів. Атлетична спрямованість зумовлена використанням спеціальних обтяжень та еспандерів. Заняття за системою *Body Sculpt* відбуваються в аеробному режимі. На відміну від інших видів фітнесу під час занять силовою аеробікою навантажується як нижня, так і верхня частина тіла. Завдяки застосуванню обтяжень зміцнюються м’язи рук і грудей. Застосування силових тренувань у поєднанні з аеробними пришвидшує метаболізм організму, зміцнює серцево-судинну систему, підвищує імунітет, покращує настрій.

ABT (Abdominal, Bams, Thighs) (тренування м’язів нижньої частини тіла) – силове тренування високої інтенсивності, яке передбачає виконання вправ для м’язів черевного преса, сідниць і стегон.

Комбіновані види аеробіки. Найбільш поширеним способом є (*Basic class format*) поєднання аеробного, силового тренувань та стретчингу. Кожен із видів виконується 20 хв. Досить поширеним є поєднання степ-аеробіки з виконанням фізичних вправ з гантелями, штангою, гумовим амортизатором.

Комбіновані види аеробіки часто організовують у вигляді інтервального тренування, під час якого поєднують частини аеробної та анаеробної спрямованості з певними інтервалами відпочинку, які можуть бути пасивними й активними. У контексті структури визначальним принципом інтервального тренування є організаційна форма, що поєднує засоби як базової, так і танцювальної аеробіки.

Вправи за системою Пілатес. Ця система ґрунтується на принципах йоги та відрізняється від традиційних комплексів силових вправ, виконання яких сприяє ізольованому пропрацюванню певних м’язів, залученню більшості груп м’язів. Особливість занять за системою Пілатес полягає у свідомому виконанню вправ, які позитивно діють на опорно-руховий апарат, покращують рівень розвитку гнучкості, стимулюють функцію зовнішнього дихання, сприяють відновленню травм хребта.

Важливо, що за будь-якого рівня підготовленості можна підібрати оптимальні вправи. Крім цього, не існує вікових обмежень і немає протипоказань за умови правильного добору комплексу вправ.

Кросфіт (*CrossFit*) є одною із сучасних фітнес-методик, яка передбачає використання різноманітних фізичних вправ й спрямована на покращення функціональних можливостей особи. Тренування з кросфіту просувають і як філософію фізичних вправ, і як змагальний вид спорту, який передбачає елементи високоінтенсивного інтервального тренування, важкої атлетики, пліометрики (стрибкові тренування), пауерліфтингу, гімнастики, гирьового спорту тощо [52].

З огляду на використання інвентарю й виду фізичного навантаження виокремлюють три типи вправ, серед яких:

– гімнастичні (вправи переважно із власною вагою);

– силові (вправи із силових видів спорту);

– вправи, які передбачають кардіонавантаження (біг, швидка ходьба, велоспорт, веслування або плавання, аеробіка або навіть активна йога тощо).

Наукові дослідження свідчать, що використання в освітньому процесі з фізичної підготовки занять кросфітом позитивно впливає на рівень фізичної підготовленості здобувачів, підвищує мотивацію до занять фізичними вправами.

На думку Н. О. Базилевич та О. С. Тонконог ключовими перевагами кросфіту, в порівнянні з іншими видами тренувань, є:

– універсальність – тренування сприяють розвитку сили, силової витривалості, а також формуванню вольових рис;

– доступність – проведення занять не потребує спеціалізованих спортивних залів, тренування можна проводити на вулиці;

– варіативність та різноманітність занять – кросфіт передбачає різні види тренувань не лише за умови наявності різних тренажерів, а й з використанням власної ваги;

– оздоровлення – за допомогою кросфіту можна скласти програму тренувань із загальної фізичної підготовки, яка розрахована на осіб із низьким рівнем фізичної підготовленості;

– колективізм – кросфіт передбачає роботу в злагодженому колективі, створює змагальний дух в групі, що мотивує до систематичних занять фізичними вправами та сприяє покращенню спортивного результату [52].

Опрацювання спеціальної літератури дає підстави констатувати наявність значної кількості силових інтенсивних програм з кросфіту. Залежно від рівня фізичної підготовленості здобувача або бажаного розвитку певної фізичної якості, можна підібрати відповідні фізичні вправи та їх комплекси.

4.4. Рухова активність у воді (аквафітнес)

Аквафітнес – це система фізичних вправ вибіркової спрямованості в умовах водного середовища, що виконує роль натурального багатофункціонального тренажера, завдяки своїм природним властивостям. Вправи у воді мають стимулювальний ефект, оскільки відбуваються у водному середовищі, сприяють зниженню психічного стресу, визначаються позитивним впливом на суглоби, зв'язки, м'язи (на відміну від виконання схожих завдань на суші) [55].

Оздоровча дія засобів аквафітнесу зумовлена активізацією найважливіших функціональних систем організму, високими енергетичними витратами під час виконання вправ, феноменом гравітаційного розвантаження опорно-рухового апарату, наявністю ефекту загартовування. Систематичні заняття у воді відзначаються широкою спрямованістю: лікувально-профілактичною, навчальною, спортивною тощо. На практиці такі форми рухової активності представлені у вигляді майже двадцяти окремих комплексів, які поєднані в самостійні програми, серед яких:

– *гідроаеробіка* (вправи на витривалість);

– *акватоніка* (сприяє підтриманню тонусу м'язів);

– *аквастретчинг* (вправи на гнучкість);

– *гідрорелаксація* (вправи на розслаблення);

– *аквадане* (синхронність і ритміка).

Унаслідок систематичних занять відбувається зниження ваги. Це зумовлено значно вищою щільністю води порівняно з повітрям (у 775 разів щільність води вища). Виконання вправ у таких умовах потребує значних зусиль та більших енерговитрат. Долаючи постійний опір води, м'язи зазнають різнобічного навантаження. Тому заняття у воді в 7–14 разів ефективніші, ніж

на суші. Одне заняття однакової тривалості у воді прирівнюється до трьох занять у залі [52].

Аквафітнес є відмінною профілактикою й лікуванням серцево-судинних захворювань, оскільки сприяють збільшенню кількості еритроцитів, лейкоцитів, гемоглобіну. Цей ефект простежується навіть після одного заняття. Перевагою водних занять вважається відсутність обмежень. Вправи зміцнюють не лише черевний прес і м'язи спини, але й позитивно впливають на функціональний стан серцево-судинної системи. Також аквааеробіка слугує профілактикою варикозного розширення вен. Водні тренування створюють відчуття легкості та м'язової розслабленості. Заняття у воді покращують стан шкіри та кровообіг, зміцнюють нервову систему, нормалізують сон, дають відчуття впевненості.

Залежно від методичних принципів і способів проведення занять виокремлюють такі комплекси вправ у воді:

– *Aqva* зарядка – заняття низької та середньої інтенсивності, які спрямовані на пробудження організму та підготовку до робочого дня. Тривалість заняття 30 хв.

– *Aqva* Start – заняття низької інтенсивності, які спрямовані на опанування базових елементів аквааеробіки. Використовується аквапояс. Рекомендовано у процесі відновлення після хвороб. Тривалість заняття 45 хв.

– *Aqva* Medium – заняття низької інтенсивності. Призначене для опанування базових елементів аквааеробіки із залученням усіх м'язових груп. Використовують аквапояс. Тривалість заняття 45 хв.

– *Aqva Pro* – заняття високої інтенсивності, яке використовують для підготовлених осіб. На заняттях використовують ускладнену хореографію базових вправ, які об'єднані у зв'язки. Використовується аквапояс . Тривалість заняття 45 хв.

– *Aqva Dance* – заняття, які сприяють розвитку координації рухів, включає елементи танцю. Використовують для осіб, які мають середній рівень підготовленості. Застосовується аквапояс. Тривалість заняття 45 хв.

– *Aqva Box* – заняття середньої та високої інтенсивності, під час яких використовують елементи боксу та кікбоксінгу. Застосовують аквапояс. Тривалість заняття 45 хв.

Оздоровчо-тренувальні заняття з аквафітнесу визначаються різноманітністю засобів навчання, доступністю, а також універсальністю. За основу оздоровчо-тренувальних занять із використанням засобів аквафітнесу було взято кондиційне тренування, яке передбачає застосування фізичних навантажень для поліпшення рівня фізичного здоров'я. Це зумовлює різний характер та інтенсивність фізичних навантажень, які використовують під час таких тренувань.

Програма оздоровчо-тренувальних занять із використанням засобів аквафітнесу передбачає:

– оптимальний добір комплексів вправ у водному середовищі аеробної та змішаної аеробно-анаеробної спрямованості;

– зміст занять повинен ураховувати особливості жіночого організму;

– урахування режиму проведення занять, інтенсивності та обсягу навантажень;

– контроль динаміки показників функціонального стану організму.

Оптимізація засобів дії в під час занять аквафітнесом відбувається за різними напрямами, зокрема зміною деяких параметрів:

– води (неглибока, глибока);

– амплітуда рухів;

– темп виконання вправ;

– координаційна складність рухів;

– температура води.

Зміст програми занять визначається такими засобами й методами, які підтримують і оптимізують функціональні можливості організму [9; 13; 15–17]. При цьому підвищення інтенсивності в програмі занять слід здійснювати поступово підвищуючи: амплітуду рухів; темп рухів; швидкість переміщень; глибину води; кількість повторень вправ. Крім цього також слід використовувати ті ж самі м'язові групи в різних вправах, застосовувати додаткове обладнання, змінювати напрямок рухів.

4.5. Оздоровчо-рекреаційна рухова активність

Належний рівень рухової активності здобувачів вищої освіти – ключовий чинник здорового способу життя та засобів оздоровлення. Недостатній обсяг фізичної активності призводить до зниження працездатності, швидкої стомлюваності, порушення якості сну, підвищення нервово-емоційного збудження, зниження ініціативності, зосередження уваги, швидкості протікання розумових процесів, погіршення інтелектуальної діяльності [9; 20; 27; 34]. У науковій літературі поняття «рухова активність» трактують як будь-який рух тіла людини, що здійснюється завдяки роботі скелетних м'язів і супроводжується додатковими витратами енергії. Належний рівень рухової активності здобувачів сприяє зміцненню здоров'я. Це відбувається під впливом фізичних навантажень, завдяки яким здійснюється стимуляція життєво важливих функцій і систем організму. Така стимуляція відбуватиметься в разі, коли фізичне навантаження буде в межах оптимальних обсягів. Оптимальна рухова активність – це найкращий спосіб за допомогою м'язової роботи зберігати й підвищувати резервні можливості серця й усього організму, підтримувати на належному рівні функцію м'язів і суглобів. Тобто для забезпечення належного рівня здоров'я здобувачів рухова активність повинна мати оздоровчо-рекреаційну спрямованість.

Оздоровчо-рекреаційна рухова активність вирішує завдання рекреаційного характеру і ґрунтується на раціональній організації занять фізичними вправами. Науковими дослідженнями доведено, що як недостатній обсяг, так і надмірність рухової активності негативно впливають на здоров'я. Оптимальна оздоровчо-рекреаційна рухова активність забезпечує нормальний розвиток і функціонування організму для збереження здоров'я і вдосконалення всіх процесів життєдіяльності, частково компенсує вікові зміни в організмі. За визначенням лікаря і вченого М. Амосова, оптимальною є така оздоровчо-рекреаційна рухова активність, яка дає тренувальний ефект, підвищує фізичну працездатність, максимально здійснює стимулювальний вплив на певні органи, системи і функції, дає найкращий клінічний ефект, а конкретними критеріями

досягнення оптимальності є зникнення симптомів хвороб, досягнення максимального значення споживання кисню, певна кількість лімфоцитів у крові, ЧСС та інші показники функціонального стану організму.

Аналіз практики розвитку оздоровчо-рекреаційної рухової діяльності переконує, що фізична активність задля збереження здоров'я людини та покращення якості її життя має бути організованою, тобто відрізнятися планомірністю та певним порядком її реалізації для досягнення мети.

До форм організації і проведення оздоровчо-фізичної рекреації належать:

– *фізкультурно-спортивні розваги* (купально-пляжний відпочинок, сонячні ванни, прогулянки);

– *рекреаційний туризм* (рибальський, мисливський, гірськолижний, альпінізм з неграничними навантаженнями тощо);

– *самостійні* (індивідуальні або групові) *заняття фізичними вправами* (ранкова гімнастика, ходьба, катання на велосипеді тощо)*;*

– *види спорту* (волейбол, футбол, атлетична гімнастика тощо).

Для збільшення обсягу рухової активності, отримання задоволення від активного відпочинку, профілактики захворювань найефективнішими є циклічні вправи низької або помірної інтенсивності (аеробної спрямованості), тобто такі навантаження, при яких залучено більше ніж 2/3 м'язів людини і які можна виконувати упродовж тривалого часу (ходьба, біг, біг на лижах, туризм, їзда на велосипеді, веслування, спортивні та рухливі ігри тощо).

Наразі оздоровчий біг набув широкого поширення серед населення. Оздоровчим бігом з успіхом можуть займатися люди будь-якого віку. Під час організації занять слід ураховувати: тривалість (довжина дистанції); інтенсивність (швидкість руху); тривалість інтервалів відпочинку; характер відпочинку (активний, пасивний); кількість повторень; координаційна складність.

У методичній літературі виокремлюють такі варіанти бігових навантажень: мінімальні за обсягом; високоінтенсивні; залежно від віку й фізичного стану здобувачів вищої освіти [52].

Більшість циклічних вправ виконують на відкритому повітрі, тому навантаження визначається багатьма чинниками, серед яких: рельєф місцевості, особливостей ґрунту, вологості й температури повітря, атмосферного тиску. Також обсяг навантаження залежить від маси тіла й техніки виконання вправ.

Вирізняють такі режими тренувальних занять бігом:

– *реабілітаційний* – для осіб з відхиленнями стану здоров'я: ЧСС – 110–120 уд/хв;

– *підтримувальний* – для початківців ЧСС дорівнює 130–140 уд/хв;

– *розвивальний* – для добре підготовлених бігунів ЧСС становить 144–156 уд/хв.

Наведені показники ЧСС свідчать про аеробний характер навантажень. Таке значення ЧСС слід підтримувати під час оздоровчих занять всіма циклічними вправами. Ключовою умовою безпеки й ефективності занять бігом є відповідність його інтенсивності та об'єму навантажень стану здоров'я здобувачів. Оздоровчий біг рекомендують виконувати в темпі 70–80 кроків за хвилину та розпочинати з однієї хвилини для здобувачів із низьким і нижче середнього рівня фізичного стану та з двох-трьох хвилин – з середнім і вище середнього рівня, поступово збільшуючи тривалість до десяти хвилин під контролем ЧСС.

Схоже дозування слід використовувати під час виконання стрибків зі скакалкою. *Вправи зі скакалкою* більш завантажують м'язи плечового поясу та спини. Розрізняють чотири способи стрибків зі скакалкою, які дозволяють варіювати інтенсивність фізичного навантаження:

– стрибки на двох ногах;

– почергові стрибки лівою і правою ногами;

– стрибки на одній нозі;

– стрибки переступанням.

Після декількох місяців занять оздоровчим бігом можна перевірити рівень своєї фізичної підготовленості виконавши тест Купера, сутність якого полягає у визначенні відстані, яку людина може пробігти за 12 хв у максимальному темпі.

Швидкість оздоровчого бігу можна легко регулювати, запам'ятавши правило: бігти так, щоб не виникла задуха (під час бігу можна було розмовляти), або до того часу, доки можна дихати носом – це свідчить про те, що біг здійснюється в оздоровчому аеробному режимі.

Туризм. Розвиток нових напрямів активного туризму – екстремального, пригодницького, вітрильних подорожей, проведення комбінованих за видами туризму (автомобільного, велосипедного, вітрильного, водного, гірського, мотоциклетного, пішохідного, спелеологічного) подорожей із використанням наявних природно-рекреаційних, історико-культурних та кадрових ресурсів країни створює умови для залучення до активних занять туризмом здобувачів вищої освіти.

Оздоровча цінність туризму полягає у зміні місця перебування, організовується за будь-якої погоди та висуває до людини найрізноманітніші вимоги. Регулярна туристична діяльність та участь у туристичних змаганнях є ефективним замінником фізичної праці, що стимулює у людині радість до життя, покращує фізичний стан.

Подорожі пішки, на човні, плоті, велосипеді, сприяють кращому кровопостачанню органів і м'язів, зміцненню кісток, суглобів, зв'язок, активізації обміну речовин, поліпшенню діяльності органів дихання. Перебування на свіжому повітрі в оточенні красивих ландшафтів, активна м'язова діяльність є джерелом позитивних емоцій. Під час туристичних походів підвищується настрій, виникає приплив бадьорості та сил. Усе це позитивно впливає на стан нервової системи. Окрім того, тривале перебування на свіжому повітрі, особливо під час походів із ночівлею просто неба та в наметах, сприяє загартуванню організму. Загартування організму досягається шляхом поступового, систематичного та довготривалого пристосування до незвичайних умов. Процес загартування повинен бути постійним і безперервним.

Їзда на велосипеді. Їзда на велосипеді комплексно впливає на більшість систем і органів людського тіла. Перш за все, це відмінне аеробне

навантаження. Катаючись на велосипеді, здобувач зміцнює м'язи ніг, позбавляється від зайвої ваги, покращує роботу серцево-судинної та дихальної систем, підвищує рівень розвитку витривалості, покращує координацію рухів. Їзда на велосипеді позитивно впливає на стан серцево-судинної системи та крові. Завдяки періодичним тренуванням або прогулянкам на велосипеді зміцнюються серце і судини, підвищується загальна витривалість організму, значно скорочується вірогідність ішемічних змін міокарда й ризик інфаркту [52].

Їзда на велосипеді позитивно впливає на опорно-руховий апарат. На відміну від бігу, 70–80 % маси тіла припадає на сидіння, кермо і педалі, що значно розвантажує суглоби та знімає зайве навантаження з хребта. Окрім цього хрящі на поверхнях суглоба, завдяки постійним колоподібним рухам, зміцнюються і нарощуються, а під час бігу вони «трамбуються» і розплющуються.

Доведено, що для зменшення маси тіла необхідно щодня їздити на велосипеді не менше 45 хв. Не слід тренуватися відразу після або перед споживанням їжі. Також їзда на велосипеді на свіжому повітрі зміцнює імунну систему, вестибулярний апарат, покращує емоційний стан, настрій і загальне самопочуття.

Перш ніж приступити до систематичних велопрогулянок і велотренувань, необхідно підготуватися. Рекомендують за декілька тижнів до першого тренування почати виконувати «зарядку», приділивши особливу увагу м'язам ніг і спини. Особливо корисно виконувати вправу «велосипед» (обертальні рухи ногами). Інтенсивність навантаження *з*алежно від рівня фізичної підготовленості, віку, статі й тривалості тренування. Рекомендована швидкість їзди велосипедом коливається у широких межах і складає: у 20–29 років – 12–30 км/год; 30–39 років – 10–25 км/год.

Біг і катання на лижах. Біг і катання на лижах – засіб, що поєднує загартування повітрям, сонцем і рухом. У результаті систематичних занять підвищується працездатність, покращуються функції дихальної та серцево-

судинної систем, зміцнюються основні групи м’язів [23]. Крім цього, катання на лижах забезпечує емоційне розвантаження. Для лижної прогулянки важливий правильний підбір лижних палиць і лиж залежно від зросту і маси тіла людини.

Спортивні ігри. Різні спортивні ігри є предметом інтересу широкого загалу аматорів, які залюбки збираються пограти у футбол, волейбол, баскетбол, теніс у дворах на імпровізованих майданчиках на пляжах тощо. Спортивні ігри включені також до програм дитячо-юнацьких спортивних шкіл різного підпорядкування.

