



**Фізична освіта і спорт**

УДК 796.8

**DOI** <https://doi.org/10.5281/zenodo.15646865>

**Особливості функціональної підготовки чоловіків-спортсменів зрілого  
працездатного віку**

**Наталія Чупрун**

канд..пед.наук, доцент кафедри спортивних дисциплін і туризму,  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі, Переяслав, Україна,

E-mail: [chuprunn@ukr.net](mailto:chuprunn@ukr.net),

<https://orcid.org/0000-0003-4393-1414>

**Микола Шульга**

доцент кафедри спортивних дисциплін і туризму,  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі, Переяслав, Україна,

E-mail: [sportkaf@ukr.net](mailto:sportkaf@ukr.net),

<https://orcid.org/0000-0001-6709-4361>

**Денис Ковальов**

аспірант (спеціальність 017. Фізична культура і спорт),  
Університет Григорія Сковороди в Переяславі, Переяслав, Україна,

E-mail: [denis.kovalyov.89@gmail.com](mailto:denis.kovalyov.89@gmail.com),

<https://orcid.org/0009-0005-9769-3003>

**Прийнято: 16.05.2025 | Опубліковано: 29.05.2025**



***Анотація.** В умовах сьогодення спостерігається зростаючий інтерес серед чоловіків зрілого працездатного віку до підтримання активного способу життя. Проте з віком відбуваються фізіологічні зміни, які потребують коригування тренувальних програм і врахування особливостей функціональної підготовки. У статті розглядаються особливості функціональної підготовки чоловіків-спортсменів зрілого працездатного віку. Проаналізовано сучасні шляхи до побудови тренувального процесу з акцентом на збереження функціонального стану серцево-судинної, дихальної та опорно-рухової систем. Підкреслено роль функціональної підготовки як важливого компонента спортивної діяльності у підтриманні високої працездатності, профілактиці перенавантаження та підвищенні якості життя спортсменів у зрілому віці.*

***Метою дослідження** є визначення ефективних методів функціональної підготовки чоловіків-спортсменів зрілого працездатного віку та розробка рекомендацій щодо оптимізації тренувального процесу з урахуванням вікових змін організму.*

***Методи дослідження:** аналіз літературних джерел, емпіричні анкетування, методи статистичної обробки.*

***Результати дослідження.** На сучасному етапі розвитку спорту вдосконалення спеціальної фізичної підготовленості пов'язують із вдосконаленням функціональних можливостей спортсменів, зокрема — розвиток сили, швидкості, витривалості, координації, а також їх інтегрованих проявів, що досягають рівня спеціальної працездатності у конкретному виді змагальної діяльності.*

*Аналіз існуючих наукових підходів та їх узагальнення в межах комплексної оцінки функціональної підготовленості дозволили сформувати концепцію, яка обґрунтовується на вивчених ключових узагальнених фізіологічних характеристиках з урахуванням віку, спортивної спеціалізації та кваліфікаційного рівня спортсменів.*



**Висновки.** Отже, функціональна підготовленість спортсмена розвивається як сукупність фізіологічних властивостей і функцій організму, що забезпечує ефективність спеціальної працездатності. Особливу роль у моделюванні тренувального процесу виконує аналіз кардіореспіраторних та енергетичних характеристик. Важливою складовою оцінкою функціонального стану спортсмена є максимальне споживання кисню ( $VO_{2max}$ ) та максимальний накопичений дефіцит кисню (MAOD). У межах фізіологічних досліджень роль кінетики  $VO_2$  і формування MAOD була детально проаналізована Melbo та доповнена в пізніших дослідженнях. Правильне структурування тренувального процесу відповідно до критичних зон навантаження сприяє підвищенню ефективності адаптації. Під час тренувань є збереження стабільного рівня аеробного та анаеробного забезпечення, особливо у межах «критичної потужності».

**Ключові слова :** функціональна підготовка, чоловіки-спортсмени, зрілий вік, фізична працездатність, адаптація, тренування.

