



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ:
НАУКОВІ ЗАПИСКИ

ФІЗИЧНА ОСВІТА І СПОРТ

УДК 796.5:796.012.572

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.12634000>

Підвищення аеробних можливостей спортсменів-орієнтувальників: методи та результати

Цимбалюк Жанна Олексіївна

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, доцент кафедри теорії, методики і практики фізичного виховання Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна, 61000
<https://orcid.org/0000-0002-9129-5689>

Шип Надія Євгенівна

старший викладач кафедри теорії, методики і практики фізичного виховання Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, вул. Алчевських, 29, м. Харків, Україна, 61000 <https://orcid.org/0000-0001-9591-9148>

Шутєєв В'ячеслав Вадимович

кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент, завідувач кафедри фізичного виховання та здоров'я Харківського національного медичного університету, м. Харків, Україна, 61022 <https://orcid.org/0000-0001-6514-0053>

Гришко Артем Володимирович

старший викладач кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Харківського національного університету Повітряних Сил



імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна, 61023 <https://orcid.org/0000-0001-9069-3143>

Яровий Максим Васильович

зам. начальника кафедри фізичного виховання, спеціальної фізичної підготовки і спорту Харківського національного університету Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, м. Харків, Україна, 61023 <https://orcid.org/0000-0002-3338-1140>

Прийнято: 19. 06. 24 | Опубліковано: 29. 06. 24

***Анотація.** Метою статті є дослідження і оцінка ефективності методів організації тренувань на загально підготовчому етапі для підвищення аеробних можливостей юних спортсменів, які займаються спортивним орієнтуванням.*

***Методи.** Дослідження проводилось з контингентом членів юнацької та шкільної збірної України, загалом 12 спортсменів-юнаків віком 13-15 років. Для аналізу взято загально підготовчий етап. Для аналізу тренувальних даних спортсменів використовували методи систематизації даних, включно із записами тренувань у щоденниках тренувань. Дані були проаналізовані щодо загальної тривалості та частоти тренувань; час тренування, зареєстрований спортсменом для різних видів діяльності – бігу та спортивного орієнтування; і час у кожній із 3 зон інтенсивності. Для оцінки рівня аеробних можливостей спортсменів (VO_{2max}) використовували біговий тест на 2,4 км по стадіону. Для оцінки ефективності тренувань визначалась швидкість (vVO_{2max}), з якої спортсмени можуть працювати при своєму VO_{2max} . Для виявлення статистично значущих відмінностей у тренувальних характеристиках між 4 місяцями тренувань, був проведений одновимірний дисперсійний аналіз повторних вимірювань.*



Результати. У даному дослідженні було проаналізовано 220 тренувальних занять молодих спортсменів-орієнтувальників впродовж загально підготовчого етапу. Загальний обсяг тренувань становив 975,36 годин, з яких 1111,5 км припадає на бігові навантаження. Основна частина бігових тренувань (74,60 %) проходила на низькій інтенсивності (Зона 1), що підкреслює важливість базової аеробної підготовки. Біг середньої (Зона 2) та високої інтенсивності (Зона 3) становив 16,14 % та 9,27 % відповідно, що сприяло розвитку спеціальної витривалості та швидкості. Тренування зі спортивного орієнтування складали 40,58 % від загального обсягу бігових тренувань. Інтервальні тренування та високоінтенсивні безперервні тренування становили 37 % і 63 % відповідно від високоінтенсивних тренувань, що підкреслює їх важливість у підготовці спортсменів.

Показники ефективності тренувань показали значний прогрес: VO_{2max} зросло з 50,76 мл/кг/хв у грудні до 55,05 мл/кг/хв у березні, тоді як vVO_{2max} зросла з 4,43 м/с до 4,49 м/с за той же період. Аналіз дисперсії показав значні покращення ($p < 0,001$) з великим розміром ефекту ($\eta^2 = 1$ для VO_{2max} , $\eta^2 = 0,855$ для vVO_{2max}).

Висновки. Результати дослідження показують важливість індивідуального підходу до розробки тренувальних програм для покращення аеробних можливостей у молодих спортсменів, які займаються спортивним орієнтуванням. Отримані результати підтверджують значимість моделі тренувань низької інтенсивності з великим обсягом, а також вказують на необхідність подальших досліджень, які враховуватимуть вікові особливості та індивідуальні відмінності у реакціях на тренування.

Ключові слова: спортивне орієнтування, тренувальні програми, аеробні можливості, молоді спортсмени, індивідуальний підхід, тренування низької інтенсивності, великий обсяг тренувань.