З кожного виду спортивних ігор в Україні створені федерації, які здійснюють загальне керівництво і проводять всі заходи організаційного, структурного характеру, проводять методичну роботу, формують нормативну базу. Під егідою федерацій проводяться здебільшого всі змагання.

Спортивні ігри – це сукупність різновидів командних і індивідуальних видів спорту з певною специфікою змагального протиборства за встановленими правилами та використанням притаманних лише конкретній грі атакувальних чи захисних дій (тактика), прийомів (техніка) та предмету змагання (м’яч, шайба). У спортивних іграх, більшою мірою командних, виграє чи програє команда в цілому, а не окремі спортсмени. Тобто спортивна команда є такою ж цілісною змагальною одиницею, як і спортсмени в індивідуальних видах спорту. Така специфіка командних ігор визначає низку вимог до спортсменів, їх поглядів, настанов, особистісних рис, характеру дій під час змагань.

Особливістю спортивних ігор є ступеневий характер досягнення спортивного результату. В індивідуальних видах спорту (стрибки, метання, плавання тощо) оптимальне узгодження двох факторів – фізичного потенціалу та раціональної техніки приводить до фіксації спортивного результату (дальність стрибка, метання чи час подолання дистанції). В іграх це може бути тільки своєрідним щаблем, а для досягнення результату необхідна ще й організація дій спортсменів – індивідуальних, групових, командних, як способу реалізації техніко-фізичного потенціалу в специфічній для спортивних ігор змагальній діяльності.

Формування ігрової діяльності належить до початкового етапу становлення людини з основним мотивом необхідності передачі накопиченого досвіду від покоління до покоління. Функцію інформаційного каналу, який забезпечує вміле використання сил природи й підготовку до життя нових поколінь, гра успішно виконує й дотепер.

Виникнення гри безпосередньо пов'язане з трудовою діяльністю людини, яка забезпечує життєдіяльність. Підтримання життєдіяльності першочергово зв'язане з полюванням, а пізніше зі скотарством та землеробством, було реальною основою для відображення реальних життєвих процесів в іграх дітей, як наслідування батьків чи взагалі дорослих.

Зазначені особливості пояснюють ту тісну взаємодію та взаємовпливи, які існують між трудовою діяльністю та грою. У цьому відображається соціальна функція гри, що забезпечує розвиток як окремого індивіду, так і суспільства загалом. Розвиток фантазії, інтуїції, винахідливості, які необхідні у сфері науки й техніки, також відбувається під час гри.

Оздоровчі заняття спортивними іграми повинні проводитися в екологічно чистих зонах із дотриманням заходів особистої безпеки. Лише дотримання правил безпеки зумовить або підсилить оздоровчий вплив занять.

Список використаних джерел за розділом 4

1. Бондаренко В. В., Бикова Г.В., Сушков О.О., Корнійчук Ю.М., Рябуха О. С., Маргара Д. В. Порівняльний аналіз рівнів рухової активності майбутніх офіцерів поліції різних курсів навчання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 15. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)*, 11 (157), 57–61.

2. Бондаренко В. В., Мартишко А. Ю., Слободянюк П. А. Мотиваційна складова самостійних занять фізичними вправами майбутніх правоохоронців в умовах воєнного стану. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України* : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 24 листоп. 2023 р.). Київ : НАОУ, 2023. С. 390–393.

3. Бондаренко В. В., Мартишко А.Ю., Рябуха О. С. Порівняльний аналіз рівнів фізичної працездатності майбутніх офіцерів поліції в межах етапу професійного становлення. *Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 13 (169), 2021. С. 21–24. (Серія: Педагогічні науки).

4. Бондаренко В. Особливості програм первинної професійної підготовки працівників Національної поліції України. *Молодіжний науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки.* 2017. Вип. 25. С. 43–49. (Серія «Фізичне виховання і спорт»).

5. Бондаренко В.В., Плєва К.В., Рябуха О.С., Тихий О.В. Обґрунтування засобів реабілітації та відновлення працездатності поліцейських. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.*№ 4 (83). 2021. С. 20–26.

6. Бондаренко В.В., Решко С.М., Маргара Д.В. Фізична працездатність майбутніх правоохоронців під час навчання в ЗВО МВС України. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб*

на шляху євроатлантичної інтеграції України: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25 листопада 2022 р.). Київ : НАОУ, 2022. С. 73–75.

7. Бондаренко Валентин, Сушкови Олег, Дідковський Володимир, Арсененко Олександр, Рябуха Олександр Особливості патріотичного виховання здобувачів вищої освіти під час навчальних занять з фізичної підготовки. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації.* 2022 . №13 (32). С. 16–26. URL: https://vspu.net/fks/index.php/fks/article/view/600

8. Бондаренко В. В. Педагогічні умови ефективного формування професійних умінь у майбутніх працівників патрульної поліції. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 21–22 лист. 2019 р.). Київ : НАОУ, 2019. С. 21–23.

9. Бондаренко В. В. Професійна підготовка працівників патрульної поліції : зміст і перспективні напрями : монографія. Київ, 2018. 524 с. URL: https://elar.naiau.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/fed1e3b8-c4ec-4375-9ca4-844f96f547c4/content

10. Бондаренко В. В. Решко С. М., Хасанов М. Х. Напрями модернізації професійної підготовки працівників Національної поліції України. *Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України* : матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 24 трав. 2019 р.). Харків, 2019. С. 269–273.

11. Бондаренко В. В. Теоретичні і методичні основи професійної підготовки майбутніх працівників патрульної поліції : дис. … док. пед. наук : 13.00.04. Чернігів, 2019. 651 с.

12. Бондаренко В. В. Формування рухових умінь та навичок курсантів вищих навчальних закладів МВС України у процесі занять зі спеціальної фізичної підготовки : дис. … канд. пед. наук : 13.00.02. Чернігів, 2012. 219 с.

13. Бондаренко В. В., Худякова Н. Ю. Педагогічні аспекти професійної підготовки майбутніх працівників Національної поліції України. Scientific and pedagogic internship "Pedagogical and psychological education as component of the

education system in Ukraine and the EU countries» : Intership proceedings, August 3 – September 11, 2020. Wloclawek : Izdevnieciba “Baltija Publishing», 2020. С. 37-40

14. Бондаренко В. В., Арсененко О. А., Корнійчук Ю.М., Білик В.В., Тихий О. В. Визначення рівня фізичної підготовленості працівників правоохоронних органів в країнах Європи : компаративний аналіз. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2022. Вип. 5 (151) 22. С. 21–25. (Серія № 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»). DOI: 10.31392/NPU-nc.series15.2022.6(151).04

15. Бондаренко В. В., Давигора Юрій, Русанівський Сергій Синергетичний підхід у професійному навчанні майбутніх офіцерів Національної поліції України. *Актуальні проблеми вищої професійної освіти* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 22 берез. 2020 р.). Київ, 2020. С. 30–32.

16. Бондаренко В. В., Данильченко В. А. Застосування діяльнісного підходу під час професійного навчання майбутніх працівників Національної поліції України. *Priority directions of science development :* Abstracts of IV International Scientific and Practical Conference (Lviv, Ukraine 3-4 February 2020). Lviv : 2020. С. 415–418.

17. Бондаренко В. В., Кисленко Д. П. До питання реформування сектору безпеки і оборони України. *Стан та перспективи реформування сектору безпеки і оборони України* : матеріали наук.-практ. конф. (Київ, 25–26 листоп. 2016 р.). Київ, 2016. С. 55–59.

18. Бондаренко В. В., Мартишко А. Ю., Козенко С. М. Засоби відновлення фізичної працездатності поліцейських і визначення їх ефективності в умовах службової діяльності. *Актуальні проблеми розвитку службово-прикладних, традиційних та східни одноборств:* матеріали XV Міжнар. наук.-метод. конф. (Харків, 30 листопада 2021 р.). Харків : ХНУВС, 2021. С. 147–152.

19. Бондаренко В. В., Нікітенко О. В., Русанівський С. В., Слободянюк П. А. Мотивація до занять фізичною підготовкою здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України під час позааудиторної роботи в умовах воєнного стану. *Науковий*

часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково- педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт), 11 (171). 2023. С. 29–33. (DOI 10.31392/UDU-nc.series15.2023.11(171).07). URL: https://spppc.com.ua/index.php/journal/issue/view/73

20. Бондаренко В. В., Решко С. М., Вдовика В. О. Фізична активність майбутніх офіцерів поліції в умовах змішаного навчання. *Підготовка правоохоронців в системі МВС України в умовах воєнного стану* : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (Вінниця 26 трав. 2023 р.). Вінниця, : ХНУВС, 2023. С. 362–366. URL: https://dspace.univd.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4864252c-afe3-40ae-8de13392af7fe849/content

21. Бондаренко В. В., Решко С. М., Кримець О. І. Світовий досвід професійної підготовки працівників підрозділів патрульної поліції. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 29–30 листоп. 2017 р.). Київ, 2017. С. 88–90.

22. Бондаренко В. В., Решко С. М., Маргара Д. В. Фізична працездатність майбутніх правоохоронців під час навчання в ЗВО МВС України. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України*: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25 листопада 2022 р.). Київ : НАОУ, 2022. С. 73–75.

23. Бондаренко В. В., Решко С. М., Худякова Н. Ю., Чукреєв П.В. Використання педагогічних засобів відновлення працездатності майбутніх правоохоронців у процесі викладання спеціальної фізичної підготовки. *Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України* : зб. наук. праць. Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. (Харків, 28 трав. 2021 р.). Харків, 2021. С.105–108.

24. Бондаренко В. В., Решко С.М., Кузенков О.В., Тихий О.В. Рухова

активність здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України *Вісник Національного університету "Чернігівський колегіум" імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 20 (176) , 2023. С. 176–182. (Серія: Педагогічні науки).

25. Бондаренко В. В., Решко СМ., Хмелюк А.Р. Реалізація стратегії національно-патріотичного виховання на заняттях зі спеціальної фізичної підготовки курсантів ЗВО МВС України. *Психологічні та педагогічні проблеми професійної освіти та патріотичного виховання персоналу системи МВС України*: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Вінниця, 24 берез. 2023 р.). Вінниця : ХНУВС, 2023. С. 12–13. URL: http://dspace.univd.edu.ua/xmlui/handle/123456789/16265

26. Бондаренко В. В., Русанівський С.В., Шумко Я.В. Використання навчально-рольових ігор під час опанування майбутніми правоохоронцями практичних дисциплін. *Психологічні та педагогічні проблеми професійної освіти та патріотичного виховання персоналу системи МВС України*: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Харків, 25 берез. 2022 р.). Харків : ХНУВС, 2022. С. 9–12.

27. Бондаренко В. В., Худякова Н. Ю., Кримець О.І., Арсененко О. А., Порівняльний аналіз індексу рухової активності та добових енерговитрат курсантів ЗВО МВС України під час різних етапів навчання. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.* № 1 (88). 2023. С. 44–50. URL: http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2023/1/6.pdf

28. Бондаренко В. В., Худякова Н.Ю., Шумко Я.В. Національно-патріотичне виховання здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України під час навчальних занять зі спеціальної фізичної підготовки. *Актуальні питання правового і патріотичного виховання здобувачів закладів вищої освіти із специфічними умовами навчання в умовах воєнного стану:* матеріали наук.-теорет. конф., присвяч. Дню науки та пам'ятіС. М. Легуші (Київ, 19 трав. 2022 р.). Київ: НАВС, 2022. С. 27–32.

29. Бондаренко В., Мартишко А., Худякова Н. Фізичне виховання в закладах вищої освіти МВС України: навч. посіб. Київ : Нац. акад. внутр. справ, ФОП Кандиба Т.П. 2022. 261 с. URL: http://surl.li/dhsqn

30. Бондаренко В., Сягровець В., Русанівський С. Професійне самовдосконалення правоохоронців у контексті реформування освіти системи МВС України. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи.* 2020. Вип. 2 (25). С. 83–90.

31. Бондаренко В.В., Мартишко А.Ю. Застосування інноваційних педагогічних технологій під час опанування майбутніми правоохоронцями тактики самозахисту. *Інноваційні освітні та інформаційні технології неперервної освіти: вітчизняний і світовий досвід упровадження*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 28-29 квітня 2023 р.). Київ : Український державний університет імені Михайла Драгоманова, 2023. С. 18–21.

32. Бондаренко В.В., Мартишко А.Ю., Козенко С.М. Засоби відновлення фізичної працездатності поліцейських і визначення їх ефективності в умовах службової діяльності. *Актуальні проблеми розвитку службово-прикладних, традиційних та східних одноборств:* матеріали XV Міжнар. наук.-метод. конф. (Харків, 30 листопада 2021 р.). Харків : ХНУВС, 2021. С. 147–152.

33. Бондаренко В.В., Решко С. М., Шумко Я. В. Особливості викладання спеціальної фізичної підготовки в ЗВО МВС України в умовах воєнного стану. *Актуальні проблеми фізичної підготовки працівників Національної поліції в умовах воєнного стану: матеріали регіональної наук.-практ. конф. молодих вчених* (Кропивницький, 16 верес.2022 р.). Кропивницький : ДонДУВС 2022 . С. 219–222.

34. Бондаренко В.В., Решко С.М., Мартишко А.Ю., Рябуха О.С. Засоби відновлення фізичної працездатності працівників Національної поліції України. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. 2020. Вип. 8 (128) 20. С. 23–27. (Серія № 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)»).

35. Бондаренко В.В., Решко С.М., Островерхов Д.Ю. Професійне самовдосконалення поліцейських у системі відомчої освіти. *Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на*

шляху євроатлантичної інтеграції України: матеріали V Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 25 листопада 2021 р.). Київ : НАОУ, 2021. С. 277–280.

36. Бондаренко В. В., Русанівський С. В. Оцінювання рівня професійної підготовленості працівників Національної поліції. *Професійна підготовка поліцейських в Україні: методологія, теорія, практика:* матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції (Херсон, 28 трав. 2021 р.). Херсон: Херсонський факультет Одеського державного університету внутрішніх справ. С. 229–233.

37. БондаренкоВ.В., Худякова Н. Ю., Давигора Ю. І., Русанівський С. В. Формування професійних умінь і навичок у майбутніх правоохоронців під час фахової підготовки. *Освіта та розвиток обдарованої особистості.* № 4. 2020. С. 37–44.

38. Васюта Ю. В., Бондаренко В. В. Особливості фізичної підготовки майбутніх поліцейських на початковому етапі навчання: матер. IV Міжнародна науково-практичної конференції «*Підготовка поліцейських в умовах реформування системи МВС України»* (Харків, 24 трав. 2019 р.). Харків. С.311–314.

39. Відновлення фізичної працездатності працівників Національної поліції України : навч.-метод. посіб. / В. Бондаренко, О. Рябуха, А. Мартишко, Ю. Давигора. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2020. 225 с.

40. Давигора Ю.І., Худякова Н.Ю., Бондаренко В. В. Гуманістичний аспект формування професійної компетентності майбутніх правоохоронців у контексті нової концепції діяльності Національної поліції України. *Modern science: problems and innovations. Abstracts of the 7th International scientific and practical conference. SSPG Publish. Stockholm, Sweden.* 2020. Pp. 172-177.

41. Дідковський В. А., Бондаренко В. В., Кузенков О. В. Фізична підготовка працівників Національної поліції України : навч. посіб. / В. А. Дідковський, В. В. Бондаренко, О. В. Кузенков. Київ : Кандиба Т. П., 2019. 98 с.

42. Довга І. О., Шестерова Л. С. Вплив занять аеробікою на фізичну підготовленість і функціональний стан систем організму жінок 25–30 років.

Сучасні проблеми фізичного виховання і спорту школярів та студентів України : матеріали VII Всеукр. студ. наук.-практ. конф. Суми, 2007. С. 236 – 241.

43. Завидівська Н. Н. Фундаменталізація фізкультурно-оздоровчої освіти: аспект здоров'язбережувального навчання студентів : монографія / Наталія Назарівна Завидівська. К. : УБС НБУ, 2012. 402 с.

44. Мартишко А. Ю. Професійне становлення особистості працівника поліції в умовах воєнного стану. *Психологічні та педагогічні проблеми професійної освіти та патріотичного виховання персоналу системи МВС України*: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Вінниця, 24 берез. 2023 р.). Вінниця : ХНУВС, 2023. С. 174–175.

45. Мартишко А. Ю. Реалізація сучасних фізкультурно-оздоровчих технологій під час професійного навчання працівників Національної поліції. *Актуальні проблеми фізичної підготовки працівників Національної поліції в умовах воєнного стану*: матеріали регіональної наук.-практ. конф. молодих вчених (Кропивницький, 16 верес. 2022 р.). Кропивницький : ДонДУВС 2022. С. 229–230.

46. Олексієнко Я. І., Гунько П. М. Теорія, види та технології оздоровчо-рекреаційної рухової діяльності : навч.-метод. посіб. / Я. І. Олексієнко, П. М. Гунько. Черкаси : ЧНУ імені Б. Хмельницького, 2018. 260 с.

47. Підготовка до атестації здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни «Спеціальна фізична підготовка» : метод. рек. / [В. В. Бондаренко, С. М. Решко, В. А. Дідковський]. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2020. 81 с. URL: http://surl.li/dhsye

48. Прийоми самострахування під час застосування поліцейських заходів примусу (фізичної сили) : метод. рек. / [В. В. Бондаренко, В. А. Данильченко П. В. Чукреєв та ін.]. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2021. 55 с. URL: http://surl.li/dhssx

49. Розвиток фізичних якостей здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України : метод. рек. / [В.В. Бондаренко, С.М. Решко, Г.В. Бикова та ін.]. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2021. 108 с. URL: https://elar.naiau.kiev.ua/server/api/core/bitstreams/e7585355-8bef-446e-ba5d-94d10ac9ccf0/content

50. Синиця С. Оздоровча аеробіка. Спортивно педагогічне вдосконалення : навч. посіб. Полтава : ПНПУ, 2010. 240 с.

51. Спеціальна фізична підготовка : навч. посіб. / [В. Бондаренко, С. Решко, В. Дідковський та ін.]; за заг ред. В. Чернєя, Р. Сербина. Київ : Нац. акад. внутр. справ, ФОП Кандиба Т.П., 2021. 341 с.

52. Сучасні фізкультурно-оздоровчі технології у фізичній підготовці здобувачів вищої освіти ЗВО МВС України : метод. рек. / [А. Ю. Мартишко, В. В. Бондаренко, С. М. Козенко та ін.]. Київ : Нац. акад. внутр. справ, 2023. 75 с. URL :http://surl.li/nmcpi

53. Теорія і методика фізичного виховання : у 2 т. / за ред. Т. Ю. Круцевич. Київ : Олімп. літ, 2012.

54. Худякова Н.Ю., Бондаренко В. В., Давигора Ю.І. Інтеграційний підхід до професійного навчання майбутніх працівників Національної поліції України. // Actual trends of modern scientific research. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. MDPC Publishing. Munich, Germany. 2020. Pp. 111-116.

55. Ячнюк М. Ю. Зендик О. В. Ячнюк І. О. Ячнюк Ю. Б. Особливості проведення занять з аквааеробіки та її різновиди. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова* Випуск 1 (129) 2021 С. 131–134.