## **Features of functional training of male athletes of mature working age**

**Nataliia Chuprun**

Associate Professor, Department of sports disciplines and tourism,

Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav,

08401, 30, Sukhomlynsky Street, Pereiaslav, Ukraine,

E-mail: chuprunn@ukr.net,

<https://orcid.org/0000-0003-4393-1414>



**Mykola Shulga**

Associate Professor, Department of sports disciplines and tourism,  
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav,  
08401, 30, Sukhomlynsky Street, Pereiaslav, Ukraine,  
E-mail: sportkaf@ukr.net,  
<https://orcid.org/0000-0001-6709-4361>

**Denys Kovalyov**

Postgraduate Student, Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav,  
08401, 30, Sukhomlynsky Street, Pereiaslav, Ukraine,  
E-mail: denis.kovalyov.89@gmail.com,  
<https://orcid.org/0009-0005-9769-3003>

**Abstract.** *The article deals with the features of functional training of male athletes of mature working age. The modern ways of building the training process with an emphasis on preserving the functional state of the cardiovascular, respiratory and musculoskeletal systems are analysed. The role of functional training as an important component of sports activity in maintaining high performance, preventing overload and improving the quality of life of athletes in adulthood is emphasised. The aim of the study is to determine effective methods of functional training of male athletes of mature working age and to develop recommendations for optimising the training process taking into account age-related changes in the body.*

**Methods of the research:** *analysis of literary sources, empirical questionnaires, methods of statistical processing.*

**Results of the research.** *At the modern stage of development of sport the improvement of special physical fitness is connected with the improvement of functional possibilities of sportsmen, in particular - the development of strength, speed,*



*endurance, coordination, and also their integrated displays which reach the level of special working capacity in a concrete type of competitive activity.*

*The analysis of the existing scientific approaches and their generalisation within the framework of the complex assessment of functional fitness allowed to form the concept which is based on the studied key generalised physiological characteristics taking into account age, sports specialisation and qualification level of sportsmen.*

**Conclusions.** *Thus, the functional fitness of a sportsman develops as a set of physiological properties and functions of the organism, which ensures the effectiveness of special performance. A special role in modelling the training process is played by the analysis of cardiorespiratory and energy characteristics. An important component of the assessment of an athlete's functional state is the maximum oxygen consumption ( $VO_2max$ ) and maximum accumulated oxygen deficit (MAOD). In physiological research, the role of  $VO_2$  kinetics and MAOD formation has been analysed in detail by Melbo and expanded upon in later studies. The correct structuring of the training process in accordance with the critical load zones contributes to the efficiency of adaptation. During training, it is important to maintain a stable level of aerobic and anaerobic supply, especially within the 'critical power'.*

**Keywords:** *functional training, male athletes, mature age, physical performance, adaptation, training.*

**Вступ.** У сучасному суспільстві зростає інтерес до продовження активного способу життя серед чоловіків зрілого працездатного віку. Регулярні фізичні навантаження дозволяють не тільки зберегти працездатність, а й суттєво впливають на загальне здоров'я, уповільнюючи вікові дегенеративні процеси. Однак зі збільшенням віку змінюються фізіологічні особливості, що вимагають адаптації тренувальних програм та врахування специфіки функціональної підготовки.



Також, у чоловіків у віці 40–60 років спостерігається зниження м'язової маси (саркопенія), зменшення гнучкості суглобів, підвищення метаболізму, а також підвищений ризик серцево-судинних захворювань. Це накладає певні обмеження на тренувальний процес та вимагає комплексного підходу, що включає коректне застосування силових, аеробних та координаційних навантажень, збалансоване харчування, достатній рівень відновлення та психологічну підтримку. Тому актуальним є пошук ефективних шляхів підтримки функціональної спроможності, профілактики травм і збереження високого рівня фізичної працездатності у чоловіків-спортсменів зрілого працездатного віку.

