

## ДИНАМІКА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДГОТОВЛЕНOSTІ БІАТЛОНІСТОК ПРОТЯГОМ МАКРОЦИКЛУ

### DYNAMICS OF FUNCTIONAL TRAINING OF BIATHLETES DURING THE MACRO CYCLE

Буй І. В.

*Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського,  
м. Вінниця, Україна*

Buy I. V.

*Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
Vinnitsia, Ukraine*

DOI <https://doi.org/10.32782/2522-1795.2023.17.25>

#### Анотації

**Мета** – проаналізувати показники функціональної підготовленості біатлоністок на етапі спеціалізованої базової підготовки. **Методи.** Аналіз та узагальнення спеціальної наукової літератури (для вивчення й обґрунтування вихідних положень дослідження, визначення його проблемного поля); емпіричний рівень досліджень – педагогічне спостереження: у ході дослідження проведено понад 80 навчально-тренувальних занять з біатлону; педагогічний експеримент; медико-біологічні методи; методи математичної статистики – для обробки результатів дослідження, доведення статистичної значущості результатів. **Результати.** У статті проаналізовано характерні особливості функціональної підготовленості біатлоністок протягом річного макроциклу. Обґрунтовано необхідність формування та посиленого розвитку функціональної підготовленості біатлоністок на ранніх етапах спортивного тренування. Вивчено дані функціональної підготовленості біатлоністок, які перебувають на етапі спеціалізованої базової підготовки за такими показниками, як: максимальне споживання кисню, життєва ємність легень, життєвий індекс, Гарвардський степ-тест, фізична працездатність. Проаналізовано вихідний рівень фізичної працездатності, максимального споживання кисню, життєву ємність легень у динаміці протягом річного макроциклу. Здійснено порівняння показників, отриманих на початку експерименту та наприкінці експерименту, із критеріями оцінки фізичної працездатності за різними авторами. **Висновки.** Виявлено, що результати у досліджуваній групі біатлоністок на етапі спеціалізованої базової підготовки відповідають високому рівню функціональної підготовленості за всіма критеріями.

**Ключові слова:** функціональна підготовка, біатлоністки, показники, фізична працездатність, максимальне споживання кисню.

The goal is to analyze indicators of functional fitness of female biathletes at the stage of specialized basic training. **Methods.** Analysis and generalization of special scientific literature (for studying and substantiating the initial provisions of the research, defining its problem field); empirical level of research – pedagogical observation: during the research, more than 80 educational and training classes in biathlon were held; pedagogical experiment; medical and biological methods; methods of mathematical statistics – for processing the research results, proving the statistical significance of the results. **Results.** The article analyzes the characteristic features of the functional fitness of female biathletes during the annual macrocycle. The need for the formation and enhanced development of the functional readiness of female biathletes at the early stages of sports training is substantiated. Data on the functional fitness of female biathletes who are at the stage of specialized basic training were studied according to the following indicators: maximum oxygen consumption, vital capacity of the lungs, vital index, Harvard step test, physical capacity. The initial level of physical performance, maximum oxygen consumption, vital capacity of the lungs in dynamics during the annual macrocycle were analyzed. A comparison of the indicators obtained at the beginning of the experiment and at the end of the experiment with the criteria for assessing physical capacity according

to different authors was made. **Conclusions.** It was found that the results of the researched group of female biathletes at the stage of specialized basic training correspond to a high level of functional fitness according to all criteria.

**Key words:** functional training, female biathletes, indicators, physical capacity, maximum oxygen consumption.

**Постановка проблеми.** Висока результативність змагальної діяльності на етапі спеціалізованої базової підготовки має прямий взаємозв'язок із функціональною підготовленістю. З часом необхідність цілеспрямованої роботи над розвитком функціональних можливостей зникає, оскільки зростає кількість змагальної діяльності, збільшується обсяг тренувального навантаження.

Систематичне виконання схожих за характером фізичних вправ викликає два позитивні зрушення в організмі спортсменок: відбувається посилення максимальних функціональних можливостей та провідних систем організму та відбувається підвищення ефективності роботи організму загалом під час тренувального навантаження. У зв'язку з цим існує необхідність формувати описані вище функціональні ефекти від тренувань у ранньому віці, на перших етапах спортивного тренування.