56. Bondarenko V., Okhrimenko I., Lyakhova N., Klymenko I., Shvets D., Aleksandrov Yu. (2021). Means of police officers' physical and psychological rehabilitation in the conditions of their service activities. Acta Balneologica, 4(166), 273-278. doi: 10.36740/ABAL202104105. https://actabalneologica.eu/04-2021/

57. Bondarenko V., Okhrimenko I., Bilevich N., Rohovenko M., Tsurkan O., Holyk V. (2022). Tendency of dynamics of physical and mental working capacity of law enforcement officers at different stages of their professional activities. Acta Balneologica, 4(170), 358-362. doi: 10.36740/ABAL202204115 Available from: https://actabalneologica.eu/4-2022/

58. Bondarenko V., Okhrimenko I., Medvediev V., Didukh M., Hrebeniuk

M., Levenets O. (2022). Effectiveness of means of restoring the working capacity of employees of the security and defense sector in the conditions of rehabilitation after injury. Acta Balneologica, 1(167), 39-

59. Bondarenko, V., Okhrimenko, I., Tverdokhvalova, I., Mannapova, K., & Prontenko, K. (2020). Formation of the professionally significant skills and competencies of future police officers during studying at higher educational institutions. *Revista Românească pentru Educaţie Multidimensională*, 12(3), 246-267. https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/320

РОЗДІЛ 5
ПЕРЕДУМОВИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРЕНУВАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ У ВІЙСЬКОВОМУ П'ЯТИБОРСТВІ ДО ПОДОЛАННЯ СМУГИ ПЕРЕШКОД

Андрій КИЙКО, кандидат наук з фізичного виховання та спорту, майстер спорту України

Владислав ЮДІН, доктор філософії з фізичного виховання та спорту, майстер спорту України

Вступ до розділу 5

Військове п'ятиборство є найрозповсюдженішим видом багатоборства Міжнародної ради військового спорту (CIЗМ) та невід'ємною дисципліною Всесвітніх ігор військовослужбовців та інших міжнародних змагань CIЗМ. Важливою особливістю під час підготовки спортсменів до змагань з військового п'ятиборства є раціональне тренування всіх компонентів готовності спортсменів (фізичного, технічного, тактичного, психічного та інтегрального), використання засобів, методів та умов тренувань, що забезпечують всебічний розвиток усіх фізичних якостей [1, 2].

Враховуючи, що під час Всесвітніх ігор військовослужбовців медаль за військове п'ятиборство еквівалентна медалі за командну естафету на єдиній спеціальній смузі перешкод (ЄССП), удосконалення тренувального процесу спортсменів військового п'ятиборства (ВП) до подолання смуги перешкод CIЗМ є провідним питанням, що потребує детального вивчення й наукового обґрунтування. Той факт, що допуск спортсмена до естафети під час поточного чемпіонату залежить від вдалого виступу у п'яти дисциплінах військового п'ятиборства та подоланні кросової дистанції не повільніше 36 хвилин для чоловіків (20 хвилин для жінок), висуває особливі вимоги до тренувального процесу [2, 3]. Важливим є розуміння, чому саме спритність є найважливішою компетентністю для вдалого виступу команди з військового п'ятиборства.

У зв'язку з інтенсивним розвитком наукових досліджень у галузі фізичної культури і спорту наразі багато уваги приділяється питанням автоматизму

рухів, лідерським якостям як критерію гармонійного мікроклімату в команді, і когнітивним здібностям – їх стабільному стану навіть після участі у змаганнях, які потребують демонстрації максимальних зусиль спортсмена, а також питанням відновлення і «вигорання» [4].

У національній і закордонній літературі є лише нечисленні й розрізнені відомості, присвячені вивченню окремих питань щодо розвитку спритності, автоматизму рухів, а також впливу їхнього рівня на результати змагань з військового п’ятиборства [5]. У сучасних літературних джерелах питання ролі спритності як складової тренувального процесу, а також питання її впливу на результати проходження смуги перешкод як в цілому так і естафетою, недостатньо висвітлено.

5.1. Історія розвитку військового п’ятиборства. Смуга перешкод СІЗМ як провідний конкурсний етап військового п’ятиборства

Військове п’ятиборство – вид багатоборства, пристосований до навичок, необхідних для сучасних військовослужбовців. Змагання з військового п’ятиборства проводяться під егідою Міжнародної ради військового спорту. Ця дисципліна входить зокрема до програми Всесвітніх ігор військовослужбовців [2].

У 1946 році капітан збройних сил Французької республіки Анрі Дебрус (згодом підвищений до звання полковника, у 1948-1953 рр. – президент Міжнародної ради військового спорту (далі – СІЗМ) задумав організувати спортивні змагання, призначені виключно потребам армії. Його увагу привернула військово-фізична підготовка, яку на той час практикували повітрянодесантні підрозділи Нідерландів. Вона складалася зі стрибків з парашутом, маршу, подолання перешкод, виконання стрільб зі зброєю та метання гранат. Капітан Дебрус, взявши за основу голландський метод, виключив стрибки з парашутом і модифікував інші дисципліни так, щоб сформувати систему, яка, на його думку, стала б ідеальним способом завершення наземної підготовки військовослужбовців.

Перші змагання було організовано у Військовому центрі фізичної підготовки в м. Фрайбурзі (Німеччина) в серпні 1947 року за участю команд Бельгії, Франції та Нідерландів. Удосконалені правила, розроблені в результаті проведення цих змагань, були схвалені французьким військовим керівництвом, а дисципліни – включені до програми змагань та прийняті у збройних силах Французької республіки під назвою "Військове п'ятиборство" [1, 2].

СІЗМ зацікавилася цим проєктом та запровадила щорічні міжнародні чемпіонати світу з військового п'ятиборства. Після скромного старту в 1950 році, коли в змаганнях брали участь лише три країни, військове п'ятиборство стало одним з найважливіших військових змагань СІЗМ і щороку проходиться зі зростаючим успіхом.

Перший пробний турнір, який організував сам Анрі Дебрю, проведено у серпні 1947 року в Центрі військової фізичної підготовки у Фрайбурзі, у змаганнях брали участь три команди: бельгійська, голландська і французька. Змагання схвалені французьким військовим керівництвом і введені до підготовки французьких збройних сил, отримавши назву «Військове п'ятиборство». Міжнародна рада військового спорту зацікавилася цими змаганнями, і з 1950 року почалися щорічні турніри. Починаючи з Чемпіонату світу 1991 року в Осло (Норвегія), жінки беруть участь у змаганнях на світовому рівні з декількома змінами в правилах. З 1995 року військове п'ятиборство входить до програми Всесвітніх ігор військовослужбовців [6].

Дисципліни

Стрільба. Змагання складається з двох частин: повільна стрільба (10 пострілів за 10 хвилин) і швидкісна стрільба (10 пострілів за хвилину). Змагання можуть проводитися на 200 м, 300 м або 50 м (залежно від рангу змагань та виду зброї) зі стандартної гвинтівки з положення лежачи.

Смуга перешкод. Учасники долають 500-метрову дистанцію, на якій встановлено стандартизовані перешкоди – єдина спеціальна смуга перешкод. У чоловічому заліку – 20 перешкод, у жіночому – 16 (відсутні перешкоди № 1, 8,

12 і 16 – мотузкова драбина, нахилена стіна з мотузкою, чотири сходинки та вертикальна драбина, відповідно). Використовуються наступні перешкоди.

1. Мотузкова драбина висотою 5 м.
2. Подвійні колоди. Колоди мають висоту 0,95 м і 1,35 м, розташовані на відстані 0,65 м одна від одної. Учасник при доланні перешкоди повинен обов'язково торкнутися землі між колодами.
3. Натяжний дріт – 5 еластичних дротів на висоті 0,55 м, розташовані на відстані 2 м один від одного.
4. Дротяна мережа – ділянка довжиною 20 м, по якій треба пролізти під дротами, розміщеними на висоті 0,45-0,5 м.
5. Брід – яма довжиною 8 м, яка містить доріжку з п'яти платформ. Долати перешкоду дозволяється лише ступаючи на платформи.
6. Шпалера – «решітка» висотою 2,2 м з трьох перекладин, через яку треба перелізти.
7. Балансир висотою 1 м і довжиною 10,4 м, по якому треба пробігти.
8. Нахилена стіна з мотузкою. Висота 3 м. Спосіб долання перешкоди довільний, користуватися мотузкою не обов'язково.
9. Горизонтальні колоди. Чотири колоди, дві з яких мають висоту 1,2 м, дві – 0,6 м. Вищі колоди чергуються з нижчими. Спортсмен має подолати колоди в порядку «над – під – над – під» довільним стилем.
10. «Ірландський стіл» висотою 2 м.
11. Тунель та подвійні колоди. Тунель має ширину і висоту 0,5 м, довжину 1,1 м. Колоди аналогічні таким у перешкоді 2.
12. Чотири сходинки – чотири колоди, розташовані на відстані 1,45 м одна від одної. Колоди мають висоту 0,75, 1,25, 1,8 і 2,3 м. Перешкоду треба подолати, стрибаючи по колодах. За наявності страхувальної сітки, торкатися її заборонено.
13. Насип та яма. Висота насипу 1,8 м, довжина ями 5 м.
14. Перша штурмова стіна висотою 1 м.
15. Яма глибиною 2 м.

16. Вертикальна драбина висотою 4 м.

17. Друга штурмова стіна висотою 1,9 м.

18. Балансир-зигзаг. Довжина 15 м, ширина 0,15 м, висота 0,5 м.

19. Лабіринт. Довжина конструкції 8 м, два повороти під кутом 180 градусів, загальна довжина маршруту 24 м.

20. Три штурмові стінки. Висота 1 м, 1,2 м і 1 м, розташовані на відстані 6 м одна від одної.

Додатково на Всесвітніх іграх серед військовослужбовців та чемпіонатах світу після завершення основних змагань з військового п'ятиборства проводиться естафета на ЄССП.

Тривалість проведення змагань з військового п'ятиборства може бути різною, так, наприклад, регіональні змагання та нижчі за рангом тривають три дні (перший день – стрільба та подолання перешкод; другий день – плавання та метання гранат; третій день – крос), чемпіонати світу та вищі за рангом змагання – шість днів (перший день – стрільба; другий – подолання ЄССП; третій – плавання; четвертий – метання гранат; п'ятий – крос; шостий – естафета на ЄССП).

Плавання з перешкодами. Учасники повинні проплисти дистанцію 50 метрів, подолавши чотири перешкоди (дві з них – під водою).

Метання гранат. Учасники змагаються в метанні на точність і дальність. Для метання використовують гранати вагою для чоловіків – 575±25 г, для жінок – 375±25 г. У вправі на точність учасники мають метнути по чотири гранати у кожне з чотирьох горизонтальних кіл радіусом 2 м, розташованих на землі на відстані 20, 25, 30 і 35 м для чоловіків і 15, 20, 25 і 30 м для жінок. Час на виконання – 3 хвилини. У вправі на дальність учасники мають метнути три гранати за командою судді. Враховується лише найдальший кидок, отримані бали підсумовуються.

Крос на 8 км. Учасники пробігають крос по пересічній місцевості. Дистанція становить 8 км для чоловіків і 4 км для жінок [7, 8].

Військове п'ятиборство в Україні.

В Україні з 1991 року були спроби впровадити військове п’ятиборство, але у зв’язку з реформуванням Збройних Сил України з 2003 року представники України припинили брати участь у міжнародних змаганнях, що призвело до припинення розвитку цього виду спорту.

У серпні 2016 року делегація Збройних Сил України на чолі з начальником Управління фізичної культури і спорту Міністерства оборони України Фіногеновим Ю.С. прибула в м. Вінер-Нойштадт (Австрія) на 63 чемпіонат світу з військового п’ятиборства. Детальне ознайомлення з навчально-матеріальною базою, методикою організації та проведення тренувального процесу, інноваційними підходами організації змагань високого рівня дало розуміння в необхідності реформування застарілої системи організації військово-прикладних видів спорту та підтвердило необхідність впровадження військового п’ятиборства в Збройних Силах України. За результатами роботи були визначені напрямки та перспективні шляхи розвитку військового п’ятиборства в Україні, сформований тренерський штаб, розпочалася робота зі створення НМБ та необхідного інвентарю.

Восени 2016 року у м. Львові був проведений чемпіонат Збройних Сил України з військового п’ятиборства серед вищих військових навчальних закладів за сучасними правилами. За результатами змагань були відібрані кандидати до складу збірної команди Збройних Сил України та на базі 7 спортивного клубу Міністерства оборони України (м. Біла Церква) проведено перший навчально-тренувальний збір. На базі Національної академії Сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного, Харківського національного університету Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба та Військової академії м. Одеса вперше було побудовано єдину спеціальну смугу перешкод та сектора для метання гранат за міжнародними правилами військового п’ятиборства СІЗМ. На Навчально-спортивній базі літніх видів спорту Міністерства оборони України 50 м відкритий басейн було обладнано перешкодами.

Хронологія виступу команди починається з липня 2017 року, де збірна України дебютувала на міжнародній арені в м. Вінер-Нойштадт (Австрія) на

чемпіонаті з військового п’ятиборства та посіла 11 командне місце серед 17 команд.

У травні 2018 року, на відкритому чемпіонаті Литви за участі команд країн Балтії та України, збірна команда Збройних Сил України посідає 1 командне місце. На початку червня, в Чехії, на міжнародному турнірі команда України посідає 4 командне місце.

З початку 2018 року розпочалася підготовка до 7 Всесвітніх ігор військовослужбовців в м. Ухань (Китай).

Змагальний сезон 2019 року розпочався з перемоги на регіональному турнірі з військового п’ятиборства в м. Вишков (Чехія). Кульмінацією змагального сезону 2019 року став виступ збірної команди Збройних Сил України на 7 Всесвітніх іграх військовослужбовців. Команда показала високий рівень майстерності та виборола бронзову нагороду в естафеті на ЄССП з новим рекордом України – 1.53,33 с.

Наступні 3 роки були надзвичайно важкими для всього світу. Адже пандемія Covid-19 вибила з курсу підготовки всіх спортсменів різних країн, але команда України продовжувала тренуватись та підвищувати спортивну майстерність. В 2021 році було проведено чемпіонат Збройних Сил України серед вищих військових навчальних закладів в м. Харків та м. Львів. Вперше було використано систему електронного заміру результатів стрільби, подолання ЄССП та кросу, що покращило швидкість та точність обробки результатів.

У 2022 році міжнародні змагання були відмінені для українських спортсменів у зв’язку з повномасштабним вторгненням російської федерації на територію України.

Перший виступ на міжнародній арені відбувся у червні 2023 року в м. Вишков (Чехія) де наші спортсмени зайняли 2 командне місце серед 10 команд, а Віталій Цьома посів 3 сходинку в індивідуальному заліку. У серпні цього ж року у м. Хельмстад (Швеція) проходив чемпіонат світу, на якому наша команда зайняла 7 місце серед 19 команд. На цих змаганнях високими

результатами відрізнилися – Василь Гілянчук, який виграв стрільбу з гвинтівки з результатом 199 очок встановивши новий рекорд України (рекорди України з військового п’ятиборства висвітлені в Додатку Б), а також Віталій Цьома – виграв у дисципліні крос на 8 км з результатом 25.14,1 та посів 5 сходинку в особистому заліку з новим рекордом України – 5398,7 очка.

У 2024 році було заплановано чотири міжнародні турніри та нажаль з організаторських причин спортсмени були лише на двох, де показали дуже високі результати. Перший турнір відбувся у травні 2024 року в м. Мюнхен (Німеччина), на якому команда зайняла 2 місце серед 10 команд. Віталій Матюшенко з результатом – 5233,9 посів 3 сходинку в особистому заліку, Віталій Цьома виграв крос на 8 км встановивши новий рекорд України з результатом 24.39,0. Другий турнір проходив у червні в м. Вишков (Чехія) та завершився беззаперечною перемогою збірної команди Збройних Сил України з військового п’ятиборства з результатом 20973,6 очка та встановленням нового рекорду України в командному заліку.

В особистій першості перемогу здобув Віталій Матюшенко з результатом 5324,5 очок, друге місце зайняв Василь Гілянчук з результатом 5282,6 очок, показавши найкращий результат змагань в метані гранат (190,0 – 132,0/58,0 очок), В’ячеслав Хавень став переможцем в категорії “newcomers – новачки» з результатом 4834,3 очка, Віталій Цьома виграв крос на 8 км з результатом 24.58,7 [9].

У дослідженнях Ролюк О.В. (2016) стверджує, що досвід ведення бойових дій на сході України з 2014 року й інших локальних конфліктах в результаті перевірок бойової готовності військових частин і підрозділів свідчить про недостатній рівень фізичної підготовленості особового складу та, зокрема, витривалості та здатності долати природні й штучні перешкоди, виконувати інші військово-професійні прийоми і дії. Автор підкреслює потребу розробки спеціальних, науково обґрунтованих засобів і методів фізичної підготовки для підвищення боєздатності військовослужбовців, відповідно до специфічних вимог їхньої військово-професійної діяльності [10].

У 2020 році Романчук С.В. та Романчук В.М. у роботах відзначають, що військовослужбовці ЗСУ вже беруть участь у всесвітніх змаганнях серед військових організацій із пентатлону (військового п’ятиборства), які організовує міжнародна спортивна організація СІЗМ, членами якої є 133 країни і яка посідає третє місце у світі після Міжнародного олімпійського комітету та Всесвітньої студентської спортивної спілки за членством країн, кількістю учасників змагань та їх престижністю.

Протягом періоду 2014-2024 рр. провідними фахівцями фізичної підготовки особового складу ЗСУ багаторазово було висвітлено, що ВП є порівняно молодим видом спорту для наших Збройних сил, який перебуває на етапі відродження й відрізняється не лише змістом вправ, що входять до нього, але й організацією та забезпеченістю навчально-тренувального й змагального процесу [11].

Оскільки змагання з ВП проводять за 5-ма вправами протягом трьох днів, важливим є адаптація існуючих матеріально-технічних баз, програм підготовки спортсменів з урахуванням специфіки вимог до спортсменів військового п’ятиборства, особливо до подолання смуги перешкод СІЗМ, яка відповідає зразку НАТО з дистанцією 500 м із 20-ма перешкодами висотою до 5 м і глибиною до 2 м [12].

Доведено, що важливим і найбільш ефективним засобом виконання завдань спеціальної фізичної підготовки військовослужбовців є застосування фізичних вправ та видів спорту, найбільш наближених за структурою рухів і характеру фізичних навантажень до військово-професійної діяльності військовослужбовців.

Визначеним вимогам відповідає військове п’ятиборство, яке дає змогу ефективно розвивати необхідні фізичні й спеціальні якості, формувати важливі військово-прикладні навички, удосконалювати професійні прийоми та дії, виховувати моральні й психічні якості військовослужбовців [13].

Провідні дослідники, які проводили порівняльний аналіз отриманих змагальних результатів виступу військових п’ятиборців на чемпіонатах ЗСУ,

наразі відокремлюють відсталі дисципліни, яким недостатньо приділено уваги в тренувальному процесі [14].

Особливої уваги до того ж заслуговує етап подолання ЄССП як провідний етап військового п’ятиборства.

Згідно з Міжнародними правилами змагань з військового п’ятиборства смуга перешкод має довжину 500 м з 20 перешкодами.

Кожна доріжка смуги перешкод повинна мати ширину не менше 2 м (оптимальна ширина – 2,5 м). Лінії, що позначають початок та закінчення перешкоди, є частиною самої перешкоди. Кожен спортсмен повинен бігти тільки по своєму напрямку. Якщо перешкоду подолано неправильно, суддя вказує червоним прапорцем і звуковим сигналом (голосом) спортсмену на повторне його подолання.

Результати подолання смуги перешкод залежать від швидкості бігу по дистанції і техніки подолання окремих перешкод, рівня розвитку фізичних і вольових якостей курсантів. Основу техніки подолання окремої перешкоди становлять розбіг, поштовх, політ (опора на перешкоду) і приземлення. Від правильного виконання цих елементів безпосередньо залежить результат виконання всієї вправи [15].

Біомеханічний аналіз техніки подолання перешкод, аналіз часових показників бігу по відрізках дистанції свідчать, що під час виконання вправи у п’ятиборців відбувається чергування прискорених та сповільнених рухів. До того ж ациклічні дії виникають на тлі уповільненого бігу, а за ациклічними діями відбувається прискорений рух.