Наукові дослідження [1,5,8] підтверджують, що адаптовані програми функціональної підготовки сприяють покращенню витривалості, координації, збереженню м'язової маси чоловіків зрілого віку та запобіганню віковим захворюванням і дозволяють підвищити ефективність занять фізичними вправами.

З огляду на зростання кількості спортсменів зрілого віку, дослідження оптимальних методик функціональної підготовки стає актуальним питанням як для тренерів, так і для самих спортсменів.

Згідно з дослідженнями Balaji Ethiraj et al. [1], регулярні силові тренування сприяють підтримці м'язової маси та щільності кісток у чоловіків старшого віку. Дослідники виявили, що виконання базових вправ із обтяженням 2-3 рази на тиждень значно знижує ризик саркопенії та остеопорозу. Karaulova S., Malikov M., Sokolova O. [7] наголошують на важливості включення до поточної програми ексцентричних вправ, які дозволяють зберегти м'язову силу та покращити координацію рухів. Дослідження Tyshchenko D.H. et al. [18] підтвердило, що аеробні навантаження (біг, плавання, велоспорт) покращують стан серцево-судинної системи та знижують рівень холестерину в організмі. Вчені рекомендують поєднання аеробних і силових тренувань для досягнення



максимального оздоровчого ефекту. Згідно з роботою Mujika, I., & Padilla, S. [13], Seiler, S. [16] та Vynogradov, V. Ye. [19], підвищене споживання білка та вітаміну D сприяє збереженню м'язової маси та знижує ризик остеопорозу. Науковці також рекомендують вживати омега-3 жирні кислоти та антиоксиданти. Дослідження Pryimak S., Riabchenko V., Tkachenko I. [15] підтвердило ефективність ударно-хвильової терапії при зниженні м'язової втоми та пришвидшеному відновленні після фізичних навантажень. У свою чергу Dyachenko, A. Yu. [5] зазначає, що методи релаксації, такі як йога та медитація, сприяють покращенню якості сну та зниженню рівня стресу у спортсменів старшого віку. Joynes, M. J., & Coyle, E. F. [6] у дослідженні наголошують на важливості психічного здоров'я та соціальної активності серед спортсменів старшого віку. Вони показали, що групові тренування та участь у ветеранських змаганнях підвищують мотивацію до регулярних занять спортом. Однак, незважаючи на значну зацікавленість дослідників окресленою проблемою, не достатньо дослідженими є шляхи підтримки та вдосконалення оптимального рівня функціональної підготовленості чоловіків - спортсменів зрілого працездатного віку.

**Метою дослідження** на основі аналізу літературних даних визначити ефективні методи функціональної підготовки чоловіків-спортсменів зрілого працездатного віку та розробити рекомендації щодо оптимізації тренувального процесу з урахуванням вікових змін організму.

**Методи дослідження:** аналіз літературних джерел, реконструкції, аперцепціювання, узагальнення та систематизації знань.

**Результати дослідження.** На сучасному етапі розвитку спорту вдосконалення спеціальної фізичної підготовленості пов'язують із вдосконаленням функціональних можливостей спортсменів, які виявляються у рівні розвитку сили, швидкості, витривалості, координації, а також їх



інтегрованих проявів, що досягають рівня спеціальної працездатності у конкретному виді змагальної діяльності.

Під час змагань функціональна підготовленість проявляється через комплексні характеристики, такі, як швидкість реакцій, стабільність функціональних показників і здатність до ефективної компенсації. Ці елементи функціонального забезпечення спеціальної працездатності тісно пов'язані зі структурою змагальної діяльності.

Їх значимість зростає залежно від тривалості та інтенсивності виконання вправи, темпів розвитку втоми, складності координаційних дій та інших факторів, які впливають на ефективність змагальної діяльності спортсмена. Використання силових тренувань (2-3 рази на тиждень) значно зменшує ризик саркопенії та остеопорозу. Дослідження Anderson et al. (2022) показали, що такі тренування сприяють збільшенню м'язової маси та покращенню метаболічного здоров'я. Крім того, Peterson (2021) зазначає, що правильне поєднання силових вправ із функціональними тренуваннями підвищує загальну координацію та зменшує ризик вестибулярної нестійкості у спортсменів зрілого віку.