**Аналіз літературних джерел.** Сучасна система спортивної підготовки – безперервний цілеспрямований, керований процес, який включає у себе навчання, тренування та виховання з урахуванням індивідуальних особливостей спортсмена [1–3]. Кожна із ключових складових частин тренувального процесу має своє велике значення та підпорядковується узагальненим системам розвитку, посилюючи дію кожного з компонентів. Систематичний тренувальний процес викликає низку адаптаційних змін в організмі, основою яких є морфологічні, метаболічні та морфофункціональні зміни [6; 8]. Ці зміни характеризують тренувальні ефекти, які переважно проявляються у покращенні різних функцій організму, підвищенні тренованості та рості змагального результату.

Існує низка фізіологічних закономірностей, які визначають чинники тренувальних ефектів: функціональні ефекти від тренування; критичні навантаження; специфічність; зво-

ротність тренувальних ефектів; тренованість. Позитивний вплив на функціональну систему ми спостерігаємо лише у тому разі, коли систематичні тренувальні навантаження перевищують або ж досягають порогових навантажень [4; 5]. Принцип індивідуалізації тренувальних навантажень є основним під час підготовки спортсмена, особливо у разі вибору параметрів тренування.

Обґрунтовуючи змагальну діяльність біатлоністок з огляду на класифікації потужності, бачимо, що характер роботи переважно відноситься до помірної, субмаксимальної та максимальної зони потужності. Аналіз адаптивних змін та пошук кращих для спортсмена шляхів корекції змісту тренувального процесу передбачають комплексний аналіз функціональної підготовленості біатлоністок та її продуктивності [1; 9; 10]. Отже, виявлений взаємозв'язок успіху у змагальній діяльності на етапі максимальної реалізації індивідуальних можливостей із функціональною підготовленістю біатлоністок на етапі спеціалізованої базової підготовки спонукає до вивчення та детального аналізу фізичної працездатності та функціональної підготовленості біатлоністок у досліджуваній групі.

**Мета дослідження** – проаналізувати показники функціональної підготовленості біатлоністок на етапі спеціалізованої базової підготовки.

**Виклад основного матеріалу.** На думку більшості науковців, фізична працездатність – це потенційна здатність людини показувати максимальні зусилля у динамічній, статичній чи змішаній роботі. Показники фізичної працездатності зазвичай визначають стан серцево-судинної системи, рівень соціального здоров'я та інші чинники життя. Також фізична працездатність – це інтегральний показник функціональних можливостей людини, що визначається статтю, віком та аеробною потужністю.

Аналізуючи численні літературні джерела [3; 6; 8; 11], встановили, що біатлон, як вид спорту, належить до помірної зони потужності, і лише деякі оновлені види біатлону переважно характеризуються роботою у максимальній та субмаксимальній зонах потужності. На жаль, отримані нами показники фізичної підготовленості свідчать про недостатній рівень розвитку деяких фізичних якостей та потребують корекції. Однак існує необхідність встановити рівень функціональної підготовленості біатлоністок, оскільки саме збільшення обсягу у притаманних виду спорту зонах потужності сприятиме росту результатів змагань [1; 2].

Тестування функціонального стану біатлоністок передбачало аналіз таких показників, як: життєва ємність легень (ЖЄЛ), життєвий індекс (ЖІ), індекс Гарвардського степ-тесту, фізична працездатність ( $PWC_{170}$ ), максимальне споживання кисню (МСК) (табл. 1).

Аналіз показників системи дихання, енергозабезпечення та функціонування серцево-судинної системи у спортсменів допоможе тренерів знайти диференційований підхід до побудови тренувального процесу. Удосконалення станів, пов'язаних із некоректною роботою тих чи інших компонентів забезпечення організму, залежить від тренувального процесу.

Аналізуючи дані таблиці 1, бачимо, що на початку експерименту у підготовчому періоді

тренування середній показник ЖЄЛ становив  $x = 3740,0$  мл, що фактично перевищує необхідні вікові норми досліджуваної групи. Тобто не існувало потреби розвивати чи вдосконалювати показники системи дихання у біатлоністок. Однак диференційований підхід та логічно вибудована система підготовки біатлоністок протягом експерименту мала вплив на показник дихання. Завдяки чималому обсягу бігових навантажень у різних зонах інтенсивності, форсуванню інтенсивності бігу та пересування на лижоролерах вдалось підвищити рівень ЖЄЛ, середнє значення якого становить  $x = 4390,0$  мл.