Майстерність п’ятиборця полягає в умінні підтримувати обрану під час бігу швидкість виконання ациклічних дій і максимально підвищувати її у заключній фазі [15, 16].

Раціональна техніка подолання перешкод і високі часові показники виконання вправи базуються на вмінні спортсмена здійснювати безперервний швидкий поступальний рух через мінімальну затримку в опорних елементах техніки подолання перешкод, вибирати оптимальні «кути атаки» перешкод,

забезпечувати єдиний ритм бігу і подолання перешкод, а також мінімальне коливання центру маси тіла по вертикалі, економити енергію і досягати плавності рухів, використовуючи для цього сили інерції.

В цілому вправу розділяють на такі фази: старт і стартовий розбіг, біг по дистанції, подолання елементів смуги перешкод і фінішування. Для швидкого стартового розбігу необхідно, щоб корпус спортсмена був нахилений вперед, центр маси його тіла виходив за площу опори і тим самим сприяв зростанню швидкості [17].

Під час опорних поштовхів має бути граничне випрямлення ніг у колінних суглобах. Тоді сила реакції опори, не розкладаючись на складові, через суглоби ніг повністю передається тілу, що сприяє досягненню максимальної швидкості [18].

Хорошому розбігу сприяє енергійна робота рук у такт руху ніг. Під час бігу по дистанції корпус спортсмена повинен бути прямим або злегка (на 8–10 град.) нахиленим вперед, адже зайвий нахил тулуба зменшує амплітуду руху ніг, довжину кроку, викликає напруження м’язів тулуба. В разі відхилення корпусу назад дещо збільшується довжина кроку, але погіршується відштовхування.

Робота рук під час бігу повинна бути з невеликою амплітудою, м’якою та економічною. Для ніг характерною є пружна й еластична їх постановка передньою частиною стопи якомога ближче до проєкції центру маси тіла. Ритм дихання залежить від темпу руху; видих має бути активнішим, ніж вдих [15-18].

Перед фінішом спортсмен повинен врахувати свої резервні можливості та визначити, за скільки метрів до кінця дистанції починати фінішне прискорення. Біг закінчується кидком на фінішну стрічку (перетинанням фінішної лінії) [18, 19].

З огляду на загальний біомеханічний аналіз рухів під час подолання перешкод тренер і спортсмен повинні усвідомити:

- найменші коливання загального центру маси тіла дозволяють зменшити енергетичні витрати спортсмена;

- зменшення кута вильоту сприяє зменшенню часу подолання перешкоди;

- зменшення часу опору на перешкоду забезпечує збільшення швидкості руху вперед;

- зниження центру маси тіла покращує стійкість спортсмена;

- розташування центру маси тіла над площею опори або попереду її дозволяє швидко набрати швидкість після подолання перешкоди, використання сил інерції полегшує подолання перешкоди.

Основними принципами, на яких базується програма підготовки до змагань, є обов'язкове ознайомлення курсантів-спортсменів із технікою подолання перешкоди, демонстрація їм різних способів подолання цієї перешкоди з повним обґрунтуванням кожного з них, пояснення основ техніки, звернувши особливу увагу на необхідність сильного розбігу, потужного поштовху перед подоланням перешкоди і технічного приземлення, узгодженої роботи рук, ніг і дихання тощо.

Важливим елементом програми передзмагальної підготовки є вивчення та вдосконалення техніки подолання перешкоди, поміж них і з впровадженням підготовчих стрибково-бігових вправ.

Оскільки спортсмени долають перешкоду почергово в парах, після кожної спроби тренер вказує на помилки кожного, після чого приступає до вдосконалення техніки подолання перешкоди потоком.

Перешкоди спочатку долаються в повільному темпі, головна увага приділяється вільному розгону і правильній техніці подолання. Поступово темп тренування збільшується, вправи з подолання перешкоди багаторазово повторюються. Тільки інтенсивним тренуванням досягаються правильна координація рухів, спритність і швидкість.

Наприкінці тренування на цій перешкоді рекомендується провести змагання між парами або естафету на час.

У тій же послідовності опановується техніка подолання й інших перешкод, потім техніка подолання відрізків смуги перешкод і вправа в цілому.

До того ж спортсмен повинен прагнути підтримувати ритм і збільшувати темп бігу, тобто дотримуватися певної кількості кроків між перешкодами і приділяти увагу злагодженій роботі рук, ніг, корпусу і диханню.

Враховуючи, що під час Всесвітніх ігор серед військовослужбовців медаль за військове п'ятиборство еквівалентна медалі за командну естафету на ЄССП, удосконалення тренувального процесу спортсменів з військового п'ятиборства до подолання смуги перешкод СІЗМ є провідним питанням, що потребує детального вивчення й наукового обґрунтування.

Той факт, що допуск спортсмена до естафети під час поточного чемпіонату залежить від вдалого виступу у 5 дисциплінах військового п'ятиборства та подоланні кросової дистанції не повільніше 36 хвилин для чоловіків (20 хвилин для жінок), ставить особливі вимоги до тренувального процесу.

Під час подолання етапів естафети, на відміну від подолання всієї смуги перешкод, смуга ділиться на визначені чотири відрізки у чоловіків (три у жінок) та долається з максимальною швидкістю, передаючи естафету між спортсменами.

Подолання етапів естафети на смузі перешкод характеризується швидкісно-силовим навантаженням у поєднанні з координаційним ускладненням подолання перешкод завдяки граничному збільшенню швидкості спортсменів.

Єдина спеціальна смуга перешкод залучає всі фізичні якості спортсмена. Винятком із тренувань будь-яких фізичних якостей вважатиметься недоцільним та буде нести негативні чинники в загальній підготовці спортсменів [20].

У військовому п'ятиборстві силова підготовка спортсменів – це основа загальнофізичної та спеціальної підготовки до подолання ЄССП. Якщо силові здібності розвиваються неправильно або не розвиваються взагалі – знижується ефективність стрибків, втрачається можливість безупинно продовжувати рух при зістрибуванні з перешкод, знижується швидкість та ефективність рухів,

втрачається їх стабільність та, як наслідок, збільшується ризик травматизму [21].

Багатьма авторами, які досліджували тренувальний процес з акцентом вивчення саме особливостей подолання ЄССП, доведено, що силова підготовка сприяє покращенню швидкісних здібностей спортсменів та впливає на здатність рухатися швидше та ефективніше долати перешкоди.

Відсутність належної швидкісної підготовки призводить до втрати швидкості під час подолання перешкод, зниження реакції (особливо при неочікуваних ситуаціях, падіннях, зривах), збільшення споживання енергії, як наслідок – збільшення зусиль необхідних для виконання рухів, що призводить до швидкої втоми та негативно впливає на витривалість.

Sopa I., Pomohaci M. (2019), G-F Baitant (2021) у дослідженнях довели, що тренування, спрямовані на розвиток координаційних здібностей під час підготовки до подолання ЄССП, можуть суттєво вплинути на результат спортсмена та стати однією з його сильних або навпаки слабких сторін. Відсутність таких тренувань буде відображатися у нестабільності та незграбності рухів, втраті рівноваги, як наслідок – ускладненні подолання перешкод та збільшенні ризику падіння, неправильному виконанні рухів (постанові ніг, використанні рук), що уповільнюватиме спортсмена, втраті швидкості та ритмічності подолання перешкод, неправильному розподілі навантаження на різні частини тіла під час руху, що збільшуватиме ризик травматизму [22, 23].

Baptista M. та співавт. (2017) у дослідженнях продемонстрували, що розвиток гнучкості є обов’язковим компонентом підготовки спортсменів до подолання ЄССП. При виключенні тренувань направлених на розвиток гнучкості відразу або з часом спостерігається обмеження ефективності рухів (прояв силових і швидкісних здібностей), ускладнення або уповільнення процесу освоєння рухових навичок (погіршення координації та точності рухів), погіршення внутрішньом’язової та міжм’язової координації, зниження економічності роботи та підвищення ймовірності пошкодження м’язів,

сухожилля, зв’язок і суглобів, а також може з’явитися відчуття обмеження або неспроможності виконати певні рухи, що призводить до зниження самовпевненості під час подолання перешкод, уповільнення процесів відновлення організму [24].

Ciapa G. (2018) довів, що під час тренувань, орієнтованих на розвиток витривалості, важливо дотримуватися поступового збільшення навантаження та врахування індивідуальних можливостей організму спортсменів. У разі прогресуючої втоми або неправильно побудованого тренувального процесу, що не включає тренувань орієнтованих на розвиток витривалості (або має недостатній об’єм таких тренувань), спортсмен під час подолання ЄССП зіштовхується з завчасною втомою, зниженням швидкості та ефективності подолання перешкод, зниженням швидкості бігу по дистанції, втратою балансу (концентрації та уваги), погіршенням техніки та зниженням точності виконання рухів і як наслідок – збільшенням необхідних зусиль для подолання перешкод [25].

Під час підготовки спортсменів військового п’ятиборства до подолання ЄССП окрім фізичної підготовленості обов’язково розглядають технічну, тактичну, психічну та інтегральну види підготовленості спортсменів.

Технічна підготовка спортсмена не повинна розглядатися ізольовано, а має бути представлена як єдине ціле, де технічні рішення тісно пов’язані з фізичними, психічними та тактичними можливостями спортсмена. Технічна складова подолання ЄССП включає техніку бігу по дистанції, техніку подолання окремих перешкод та техніку приземлення.

Тактична підготовка спортсмена розуміє під собою способи об’єднання та реалізації рухових дій, що забезпечують змагальну діяльність. Рівень тактичної підготовки спортсменів залежить від оволодіння засобами спортивної тактики (технічними прийомами та способами їх виконання), а також оволодіння тактичними знаннями, уміннями, навичками та тактичним мисленням.

Психологічна підготовка спортсменів спрямована на розробку та реалізацію унікального алгоритму управління функціонуванням організму для

створення оптимальної готовності до ефективного засвоєння техніко-тактичних дій, максимальної реалізації підготовки, рішучості, вольових якостей для здобуття перемоги в змаганнях. Спортсмен-п'ятиборець під час подолання ЄССП зіштовхується з низкою чинників, до яких він повинен заздалегідь бути готовим: боязнь висоти, невпевненість в своїх діях, страх перед падінням (травмуванням), різні стресові ситуації та ін.

Інтегральна підготовка спортсмена об'єднує в собі всі сторони підготовки в цілісний компонент змагальної діяльності. Таким чином, під час підготовки до подолання ЄССП здійснюється взаємозв'язок та комплексний прояв всіх сторін підготовки спортсмена. В якості основного засобу інтегральної підготовки використовують спеціально-підготовчі та змагальні вправи.

5.2. Вплив рухово-координаційних здібностей на результат проходження ЄССП

За останні 5 років більшість досліджень, присвячених удосконаленню тренувального процесу спортсменів військового п'ятиборства, присвячені покращенню результаті при подоланні ЄССП [26, 27]. Автори акцентують увагу, що саме той факт, що в сучасних умовах значно збільшився обсяг діяльності, здійснюваної в імовірнісних і несподівано виникаючих ситуаціях, яка вимагає прояву винахідливості, швидкості реакції, здатності до концентрації і переключення уваги, просторової, тимчасової, динамічної точності рухів і їх біомеханічної раціональності, і всі ці якості або здібності пов'язують з поняттям спритність – здатність людини швидко доцільно, тобто найбільш раціонально, освоювати нові рухові дії, успішно вирішувати рухові завдання в умовах, що змінюються – швидко, точно, доцільно, економно та винахідливо, тобто найдосконаліше, вирішувати рухові завдання (особливо складні які виникають несподівано).

Отже, враховуючи зазначені дослідження, можна стверджувати, що спритність – складна комплексна рухова якість, рівень розвитку якого визначається багатьма факторами. Найбільше значення мають високорозвинене

м’язове почуття і так звана пластичність коркових нервових процесів. Від ступеня прояву останніх залежить терміновість виникнення координаційних зв’язків і швидкості переходу від одних установок і реакцій до інших. Основу спритності складають координаційні здібності.

При вивченні яким саме чином рухово-координаційні здібності впливають на результат проходження ЄССП, Грибан Г. та співавт. (2017) акцентували увагу на їх розподілі на групи в залежності від здатності спортсмена:

- точно узгоджувати і регулювати просторові, тимчасові і динамічні параметри рухів, які залежать від «почуття простору», «почуття часу» і «м’язового почуття», тобто почуття зусилля, що додається – 1 група – характеризується надмірним напруженням м’язів, що забезпечують підтримку пози;

- підтримувати статичну (позу) і динамічну рівновагу, які залежать від здатності утримувати стійке положення тіла, що полягає в стійкості пози в статичних положеннях і її балансуванню під час переміщень – 2 група – виражається скутістю рухів, пов’язаних із зайвою активністю м’язових скорочень, зайвим включенням в дію різних м’язових груп, зокрема м’язів-антагоністів, неповним виходом м’язів з фази скорочення в фазу розслаблення, що перешкоджає формуванню досконалої техніки;

- виконувати рухові дії без зайвої м’язової напруженості (скутості) – 3 група – характеризується управлінням і координацією напруженості.

Розподіл на групи саме за таким принципом, на думку автора, формує розуміння побудови програми підготовки спортсмена до змагань з військового п’ятиборства, особливо до естафети ЄССП, що є важливим у розумінні індивідуального підходу до кожного із учасників тренувального процесу.

Сьогодні в Україні спортсменів військового п’ятиборства готують у 8 вищих військових навчальних закладах (ВВНЗ), а саме у:

- ХНУПС – Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків;

- ВА – Військова академія, м. Одеса;
- НАСВ – Національна академія Сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного;
- ЖВІ – Житомирський військовий інститут імені С.П. Корольова;
- ВІТІ – Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації імені Героїв Крут;
- ВІТВ НТУ “ХПІ” – військовий інститут танкових військ Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»;
- ВІКНУ – військовий інститут Київського національного університету імені Тараса Шевченка
- ННІФК та СОТ НУОУ – навчально-науковий інститут фізичної культури та спортивно-оздоровчих технологій Національного університету оборони України;

Кожен із зазначених ВВНЗ готує спортсменів за програмою, яка є затвердженою і охоплює всі обов’язкові складові тренувального процесу, як вищезазначені, так і такі, що формують силові здібностей – здатності спортсмена ефективно протидіяти зовнішньому опору (зістрибування, перестрибування, підтягування тіла шляхом впровадження швидкісно-силових тренувань, в тому числі кросфіту (Полтавець А., 2020), тренуванню витривалості із застосуванням методів інтервальної гіпоксії (Кийко А., 2020), когнітивних тренувань з метою збільшення часової амплітуди концентрації уваги (Полтавець А, 2020) та ін. [28, 29].

За даними багатьох авторів, спритність – це здатність людини виконувати певну вправу, рух, дію чи комплекс рухів за різних обставин у найменший проміжок часу з найменшою енергетичною затратою, на повному автоматизмі та/чи при миттєвій розумовій діяльності з вирішення нових непередбачуваних фізичних задач [30, 31].

Спритність виховується, прищеплюється та розвивається шляхом розучування нових вправ на координацію, гнучкість і швидкість, та постійного ускладнення їхнього виконання шляхом додаткового масового навантаження

(жилети-обтяжувачі), агресивного зовнішнього середовища (автомати з тенісними м’ячами) чи зміну робочого майданчика (замість спортивної зали – вулиця, замість стійкої гімнастичної лави – залізна труба, яка трохи хитається) та ін.

Максимально ефективними на сьогодні активностями, що розвивають спритність, за даними провідних фахівців, вважають:

- рухливі та спортивні ігри;
- єдиноборства;
- біг з перешкодами;
- вправи на рівновагу в русі і в статичному положенні, під час бігу;
- стрибки;
- метання;
- загальнорозвиваючі вправи з предметами;
- гімнастичні та акробатичні вправи.

Максимально ефективними на сьогодні методами розвитку фізичної спритності, за даними провідних фахівців, вважають:

- асиметричні рухи під час виконання симетричних вправ;
- фізичні вправи з різним м’язовим напруженням (наприклад, стрибки у довжину на задану відстань);
- вправи з незвичних вихідних положень;
- дзеркальне виконання вправ (наприклад, метання лівою рукою для правші);
- ускладнення вправ додатковими рухами;
- зміна швидкості й темпу руху, способів виконання вправ.

У спорті найвищих досягнень спритність виявляється у точному швидкісному виконанні рухів (стрибок, кидок, поворот) чи комплексів рухів (нижня передача м’яча, обгін, низький старт), головна мета яких – швидше отримання перемоги чи найкращих результатів гри чи змаганні.

Враховуючи складові змагань з військового п’ятиборства, особливо подолання ЄССП та естафету на ЄССП, програму підготовки до змагань, яка є

діючою на даний час у вищезазначених ВВНЗ, де готують спортсменів, в тому числі для складу національної збірної команди України, а також досвід іноземних колег та аналіз результатів змагань за період 2018 – 2024 рр. [32, 33], важливим питанням стало питання пошуку додаткового фактору, який би був направлений саме на розвиток максимальної спритності, не приводив до втоми спортсменів, тобто вдало імплементувався до діючою програми підготовки, і сприяв покращенню попередніх змагальних результатів.

Як було вище зазначено, спритність – це не лише здатність швидко реагувати на зміни у навколишньому середовищі, але й вміння адаптуватися, зберігаючи при цьому контроль і точність у своїх діях.

В свою чергу, баскетбол – це спорт, де спритність переплітається з витривалістю та силою. Швидкі атаки та захист, постійна зміна темпу гри вимагають від гравців максимальної сконцентрованості та вміння швидко приймати рішення. Баскетбол розвиває не тільки фізичну, але й ментальну спритність, виховує командний дух та здатність антисептувати дії партнерів по команді, що є ключовим для успішної гри та виконання складних тактичних завдань на майданчику. Така взаємодія підвищує загальну спритність гравців, роблячи їх гру більш гнучкою та непередбачуваною для супротивників.

Сучасний баскетбол – одна з найдинамічніших спортивних ігор. Цим зумовлені три тенденції його розвитку:

- по-перше, постійне прагнення до вдосконалення техніки гри й доведення її до рівня віртуозності, що справляє велике враження на спортсменів як психологічний фактор;

- по-друге, постійна тенденція до збільшення рівня атлетичної підготовленості гравців;

- по-третє, вільно чи мимоволі гра в сучасному баскетболі відбувається так, що, як правило, жодна з команд не може досягти великої переваги в рахунку.

Все це свідчить про необхідність постійного функціонального та інтелектуального розвитку гравця: його розумової діяльності, досконалості

реакції, правильності рухів, здатності орієнтуватися в постійно мінливих ситуаціях [34].

За даними Єфременка В. (2019), ефективним у побудові тренувального процесу є акцентоване застосування прийомів баскетболу як засобів розвитку психофізіологічних здібностей і на цій основі систематичне поповнення рухового досвіду спортсменів. Ступінь виразності кожного із психофізіологічних факторів є значущим та ефективним у навчанні рухових дій з баскетболу – кидків, передач, ведення, подвійного кроку [35].

Враховуючи сучасну систему підготовки спортсменів з військово-авіаційного п'ятиборства, де баскетбол є складовою тренувально-змагального процесу, за даними Полтавець А., (2020), в результатах, які були продемонстровані спортсменами на національних змаганнях, саме автоматизм, який був досягнутий завдяки розвиненій спритності під час передзмагальної підготовки, дозволив збільшити можливість аеробного енергозабезпечення та зменшити енергетичну ціну проходження спортивних завдань [28, 29].