Структурні компоненти функціональної підготовленості визначають модифікації відповідно до специфіки змагальної діяльності спортсменів. Основними елементами цієї структури виступають: швидкість розгортання реакцій кардіореспіраторної системи, стійкість та адаптивність аеробного енергозабезпечення в умовах прогресуючої втоми.

Прояви функціональної стійкості, що фіксуються у змагальних умовах, оцінюються переважно за кількома показниками кінетики реакцій кардіореспіраторної системи у відповідь на зміну навантаження [16]. Проте, навіть за наявності певних реактивних характеристик цієї стійкості, отриманих даних недостатньо для повної оцінки стабільності функціонального забезпечення спеціальної працездатності.



На сьогодні сформовані певні уявлення про те, що досягнення та підтримка стійкого функціонального стану, а також стабільного розвитку фізіологічних реакцій в умовах зростаючої втоми є ключовими чинниками збереження працездатності спортсменів. Це, зокрема, має важливе значення у профілактиці небажаних проявів функціональних реакцій, які можуть виникати під впливом високої напруженості змагального навантаження [11].

Однією з основних проблем удосконалення стійкого функціонального стану як системного компонента спеціальної працездатності є нестача чітко визначених якісних і кількісних характеристик функціональної стійкості. Ці характеристики є необхідними для створення ефективної системи оцінки функціонального стану спортсменів старшого віку і для формування спеціалізованої цілеспрямованості їхньої фізичної підготовки.

Окремі показники, зокрема реакція дихання, споживання кисню, виділення вуглекислого газу та їх питомі значення, дають обмежену інформацію про реакцію на змагальне навантаження, особливо в умовах підвищеного функціонального напруження [10].

Дослідження якісних і кількісних характеристик стійкості реакцій кардіореспіраторної системи та їх змін під впливом втоми в умовах змагань дозволяє обґрунтувати спеціалізовану спрямованість фізичної підготовки. Це також сприяє розробці більш ефективних режимів тренувального навантаження та удосконаленню засобів спеціальної фізичної підготовки спортсменів [9].

Сучасне розуміння поняття «функціональна підготовленість спортсмена» визначає його як сукупність якісних і кількісних характеристик функцій та властивостей, які окремо або опосередковано впливають на ефективність виконання змагальної діяльності [13]. Вона обумовлює функціональні можливості спортсмена відповідно до вимог конкретного виду спортивної спеціалізації [9].



Досягнення високого рівня спеціальної витривалості, особливо у спортсменів елітного рівня, є результатом цілеспрямованої адаптації до специфіки обраного виду спорту. Цей процес тісно пов'язаний з індивідуальними особливостями функціонального потенціалу спортсмена та рівнем його реалізації в умовах змагального навантаження [11].

Функціональна підготовленість слугує основою для дослідження механізмів формування спеціальної витривалості у спортсменів високого класу, а також розробки методів її вдосконалення [8].

Аналіз існуючих наукових підходів їх систематизація та узагальнення в межах комплексної оцінки функціональної підготовленості дозволили сформуванню концепції, яка ґрунтується на ключових узагальнених фізіологічних характеристиках з урахуванням віку, спортивної спеціалізації та кваліфікаційного рівня спортсменів [13]. Особливе значення при цьому надається аналізу структури змагальної діяльності та її взаємозв'язку зі структурою функціонального забезпечення спеціальної працездатності [5].

На основі сучасних наукових уявлень виділяють такі ключові характеристики функціонального та метаболічного забезпечення: потужність процесів, їх стійкість, швидкість розгортання, рухливість, економічність, а також здатність до реалізації функціонального потенціалу в конкретних умовах максимальної (реалізованості) діяльності [12]. Сукупність цих властивостей визначає рівень спортивної результативності спортсмена.