Increasing the aerobic capacity of orienteering athletes: methods and results

Zhanna Tsymbalyuk

candidate of sciences in physical education and sports, associate professor, associate professor of the department of theory, methods and practice of physical education of Kharkiv National Pedagogical University named after H.S. Skovorody, str. 29 Alchevskikh, Kharkiv, Ukraine, 61000 <https://orcid.org/0000-0002-9129-5689>

Nadiya Ship

senior lecturer of the department of theory, methods and practice of physical education of Kharkiv National Pedagogical University named after H.S. Skovorody, str. 29 Alchevskikh, Kharkiv, Ukraine, 61000 <https://orcid.org/0000-0001-9591-9148>

Viacheslav Shutieiev

candidate of sciences in physical education and sports, associate professor, head of the department of physical education and health, Kharkiv National Medical University, Kharkiv, Ukraine, 61022 <https://orcid.org/0000-0001-6514-0053>

Artem Hryshko

senior lecturer of the Department of Physical Education, Special Physical Training and Sports of Ivan Kozhedub Kharkiv National University of the Air Force, Kharkiv, Ukraine, 61023 <https://orcid.org/0000-0001-9069-3143>

Maksym Yarovy

deputy Head of the Department of Physical Education, Special Physical Training and Sports of Ivan Kozhedub Kharkiv National University of the Air Force, Kharkiv, Ukraine, 61023 <https://orcid.org/0000-0002-3338-1140>



Abstract. *The aim of the article is to research and to estimate the efficiency of methods of organization of trainings in the general preparatory stage for the increase of aerobic possibilities of young sportsmen engaged in orienteering.*

Methods. *The research was conducted with a contingent of members of the youth and school national teams of Ukraine, in general 12 sportsmen aged 13-15 years old. The general preparatory stage was taken for the analysis. To analyze the training data of athletes, methods of data systematization were used, including training records in training diaries. The data were analyzed in terms of the total duration and frequency of training; training time registered by the athlete for different activities - running and orienteering; and time in each of the 3 intensity zones. To assess the level of aerobic capacity of athletes (VO_{2max}), a 2.4 km running test around the stadium was used. To assess the effectiveness of training, the speed (vVO_{2max}) at which athletes can work at their VO_{2max} was determined. To detect statistically significant differences in training characteristics between 4 months of training, a one-dimensional analysis of variance of repeated measures was performed.*

Results. *In this research 220 training sessions of young orienteers during the general preparatory stage were analyzed. The total volume of trainings was 975,36 hours, of which 1111,5 km are running loads. The main part of running training (74.60%) was held at low intensity (Zone 1), which emphasizes the importance of basic aerobic training. Running of medium (Zone 2) and high intensity (Zone 3) amounted to 16.14% and 9.27%, respectively, which contributed to the development of specific endurance and speed. Orienteering training accounted for 40.58% of the total amount of running training. Interval training and high-intensity continuous training accounted for 37% and 63%, respectively, of high-intensity training, which emphasizes their importance in the training of athletes.*

Training performance indicators showed significant progress: VO_{2max} increased from 50.76 ml/kg/min in December to 55.05 ml/kg/min in March, while vVO_{2max} increased



from 4.43 m/s to 4.49 m/s over the same period. Analysis of variance showed significant improvements ($p < 0.001$) with a large effect size ($\eta^2 = 1$ for VO_{2max} , $\eta^2 = 0.855$ for vVO_{2max}).

Conclusions. *The results of the study show the importance of an individual approach to the development of training programs for the improvement of aerobic capacity in young athletes engaged in orienteering. The obtained results confirm the importance of the model of low-intensity training with a large volume, and also indicate the need for further research that will take into account age characteristics and individual differences in responses to training.*

Key words: *orienteering, training programs, aerobic capacity, young athletes, individual approach, low-intensity training, high volume training.*

Постановка проблеми. Спортивне орієнтування — це фізично важкий вид спорту, який потребує постійної аеробної здатності пересуватися складною місцевістю, зберігаючи швидкий темп [1]. Підвищення аеробних можливостей має вирішальне значення для молодих спортсменів, які займаються орієнтуванням, щоб покращити свою результативність і досягти змагального успіху.

Відкриті питання щодо організації щоденних тренувань для підвищення аеробних можливостей юних спортсменів зі спортивного орієнтування. Організація щоденних тренувань юних спортсменів-орієнтувальників для покращення їх аеробних можливостей залишається предметом постійних дискусій і досліджень [2]. Ключові аспекти цієї дискусії включають:

- визначення оптимального тижневого пробігу для спортсменів для максимального збільшення витривалості;
- встановлення кількості тренувань на тиждень для досягнення оптимальних результатів без ризику перетренованості;



- розподіл інтенсивності тренування, виміряний у відсотках від максимального пульсу (% HRmax) або максимального споживання кисню (% VO₂max);
- розуміння того, як обсяг, частота та інтенсивність тренування взаємодіють для оптимального тренування на витривалість [3, 4].

Консенсус щодо найкращого способу поєднання цих параметрів для максимальної ефективності навчання залишається недосяжним, що робить це питання постійним предметом дискусій і досліджень.