Орієнтовні засоби розвитку функціональних можливостей біатлоністок наведені у таблиці 2.

Показник життєвого індексу теж зазнав позитивних змін, де  $ЖІ = 62,3\%$ , що на  $2,0\%$  більше попередніх даних. Не характерні за параметрами фізичні навантаження сприяли росту вищезазначеного показника. Наприклад:

1) кросова підготовка класичним ходом із поступовим підвищенням швидкості на кожному другому кілометрі: 4 км розминка у темпі  $4,40$  хв/км + 2 км у темпі  $4,25$  хв/км + 2 км у темпі  $4,15$  хв/км + 2 км у темпі  $4,05$  хв/км + 1 км у темпі  $4,00$  хв/км;

2) темповий біг класичним ходом: 4 км розминки у темпі  $4,40$  хв/км + 6 км у темпі  $4,10$  хв/км + 2 км заминки у довільному темпі;

Таблиця 1

### Динаміка показників функціональної підготовленості протягом макроциклу ( $n=12$ )

Показники	ЖЄЛ, мл	ЖІ мл/кг	ІГСТ, ум.од	МСК <sub>абс</sub> , мл	МСК <sub>відн</sub> , мл/кг/хв
КЕ	3740,0	60,3	75,17	3798,16	66,83
ФЕ	4390,0	62,3	84,30	3991,27	70,20

Таблиця 2

### Орієнтовні засоби підвищення функцій кардіореспіраторної системи на тредбані

Фізична якість	Вправа	Характеристика вправ
Спеціальна витривалість	1. Повторна робота класичним ходом (72%).	– робота на тредбані класичним ходом зі збільшенням інтенсивності на 2% після кожного повторення $\pm 8$ відрізків по 1 хв.
	2. Фартлек класичним ходом (70-74%).	– фартлек класичним ходом 30 хв: 10 хв розминка $V = 50\% + 2$ прискорення по 2 хв $V=80\% + 2$ прискорення по 3 хв $V = 85\% + 1$ прискорення 4 хв $V=74\%$ через 2 хв бігу $V = 50\%$ .
	3. Темповий біг середньою інтенсивністю (65%)	– біг класичним ходом зі збільшенням швидкості подолання кожного кілометра на 5 с. Початкова $V = 4.00$ хв/км, кінцева $V = 3.20$ хв/км

**Оцінка показників фізичної працездатності за Гарвардським степ-тестом на початку експерименту**

Значення ІГСТ	Оцінка	КЕ $n=12$ , %	ФЕ $n=12$ , %
<55	Низька (слабка)	–	–
55–64	Нижче середнього	8,33	–
65–79	Середня	57,99	32,51
80–89	Вище середнього (добра)	25,40	45,49
>90	Висока (відмінна)	8,33	22,00

3) перемінний кросовий біг класичним ходом: 4 км розминки у темпі 4,45 хв/км + 6 разів по 3 хв активної роботи (макс. ЧСС = 166 уд/хв) через 2 хв активного відпочинку (макс. ЧСС = 150 уд/хв) + 5 разів по 1 хв активної роботи (макс. ЧСС = 175 уд/хв) через 2 хв активного відпочинку (макс. ЧСС = 155 уд/хв) + 2 км заминки у довільному темпі.

Інтегральним показником функціонування всіх систем організму спортсмена є показник максимального споживання кисню під час фізичної роботи. Саме він характеризує об'єм аеробного енергозабезпечення організму.

Аналізуючи фізичну працездатність, ми мали можливість встановити рівень адаптації організму спортсменок до фізичних навантажень. У результаті проведеного тестування на констатувальному етапі експерименту встановили, що середній показник  $MCK_{\text{відн}}$  становить  $x = 66,83$  мл/кг/хв,  $MCK_{\text{аос}} x = 3798,16$  мл. Отримані результати відповідають високому рівню. Під час повторного тестування виявили, що середній показник  $MCK_{\text{відн}}$  становить  $x = 70,20$  мл/кг/хв, а  $MCK_{\text{аос}} x = 3991,27$  мл. За деякими даними авторів, отримані показники можуть досягати 90 мл/кг/хв для спортсменок циклічних видів спорту.