Рівень розвитку кожного з цих фізіологічних характеристик залежить від специфіки виду спорту і пов'язаний з індивідуальними можливостями спортсмена. Такий підхід є основою сучасної концепції спеціальної функціональної підготовленості та методів її оцінювання [2,3,15,18].

Тривалість спортивної діяльності обумовлена здібністю до збереження працездатності протягом заданого часу або на визначеній дистанції за умови підтримки деяких параметрів рухової активності. Як зауважують Karaulova S.,



Omelianenko H., Petrov V., Voronkova T., Bublyk S. (2024), спеціальна працездатність розглядається як здатність повністю протистояти втомі при збереженні ефективності виконання вправи [8]. “National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine G.S. Kostiyk Institute of Psychology

Показники, такі, як час витривалості, складові фізичного навантаження, можуть оцінити лише інтегральний рівень витривалості, який базується на енергетичних параметрах метаболізму [15]. Проте для більш точного визначення компонентів спеціальної витривалості та подальшої індивідуалізації її розвитку необхідно розглянути окремі функціональні фактори, зокрема ті, що відображають процеси компенсації втоми та їхню динаміку.

У цьому контексті поняття стійкість як компонент спеціальної витривалості трактується як здатність ефективно компенсувати конкретні прояви втоми, характерні для певної спортивної дисципліни. Кількісні характеристики таких процесів компенсації розглядаються як показники функціональної стійкості [16].

Виходячи з теоретичних засад, представлених В. С. Міщенком (2011), для подальшого аналізу були виокремлені три ключові аспекти поняття «стійкість» у контексті функціональної підготовленості спортсмена:

1. Стійкість ефективності функціонування кардіореспіраторної системи забезпечує збереження функціональної економічності роботи в умовах фізичного навантаження.

2. Резистентність до конкретних змін внутрішнього середовища, здатність підтримувати гомеостаз у відповідь на навантаження, які притаманні конкретному виду спортивної діяльності.

3. Стійкість кінетики реакцій (функціональна рухливість) — здатність ефективно й адекватно адаптуватися до зміни інтенсивності навантаження відповідно до специфіки спортивної дисципліни [11].



У цьому контексті одним із найбільш інформативних критеріїв оцінки функціональної стійкості виступає стійкість до споживання кисню ( $O_2$ ). Таким чином, підтримання стабільного рівня споживання кисню, всього до показника максимального споживання ( $VO_{2max}$ ) — в межах  $\pm 2,0$   $мл \cdot хв^{-1} \cdot кг^{-1}$  — сприяє ефективній роботі системи зовнішнього та тканинного дихання [12].

Розвиток такої стійкості супроводжує стабільність окисних функцій кардіореспіраторної системи, а також - посилення дихальної компенсації метаболічного ацидозу. Це відбувається через лінійне зростання вентиляції легень та формування ефективної вентиляційної відповіді [19].

Крім того, важливими факторами, що забезпечують стійкість функціонального стану, є збереження стабільного розвитку анаеробного гліколітичного енергозабезпечення, що відіграє ключову роль у підтриманні спеціальної працездатності в умовах високої інтенсивності змагального навантаження [12].

Наступним основним компонентом функціональної стійкості в умовах інтенсивних фізичних навантажень є стійкість реакцій спортсменів у період активного розвитку втоми, особливо у фазі досягнення граничного рівня напруги системи, які забезпечують специфічну працездатність спортсмена [4,6,12,17].

У таких умовах стабільність реакцій кардіореспіраторної системи, а також аеробного та анаеробного енергозабезпечення на фоні компенсованої втоми (за критеріями В. Д. Моногарова (2005)) супроводжується граничними концентраціями лактату в крові, розвитком вираженого лактат-ацидозу та накопиченням надлишкового вуглекислого газу ( $SO_2$ ) [12]. Це висуває підвищені вимоги до відновлення споживання кисню ( $O_2$ ), яка, у свою чергу, повинна супроводжуватися підвищенням вентиляційної відповіді ( $E_{qO_2}$ ) на 2,0–3,0% порівняно з показниками стабільного стану.