Дослідницька література пропонує три основні моделі для кількісної оцінки тренувань і розподілу інтенсивності для елітних спортсменів на витривалість [5]. Однією з найбільш обговорюваних моделей є тренування низької інтенсивності з великим обсягом. Цей підхід підтверджується спостереженнями за міжнародними веслувальниками, лижниками, орієнтувальниками, велосипедистами, а також елітними бігунами на довгі дистанції та марафонцями [4]. Відповідно до цієї моделі, 80-85 % загального обсягу тренування (км/тиждень) виконується з інтенсивністю нижче анаеробного порогу, тоді як 15-20 % обсягу тренування проводиться з інтенсивністю вище анаеробного порогу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підвищення аеробної здатності є ключовим фактором для покращення спортивних результатів у різних дисциплінах, включаючи спортивне орієнтування. Тренування з різними рівнем інтенсивності пропонують різні фізіологічні адаптації, що впливають на аеробну здатність та спортивну працездатність. Огляд літератури показує, що найуспішніші бігуни на довгі дистанції виконують робоче навантаження 150-200 км/тиждень впродовж тренувального року [6]. Як у тренувальній практиці, так і в дослідженнях, присвячених підвищенню аеробної продуктивності, спостерігається застосування різних методів тренування [7].



Тренування з індивідуальною інтенсивністю анаеробного порогу (vAT) ґрунтується на концепції того, що найбільший прогрес в аеробній здатності досягається при тренуваннях на інтенсивності близькій до vAT . Дослідження [8] показують, що тренування з 82-92 % від HR_{max} (80-87% від VO_{2max}) є ефективним для покращення результатів бігу на довгі дистанції. Цей підхід використовується елітними бігунами та марафонцями, такими як кенійські бігуни, для досягнення високих результатів.

Тренування середньої інтенсивності, яке підтримує помірну інтенсивність без накопичення лактату, може бути корисним для тривалого бігу. Дослідження на елітних марафонцях показали, що тренування в темпі марафону (близько до VAT) покращують піковий VO_2 [9].

Високоінтенсивне тренування, яке замінює тренування низької та середньої інтенсивності, може призвести до значного збільшення VO_{2max} . Інтенсивність тренування 90-100 % VO_{2max} може призвести до подібного, але іноді незначного збільшення VO_{2max} . Дослідження показали, що аеробне тренування високої інтенсивності покращує VO_{2max} більше, ніж помірне тренування у середньо тренуваних спортсменів [10].

Оптимальне поєднання тренувань різної інтенсивності для покращення аеробної здатності залишається предметом дискусій та активних досліджень. Існує потреба в більш тривалих дослідженнях, щоб краще зрозуміти взаємодію між обсягом тренування та розподілом інтенсивності. Наразі немає досліджень, які б вивчали поєднання великого обсягу низької інтенсивності з великим обсягом високоінтенсивного тренування впродовж макроциклу (рік) [11].

Відіграє значну роль у покращенні аеробних можливостей адаптація програми тренувань до віку та рівня зрілості юних спортсменів-орієнтувальників [12]. Важливо під час розробки планів тренувань враховувати індивідуальні відмінності у рівнях фізичної підготовки, реакції на тренування та



потребах у відновленні. Дослідження показали, що індивідуальні програми тренувань, засновані на індивідуальних оцінках, можуть призвести до більш ефективного та ефективного покращення аеробних можливостей у молодих спортсменів-орієнтувальників [13]. Але попередні дослідження пропонують різні методик та підходи, не визначаючи найкращі загальні практики. Це дослідження заповнює ці прогалини, аналізуючи ефективність різних тренувальних методик та пропонуючи оптимальні стратегії на основі сучасних наукових даних [14].

Стаття надає огляд та порівняння існуючих методик, включаючи рівномірні тренування, періодизацію та комбінацію різних рівнів інтенсивності. Використовуючи результати попередніх досліджень, ця стаття розробляє комплексний підхід до тренувань, що включає адаптацію до індивідуальних потреб спортсменів, оптимізацію обсягу, частоти та інтенсивності тренувань.