Також для отримання додаткових даних щодо адаптації спортсменок до фізичних навантажень різного характеру на етапі констатувального експерименту було проведено Гарвардський степ-тест (ІГСТ) (табл. 3).

### Література

1. Ажиппо О.Ю. Орієнтація тренувального процесу кваліфікованих лижників-гонщиків із урахуванням індивідуально-типологічних особливостей фізичної підготовленості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фізичного виховання і спорту:

За цими критеріями оцінки результатів Гарвардського степ-тесту бачимо, що 58,3% досліджуваних групи мають середній показник фізичної працездатності і лише 8,33% досліджуваних – високий. У результаті заміни традиційної системи підготовки на блокову та планомірного підвищення різних параметрів навантаження результати тестування змінилися. Так, лише у 32,51% дівчат зафіксовано середній рівень фізичної працездатності, у 45,49% – вище середнього та у 22,00% – високий.

**Висновки.** Отже, різноманітні енергетичні та часові параметри змагальної діяльності біатлоністок безпосередньо залежні від таких же параметрів навчально-тренувального процесу, спрямованих викликати позитивні функціональні та фізіологічні зміни в організмі. Саме тому підібрані нами тренувальні засоби у технології програмування є індивідуалізованими та систематизованими відповідно до особливостей організму біатлоністок. Ефективність впливу технології програмування перевірена адаптаційними змінами, які простежуються у зміні показників функціональної підготовленості.

**Перспектива подальших досліджень** полягає у розробці методології розвитку та вдосконалення функціональної підготовленості засобами, запозиченими із циклічних видів спорту.

### References

1. Azhippo, O.Yu. (2001). Orientatsiya trenuvalnogo protsesu kvalifikovanih lizhnikov-gonshchikov z urakhuvannyam individualno-tipologichnikh osoblivostey fizichnoi pidgotovlenosti: avtoref. kand. nauk. z fizichnogo vikhovannya i sportu [Orientation training process qualified

спец. : 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Львів, 2001. С. 6–14.

2. Асаулюк І.О., Буй І.В. Організація фізичної підготовки в різні періоди спортивного тренування біатлоністів. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2020. Вип. 9(28). С. 106–111.

3. Бережанський О., Трач В., Бережанський В. Вдосконалення функціональних можливостей лижників-двоборців на етапі попередньої базової підготовки. *Молода спортивна наука України : збірник наукових праць із галузі фізичного виховання і спорту і здоров'я людини*. Львів : ЛДУФК, 2011. Вип. 15. Т. 1. С. 22–27.

4. Бурла А.О., Бурла О.М Теоретико-методичні основи побудови тренувального процесу юних біатлоністів у річному макроциклі : монографія. Суми : Сумський державний університет, 2018. 295 с.

5. Бурла А.О. Особливості розвитку швидкісних та силових якостей у юних біатлоністів 14–15 років у підготовчому періоді. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2015. № 2. С. 38–41.

6. Мулик В.В. Використання різних видів спеціальної підготовки юних біатлоністів протягом річного макроциклу. *Основи побудови тренувального процесу в циклічних видах спорту* : збірник наукових праць I Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, м. Харків, 12–13 березня 2015 р. Харків, 2015. С. 42–47.

7. Ратов А.М., Ворона В.В. Відновлення фізичної працездатності кваліфікованих біатлоністів в річному циклі підготовки. *Фізична культура, спорт та здоров'я нації*. 2016. Вип. 1. С. 372–377.

8. Ткаченко В.Б., Ажиппо О.Ю. Систематизація основних засобів підготовки юних біатлоністів у безсніжну пору року. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2012. № 3(30). С. 49–56.

9. Хохлов Г.Г. Швидкісно-силова підготовка кваліфікованих лижників-гонщиків у підготовчому періоді з урахуванням їх участі в змаганнях зі спринту : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук із фіз. виховання та спорту : спец. : 24.00.01 «Олімпійський і професійний спорт». Харків, 2003. 20 с.

10. Kostiukevich V.M., Stasiuk V.A., Shchepotina N.Yu., Dyachenko A.A. Programming of skilled football players training process in the second cycle of specially created training during the

cross-country racers considering individual typological characteristics of physical fitness: PhD thesis], Lviv, pp. 6–14 [in Ukrainian].