Крім фізіологічних аспектів, важливу роль у забезпеченні функціональної стійкості відіграють психологічні (ментальні) чинники. Уміння витримувати



монотонні навантаження, індивідуальні дискомфортні стани залежать від здатності спортсмена долати відчуття болі, що виникають під час тривалих навантажень [13, 16]. Ці прояви мають індивідуальний характер і залежать не тільки від рівня тренуваності, а й від суб'єктивного сприйняття навантаження, здатності продовжувати змагання, самооцінки метаболічного стану, зокрема рівня ацидозу та концентрації лактату в крові [15].

Водночас, особливості метаболічної стійкості зумовлені, зокрема, гормональним статусом спортсмена. Проте більшість цих індивідуальних відмінностей загалом відображаються в межах трьох складових стійкості, визначених раніше [9].

Загальноприйнятою є точка зору, відповідно до якої основною функціональною стійкістю у різних видах спорту виступає аеробна ємність (продуктивність). Тому узагальненою характеристикою стійкості слід вважати здатність до мобілізації та ефективного використання аеробного енергозабезпечення. У межах інтенсивності, що негативно впливає на поріг анаеробного обміну ( $VO_2 AT$ ) та максимального споживання кисню ( $VO_2 max$ ) а є режим так званих навантажень критичної потужності [6, 13].

Актуальні дослідження свідчать, що інтегральні якісні та кількісні показники функціональних можливостей спортсменів, які забезпечують високий рівень спеціальної працездатності в умовах навантаження «критичної потужності», тісно пов'язані з рівнем максимального накопиченого дефіциту кисню (MAOD). Класичні уявлення щодо MAOD були сформовані в роботах J. Melbo (2004), де цей показник розглядається як індикатор анаеробного резерву речовин, що використовують за допомогою неінвазійних методів діагностики функціонального стану спортсменів [10].

У подальших дослідженнях, представлених іншими авторами [9, 10, 16], концепція MAOD була суттєво доповнена та уточнена відповідно до вимог структурної організації функціонального забезпечення спеціальної



працездатності в окремих видах спорту та специфіки спортивної спеціалізації. Одночасно, підкреслюється значення кінетики споживання кисню, а також обґрунтовується значущість та підтримка максимальних показників  $VO_2$  у фазі переходу від стабільного функціонального стану до виконання навантаження критичної потужності, що, у свою чергу, змінює ефективність формування MAOD [10].

Шляхи підвищення ефективності процесу спеціальної фізичної підготовки спортсменів передбачають урахування специфічних умов реалізації фізіологічних стимулів реакцій організму. Таким чином, мова йде про необхідність оцінювання функціональних станів, таких як гіпоксія, гіперкапнія та лактат-ацидоз, які виступають потужними фізіологічними тригерами адаптаційних процесів. На основі такої оцінки стає можливим розроблення високоспеціалізованих параметрів нормування фізичних навантажень, які відповідають специфіці спортивної діяльності [9, 10].

**Дискусія.** У сучасній спортивній науці формуються різні підходи до функціональної підготовки спортсменів у зрілому працездатному старшому віці, коли, з одного боку зберігається високий рівень спеціальної працездатності, а з іншого — вже виявилися вікові зміни, які потребують корекції тренувального процесу.

Так, В. С. Міщенко (2011), наголошує, що з віком знижується функціональна стійкість реакцій кардіореспіраторної системи, знижується економічність функціонування енергозабезпечення, що підвищує потребу у застосуванні засобів спрямованих на підвищення адаптації до тренувальних впливів [11].