Використання інтенсивних інтервальних та рівномірних тренувань у комплексі дозволяє досягти балансу між інтенсивністю та витривалістю. А адаптація тренувальних планів до віку, рівня фізичної підготовки та індивідуальних потреб спортсменів запобігає їх перетренованості.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз наукових джерел актуалізує проблему щодо оптимальної організації тренувань юних спортсменів-орієнтувальників з метою поліпшення їхньої аеробної здатності, яка, на нашу думку, потребує детального дослідження з точки зору визначення теоретичних засад та особливостей практичного впровадження в програму спортивних тренувань юних спортсменів. Вважаємо, що комплексний підхід до тренувальних програм юних спортсменів-орієнтувальників, які будуть враховувати їх вікові фізіологічні та психологічні характеристики, що включає адаптацію до індивідуальних потреб спортсменів, оптимізацію обсягу, частоти



та інтенсивності тренувань буде сприяти досягненню високих спортивних результатів.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження і оцінка ефективності методів організації тренувань на загально підготовчому етапі для підвищення аеробних можливостей юних спортсменів, які займаються спортивним орієнтуванням. Стаття націлена на аналіз ключових аспектів, таких як оптимальний тижневий пробіг, кількість тренувань на тиждень, розподіл інтенсивності тренувань, а також взаємодія обсягу, частоти та інтенсивності тренувань для досягнення максимального результату без ризику перетренованості. Особлива увага приділяється моделі тренування низької інтенсивності з великим обсягом та її застосуванню у спортивному орієнтуванні, а також пошуку консенсусу щодо найкращих практик у цій галузі.

Методи дослідження. В ході дослідження здійснено огляд наукових публікацій щодо тренувань для підвищення аеробних можливостей юних спортсменів, які займаються спортивним орієнтуванням. Дослідження проводилось з контингентом членів юнацької та шкільної збірної України, загалом 12 спортсменів-юнаків віком 13-15 років. Усі респонденти були попередженими про його мету й дали добровільну згоду на участь у дослідженні. Їх також поінформували про можливість ознайомитися з результатами дослідження.

Для аналізу тренувальних даних спортсменів використовували методи систематизації даних, включно із записами тренувань у щоденниках тренувань, розроблених Норвезькою асоціацією спортивного орієнтування [15]. У цих щоденниках спортсмени записували час, витрачений на різні форми тренувань, інтенсивність усіх аеробних тренувань на витривалість, структуру тренування в полі для коментарів, а також інші параметри, пов'язані з якістю тренування. Sylta



та інші [7] довели високу надійність даних самозвітів про тренування елітних спортсменів, які займаються витривалістю.

Тренування на витривалість було розділене на 3 зони інтенсивності, що прив'язані до відхилення від точок максимального рівноважного стану лактату [16]. У таблиці 1 показано шкалу інтенсивності, яку спортсмени використовували як основу для класифікації своїх тренувань на аеробну витривалість.

Таблиця 1

Зони інтенсивності, що використовують для класифікації аеробних тренувань

Зони інтенсивності	% від ЧСС _{max} *	% від VO _{2max} **	Лактат у крові (ммоль/л)**	Приклади тренувальних моделей
3	88-100	79,6-98,4	4,0-10,0	Високо-інтенсивні безперервні вправи або інтервальні тренування з високим рівнем навантаження і часом відновлення, що дорівнює 50-90% тривалості робочого інтервалу
2	83-87	71,8-78,1	2,5-4,0	Природні інтервальні тренування, інтенсивні безперервні тренування або тривалі інтервали з відновленням, що дорівнює 20-30% часу робочого інтервалу
1	55-82	28,1-70,3	< 2,5	Безперервні тренування помірної інтенсивності, відновлювальні заняття та безперервні тренування низької інтенсивності

Примітка: *ЧСС_{max} – максимальна частота серцевих скорочень.

**VO_{2max} — це максимальна кількість кисню в мілілітрах, яку можна використати за одну хвилину на кілограм ваги тіла.

***Нормативні значення концентрації лактату у крові на основі лізованої еритроцитарної крові.

Максимальна частота серцевих скорочень (ЧСС_{max}) визначалась на основі рівняння: $217 - (\text{вік} \times 0,85)$ [17]. Для оцінки рівня аеробних можливостей спортсменів (VO_{2max} – це максимальна кількість кисню в мілілітрах, яку можна



використати за одну хвилину на кілограм ваги тіла) використовували біговий тест на 2,4 км по стадіону [18]. Для оцінки ефективності тренувань визначалась швидкість ($v\text{VO}_2\text{max}$ – це мінімальна швидкість бігу, яка створює VO_2max , тобто змушує м'язову систему використовувати кисень із максимально можливою швидкістю), з якої спортсмени можуть працювати при своєму VO_2max [19].

Усі тренувальні заняття кожного спортсмена були систематизовані в Microsoft Excel (Microsoft Corp, Редмонд, Вашингтон) і використані при аналізі даних. Дані були проаналізовані щодо загальної тривалості та частоти тренувань; часу тренування, зареєстрованому спортсменом для різних видів діяльності – бігу та спортивного орієнтування; часу у кожній із 3 зон інтенсивності. Крос-тренінг визначали як будь-яке тренування на витривалість, яке не виконували як біг із картою або без неї.

Для аналізу взято визначений на основі базових моделей періодизації, представлених у літературі, загально підготовчий етап (грудень-березень) [20, 21].