За даними представників ВВНЗ, де тренуються спортсмени з військового п'ятиборства, щороку після вступу за результатами конкурсного відбору до команди долучається 12-15 курсантів, які з першого курсу розпочинають програму підготовки до серії змагань від національного до міжнародного рівнів, зокрема й до естафети ЄССП.

Оскільки за результатами проведеного вище аналізу сучасних літературних джерел щодо системи підготовки спортсменів військового п'ятиборства – курсантів ВВНЗ України перспективним є вивчення впливу впровадження баскетболу як командної гри з метою розвитку максимальної спритності та впровадження командної роботи на загальний результат на міжнародних змаганнях при проведенні гри між командами ВВНЗ, важливим є вивчення результатів такої модифікації системи підготовки спортсменів на прикладі результату подолання ЄССП.

5.3. Змагальна діяльність як критерій оцінки креативності передзмагальної підготовки спортсменів військового п’ятиборства. Лідерські якості спортсмена

Оцінювання змагальної діяльності є складним та багатокомпонентним процесом, який потребує врахування різних складових та використання багатьох підходів. Системоутворювальним фактором, який інтегрує дії окремих спортсменів на прикладі естафети подолання ЄССП, є загально-командний успіх, що, безумовно, необхідно враховувати під час оцінювання змагальних дій. Однак, до того ж, важливим є також детальний розгляд індивідуальних змагальних можливостей кожного члена команди як окремого учасника змагань з військового п’ятиборства, так і в команді під час проходження естафети.

Важливим елементом оцінювання змагальної діяльності кожного окремого представника команди є динамічне оцінювання за конкретно визначеними тестами, які характеризують психофункціональний стан і можуть продемонструвати реальні можливості спортсмена за принципово заздалегідь визначеними характеристиками. В багатьох випадках для кожного конкретного виду спорту та/або елементу спортивних змагань існують визначені діапазони показників результатів тестування, які є вирішальними щодо готовності спортсмена до участі у змаганнях. Однак при цьому таким якостям як лідерство в команді або лідерство як домінуюча риса характеру, що сприяє прояві над зусиль максимально можливої сили за максимально тривалий термін часу, в розробці передзмагальної підготовки спортсменів, в тому числі з військового п’ятиборства, приділяється, за даними багатьох авторів [36], недостатньо уваги, і це питання потребує подальшого вивчення з науковим обґрунтуванням отриманих результатів.

Якщо розглянути природу лідерства та його складники, цікавим є визначення критеріїв його оцінки [37, 38]:

- вроджене прагнення вести за собою. Бути лідером означає вказувати шлях іншим – найліпший, найкоротший, найбезпечніший. Лідер не тільки

скеровує і веде своїх послідовників, а й прагне вести їх за собою, а послідовники не просто йдуть за лідером, а й хочуть іти за ним;

- мотивація першості. Для того, щоб стати лідером, недостатньо прагнути бути першим. Першість передбачає кращі, ніж в інших, життєві результати, що є наслідком зусиль людини, які демонструють її професіоналізм, компетентність, здібності, таланти та інші видатні якості;

- впливовість. Адже, щоб стати лідером і вести людей за собою, потрібно бути впливовою людиною. По-перше, це людина, яка наділена певною владою. По-друге, впливовість цієї людини не підтримана ззовні (державою чи суспільством), а здобута самостійно;

- зануреність і закоханість у свою справу. Лідер вміє витримати межу між своїм покликанням та різними захопленнями. Для лідера мотив діяльності відповідає самій діяльності;

- компетентність і креативність. Лідером стає людина, яка добре розуміється на своїй справі і використовує творчий підхід у розв'язанні проблемних питань та ситуацій;

- психологічна надійність – здатність, за словами вченого, підтримувати потрібний рівень «я хочу», «я можу» і «я повинен» у різних, особливо напружених, ситуаціях життєдіяльності;

- адекватна самооцінка і саморегуляція. У лідерів у більшості випадків поєднуються високий рівень домагань, висока самооцінка у поєднанні з високою вимогливістю до себе і до всього, що стосується групових цінностей та мети. Справжній лідер вільний від заздрощів і вміє щиро радіти за успіхи інших;

- самовдосконалення. Справжній лідер хоче вчитися, набувати досвіду, вдосконалювати свої вміння і навички.

При відборі спортсмена до участі у змаганнях з військового п'ятиборства, зокрема естафеті подолання ЄССП, за даними сучасних фахівців [39, 40], важливим виявилося оцінювання ще й лідерських якостей учасників, що обґрунтовано важливістю ставлення до себе особисто кожного українського

спортсмена під час збройного конфлікту в Україні як представника країни, яка виборює перемогу не тільки на змагальному майданчику, але й на світовій арені в цілому.

Оцінювання лідерських якостей методом «групового дебрифінгу» під час підготовки до змагань як в особовому заліку так і в командному під час проходження естафети ЄССП сприяє запобіганню «вигорання» та протидіє стресу, які впливають в сучасних умовах на кожного з курсантів-спортсменів з військового п’ятиборства.

Саме запобігання «синдрому емоційного вигорання» через тренування лідерських якостей методом «групового дебрифінгу», за даними сучасних фахівців, на сьогодні є обов’язковим елементом тренувального процесу спортсмена-військовослужбовця, так як тривала дія професійного стресу середньої інтенсивності – чинного воєнного стану в Україні – сприяє процесу поступової втрати емоційної, когнітивної і фізичної енергії, що виявляється в симптомах емоційного, розумового виснаження, фізичного стомлення, особистої усунутості і пониження задоволеності від виконання роботи.

Враховуючи вищевикладені факти, особливі умови для тренувального процесу спортсменів військового п’ятиборства в умовах сьогодення – воєнний стан – перспективним напрямком є додаткове впровадження в програму підготовки до змагань проведення регулярних дебрифінгів для оцінювання лідерських якостей курсантів за широко відомими сталими тестами, що, на думку Сергєєвої Л. (2015), дозволить нівелювати можливі негативні впливи чинників реальних умов тренування [41].

5.4. Аналіз складових формування спритності як перспективної складової для удосконалення результатів подолання ЄССП

Відомо, що змагальна діяльність – це керована свідомістю психічна і фізична активність, спрямована за допомогою змагальних дій на досягнення перемоги над суперником в умовах специфічного протиборства і при дотриманні встановлених правил на змаганнях.

Змагальна діяльність – це і спільна діяльність спортсменів, тренерів та фахівців з найбільш повної реалізації тренувальних ефектів та інших факторів в умовах офіційних змагань [42].

Враховуючи те, що характеристика змагальної діяльності спортсменів з ВП при подоланні ЄССП як в цілому так і естафетою на сьогодні знаходиться на етапі формування певних її складових, що зумовлене фактом недавнього відновлення цього виду спорту в Україні, 2016 рік, пандемією COVID-19, 2020-2022 рр., воєнним станом на території України, 2022 рік й донині, її особливості можна розглядати з позиції якостей спортсмена, які він повинен мати на момент участі у змаганнях.

Оскільки прояв окремих рухових якостей дуже різноманітний, то і вдосконалення кожної фізичної якості вимагає диференційованої методики.

У процесі вдосконалення швидкісних здібностей виникає проблема швидкого реагування на несподівані дії суперників, прояви високих швидкісних можливостей під час виконання окремих технічних прийомів гри, швидкості орієнтації, прийняття рішень, виконання різних пересувань, атакуючих і захисних дій [43].

У процесі розвитку різних фізичних якостей варто також враховувати, що одночасні прояви сили, швидкості, гнучкості та витривалості в поєднанні з координацією і точністю рухів під час змагань залежать від досягнутого під час тренувань автоматизму рухів, які реалізують спритність.

Своєю чергою, спритність визначається як здатність оволодіння новими рухами, з одного боку, і як здатність швидко перебудовувати рухову діяльність відповідно до умов мінливої обстановки – з іншого.

Основними вимірювачем спритності вважаються координаційна складність дії, точність і час виконання [44].

Розрізняють три ступеня спритності:

- перший ступінь характеризується просторовою та координаційною точністю рухів;

- другий ступінь характеризується просторовою точністю і координацією рухів, які виконуються в стислі терміни;

- третій ступінь – вищий ступінь спритності проявляється в точності і координації рухів, здійснюваних у стислі терміни в змінних умовах (подолання перешкод естафетою).

Перефразовуючи сказане вище, можна констатувати, що перший ступінь – це точність; другий ступінь – точність у швидкості; третій ступінь – точність у швидкості при змінних умовах, саме ці якості є провідними у досягненні перемоги при подоланні ЄССП.

Спритність – комплексна здатність людини до прояву високого рівня сили, швидкості, гнучкості в поєднанні з координацією та точністю. Компонентами при прояві спритності є: координаційні дії в безопорному положенні; вміння діяти в ігрових ситуаціях, які швидко змінюються; володіти почуттям рівноваги (вестибулярною чутливістю); уміння орієнтуватися у просторі.

Головним напрямком в розвитку спритності вважається оволодіння новими різноманітними навичками та вміннями. Водночас дуже важливим є підвищення координаційних труднощів, з якими повинна справлятися людина, виходячи з точності рухів, взаємного узгодження та раптовості ігрової обстановки.

Спритність удосконалюють у вправах зі швидкою зміною ситуації, у яких необхідний прояв точності, швидкості та координації рухів. Для розвитку загальної спритності корисними, за даними багатьох авторів, є рухливі та спортивний ігри в незвичних умовах.

Спеціальну спритність удосконалюють в ігрових вправах з незвичними завданнями. Існує кілька способів ускладнення умов виконання вправ: незвичні вихідні положення, дзеркальне виконання, зміна швидкості, ігрового простору, способу виконання, ускладнення додатковими рухами, зміни в діях суперників, щоб зробити навігацію більш складних вправ залежно від рівня підготовленості людей. Оскільки вправи зі складною координацією викликають значне фізичне

навантаження, за даними провідних фахівців, їх варто включати в невеликому обсязі в підготовчій частині або спочатку основної частини заняття.

Важливим є той факт, що вправи, спрямовані на розвиток спритності, вимагають багато м'язових витрат і можуть швидко призвести до стомлення, що робить їх малоефективними. Їхнє використання вимагає відновлення організму спортсмена і виконувати їх потрібно тоді, коли немає слідів втоми від попереднього фізичного навантаження.

Оскільки подолання перешкод у вигляді ЄССП як обов'язковий елемент змагань з ВП є найважливішим серед інших, зокрема, й стосовно того, що важливим моментом для командної перемоги в змаганнях є додаткова естафета подолання ЄССП, яка проводиться після основного протоколу, важливим є розуміння, чому саме спритність є найважливішою компетентністю для вдалого виступу команди з ВП. Якщо ретельно розібратися в умовах виконання вправи «ЄССП», то можна абсолютно визначити необхідність набуття спритності як провідного компоненту здобутих здібностей, коли спортсмен здатний швидко засвоювати нові рухи та перебудувати рухову діяльність відповідно до вимог середовища в режимі реального часу (під час подолання смуги перешкод) .

Враховуючи умови виконання вправи «ЄССП»:

- вихідне положення – біля лінії старту. За командою «ВПЕРЕД» подолати мотузкову драбину будь-яким способом (після подолання верхньої поперечини можливе або зістрибування або спуск перебором щаблів); подолати подвійну колоду: підйом на першу колоду, зістрибування з контактом зі смугою та перестрибування другої колоди; подолати натяжний дріт, перескакуючи через кожен дріт будь-яким способом (дозволяються чіпляння та розтягування дротів, заборонено явно наступати на дроти); подолати дротяну мережу, проповзаючи під нею будь-яким способом; подолати брід виключно з використанням опор (забороняється будь-який контакт з землею у рамках броду; у разі контакту з ґрунтом військовослужбовець має відновити перехід броду з початку перешкоди (під "контактом" йдеться "спирання"; дозволяється

використовувати не всі опори); подолати шпалеру будь-яким способом за умови подолання найвищого щабля; подолати балансир без заступу за передню лінію, зіскочивши за другу обмежувальну лінію (втрата балансу, що призводить до контакту з ґрунтом є помилкою; у такому разі спортсмен має відновити подолання зі стартового підйому на балансир); подолати нахилену стіну з мотузкою будь-яким способом (мотузку дозволяється не використовувати), зіскочивши з вершини у яму приземлення на протилежному боці стіни; подолати горизонтальні колоди будь-яким способом, дотримуючись почергового перестрибування та підлізання; подолати ірландський стіл будь-яким способом без використання вертикальних опор; подолати тунель та подвійні колоди, проковзуючи у тунелі та перестрибуючи першу колоду та підлізаючи під другою; подолати чотири сходинки будь-яким способом; подолати насип та яму будь-яким способом; подолати штурмову стінку будь-яким способом; подолати яму зістрибуванням та підйомом по передньому парапету без використання кутів та стінок ями; подолати вертикальну драбину будь-яким способом (після подолання верхньої поперечини можливі зістрибування або спуск перебором щаблів); подолати штурмову стінку будь-яким способом; подолати балансир-зигзаг пересуваючись (пробіганням чи проходженням) по колоді, піднімаючись на колоду без заступу за передню лінію, зістрибнувши з кінця колоди за другу обмежувальну лінію (втрата балансу між двома обмежувальними лініями, що призводить до контакту з ґрунтом, є помилкою; у такому разі військовослужбовець має відновити подолання зі стартового підйому на колоду); подолати лабіринт (дозволяється використовувати поручні або вертикальні стійки як опори); подолати три штурмові стінки будь-яким способом.

За результатами пошуку найбільш вдалого для удосконалення елементу для включення в програму тренувань курсантів-спортсменів з ВП, ми враховували той факт, що від початку імплементації запровадженого елементу до моменту, коли результат від нього повинен бути продемонстрований, повинно пройти не більш ніж 2 роки.

Після проведення наукового пошуку серед даних, отриманих колегами-науковцями за останні 5 років [45, 46], нами було визначено баскетбол як самий необхідний додатковий елемент, який, на нашу думку, міг би вирішити питання набуття спортсменами максимальної спритності й автоматизму рухів за мінімальний термін часу, не приводячи до виснаження спортсменів під час тренувань.

Нами була ретельно проаналізована етапність набору та відбору на відділення баскетболу юнаків, як таких, що знайомилися з грою в баскетбол вперше. Особливої уваги заслуговував розподіл юнаків за віком згідно року за діючою програмою Міністерства молоді та спорту України:

- 9-10 років – розвиток інтересу дітей та фізичних кондицій: спритності, гнучкості, зміцнення опорно-рухового апарату. Пошук здібних дітей з задатками до колективної гри, навчання основ техніки гри;
- 10-11 років – відбір дітей в групи початкової підготовки, розвинення спеціальних якостей та здібностей, потрібних для гри в баскетбол, навчання засад переміщень та володіння м’ячем;
- 12-13 років – відбір в групи попередньо-базової підготовки, прищеплення стійкого інтересу до систематичних тренувань, розвиток швидкості, спритності, гнучкості, формування спеціальних якостей, які зумовлюють успішне оволодіння навичками та вміннями, навчання та тренування базової техніки, тактики, призвичаювання до ігрової та змагальної діяльності;
- 14-15 років – формування стабільності груп, універсалізація технічної підготовки та освоєння основ командної гри;
- 16-17 років – утворення груп спеціалізованої базової підготовки. Спеціалізація по амплуа, стабілізація командної гри. Участь в регулярних змаганнях.

Отже, враховуючи вищезазначені дані, де з самого старту протягом 2-3 років регулярних занять баскетболом, юнаки у віці 12-13 років вважаються такими, що здобули специфічні для баскетболу компетентності, в тому числі спритність.

Враховуючи воєнний стан в України для визначення ступеня впливу на розвиток спритності систематичних занять баскетболом на етапі констатуючого експерименту за попередньою домовленістю з ДЮСШ №7 (м. Харків) ми включили до дослідження 32 юнаки 12-13 років (хлопчики), які були розподілені на 2 групи:

- група Ію – контрольна, 16 юнаків, які не займалися баскетболом і жодного разу не грали, навіть варіант «вуличного баскетболу», основні види спортивної активності вони реалізували на уроках фізичної культури у загальноосвітній школі;
- група ІІю – основна, 16 юнаків, які з 9-10 років долучилися до занять баскетболом у спортивній секції, де навчально-тренувальна робота проводилася згідно навчальних програм Міністерства молоді та спорту України.

З метою встановлення амплітуди різниці досліджуваних показників – результатів тестування, які є рекомендованими для визначення набуття специфічних компетентностей в баскетболі – тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», тест «Стрибок угору з місця», тест «Стрибок у довжину з місця», тест «Octagon», тест «Reactive shuttle test», тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo», тест «Line agility test» – між групами, а також для встановлення середнього рівня спритності, набутої під час тренувань, за результатами тесту – тест для визначення спритності «Човниковий біг з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П. – і його порівняння у юнаків з групи ІІю з визначеним її рівнем у групі Ію, ми провели скринінгові тестування за однаковим алгоритмом у юнаків обох груп (таблиці 5.1 – 5.7).

З метою статистичного аналізу провідних суб'єктивних характеристик, які є складовими формування емоційної сфери та лідерських якостей і безпосередньо впливають на результати проходження ЄССП, в цілому так і естафетою, як фінального вирішального компоненту змагань з військового п'ятиборства, протягом всього періоду дослідження курсанти-спортсмени ВВНЗ, які брали участь у тренувальному процесі підготовки до змагань, проходили *анкетування* за заздалегідь визначеними і напередодні акреди-

тованими як провідні опитувальниками з питаннями, які були валідними, лаконічними та однозначними щодо кінцевої мети та завдань дослідження.

Результати анкетування, після проведеного їх статистичного аналізу, мали визначати, як такі, що характеризують запропонований підхід удосконалення тренувального процесу спортсменів з ВП до подолання ЄССП і сприяють попередженню втрати впевненості спортсменів у своїх силах, зниженню гостроти їх тактичного мислення та виникненню надмірного порушення та/або гальмування після невдалої дії.

Оскільки специфіка психофункціонального стану спортсменів визначається рівнем активації й особливостями позитивних або негативних їх почуттів, в умовах зростаючої спортивної конкуренції, коли сили суперників приблизно рівні, виняткове значення мають морально вольові якості спортсмена, його психологічна стійкість, готовність вести боротьбу в дуже складних, часом несподіваних або невигідних умовах і намагатися досягти поставленої мети, чому сприяють розвинені лідерські якості й набутий до максимального рівня автоматизм рухів, найбільш специфічних до спортивного завдання – подолання ЄССП.

Педагогічне спостереження проводилося за двома різними дизайнами:

- перший у віковій категорії 12-13 років (хлопчики) для визначення впливу занять баскетболом на специфічні функціональні характеристики (спритність);
- другий – у курсантів-спортсменів військового п’ятиборства віком 17-18 років (чоловіки) – з метою встановлення стартових значень рівня розвитку спритності, психофункціонального тестування для визначення стану емоційної сфери та стійкості уваги, а також лідерських якостей як критерію оцінки стану соціально-психологічного клімату в спортивному колективі для даної категорії досліджуваних

Педагогічне тестування в умовах тренувального процесу.

На підставі даних аналізу літературних джерел тестуванням для визначення рівня розвитку спритності як провідної якості для успішного проходження ЄССП, в цілому і естафетою, обрано тести для оцінювання рівня

загальної та спеціальної підготовленості баскетболістів (1), контрольні тести для визначення спритності (2):

(1) – оцінка швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості і рівня аеробних та анаеробних можливостей спортсменів як провідних передумов формування сталої спритності та автоматизму рухів:

- **тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)»:** спортсмени виконували максимальне прискорення уздовж баскетбольного майданчика до протилежної штрафної лінії (рис. 5.1). Фіксували час подолання дистанції. Використовували варіант спринтерського бігу, який наразі застосовується фахівцями в НБА (Національної баскетбольної асоціації) для оцінювання швидкісних можливостей кандидатів під час проходження щорічної процедури драфту (відбору гравців до клубів НБА).