2. Asauliuk, I.O., Bui, I.V. (2020). Organizatsiia fizychnoi pidhotovky v rizni periody sportyvnoho trenuvannia biatlonistiv [The physical training organizations in different periods of sports training of biathletes]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*. 9(28):106–111 [in Ukrainian].

3. Berezhans'kij O., Trach V., Berezhans'kij V. (2011). Vdoskonalennya funkczional'nikh mozhlivostej lizhnikiv-dvoborciv na etapi poperedn'oyi bazovoyi pidgotovki [Improving the functionality of skiers – wrestlers at the stage of preliminary basic training]. *Moloda sportivna nauka Ukrayini*. L'viv: LDUFK. 15(1):22–27 [in Ukrainian].

4. Burla, A.O., Burla, O.M. (2018). Teoretiko-metodichni' osnovi pobudovi trenuval'nogo procesu yunikh biatlonistiv u richnomu makrocikli [Theoretical and methodical bases of construction of training process of young biathletes in an annual macrocycle]. *Sumy: Sums'kij derzhavnij universitet*. 295 s. [in Ukrainian].

5. Burla, A.O. (2015). Osoblyvosti rozvytku shvydkisnykh ta sylovykh yakostei u yunyx biatlonistiv 14–15 rokiv u pidhotovchomu periodi [Features of high-speed and strength qualities development in young biathletes aged 14–15 in the preparatory period]. *Slobozhanskyi nauko-sportyvnyi visnyk*. 2:38–41 [in Ukrainian].

6. Mulyk, V.V. (2015). Vykorystannia riznykh vydiv spetsialnoi pidhotovky yunyx biatlonistiv protiahom richnoho makrotsyклу [The use of various types of special training of young biathletes during the annual macrocycle]. *Osnovy pobudovy trenuval'nogo protsesu v tsyklichnykh vydakh sportu: zbirnyk naukovykh prats I vseukrains'koi nauko-sportyvnoi internet-konferentsii*, m. Kharkiv, 12–13 bereznia 2015 r. Kharkiv. 42–47 [in Ukrainian].

7. Ratov, A.M., Vorona, V.V. (2016). Vidnovlennia fizychnoi pratsezdatsnosti kvalifikovanykh biatlonistiv v richnomu tsykli pidhotovky [Rehabilitation of physical capacity of qualified biathletes in the annual cycle of training]. *Fizychna kultura, sport ta zdorovia natsii*, 1:372–377 [in Ukrainian].

8. Tkachenko, V.B., Azhyppo, O.Yu. (2012). Systematyzatsiia osnovnykh zasobiv pidhotovky yunyx biatlonistiv u bezsnizhnu poru roku [Systematization of the main means of training young biathletes in the snowless season]. *Slobozhan-*

year. *Physical Education of Students*, 2017. 21(6), 262–269. DOI: 10.15561/20755279.2017.0602.

11. Paugschová B. Teória a metodika športového tréningu v biatlone. Banská Bystrica : FHV UMB, 2004. 160 s.

Отримано: 27.10.2023

Прийнято: 20.11.2023

Опубліковано: 28.12.2023

skyi naukovo-sportyvnyi visnyk, 3(30):49–56 [in Ukrainian].

9. Khokhlov, G.G. (2003). Shvidkisno-silova pidgotovka kvalifikovanikh lizhnikov-gonshhikov u pidgotovchomu periodi z urakhuvanniam yikh uchasti v zmagannyakh zi sprintu [Speed and strength training of qualified skiers-racers in the preparatory period, taking into account their participation in sprint competitions]. «Olimpijs'kij i profesijnij sport». Kharkiv. 20 s. [in Ukrainian].

10. Kostiukevich, V.M., Stasiuk, V.A., Shchepotina, N.Yu., Dyachenko, A.A. (2017). Programming of skilled football players training process in the second cycle of specially created training during the year. *Physical Education of Students*, 21(6):262–269. DOI: 10.15561/20755279.2017.0602.

11. Paugschová B. Teória a metodika športového tréningu v biatlone. Banská Bystrica: FHV UMB, 2004. 160 s.

Received on: 27.10.2023

Accepted on: 20.11.2023

Published on: 28.12.2023