Для більш детального опису тренування представлено тижневий план тренувань з прикладами виконаного тренувального обсягу та розподілу інтенсивності (табл. 2). Цей план передбачає 6-7 тренувальних днів на тиждень із стратегічно розміщеними днями відпочинку. У цьому плані наголошується на створенні міцної аеробної бази, включаючи швидкість і технічні навички орієнтування. Цей план надає збалансований підхід до розвитку витривалості, сили та технічних навичок, необхідних для молодих елітних орієнтувальників. У процесі тренувань він коригувався відповідно до індивідуальних потреб, рівня досвіду та вказівок тренера або спортивного лікаря.

Таблиця 2

Варіант тижневого плану тренувань для молодих орієнтувальників
на загально підготовчому етапі



День тижня	Сесія
Понеділок	1 тренування. 5 км легкого бігу або крос-тренування (Зона 1: 60-70% від ЧСС _{max}). 2 тренування. 3 км вправ на читання карти та навігацію в помірному темпі (Зона 1: 70-80% від ЧСС _{max}).
Вівторок	1 тренування. Розминка: 2 км легкого бігу (Зона 1: 60-70% ЧСС _{max}). Основна частина: 6 x 0,8 км на 75-83% VO _{2max} (Зона 3: 85-90% від ЧСС _{max}) з 0,3 км легкого бігу між інтервалами (Зона 1). Заминка: 1,6 км легкого бігу (Зона 1). 2 тренування. 60 хв на розвиток мобільності, гнучкості та сили, зосереджуючись на ногах та корпусі.
Середа	1 тренування. Помірний інтенсивний довгий біг – 12 км на 52-67% VO _{2max} (Зона 1: 70-80% від ЧСС _{max}). 2 тренування. 45 хв вправи на використання компасу, вибір маршруту та швидке прийняття рішень (без значного бігу).
Четвер	1 тренування. Розминка: 2 км легкого бігу (Зона 1: 60-70% від ЧСС _{max}). Основна частина: 3 x 2 км на анаеробному порозі (Зона 2: 83-87% від ЧСС _{max}) з 0,4 км легкого бігу між інтервалами (Зона 1). Заминка: 1,6 км легкого бігу (Зона 1). 2 тренування. 45-60 хв плавання або велосипедної їзди на низькій інтенсивності.
П'ятниця	Йога або 30-хв легка прогулянка. Ментальне тренування: 45 хв візуалізація, постановка цілей та техніки розслаблення.
Субота	1 тренування. 15 км на різній місцевості з фокусом на навігації та витривалості (Зона 1: 70-80% від ЧСС _{max}). 2 тренування. 45 хв вправ на розвиток функціональної сили та профілактики травм.
Неділя	Розминка: 2 км легкого бігу (Зона 1: 60-70% від ЧСС _{max}). Основна частина: 60 хв з варіацією темпу, включаючи короткі сплески високої інтенсивності (0,5 км – зона 3: 85-90% від ЧСС _{max}) з подальшим помірним темпом (1 км – зона 2: 70-80% від ЧСС _{max}). 45 хв розтяжок та вправ на мобільність. Заминка: 1,6 км легкого бігу (Зона 1).

Джерело: власна розробка автора

Всі показники ефективності тренувань були розподілені за нормальним законом і тому представлені як середні значення зі стандартними відхиленнями, якщо не вказано інше (VO_{2max}: – N_(50,76; 1,86); p = 0,639; N_(52,25; 1,83); p = 0,620; N_{(53,66;}



1,83); $p = 0,606$; $N_{(55,05; 1,84)}$; $p = 0,647$); (vVO_{2max} : – $N_{(4,43; 0,25)}$; $p = 0,207$; $N_{(4,44; 0,25)}$; $p = 0,16$; $N_{(4,46; 0,24)}$; $p = 0,265$; $N_{(4,49; 0,25)}$; $p = 0,279$).

Статистичний аналіз проводився за допомогою програми IBM SPSS Statistics 29 (SPSS Inc, Чикаго, Іллінойс). Дані спочатку розраховувалися як середня тривалість тренувань (год.), об'єм (км) і частота занять на місяць. Потім підраховували загальний час тренувань, об'єм і кількість занять для етапу, потім це значення ділили на кількість днів на цьому етапі і множили на 7, щоб отримати середню щотижневу тривалість/частоту тренувань. Цей процес повторювався для визначення середньої тижневої тривалості тренувань різної інтенсивності (Зона 1, Зона 2 і Зона 3); середнього часу, витраченого на біг без карти і біг з картою (орієнтування); і яка частка тренувань високої інтенсивності (Зони 2 і 3) проводилася як інтервальне тренування, безперервне тренування. Для виявлення статистично значущих відмінностей у тренувальних характеристиках між 4 місяцями тренувань, був проведений одновимірний дисперсійний аналіз повторних вимірювань. Поправка Бонферроні була застосована до рівня ($P < 0,05$), щоб захистити від ризику помилки типу I при множинних порівняннях.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів. Загалом у поточному аналізі було систематизовано 220 тренувальних занять. Загальний обсяг годин бігового навантаження, силового та ментального тренування склав 975,36 год. Загальний обсяг бігового навантаження склав 1111,5 км. У таблиці 3 наведено середню загальну дистанцію бігу в км на тиждень та середню дистанцію бігу в різних зонах інтенсивності на загально підготовчому етапі.