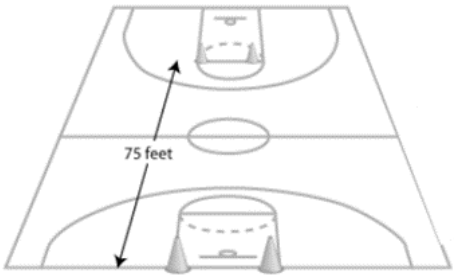


Рисунок 5.1 – Напрямок руху під час виконання тесту біг 3/4 майданчику (22,86 м)

З метою упередження впливу сторонніх об’єктивно-суб’єктивних факторів (хвилювання, відволікаючі чинники, новизна виконання вправи) враховувався кращий результат з трьох послідовних спроб.

Тест «Стрибок угору з місця». Дослідження висоти стрибка здійснювалися за допомогою спеціальної вертикальної стійки з рухливими планками угорі. Кожна планка позначає певний рівень висоти.

Перед виконанням стрибка вимірювався зріст спортсмена, стоячи із піднятими руками, після чого спортсмену надавалися спроби виконати стрибок з місця угору. Вимірювалась різниця між зростом, стоячи з піднятими руками і висотою планки, до якої зміг дістати баскетболіст під час стрибка.

Тест «Стрибок у довжину з місця». Для вимірювання результатів стрибка на майданчику зроблено відповідну розмітку, яка знаходилася паралельно від місця безпосереднього виконання стрибка.

Через кожні п’ять сантиметрів від початкової лінії стрибка були нанесені додаткові лінії (загальна довжина зробленої розмітки складала 3,50 м.). Під час виконання тесту спортсмени ставали у вихідне положення: ноги на ширині плечей, пальці ніг за стартовою лінією. Зігнувши ноги у колінах, виконувався мах руками назад, потім різко вперед, і відштовхування двома ногами зі стрибком. Потрібно було приземлитися на ноги якомога далі, оскільки результат визначався від стартової лінії до точки торкання на корті п’ятами.

Довжина стрибка у сантиметрах визначалася за результатами двох спроб за відсутності у спробах фактів нахилу назад, торкання корту крім п’ят ще й іншою частиною тіла. При цьому враховувалась залежність результатів стрибків у довжину з місця від росту спортсменів (за однакової фізичної підготовленості спортсмени з більшою довжиною тіла (відповідно у них і довші ноги) стрибають далі), що робить цей тест високонадійним.

Тест «Octagon». Для виконання тесту на паркеті було намальовано шестикутник із довжиною кожної із сторін 60 см (рис. 5.2). Спортсменам необхідно було виконувати стрибки за часовою стрілкою по колу. На початок виконання тесту спортсмен знаходиться в середині шестикутника обличчям до напрямку руху.

Відстань між стопами ніг 15-20 см. (спортсмен підбирав для себе оптимальну відстань між стопами ніг). За сигналом спортсмен починав вистрибувати з шестикутника за першу лінію і повертався всередину. Наступний рух здійснювався за другу лінію шестикутника з поверненням усередину і так далі по колу (шість граней).

Вистрибування за лінію відбувалось постійно обличчям до напрямку руху. Торкатися лінії було заборонено.

Стрибки виконувались на носках. Курсантам необхідно було пройти повних три кола шестикутника.

Після закінчення останнього стрибка в третьому колі (із обов'язковим поверненням в середину шестикутника), фіксували загальний час виконання тесту.

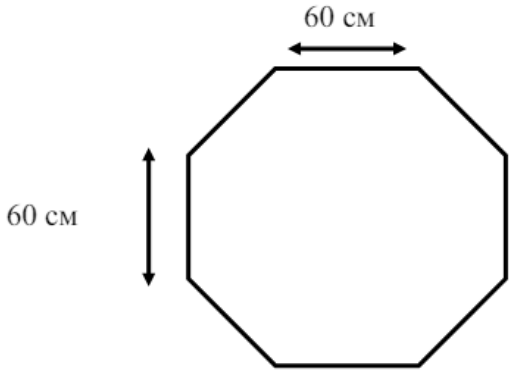


Рисунок 5.2 – Розмітка ліній на паркеті для виконання тесту «Octagon»

Спортсмени мали декілька спроб для демонстрації найкращого результату.

Тест «Reactive shuttle test». Під час виконання тесту спортсмен займав вихідне положення у стійці баскетболіста, торкаючись при цьому сильнішою рукою майданчика. Лінія старту проходила посередині між ніг спортсмена. За сигналом спортсмен робив максимальне прискорення до першої фішки, яка була розташована на відстані 4,5 метрів від місця старту, торкався підлоги рукою та ногою, відштовхувався і рухався до другої фішки, яка була розташована на відстані 9 м від першої (та 4,5 м від лінії старту в інший бік). Після торкання другої фішки, спортсмен виконував ривок до місця старту. Після перетину лінії старту секундомір вимикався. Загалом спортсмену необхідно було пробігти з максимальною швидкістю та зі зміною напрямку руху 18 метрів (рис. 5.3).

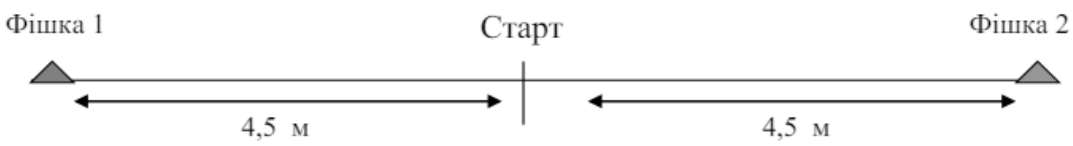


Рисунок 5.3 – Схема виконання тесту «Reactive shuttle test»

Тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo». Доцільність використання цього варіанту човникового тесту була обумовлена тим, що спортсмени виконували прискорення з перервами у десять секунд. Такі умови багато в чому моделюють структуру змагальної діяльності в при подоланні ЄССП як в цілому так і естафетою, де період активізації рухової діяльності змінює період не тривалих пауз відпочинку.

Ми використовували варіант "Йо-Йо" тесту із початковою швидкістю бігу 10 км/г та паузами відпочинку, що тривали десять секунд після кожного човникового відрізку. Для виконання тесту на майданчику була відмічена дистанція в двадцять метрів, ще п'ять метрів були відведені для відновлення після виконаного відрізку (рис. 5.4).

Ритм та тривалість пауз відпочинку задавалися за допомогою використання додатку до смартфону «Yo-Yo test», та динаміків, що були під'єднанні за допомогою Bluetooth. Test Yo-Yo в наших дослідження одночасно виконували чотири гравці. Фіксувався час виконання тесту, а також пройдена дистанція в метрах. За результатами виконання тесту розраховувався показник VO_2max за наступною формулою:

VO2max (mL/min/kg) = IR1 distance (m) × 0,0084 + 36,4.

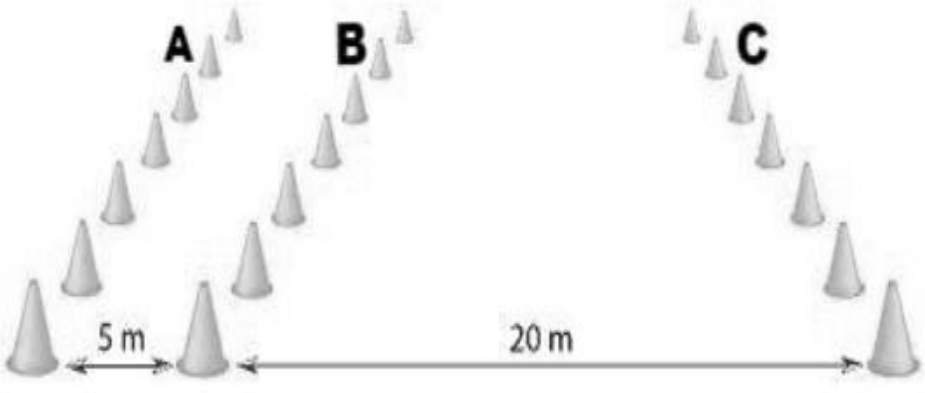


Рисунок 5.4 – Майданчик для виконання тесту «Intermittent shuttle test – Yo-Yo»
B-C – зона човникового бігу; B-A – зона відновлення після відрізку

Тест «Line agility test». Спортсмени виконували пересування з максимальною швидкістю навколо 3-х секундної зони у наступній послідовності.

1. Біг вперед від лицьової лінії до краю штрафної лінії.
2. Пересування приставним кроком праворуч від лівого краю 3-и секундної зони до правого краю межі 3-секундної зони.
3. Біг спиною назад від правого краю лінії 3-и секундної зони до лицьової лінії.
4. Пересування приставним кроком від правого до лівого краю лицьової лінії, далі у дзеркальній послідовності назад до місця старту (рис. 5.5).

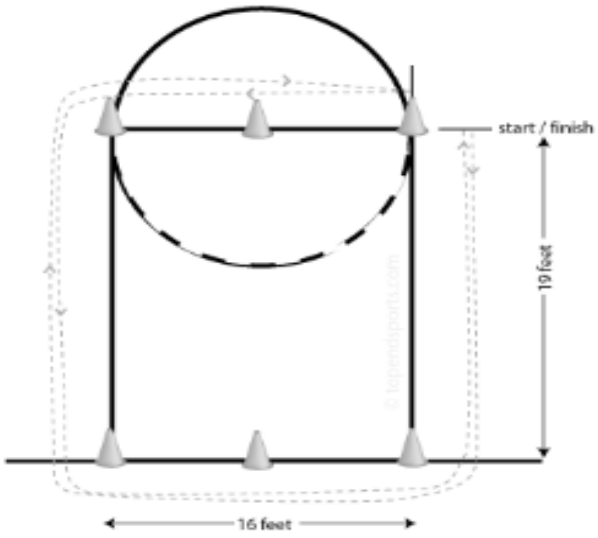


Рисунок 5.5 – Напрямки руху під час виконання тесту «Line Agility Drill test»

Вправа виконувалася на максимальній швидкості. Спортсменам надавалось декілька спроб. Під час виконання тесту здійснювався контроль за тим, щоб спортсмени не скорочували дистанцію через зрізання «кутів» та коректно виконували різні види переміщення (спиною назад, приставними кроками в сторону).

Тест починався і закінчувався після подачі звукового сигналу. Результат фіксувався за допомогою секундоміра.

(2) – контрольні тести для визначення спритності:

Тест «Човниковий біг з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П.

На дистанції човникового бігу (рис. 5.6) розмічають два ряди по шість кіл (діаметр кола 50 см). Відстань між центрами кіл у ряді – 3 м, а між двома рядами – 5 м. За командою «Руш!» спортсмен нахиляється, бере перший кубик і переносить його в паралельне коло, яке знаходиться з правого боку. Потім біжить до другого кубика і знову переносить його в паралельне порожнє коло.

Так послідовно переносяться всі кубики з лівого боку човникової дистанції на правий. Результатом тестування є час, який зафіксовано з точністю до 0,1 с з моменту подачі команди «Руш!» до торкання підлоги кубиком останнього кола.



Рисунок 2.6 – Напрямки руху під час виконання тесту «Човниковий біг з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П

При виконанні тесту:

1. Забороняється кидати кубик у коло.
2. Поверхня майданчика або підлога в залі не повинні бути слизькими.
3. Бажано мати взуття з добрим зчепленням.
4. Надається всього одна спроба.

При проведенні статистичного аналізу даних, отриманих при визначенні швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості і рівня аеробних та анаеробних можливостей спортсменів як провідних передумов формування сталої спритності та

автоматизму рухів юнаків віком 12-13 років були визначені вірогідні відмінності в більшості показників, що досліджувались.

Таблиця 5.1. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters», с

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Біг 3/4 ігрового майданчику, с Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)	4,9±0,4	4,4±0,2
Біг 3/4 ігрового майданчику, с: t, p Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)	$t_{1,2}$=1,11; $p_{1,2}$>0,05	

Так, при співставленні результатів часу, витраченого юнаками (хлопчиками) на подолання 3/4 дистанції ігрового баскетбольного майданчику (22,86 м) (таблиця 5.1) достовірних відмінностей виявлено не було (p>0,05), при цьому значущим для подальшого обґрунтування результатів був той факт, що середні значення даного часу, витраченого на подолання даної дистанції, в групі ІІю, 4,4±0,4 с, були на 10% меншими, ніж в групі Ію, 4,9±0,4 с, що свідчило на користь більш розвинутих швидкісних здібностей у юнаків, що займалися баскетболом, ніж у юнаків, які не проходили дану програму підготовки.

Розмір амплітуди відхилення значень від середніх цифр часу подолання 22,86 м у юнаків групи Ію було обумовлене більш неоднорідними результатами виконання даного тесту – спринтерського бігу – у варіаційному ряді отриманих значень часу, що свідчить про те, що отриманий загальний середній результат був сформований більше враховуючи індивідуальні природні здібності кожного юнака.

Навпаки, більш однорідна амплітуда відхилень кожного значення часу юнаків групи ІІю при проходженні тесту «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters» свідчить на користь обумовленого тренуванням отриманого результату.

Таблиця 5.2. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Стрибок у висоту з місця», см

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Стрибок у висоту з місця, см	41,4±1,8	48,2±2,1*
Стрибок у висоту з місця, см: t, p	**$t_{1,2}$=2,46; $p_{1,2}$<0,05**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

При проведенні статистичного аналізу набуття юнаками віком 12-13 років швидкісно-силових здібностей та вибухової сили при проходженні тесту «Стрибок у висоту з місця» (таблиця 5.2) у спортсменів групи ІІю отримані значення вірогідно (p<0,05) перевищували кількість метрів стрибку у юнаків групи Ію, що відповідно складало 48,2±2,1* см і 41,4±1,8 см.

Отримані результати підкреслюють позитивний вплив занять баскетболом на можливість долати дистанцію шляхом стрибку у висоту з місця.

При проведенні статистичного аналізу набуття юнаками віком 12-13 років швидкісно-силових здібностей та вибухової сили при проходженні тесту «Стрибок у довжину з місця» (таблиця 5.3) у спортсменів групи ІІю отримані значення вірогідно (p<0,05) перевищували кількість сантиметрів стрибку у юнаків групи Ію, що відповідно складало 211,6±4,2* см і 198,4±4,1 см.

Отримані результати підкреслюють позитивний вплив занять баскетболом на можливість долати дистанцію шляхом стрибку у довжину з місця.

Таблиця 5.3. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Стрибок у довжину з місця», см

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Стрибок у довжину з місця, см	198,4±4,1	211,6±4,2*
Стрибок у довжину з місця, см: t, p	**$t_{1,2}$=2,25; $p_{1,2}$<0,05**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

Таблиця 5.4. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Octagon», с

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Octagon, с	16,7±0,9	14,1±0,7
Octagon, с.: t, p	**$t_{1,2}$=2,28; $p_{1,2}$<0,05**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

При проведенні статистичного аналізу набуття юнаками віком 12-13 років координаційних здібностей та серійної стрибучості при проходженні тесту «Octagon» (таблиця 5.4) спортсмени групи ІІю вірогідно (p<0,05) менше витрачали часу на виконання завдання – вистрибування за заздалегідь визначеною траєкторією – ніж юнаки групи Ію, що відповідно складало 14,1±0,7* с і 16,7±0,9 с.

Отримані результати підкреслюють позитивний вплив занять баскетболом на координацію та стрибучі здібності.

При проведенні статистичного аналізу набуття юнаками віком 12-13 років вибухової швидкості при проходженні човникового тесту «Reactive shuttle test» (таблиця 5.5) у спортсменів групи ІІю отримані значення вірогідно (p<0,01) були меншими ніж в групі Ію, що відповідно складало 5,9±0,1* с і 6,8±0,3 с.

Таблиця 5.5. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Reactive shuttle test», с

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Reactive shuttle test, с	6,8±0,3	5,9±0,1*
Reactive shuttle test, с, t, p	**$t_{1,2}$=2,81; $p_{1,2}$<0,01**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

За результатами отриманих даних можна зробити висновок про позитивний вплив занять баскетболом на показники максимального прискорення та вибухового старту.

При проведенні статистичного аналізу оцінених під час проходження човникового тесту Йо-Йо рівня аеробних та анаеробних можливостей юнаків віком 12-13 років (таблиця 5.6) не було визначено вірогідних відмінностей між отриманими результатами тестування ($p>0,05$), що були визначені у юнаків груп IIю і Iю відповідно – VO2 max (maximal oxygen consumption) 998,6±84,1 мл і 914,2±96,9 мл.

Таблиця 5.6. Показники функціональних можливостей організму в баскетболі у юнаків груп Iю і IIю за результатами тесту «Intermittent shuttle test (Yo-Yo)», мл

Результати тестування	Група Iю (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група IIю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Intermittent shuttle test (Yo-Yo), мл	914,2±96,9	998,6±84,1
Intermittent shuttle test (Yo-Yo), мл: t, p	$t_{1,2}=0,66$; $p_{1,2}>0,05$	

Незважаючи на те, що середні значення показників VO2 max як критерія аеробної потужності відрізнялися між групами майже на 10% і кожне із отриманих значень даного показника, отриманого окремо при тестуванні, дуже сильно варіювали, відсутність статистично значущих відмінностей, на нашу думку, пов’язана з особливостями дитячого віку загалом і стану адаптаційних можливостей зокрема.

При проведенні статистичного аналізу набуття юнаками віком 12-13 років координаційних здібностей при проходженні човникового тесту «Line agility test» (таблиця 5.7) у спортсменів групи IIю отримані значення вірогідно ($p<0,05$) були меншими ніж в групі Iю, що відповідно складало 14,4±0,2*с і 15,6±0,4 с.

Таблиця 5.7. Показники компетентностей в баскетболі у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Line agility test», с

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Line agility test, с	15,6±0,4	14,4±0,2*
Line agility test, с: t, p	**$t_{1,2}$=2,67; $p_{1,2}$<0,05**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

За результатами отриманих даних можна зробити висновок про позитивний вплив занять баскетболом на здібності пересуватися з максимальною швидкістю.

З метою визначення значущості параметрів, що були досліджені, важливим було провести кореляційний аналіз визначеного рівня спритності з результатами кожних із тестів, які демонструють ту чи іншу компетентність в баскетболі. Враховуючи той факт, що основними критерієм оцінки спритності є координаційна складність рухових дій (вміння погоджено, одночасно і послідовно виконувати рухи), точність відтворення руху за просторовими, часовими, силовими характеристиками руху і час, витрачений на засвоєння рухів, і що однією із провідних характеристик спритності є здатність людини виконувати певну вправу, рух, дію чи комплекс рухів з найменшою енергетичною затратою, на повному автоматизмі та/чи миттєвій розумовій діяльності з вирішення нових непередбачуваних фізичних задач нами був проведений статистичний аналіз результатів тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., який характеризував рівень набутої спритності у юнаків груп Ію і ІІю (таблиця 5.8), після чого був проведений кореляційних аналіз отриманих даних.

При проведенні статистичного аналізу даних, отриманих за результатами тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., який характеризує рівень спритності – одночасну здатність до оцінки і регулювання динамічних і просторово-часових параметрів рухів, збереження рівноваги,

Таблиця 5.8. Показники рівня спритності у юнаків груп Ію і ІІю за результатами тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., с

Результати тестування	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m)	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків, с	11,7±0,6	10,1±0,4*
Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків, с.: t, p	**$t_{1,2}$=2,22; $p_{1,2}$<0,05**	

* – достовірна відмінність(p<0,05) між показниками груп Ію і ІІю

відчуття ритму, довільного розслаблення м'язів, узгодження рухів, автоматизм рухів, зумовлений руховою пам'яттю – (таблиця 5.8) були визначені вірогідні (p<0,05) відмінності в результатах отриманих даних у юнаків груп Ію і ІІю, де показники, отримані після проведення тесту складали відповідно 11,7±0,6 с і 10,1±0,4 с.