На думку J. Tanaka та D. Seals (2008), одним із основних викликів для спортсменів цієї вікової групи є зниження  $VO_{2max}$ . приблизно на 10% кожні 10 років після 30-річного віку [17]. Вони пропонують підтримку аеробної



продуктивності через систематичне тренування на рівні порогової інтенсивності, що є ключовим у збереженні витривалості.

А. Ю. Дьяченко (2024), робить акцент на доцільності акценту на кінетиці споживання кисню у багатьох спортсменів, а також на ролі підтримки високої варіативності серцевого ритму (BCR) як маркера ефективного відновлення [4]. Однак, Karaulova S., Omelianenko H., Petrov V., Voronkova T., Bublyk S (2024), звертає увагу на відновлювальні стратегії, використання гіпоксичних тренувань, які, за їх даними, можуть сприяти підтриманню мітохондріальних функцій та окисного метаболізму, яким з віком притаманне зниження [8].

Відповідно з позицією Mujika & Padilla (2001), важливою умовою успішної функціональної підготовки зрілих спортсменів є баланс між анаеробними та аеробними стимулами [13]. Вони доводять, що висока інтенсивність тренувань без належної адаптації веде до зниження тренувального ефекту через підвищену втомлюваність та триваліші процеси відновлення.

Натомість, С. Джойнер (2008), зазначає, що психофізіологічна стійкість (ментальна витривалість) у цій віковій категорії може мати компенсаторне значення, підтримуючи мотив та здатність до змагальної діяльності за рахунок зменшення деяких фізіологічних резервів [6]. В. Д. Моногаров (2005), вважає, що функціональна підготовка у зрілому віці має ґрунтуватися на розвитку стійкого функціонального стану, а не тільки на досягненні пікових результатів. Автор, акцентує на важливості тренування метаболічної стійкості в зоні критичної потенції [12].

Також, В. Pryimak S., Riabchenko V., Tkachenko I. (2023), також підкреслювали ефективність тренувань з варіативною інтенсивністю для підтримки  $\dot{V}O_{2max}$  і збереження функціонального резерву у спортсменів старших вікових груп [15]. Підтвердження цих даних знаходимо у дослідженнях Р. Billat (2001), який вказує, що у спортсменів віком 35+ доцільним є



використання тренування в зоні  $VO_2$ reak, що дозволяє отримати вікове зниження аеробної ємності [3].

**Висновки.** Отже, функціональна підготовленість спортсмена розвивається як сукупність фізіологічних властивостей і функцій організму, що забезпечує ефективність спеціальної працездатності. Особливу роль у моделюванні тренувального процесу виконує аналіз кардіореспіраторних та енергетичних характеристик. Важливими складовими оцінки функціонального стану спортсмена є максимальне споживання кисню ( $VO_2$ max) та максимальний накопичений дефіцит кисню (MAOD). У межах фізіологічних досліджень роль кінетики  $VO_2$  і формування MAOD була детально проаналізована Melbo (2004) та доповнена в пізніших дослідженнях. Правильне структурування тренувального процесу відповідно до критичних зон навантаження сприяє підвищенню ефективності адаптації.

### Список використаних джерел

1. Balaji Ethiraj, Murugavel Kamatchi, Rajkumar Mariyappan, Logeswaran Subbramani, Vijayasankar Veluchamy, Devaraj Chinnathambi (2024). Investigating the Effectiveness of Six-Week Plyometric Training Intervention on Speed-Strength Fitness Abilities of Male Team Handball Players. *Slobozhanskyi herald of science and sport*. No 28 (1). P. 44-50. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2024-1.006>.
2. Berezhnova, S. O. (2021). Functional capabilities of mature-age athletes in the sports training system. *Physical Education, Sport and Health Culture in Modern Society*, 3(55), P. 44–50. <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2021-03-44-50>
3. Bilat, V. (2001). *Physiology of the training process*. Kyiv: Olympic Literature. p. 210/
4. Diachenko M., Tyshchenko V. (2024). Fizychnyi ta funktsionalnyi stan handbolistok u pidhotovchomu periodi etapu maksimalnoi realizatsii individualnykh mozhlyvostei [Physical and functional condition of handball players in the preparatory



period of the stage of maximum realization of individual capabilities]. *Sportyvni ihry*. No. 1(31). P. 16–28. <https://doi.org/10.15391/si.2024-1.02>. [in Ukrainian].