Середня дистанція бігу на тиждень склала $57,37 \pm 1,89$ км, що становить $5,15 \pm 0,64$ % від загального обсягу бігового навантаження. Основна частина бігових тренувань (близько 74,60 %) проводиться на низькій інтенсивності



(Зона 1). Це вказує на значення базової аеробної підготовки, яка є фундаментом для підвищення витривалості. Такі тренування забезпечують стійке підвищення аеробних можливостей та сприяють ефективному відновленню між тренувальними сесіями.

Незважаючи на те, що біг на середній (Зона 2) та високій інтенсивності (Зона 3) складає меншу частину загального обсягу бігового навантаження (16,14 % і 9,27 % відповідно), вони є важливими для розвитку специфічної витривалості та швидкості. Такі тренування сприяють підвищенню анаеробного порогу та здатності організму витримувати високі навантаження.

Середня кількість годин бігу в межах спортивного орієнтування склала $23,84 \pm 1,34$ год. на тиждень (40,58 % від загального обсягу бігового навантаження). Це підкреслює важливість спеціалізованих тренувань, що враховують специфіку орієнтування, таких як біг по пересіченій місцевості та робота з картою.

Середня кількість годин загального бігу склала $34,53 \pm 1,02$ год. на тиждень (58,79 % від загального обсягу бігового навантаження). Це свідчить про значний внесок загальної фізичної підготовки у формування базової витривалості та аеробної сили, що є основою для успішного виконання специфічних завдань у спортивному орієнтуванні.

Таблиця 3

Середня загальна дистанція бігу в км/тиждень і середня дистанція бігу в різних зонах інтенсивності на загально підготовчому етапі

Категорія тренувань	Абсолютне значення (Mean \pm SD км або год.)	% від загального обсягу бігового навантаження
Сумарно км /тиждень*	$57,37 \pm 1,89$ км	$5,15 \pm 0,64$
Зона 1	$42,79 \pm 1,55$ км	$74,60 \pm 1,61$
Зона 2	$9,26 \pm 0,93$ км	$16,14 \pm 1,43$



Зона 3	5,32 ± 0,48 км	9,27±0,77
Біг, спортивне орієнтування**	23,84 ± 1,34 год.	40,58±1,77
Біг, загальний**	34,53 ± 1,02 год.	58,79±1,57
Інтервальні тренування***	0,83 ± 0,23 год.	37±1,67
Високоінтенсивні безперервні тренування***	1,42 ± 0,11 год.	63±1,81

Примітка: *Абсолютні значення представляють середню кількість кілометрів на тиждень з різною інтенсивністю та в різних режимах тренувань. Значення також представлені у відсотках від загального обсягу аеробних тренувань у кожній зоні.

** Абсолютні значення представляють середню кількість годин бігу на тиждень. Значення також представлені у відсотках від загального обсягу бігового навантаження.

*** Відсоткові значення для інтервальних тренувань і безперервних тренувань є часткою високоінтенсивних тренувань (год., зони 2 і 3), а не загального обсягу тренувань.

Середня кількість годин інтервальних тренувань склала $0,83 \pm 0,23$ год. на тиждень (37 % від високоінтенсивних тренувань), а високоінтенсивних безперервних тренувань – $1,42 \pm 0,11$ год. на тиждень (63 % від високоінтенсивних тренувань). Це підкреслює важливість включення у тренувальний процес елементів високої інтенсивності для розвитку максимальних аеробних можливостей та анаеробної витривалості.