Враховуючи отримані дані можна зробити припущення, що саме заняття баскетболом позитивно впливали на розвиток складових спритності.

Для визначення найбільш показових тестів для подальшого використання в дослідженні ми провели кореляційних аналіз даних, отриманих при проведенні тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П. (таблиця 5.8) як таких, що характеризують рівень спритності у юнаків груп Ію і ІІю, з даними результатів, отриманих при проходженні тестів тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», тест «Стрибок угору з місця», тест «Стрибок у довжину з місця», тест «Octagon», тест «Reactive shuttle test», тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo», тест «Line agility test» (таблиця 5.9).

При проведенні кореляційного аналізу між показниками, що були отримані під час тестування і мали вірогідні (p<0,05, p<0,01, p<0,001) відмінності між групами юнаків Ію і ІІю за даними результату тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., який характеризує рівень спритності, у юнаків групи Ію всі визначені кореляційні зв'язки між значеннями результатів

Таблиця 5.9 Коефіцієнт кореляції між показниками, що мали вірогідні відмінності між групами Ію і ІІю і які були отримані під час комплексного тестування, і результатами тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П. як такого, що характеризують рівень спритності у юнаків груп Ію і ІІю, (n=32, r)

Результати тестування швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості і рівня аеробних та анаеробних можливостей спортсменів як провідних передумов формування сталої спритності та автоматизму рухів	Результати тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., с	
	Група Ію (n=16, $\underline{X}$ ±m	Група ІІю (n=16, $\underline{X}$ ±m)
Тест «Стрибок угору з місця», см	- 0,34	- 0,74
Тест «Стрибок у довжину з місця», см	- 0,32	- 0,68
Тест «Octagon», с	0,38	0,84
Тест «Reactive shuttle test», с	0,32	0,71
Тест «Line agility test», с	0,36	0,64

тесту за Сергієнко Л.П. із значеннями кожного із тестів – тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», тест «Стрибок угору з місця», тест «Стрибок у довжину з місця», тест «Octagon», тест «Reactive shuttle test», тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo», тест «Line agility test» – не визначили значущих кореляційних зв’язків між ними.

Такі показники кореляції як:

➢ -0,34 – слабкий негативний зв’язок – між результатами тестів «Стрибок угору з місця, см, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ -0,32 – слабкий негативний зв’язок – між результатами тестів «Стрибок у довжину з місця», см, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,38 – слабкий позитивний зв’язок між результатами тестів «Octagon», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,32 – слабкий позитивний зв’язок між результатами тестів «Reactive shuttle test», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,36 – слабкий позитивний зв’язок між результатами тестів «Line agility test», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

- свідчать про відсутність вірогідного впливу природно набутих (поза тренуваннями) швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості на розвиток спритності як інтегрального показника підготовленості до змагань.

Своєю чергою, при проведенні кореляційного аналізу між показниками, що були отримані під час комплексного тестування і мали вірогідні ($p<0,05$, $p<0,01$, $p<0,001$) відмінності у юнаків груп Ію і ІІю від результатів, отриманими за тестом «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., який характеризує рівень спритності, у юнаків групи ІІю всі визначені кореляційні зв’язки між значеннями результатів тесту за Сергієнко Л.П. із значеннями кожного із тестів – тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», тест «Стрибок угору з місця», тест «Стрибок у довжину з місця», тест «Octagon», тест «Reactive shuttle test», тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo», тест «Line agility test» – навпаки, мали статистично значущі кореляційних зв’язків між ними.

Такі показники кореляції як:

➢ -0,74 – сильний негативний зв’язок – між результатами тестів «Стрибок угору з місця», см і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ -0,68 – сильний негативний зв’язок – між результатами тестів «Стрибок у довжину з місця», см, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,84 – сильний позитивний зв’язок – між результатами тестів «Octagon», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,71 – сильний позитивний зв’язок – між результатами тестів «Reactive shuttle test», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

➢ 0,64 – сильний позитивний зв’язок – між результатами тестів «Line agility test», с, і «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с;

- свідчать про наявність сильного впливу занять баскетболом на розвиток спритності як інтегрального показника підготовленості до змагань.

Враховуючи отримані дані, можна зробити висновок, що заняття баскетболом істотно впливають на розвиток швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості, та, в свою чергу, рівень спритності, характеризований даними результатів, отриманих при проходженні тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків», с, що може бути корисним для удосконалення програми тренування спортсменів з ВП до змагань, в тому числі до подолання ЄССП в цілому та естафетою.

5.5. Встановлення стартових значень рівня розвитку спритності, стану емоційної сфери та стійкості до уваги, лідерських якостей як критерію оцінки стану соціально-психологічного клімату в спортивному колективі

Враховуючи рандомізацію учасників дослідження у групах порівняння за віком, статтю та антропометричним параметрами – відсутність вірогідної різниці між показниками – у рік вступу у ВВНЗ з метою визначення референсних значень показників для даної категорії досліджуваних – курсантів-спортсменів з ВП, віком 17-18 років (чоловіки), які до включення в дослідження не займалися баскетболом) – ми провели стартову оцінку специфічних компетентностей в баскетболі – провідними складовими формування спритності – тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», тест «Стрибок угору з місця», тест «Стрибок у довжину з місця», тест «Octagon», тест «Reactive shuttle test», тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo», тест «Line agility test» – у день, вільний від тренувань і змагань.

Отримані дані були взяті як середньостатистичні (референсні) для подальшого проведення статистичного аналізу (таблиця 5.10).

Таблиця 5.10. Вихідні показники емоційної сфери і стійкості уваги у спортсменів груп I і II

Результати тестування	Група I (n=12, $\underline{X} \pm m$)	Група II (n=12, $\underline{X} \pm m$)	Середній стартовий рівень
Шкала Доскіна			
Самопочуття, бали	6,2±0,4	6,3±0,2	6,3±0,3
Самопочуття, бали: t, p	$t_{1,2}$=0,22; $p_{1,2}$>0,05		
Активність, бали	6,1±0,2	6,2±0,4	6,1±0,3
Активність, бали: t, p	$t_{1,2}$=0,22; $p_{1,2}$>0,05		
Настрій, бали	6,2±0,2	6,4±0,1	6,4±0,2
Настрій, бали: t, p	$t_{1,2}$=0,91; $p_{1,2}$>0,05		
Таблиця Анфімова			
Рівень концентрації уваги, %	94,1±0,7	92,4±0,6	92,8±0,2
Рівень концентрації уваги, %: t, p	$t_{1,2}$=1,85; $p_{1,2}$>0,05		
Показник темпу виконання, зн./хв.	90,6+0,5	91,6±0,3	**91,2±0,2**
Показник темпу виконання, зн./хв.: t, p	$t_{1,2}$=1,72; $p_{1,2}$>0,05		

Враховуючи проведений порівняльний аналіз даних, приведений в таблиці 5.11, можна стверджувати, що спочатку тренувань за програмою підготовки до змагань з військового п’ятиборства відзначалася однорідність щодо рівня стартових досліджуваних показників.

При проведенні статистичного аналізу стартових швидкісних можливостей досліджуваних спортсменів, які розпочинають тренувальний процес для змагань з військового п’ятиборства, в тому числі естафети подолання ЄССП, за результатами тесту «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)», с, не було визначено вірогідних відмінностей між групами

I і II (p>0,05), при цьому середні референсні значення даного показника для курсантів віком 17-18 років (чоловіків) були встановлені як 3,8±0,04 с.

При проведенні статистичного аналізу стартових швидкісно-силових здібностей та вибухової сили досліджуваних спортсменів при оцінці тесту «Стрибок угору з місця», см, не було визначено вірогідних відмінностей між групами I і II (p>0,05), при цьому середні референсні значення даного показника для курсантів віком 17-18 років (чоловіків) були встановлені як 49,97±4,1 см.

Аналогічні дані були отримані й при співставленні результатів отриманих даних при оцінці тесту «Стрибок у довжину з місця», см, де середніми референсними значеннями були визначені 234,41±7,2 см.

При оцінці координаційних здібностей та серійної стрибучості за тестом «Octagon», с, середній загальний час виконання тесту виявився як 11,21±1,02 с (референсні значення) без статистично значущої вірогідності (p>0,05) між спортсменами груп I і II.

Аналогічні дані були отримані й при проведенні аналізу результатів проходження тесту на визначення координаційних здібностей «Lane Agility test», с, де середніми стартовими значеннями стали 12,57±1,26 с без вірогідної різниці (p>0,05) між групами I і II.

Стартові показники, які характеризували вибухову швидкість у курсантів-спортсменів військового п’ятиборства на початку їх тренувального шляху за човниковим тестом «Reactive shuttle test», с, також не мали достовірної різниці між групами з встановленим середнім референсним значенням 5,06±0,34 с.

Важливим критерієм для подальшої оцінки впливу елементів тренувального процесу на результат змагань – подолання ЄССП як в цілому так і смугою – було встановлення стартових референсних показників рівня аеробних і анаеробних можливостей за човниковим тестом Yo-Yo, мл. Виконання прискорення із початковою швидкістю бігу 10 км/г з перервами у 10 секунд визначало функціональну підготовленість спортсменів та було непрямим способом (розрахунок за формулою) вимірювання VO2max.

При проведенні статистичного аналізу отриманих даних після проходження зазначеного тесту вірогідних відмінностей між групами курсантів-спортсменів не було виявлено ($p>0,05$) , при цьому встановленими середніми референсними значеннями були 1515,22±136,6 мл.

Враховуючи отримані дані при проведенні стартового тестування спортсменів військового п’ятиборства можна зазначити, що, незважаючи на попередні досягнення при заняттях різними видами спорту, окрім баскетболу, та рандомізацію курсантів груп I і II за статтю, віком та антропометричними характеристиками, не було визначено статистично значущих відмінностей за результатами тестів, які були проведені і є специфічними саме для професійного оцінювання в баскетболі.

Спортивна діяльність команд носить колективний характер та протікає при участі всіх гравців та тренера. На формування психологічного клімату між гравцями в студентських командах з впливають об’єктивні та суб’єктивні фактори, а також роль соціально-психологічних факторів, одним з яких є лідерство, психологічна сумісність, міжособистісні відносини, адекватність самооцінки в команді.

Змагальна діяльність в командних змаганнях (естафета подолання ЄССП) характеризується екстремальними умовами: безпосереднім контактом з суперником, необхідністю взаємодіяти і розуміти одне одного під час естафети, жорстким лімітом часу тощо, що пред’являє високі вимоги до емоційної стійкості гравців.

Ігрова ефективність включає ряд показників, загальноприйнятих в спортивних іграх: активність, результативність, взаємодія, помилки, час гри.

Основними факторами які визначають ефективність змагальної діяльності є:

- технічна майстерність, рівень якої залежить від об’єму вміння, раціональності технічних дій та індивідуальних особливостей виконання рухових навиків, що дає перевагу над суперниками;
- функціональний стан організму спортсмена, який забезпечує

можливість мобілізації резервних можливостей організму та є базовим фундаментом рухової діяльності у спорті;

- тактика спортивної діяльності, яка базується на інтелектуальній діяльності спортсмена, що обумовлено загальними особливостями змагань: активність дії, ліміт часу на прийняття рішення, рефлексивність мислення.

Таким чином, особливої уваги потребує питання про можливість ліній лідируючої поведінки в критичні моменти змагання, наприклад при рівному рахунку на останніх хвилинах зустрічі, мінімальному розриві, який потрібно порівняти, мінімальної переваги, яку треба утримати. В усіх цих ситуаціях лідируюча поведінка може визначатись в мобілізації всіх фізичних та вольових можливостей і в проявленні особистої ініціативі.

Враховуючи доведений факт, що, за умов введення в програму тренувань командної гри, де кожен учасник може виявитися в будь-якій ролі, і з плином часу кожен з команди має уявлення про спроможності інших членів команди, тривале тренування за певною програмою з елементами командних змагань будь-якого типу призводять до зросту впевненості як у собі так і кожному, хто бере участь у грі. Саме таким чином, за даними сучасних досліджень, можна сприяти позитивній динаміці лідерства в колективі і на момент участі в змаганнях досягти максимальної однорідності мікроклімату, що дає змогу направити енергію учасників команди на перемогу, підтримуючи стан врівноваженості групи в умовах змагального стресу.

Враховуючи рандомізацію учасників дослідження у групах порівняння за віком, статтю та антропометричним параметрами – відсутність вірогідної різниці між показниками, у рік вступу у ВВНЗ з метою визначення вираженості у них лідерських якостей ми провели стартову оцінку лідерських якостей за методиками, рекомендованими у методичному посібнику «Збірник методик діагностики лідерських якостей курсантського, сержантського та офіцерського складу» авторів Кокун О.М., Пішко І.О. та ін. (2012), а саме за методом «Діагностика лідерських здібностей» за Жаріковим Є., Крушельницьким Є.

За результатами проведеного тестування було визначено, що стартовий розподіл курсантів-спортсменів з ВП за ступенем проявів лідерських якостей був неоднорідним (таблиці 5.11).

Таблиця 5.11. Вихідні показники розподілу курсантів-спортсменів груп І і ІІ з ВП за ступенем проявів лідерських якостей за методикою Жарікова Є. та Крушельницького Є.

Результати тестування	Група І (n=12, $\underline{X} \pm m$)	Група ІІ (n=12, $\underline{X} \pm m$)
0-25 балів − якості лідера виражені слабо	2	3
26-35 − якості лідера виражені помірно	5	7
36-40 − лідерські якості виражені сильно	4	1
41 і більше − людина як лідер схильна до диктату	1	1

При проведенні аналізу даних, отриманих при первинному стартовому тестуванні курсантів груп І і ІІ на ступінь виразності лідерських якостей, визначено його неоднорідність, що ставить під питання такі характеристики особистості спортсменів, як наполегливість, внутрішня мотивація, гнучкість, амбіційність, впевненість у своїх силах, оптимізм.

5.6. Визначення взаємозв'язку ефективності змагальної діяльності спортсменів з військового п'ятиборства

Одним із ключових завдань організації дослідження в ході виконання першого етапу роботи, було підтвердження/спростування доцільності використання у тренувальному процесі спортсменів-п'ятиборців командної гри в баскетбол 3×3 та комплексу вправ з м'ячем для покращення ефективності проходження єдиної спеціальної смуги перешкод. Для цього було проведено тестування та проаналізовано кореляційні взаємозв'язки між ефективністю виконання педагогічних тестів та результатами змагальної діяльності членів (n=12) збірної команди України з військового п'ятиборства за спортивними дисциплінами (табл. 5.12).

Особливу увагу (табл. 5.12) звернули на отриману високу кореляційну залежність результатів п’ятиборців при проходженні ЄССП, плаванні з перешкодами та кросі на 8 км з результатами Intermittent shuttle test Yo-Yo (r=0,793, r=0,608, r=0,755 відповідно) та Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters – r=0,779, r=0,801, r=0,761 відповідно), що свідчать про важливість їхнього використання для визначення рівня підготовленості спортсменів.

Спортсмени-п’ятиборці, які мали кращі результати під час виконання човникового тесту на витривалість, зазвичай показували кращий результат при проходженні ЄССП. Рівень прояву як загальної так і спеціальної витривалості вочевидь дозволяв більш підготовленим спортсменам триваліший час підтримувати інтенсивну змагальну активність протягом усього трьохденного періоду чемпіонату.

Таблиця 5.12. Кореляційні взаємозв’язки (r) між ефективністю змагальної діяльності спортсменів (n=12) з ВП і результатами комплексного педагогічного тестування

Показник	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Стрільба, оч.														
2. Подолання ЄССП, с	-0,462													
3. Плавання з перешкодами, с	0,068	0,361												
4. Метання гранат на точність, оч.	0,101	0,104	0,171											
5. Метання гранат на дал., м	0,231	0,211	0,149	0,128										
6. Крос на 8 км, с	0,557	0,593	0,764	0,574	0,200									
7. Біг 3/4 (22,86 м)	-0,016	0,779	0,801	0,158	0,042	0,761								
8. Стрибок у вис з місця, см	0,074	-0,449	-0,208	0,051	0,006	0,392	0,128							
9. Стриб у довж. з місця, см	0,185	-0,504	-0,231	-0,325	-0,299	0,162	0,574	0,200						
10. Octagon, с.	0,352	0,673	-0,063	0,046	0,044	0,143	0,658	0,042	0,795					
11. Reactive shuttle test, с.	-0,577	0,661	0,558	0,049	-0,367	0,325	0,051	0,006	0,192	-0,120				
12. Yo-Yo, мл	0,285	0,793	0,608	-0,482	0,300	0,755	-0,325	-0,299	0,162	-0,005	0,393			
13. Line agility test, с.	0,133	0,503	0,058	0,115	0,179	0,112	0,046	0,944	0,043	-0,087	0,032	-0,382		
14. «Чов. біг з пер. куб., с	-0,090	0,458	-0,632	-0,498	0,338	0,317	0,049	-0,167	0,325	0,333	-0,441	0,208	-0,393	

Intermittent shuttle test Yo-Yo на відміну від класичного тесту на визначення витривалості, передбачає наявність пауз відпочинку між виконанням човникових

відрізків. Такий режим рухової діяльності є більш специфічним в умовах перервної структури змагальної діяльності в ВП і, зокрема при подоланні ЄССП, де інтенсивні відрізки на спритність чергуються із нетривалими паузами неінтенсивної спортивної активності на витривалість. Отриманий взаємозв'язок також підтверджує інформативність тесту для визначення рівня функціональної готовності спортсменів-п'ятиборців до змагальної діяльності у подоланні ЄССП .

Встановлені високі кореляційні взаємозв'язки зазначених тестів (табл. 5.13) можуть бути враховані під час відбору спортсменів в процесі комплектування складу молодіжних збірних команд для участі в офіційних національних змаганнях і міжнародних турнірах СІЗМ тощо. Під час підготовки до таких змагань у розпорядженні тренерського штабу є нетривалий проміжок часу в рамках якого здійснити суттєві зміни в рівні функціональної підготовленості спортсменів вкрай важко. Тож використання результатів цього констатувального фактажу та проведення тестування функціональної готовності кандидатів до збірної команди з ВП, зокрема, за допомогою Intermittent shuttle test Yo-Yo, дозволить оперативно визначити найбільш підготовлених спортсменів і, у подальшому, приймати відповідні управлінські рішення.

У свою чергу, отримана кореляційна залежність результативності виступу та вищезазначених педагогічних тестів також підтверджує думку багатьох фахівців про необхідність поступового підведення молодих спортсменів-п'ятиборців до рівня спорту вищих досягнень. Виявлення таких кореляційних зв'язків дозволить, на нашу думку, у подальших дослідженнях визначити коло показників та критеріїв, на які в першу чергу слід звертати увагу під час тестування молодих спортсменів з метою їх подальшого ефективного відбору та тренування.

Проведений кореляційний аналіз (див. табл. 5.12) дозволив виявити взаємозв'язки як між рівнем результатів спортивних дисциплін ВП та виконання окремих педагогічних тестів, так і встановити найбільший значимий взаємозв'язок педагогічних тестів із результативністю спортсменів з військового п'ятиборства саме на етапі проходження єдиної спеціальної смуги перешкод СІЗМ (табл. 5.13).