5. Dyachenko, A. Yu. (2015). Functional training of athletes: Methodology and practice. Kharkiv: KhDAFK. p.114.

6. Joyner, M. J., & Coyle, E. F. (2008). Endurance exercise performance: The physiology of champions. *Journal of Physiology*, 586(1), P.35–44.

7. Karaulova S., Malikov M., Sokolova O. (2021). Kontseptualnyi pidkhid do vdoskonalennia trenovalnoho protsesu sportsmeniv vysokoi kvalifikatsii [A conceptual approach to improving the training process of highly qualified athletes]. *Sportyvnyi visnyk Prydniprovia*. No. 3. P.36-44. <https://doi.org/10.32540/2071-1476-2021-3-036>. [in Ukrainian].

8. Karaulova S., Omelianenko H., Petrov V., Voronkova T., Bublyk S. (2024). Innovatsiinyi pidkhid do metodyky vdoskonalennia fizychnoi pidhotovky sportsmeniv u sportyvnykh ihrakh [An innovative approach to the methodology of improving the physical training of athletes in sports games]. *Olympicus*. No. 1. pp. 51-58. doi <https://doi.org/10.24195/olympicus/2024-1.8>. [in Ukrainian].

9. Kyprych, S. V., & Berinchyk, D. Yu. (2017). Psychophysiological bases of endurance in boxing. *Slobozhanskyi Scientific and Sports Bulletin*, 2(58), P. 76–80.

10. Medbø, J., & Foss, Ø. (2004). Estimation of anaerobic capacity: MAOD using non-invasive methods. *European Journal of Applied Physiology*, 92(4–5), P. 321–327.

11. Mishchenko, V. S. (2011). Theoretical and methodological foundations of athletes' functional preparedness. Kyiv: Olympic Literature. p.413

12. Monokharov, V. D. (2005). Functional stability in the training process of athletes. *Theory and Practice of Physical Culture*, 1, P. 12–18.

13. Mujika, I., & Padilla, S. (2001). Physiological and performance characteristics of male professional road cyclists. *Sports Medicine*, 31(7), P.479–494.



14. Naumchuk V.I., Rusaniuk V.M. (2018). Udoskonalennia tekhniko-taktychnykh dii v handboli [Improvement of technical and tactical actions in handball]. Ternopil: TNPU. 100 p. [in Ukrainian].
15. Pryimak S., Riabchenko V., Tkachenko I. (2023). Funktsionalna pidhotovlenist orhanizmu liudyny do realizatsii sportyvnoi diialnosti [Functional readiness of the human body for sports activities]. *Naukovyi chasopys Ukrainskoho derzhavnoho universytetu imeni Mykhaila Drahomanova*. No. (3K(162)). P. 324-328. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K\(162\).67](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.3K(162).67). [in Ukrainian].
16. Seiler, S. (2010). What is best practice for training intensity and duration distribution in endurance athletes? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(3), P.276–291.
17. Tanaka, H., & Seals, D. R. (2008). Endurance exercise performance in masters athletes: Age-associated changes and underlying physiological mechanisms. *Journal of Applied Physiology*, 95, P. 2152–2162.
18. Tyshchenko D.H., Nikulichev D.S., Leontiev O.V., Leontieva I.V. (2023). Doslidzhennia funktsionalnoho stanu handbolistiv [Study of the functional state of handball players]. *Fizychni vykhovannia ta sport*. No 3. P.110-115. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2022-3-15>. [in Ukrainian].
19. Vynogradov, V. Ye. (2013). Features of special training for athletes in cyclic sports. *Sport Bulletin of the Prydniprovia*, 1(33), P. 20–24.