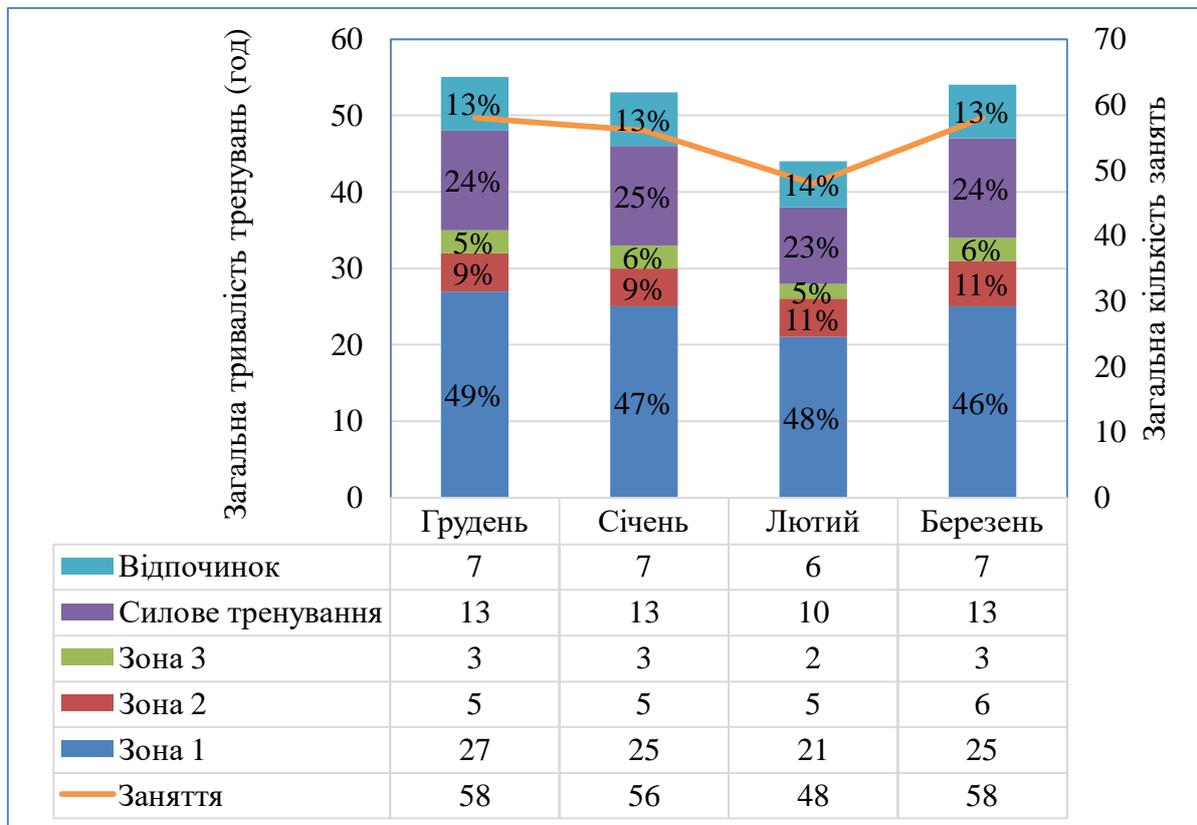
На рисунку 1 представлено короткий огляд розподілу обсягу, частоти та інтенсивності тренувань для 12 випробовуваних впродовж загально підготовчого етапу.

Рисунок 1

Щомісячний тренувальний час для силових тренувань і тренувань на витривалість у кожній з 3 зон інтенсивності (стовпчики) та частота тренувань (лінія) протягом загально підготовчого етапу (значення є груповими середніми)



ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ: НАУКОВІ ЗАПИСКИ



Джерело: власна розробка авторів

Аналіз тренувальних даних, представлених на рисунку 1, дозволяє зробити кілька ключових висновків щодо розподілу тренувального часу, частоти та інтенсивності тренувань молодих спортсменів-орієнтувальників на загально підготовчому етапі.

Найбільша частка тренувального часу припадає на низькоінтенсивні тренування, що становлять основну частину підготовки. Це вказує на те, що розвиток базової аеробної витривалості є пріоритетним завданням на цьому етапі.

Хоча середньо- та високоінтенсивні тренування займають меншу частку загального обсягу, вони відіграють важливу роль у підготовці спортсменів. Тренування у Зоні 2 допомагають підвищити анаеробний поріг і поліпшити здатність організму витримувати середні навантаження протягом тривалого



часу. Тренування у Зоні 3, хоча й менш поширені, необхідні для розвитку швидкісних і силових можливостей, що є критичним для успішного виступу в змаганнях.

Силові тренування складають значну частину загального тренувального часу і є стабільною складовою програми підготовки. Це підкреслює важливість м'язової сили і витривалості для орієнтувальників, що дозволяє їм ефективно долати складні маршрути та витримувати фізичні навантаження під час змагань.

Частота тренувань є важливим показником, що відображає регулярність і інтенсивність тренувального процесу. Стабільна частота тренувань свідчить про добре сплановану програму підготовки, яка дозволяє спортсменам досягати оптимальних результатів без ризику перетренованості.

У даному аналізі (табл. 4) представлено показники ефективності тренувань 12 спортсменів-орієнтувальників протягом чотирьох місяців загально підготовчого етапу: грудня, січня, лютого та березня. Оцінювались два основні параметри: VO_{2max} (мл/кг/хв) та vVO_{2max} (м/с).