Таблиця 5.13. **Кореляційні взаємозв'язки (r) між результативністю проходження ЄССП СІЗМ спортсменів (n=12) з ВП і результатами комплексного педагогічного тестування**

Педагогічні тести	Кореляційний зв'язок, г
«Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)»	0,779
«Стрибок угору з місця».	-0,449
«Стрибок у довжину з місця»	-0,504
«Octagon»	0,673
«Reactive shuttle test»	0,661
«Intermittent shuttle test Yo-Yo»	0,793
«Line agility test»	0,503
«Човниковий біг з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П.	0,458

Результати аналізу (табл. 5.13) коефіцієнтів кореляції між ефективністю змагальної діяльності спортсменів (n=12) з ВП на етапі проходження ЄССП СІЗМ та результатами комплексного педагогічного тестування, вказують на наявність кореляційного зв'язку.

Сильний кореляційний зв'язок результативності проходження ЄССП СІЗМ спостерігається з результатами Intermittent shuttle test Yo-Yo – r=0,793, Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters) – r=0,779.

Середній кореляційний зв'язок результативності проходження ЄССП СІЗМ спостерігається з Line agility test» – r=0,503, Octagon – r=0,673, Reactive shuttle test – r=0,661.

Середня зворотна кореляційна залежність результативності проходження ЄССП СІЗМ спостерігається зі стрибком угору з місця – r=-0,449 та стрибком у довжину з місця – r=-0,504. Така залежність свідчить, що з підвищенням результативності (збільшенням кількості сантиметрів) у стрибках покращується результат (зменшується час у секундах) при подоланні ЄССП СІЗМ.

Таким чином підтверджено, що заняття баскетболом вірогідно розвивають здібності, що сприяють формуванню сталої спритності та автоматизму рухів. Так, при визначенні ступеня впливу на розвиток спритності систематичних занять баскетболом на етапі констатувального експерименту у юнаків 12-13 років (хлопчики), які з 9-10 років долучилися до занять баскетболом у спортивній секції, де навчально-тренувальна робота проводилася згідно з навчальними програмами Міністерства молоді та спорту України, достовірно ($t_{1,2}=2,46$, $p<0,05$) покращилися показники:

➢ швидкісно-силових здібностей та вибухової сили при проходженні тесту «Стрибок у висоту з місця» (контрольна група Ію – 41,4±1,8 см, основна група ІІю – 48,2±2,1* см) та при проходженні тесту «Стрибок у довжину з місця» (група Ію 211,6±4,2* см, ІІю 198,4±4,1 см; $t_{1,2}=2,25$; $p_{1,2}<0,05$);

➢ координаційних здібностей та серійної стрибучості при проходженні тесту «Octagon» (група Ію 16,7±0,9 с, ІІю 14,1±0,7 с, при $t_{1,2}=2,28$; $p_{1,2}<0,05$);

➢ вибухової швидкості при проходженні човникового тесту «Reactive shuttle test», (група Ію 6,8±0,3 с, ІІю 5,9±0,1* с, при $t_{1,2}=2,81$; $p_{1,2}<0,01$);

➢ координаційних здібностей при проходженні човникового тесту «Line agility test», (група Ію 15,6±0,4 с, ІІю 14,4±0,2*, при $t_{1,2}=2,67$; $p_{1,2}<0,05$);

Доведено, що заняття баскетболом вірогідно сприяють підвищенню рівня спритності. Так, при проведенні статистичного аналізу результатів проходження тесту «Човниковий біг 4×9 з перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П., що характеризує рівень спритності – одночасну здатність до оцінки і регулювання динамічних і просторово-часових параметрів рухів, збереження рівноваги, відчуття ритму, довільного розслаблення м’язів, узгодження рухів, автоматизму рухів, зумовлений руховою пам’яттю – були отримані вірогідні ($t_{1,2}=2,22$; $p_{1,2}<0,05$) відмінності в результатах отриманих даних у юнаків досліджуваних груп (відповідно 11,7±0,6 с і 10,1±0,4* с);

У юнаків досліджуваного контингенту встановлені кореляційні зв’язки між рівнем розвитку спритності, визначеним за тестом «Човниковий біг з

перенесенням кубиків» за Сергієнко Л.П. та результатами проходження тестів, що характеризують швидкісні, силові, координаційні, здібності, серійну стрибучість, вибухову силу та швидкість, а саме:

➢ -0,74 – сильний негативний зв'язок – з результатами тесту «Стрибок угору з місця», см;

➢ -0,68 – сильний негативний зв'язок – з результатами тесту «Стрибок у довжину з місця», см;

➢ 0,84 – сильний позитивний зв'язок – з результатами тесту «Octagon», с;

➢ 0,71 – сильний позитивний зв'язок – з результатами тесту «Reactive shuttle test», с;

➢ 0,64 – сильний позитивний зв'язок – з результатами тесту «Line agility test», с.

На етапі формувального експерименту констатовано стартові середні референсні показники швидкісних, силових, координаційних, здібностей, серійної стрибучості, вибухової сили та швидкості у курсантів ВВНЗ, віком 17-18 років (чоловіки):

➢ тест «Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters)» – 3,80±0,04 с;

➢ тест «Стрибок угору з місця» – 49,97±4,10 см;

➢ тест «Стрибок у довжину з місця» – 234,41±7,20 см;

➢ тест «Octagon» – 11,21±1,02 с;

➢ тест «Reactive shuttle test» – 5,06±0,34 с;

➢ тест «Intermittent shuttle test Yo-Yo» – 1515,2±136,6 мл;

➢ тест «Line agility test» – 12,57±1,26 с.

На етапі формувального експерименту визначено стартові середні референсні психофункціональні показники (стан емоційної сфери та стійкості уваги) у курсантів (n=24, юнаків віком 17-18 років) ВВНЗ, які до залучення в дослідження не займалися баскетболом:

- ➢ шкала Доскіна, самопочуття – 6,3±0,3 бали;
- ➢ шкала Доскіна, активність – 6,1±0,3 бали;
- ➢ шкала Доскіна, настрій – 6,4±0,2 бали;
- ➢ таблиця Анфімова, рівень концентрації уваги – 92,8±0,2%;
- ➢ таблиця Анфімова, показник темпу виконання – 91,2±0,2 зн./хв.

Встановлено показники лідерських якостей, як критерію оцінки стану соціально-психологічного клімату в колективі, у курсантів-першокурсників – спортсменів військового п'ятиборства (n=24, юнаків віком 17-18 років) ВВНЗ:

- ➢ 0-25 балів − якості лідера виражені слабо – 15% від загальної кількості досліджуваних;
- ➢ 26-35 − якості лідера виражені помірно – 41% від загальної кількості досліджуваних;
- ➢ 36-40 − лідерські якості виражені сильно – 33% від загальної кількості досліджуваних;
- ➢ 41 і більше − людина як лідер схильна до диктату – 8% від загальної кількості досліджуваних.

Проведений кореляційний аналіз між ефективністю виконання педагогічних тестів та результатами змагальної діяльності членів (n=12) збірної команди України з ВП за спортивними дисциплінами дозволив встановити високу кореляційну залежність результатів спортсменів-п'ятиборців при проходженні ЄССП СІЗМ, плаванні з перешкодами та кросі на 8 км з результатами Intermittent shuttle test Yo-Yo (r=0,793, r=0,608, r=0,755) та Sprint 3/4 court distance (75 feet, 22.86 meters – r=0,779, r=0,801, r=0,761). Також констатовано середню зворотню кореляційну залежність результативності членів (n=12) збірної команди України з ВП у проходженні ЄССП СІЗМ зі стрибком угору з місця – r=-0,449 та стрибком у довжину з місця – r=-0,504. Така залежність свідчить, що з підвищенням результативності (збільшенням кількості сантиметрів) у стрибках покращується результат (зменшується час у секундах) при подоланні ЄССП СІЗМ.

Список використаних джерел за розділом 5

1. Пронтенко КВ, Старчук ОО, Радкевич ОМ, Грузін СВ. Історія розвитку військового п'ятиборства у збройних силах країн-членів Міжнародної ради військового спорту. В: Вдосконалення системи фізичної підготовки у Збройних Силах України в умовах сьогодення та приведення її до сумісності зі стандартами армій країн-членів НАТО. Матеріали Міжнародної наук.-метод. конф.; 2016 Груд. 13-14; Київ. Київ: НУОУ; 2016, с. 316–20.

2. History of Military Pentathlon [Internet]. Edition march 18, 2017. Available on: https://www.military-pentathlon.info/cms/military-pentathlon.html.

3. Ленарт Д, Романчук С, Андрес А, Лесько О, Романів І. Оптимізація навчально-тренувального процесу військових п'ятиборців в умовах недостатнього навчально-матеріального забезпечення. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. Кам'янець- Подільський: КПНУ ім. І. Огієнка. 2019;13:40–5.

4. Романчук С, Приступа Є. Військові багатоборства та військово-прикладні види спорту в системі підготовки фахівців Збройних Сил України. Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров'я людини. Кам'янець-Подільський: КПНУ ім. І. Огієнка. 2012;5:223–30.

5. Ojanen T, Häkkinen K, Hanhikoski J, Kyröläinen H. Effects of task-specific and strength training on simulated military task performance in soldiers. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2020;17(20).

6. Фіногенов ЮС. Сучасні тенденції та перспективи розвитку спорту в Збройних Силах України на шляху Євроатлантичної інтеграції України. В: Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України. Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф.; 2017 Лист. 29-30; Київ. Київ: НУОУ; 2017, С.21–5.

7. Михайлов ВВ, Коростильова ЮС. Аналіз змагальної діяльності військових п'ятиборців у стрільбі з великокаліберної гвинтівки. В: Сучасні

тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України, правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху євроатлантичної інтеграції України. Матеріали міжн. наук.-практ. конф.; 2017 Лист. 29-30; Київ. Київ: НУОУ; 2017, с. 64–6.

8. Лотоцький І, Лесько О, Андрес А. Біомеханічні основи метання гранати на точність у військовому п’ятиборстві. Молода спортивна наука України. 2020;1:16-7.

9. Matiushenko V. History of Military Pentathlon Development During Ukraine’s Independence. In: II Scientific and Methodical seminar dedicated to physical training and sports; Kyiv: DPCS MoD; 2023, p. 112–4.

10. Rolyuk A, Romanchuk S, Romanchuk V, Boyarchuk A, Kyrpenko V, Afonin V, et. al. Research on the Organism Response of Reconnaissance Officers on the Specific Load of Military Exercises. Journal of Physical Education and Sport. 2016;16(1):132-5.

11. Ленарт Д, Романчук С, Андрес А, Лесько О, Романів І. Оптимізація навчально-тренувального процесу військових п’ятиборців в умовах недостатнього навчально-матеріального забезпечення. Вісник Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров’я людини. Кам’янець- Подільський: КПНУ ім. І. Огієнка. 2019;13:40–5.

12. Юдін В.Д., Кийко А.С. Оцінка впливу командної гри в баскетбол 3×3 на розвиток спритності у курсантів-спортсменів з міжнародного військового п’ятиборства. Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 15. Науково- педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт): зб. наукових праць / За ред. О. В. Тимошенка. Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. Випуск 6 (179) 24 с. 244-250. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.6(179).47.

13. Полтавець А, Юдін В, Кийко А. Визначення показника фізичної працездатності курсантів претендентів в збірну команду з військово-прикладних видів спорту ХНУПС. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції «Фізична культура, спорт і здоров’я: стан, проблеми та

перспективи» (Харків,17-18 грудня 2020 р.) Харківська державна академія фізичної культури, Харків: ХДАФК, 2020, Том 20: с. 77-78.

14. Юдін В., Волкова Ю., Кийко А. Теорія і методика військового п’ятиборства (подолання перешкод): навч. посіб. / ред. О. Петрачков. Київ: Національний університет оборони України, 2024. – 99 с.

15. Романчук С, Лотоцький І, Бабич М, Андрейчук В, Панькевич Я, Романів І, та ін. Вплив авторської програми фізичної підготовки на спортивні результати команд з військового п’ятиборства. Український журнал медицини, біології та спорту. 2022;7(2):313–9.

16. Романчук С, Приступа Є. Військові багатоборства та військово-прикладні види спорту в системі підготовки фахівців Збройних Сил України. Вісник Кам’янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Фізичне виховання, спорт і здоров’я людини. Кам’янець-Подільський: КПНУ ім. І. Огієнка. 2012;5:223–30.

17. Романчук С, Одеров А, Небожук О, Климович В, Пилипчак І, Романчук В, та ін. Формування військово-прикладних навичок студентів закладів вищої освіти в процесі фізичного виховання. Фізичне виховання, спорт і культура здоров’я у сучасному суспільстві. 2023;1(61):54–63.

18. Ягодзінський ВП, Юр’єв СО, Кісілюк ОМ. Ефективність військово-прикладних видів спорту щодо підвищення рівня спеціальної фізичної підготовленості курсантів. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2021;9(140):111–4.

19. Матюшенко В. Розвиток міжнародного співробітництва та вдосконалення військового п’ятиборства. В: Особливості організації підготовки і спорту військовослужбовців в системі бойового навчання військ (сил) та службово-професійної діяльності. Збірник ІІІ науково-методичного семінару; 2024 Квітн. 23-24; Київ. Київ: УФКіС МОУ; 2024, с 376-80.

20. Лотоцький І, Лесько О, Андрес А. Аналіз виступів військових п’ятиборців на чемпіонатах Збройних Сил України. В: Сучасні тенденції та перспективи розвитку фізичної підготовки та спорту Збройних Сил України,

правоохоронних органів, рятувальних та інших спеціальних служб на шляху Євроатлантичної інтеграції України. Матеріали Міжнародної наук.-практ. конф; 2019 Лют. 14–15; Київ. Київ: НУОУ; 2019, с. 154–6.

21. Юр'єв С.О. Методика розвитку рухових якостей курсантів військових закладів вищої освіти у процесі фізичного виховання [дисертація]. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова; 2020. 308 с.

22. Sopa I, Pomohaci M. General Aspects Regarding the Technique of Swimming in the Military Pentathlon. Scientific Bulletin of Naval Academy. 2019;XXII(2):352–65.

23. Sopa I, Pomohaci M. Study Regarding the Technical Training in the Military Pentathlon at the 50 m Race with Obstacles. Scientific Bulletin. 2019;XXIV(1):82–94.

24. Sales TD, Mello DB, Neves FHF. The Influence of Strength Training in Brazilian Army Military Pentathlon Team during the Specific Preparatory Training Period. In: CISM International Symposium. Ancient Olympia, Greece, 2021 Nov. 2-8; Ancient Olympia, 2021, p. 118.

25. Ciapa G. Factors, which Affect the Operational Physical Performance of Servicemen. The Bulletin of «Carol I» National Defence University. 2020;9(1):55-61.

26. Ene-Voiculescu V, Ene-Voiculescu C. Operative systems specify to the training in military pentathlon. In: The 22th International Scientific Conference Knowledge-Based Organization. 2016 June 13-15; Constanța: «Nicolae Balcescu» Land Forces Academy; 2016, p 27-30.

27. Bittencourt A, Vieira P, Ferreira M, Primo L, Deiró T, Avelino P, et. al. The Impact of Overweight on Flexibility and Functional Capacity. Journal of Novel Physiotherapies. 2017;7(6).

28. Полтавець АІ. Побудова передзмагальної підготовки спортсменів з міжнародного військово-авіаційного п'ятиборства до змагань з подолання смуги перешкод і спортивного орієнтування [дисертація]. Харків: ХДАФК; 2020. 246 с.

29. Кирпенко ВМ, Піддубний ОГ, Полтавець АІ. Аеронавтичне багатоборство. Харків: ХНУПС ім. І. Кожедуба; 2016. 168 с.

30. Омельченко ВМ, Онопченко НВ. Розвиток рухової спритності у постійного та перемінного складу ЗВО МВС України як професійно важлива фізична якість працівників поліції. Юридична психологія та юридична освіта. 2021;22:167-77.

31. Stănciulescu R. Dexterity, Mobility and Flexibility, Essential Components in the Development of the Military Students' Motor Skills. International Conference Knowledge-Based Organization. 2023;XXIX(2):242-6.

32. Salafi M, Suherman W, Suhartini B, Antoni M, Pratama K. Effect of the Eight-Week Sand Surface Exercise, Water Surface Exercise, and Power Leg Muscles Training Methods Toward Agility of Basketball Players for Adolescent Players. Physical Education Theory and Methodology. 2022;22(3):353-9.

33. Katushabe E, Kramer M. Effects of Combined Power Band Resistance Training on Sprint Speed, Agility, Vertical Jump Height, and Strength in Collegiate Soccer Players. International Journal of Exercise Science. 2020;13(4):950-63.

34. Hipcapie A, Velasquez C, Uribe M, Torres C, Jaramillo A. Unilateral and Bilateral Post-Activation Performance Enhancement on Jump Performance and Agility. Environmental Research and Public Health. 2021;18(19):10154-63.

35. Єфременко ВМ. Залежність оволодіння технікою баскетболу від рухових та психічних показників студентів першого курсу. НПУ імені М.П. Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури. 2019;12(120):56-60.

36. Анікеєнко ЛВ. Особливості ігрової діяльності студенток-баскетболісток. Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. 2021;2(130): 9-12.

37. Калашнікова С. Розвиток лідерського потенціалу сучасного університету: основи та інструменти: навчальний посібник. Київ, 2016. 44 с.

38. Benmira S, Agboola M. Evolution of leadership theory. The Learning Zone. 2021;5:3-5.

39. Fransen K, Haslam A, Steffens N, Boen F. Standing out from the crowd: Identifying the traits and behaviours that characterize high-quality athlete leaders. Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport. 2019;10:1111.

40. Сергеєва Л.М., Кондратьєва В.П., Хромей М.Я. Лідерство: навч. посібн. за ред. Сергеєвої Л.М. Івано-Франківськ: Лілея НВ. 2015. 296 с.

41. Ткачук П, Романчук С, Афонін В, Одеров А. Фізичне виховання, спеціальна фізична підготовка і спорт військовослужбовців: підручник. Львів: НАСВ, 2019. 291 с.

42. Романчук С.В., Одеров А.М., Федак С.С., Афонін В.М., Лесько О.М. Дослідження суб'єктивної думки учасників бойових дій щодо важливості фізичної підготовленості військовослужбовців. Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт). 2017;5К(86)17:286–92.

43. Полтавець А.І., Мулик В.В., Кийко А.С. Критерії відбору для занять військово-авіаційним п'ятиборством за даними стану сенсомоторної координації спортсменів. Слобожанський науково-спортивний вісник. 2020;4(78):50-5.

44. Коробейніков Г, Приступа Є, Коробейнікова Л, Бріскін Ю. Оцінювання психофізіологічних станів у спорті [монографія]. Львів: ЛДУФК; 2013. 312 с.

45. Hariyanto A, Pramono B, Mustar Y, Sholikhah A, Prilaksono M. Effect of Two Different Plyometric Trainings on Strength, Speed and Agility Performance. In: Sport Science and Health. Proceedings of the 5th International Conference. Advances in Health Sciences Research; 2022;45:109-15.

Наукове видання

Петрачков О. В., Ярмак О. В., Лошицький М. В., Кисленко Д. П., Михайлов В. В., Коростильова Ю. С., Михайлов Віт. В., Бондаренко В. В., Мартишко А. Ю., Кийко А. С., Юдін В. Д.

ФІЗИЧНА КУЛЬТУРА ТА СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧІ ТЕХНОЛОГІЇ

колективна монографія

Редагування авторське

Дизайн обкладинки – Денис Єфімов

Технічний редактор – Ярослав Семко

Підп. до друку 5.11.2024. Формат 70x100/16.
Папір офс. Друк цифровий. Гарн. Times New Roman.
Умовн. др. арк. 25,8. Тираж 100 пр.

Видавець – «Симфонія форте»
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Глібова, 11
тел. (0342) 77-98-92

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців та виготівників видавничої продукції: серія ДК № 3312 від 12.11.2008 р.

Виготівник – ФОП Семко Я.Ю.
76019, м. Івано-Франківськ, вул. Глібова, 11
тел. +38-067-342-56-46