Таблиця 4

Показники ефективності тренувань орієнтувальників (n=12)
на загально підготовчому етапі

Показники	Грудень		Січень		Лютий		Березень	
	Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD	Mean	± SD
VO_{2max} (мл/кг/хв.)	50,76	1,19	52,25	1,83	53,66	1,83	55,05	1,84
vVO_{2max} (м/с)	4,43	0,25	4,44	0,25	4,46	0,24	4,49	0,25

Результати нашого дослідження демонструють значний прогрес у показниках фізичної підготовки молодих спортсменів-орієнтувальників протягом чотиримісячного загально підготовчого етапу. Протягом періоду з грудня по березень було зафіксовано стабільне зростання значень VO_{2max} . У



грудні середнє значення VO_{2max} становило 50,76 мл/кг/хв з відхиленням $\pm 1,19$. У січні середнє значення VO_{2max} зросло до 52,25 мл/кг/хв з відхиленням $\pm 1,83$. У лютому спостерігалось подальше зростання до 53,66 мл/кг/хв $\pm 1,83$. В березні показник VO_{2max} досягнув 55,05 мл/кг/хв з відхиленням $\pm 1,84$. Зростання кожен наступний місяць мають статистично значущі відмінності ($p < 0,001$).

Про ефективність застосованих тренувальних методик свідчить зростання протягом періоду з грудня по березень значень vVO_{2max} . Середнє значення vVO_{2max} у грудні становило $4,43 \pm 0,25$ м/с. У січні середнє значення vVO_{2max} зросло до $4,44 \pm 0,25$ м/с ($p = 0,040$). У лютому показник vVO_{2max} трохи підвищився і становив $4,46 \pm 0,24$ м/с ($p = 0,141$). В березні середнє значення vVO_{2max} досягнуло $4,49 \pm 0,25$ м/с ($p = 0,011$).

Середні значення VO_{2max} зросли з 50,76 мл/кг/хв у грудні до 55,05 мл/кг/хв у березні. Це зростання на 4,29 мл/кг/хв вказує на значне поліпшення аеробної продуктивності спортсменів, що є критично важливим для підвищення витривалості та загальної фізичної підготовки. Дисперсійний аналіз для повторних вимірювань ($F(3, 9) = 30648,678$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 1$) показує значне поліпшення результатів, при цьому має великий розмір ефекту.

Середні значення vVO_{2max} зросли з 4,43 м/с у грудні до 4,49 м/с у березні. Хоча приріст цього показника також значний, він свідчить про поступове поліпшення швидкісно-силових якостей спортсменів, що є важливим для ефективного виконання змагальних завдань ($F(3, 9) = 17,652$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,855$).

Висновки. Результати дослідження показують, що було досягнуто поставлені завдання, а саме виявлено важливість індивідуального підходу до розробки тренувальних програм для покращення аеробних можливостей у молодих спортсменів, які займаються спортивним орієнтуванням. Отримані результати підтверджують значимість моделі тренувань низької інтенсивності з



великим обсягом, а також вказують на необхідність подальших досліджень, які враховуватимуть вікові особливості та індивідуальні відмінності у реакціях на тренування, більш глибокого розуміння методик тренувань для покращення аеробних можливостей у молодих спортсменів-орієнтувальників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Галан Я. Сучасна система оцінки загальної і спеціальної підготовленості спортсменів-орієнтувальників. *Вісник Прикарпатського університету. Фізична культура*. Випуск 11. 2010. С. 102-109.
2. Garcin, M., Fleury, A., Ansart, N., Mille-Hamard, L., & Billat, V. Training Content and Potential Impact on Performance. A Comparison of Young Male and Female Endurance-Trained Runners. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 77(3), 2006. PP. 351-361.
3. Wenger, H.A., & Bell, G.J. The Interactions of Intensity, Frequency and Duration of Exercise Training in Altering Cardiorespiratory Fitness. *Sports Medicine*, 3(5), 1986. PP. 346-356.
4. Ferreira, R.L., & Rolim, R. The Evolution of Marathon Training: A Comparative Analysis of Elite Runners' Training Programmes. *New Studies in Athletics*, 21(1), 2006. PP. 29-37.
5. Noakes, T.D. Physiological Capacity of the Elite Runner, in: Bangsbo, J. and Larsen, H.B., ed., *Running and Science - In an Interdisciplinary Perspective. Institute of Exercise and Sports Sciences. University of Copenhagen. Munksgaard, Copenhagen*, 2001. PP. 19-47.
6. Billat, V., Demarle, A., Paiva, M., & Koralsztejn, J.P. Effect of Training on the Physiological Factors of Performance in Elite Marathon Runners (Males and Females). *International Journal of Sports Medicine*, 23(5), 2002. PP. 336-341.



7. Sylta, Ø, Tønnessen, E., & Seiler, S. From heart-rate data to training quantification: a comparison of 3 methods of training-intensity analysis. *Int J Sports Physiol Perform*, 9 (1), 2014. PP. 100-107. <http://dx.doi.org/10.1123/IJSP.2013-0298>
8. Welde, B., & Vikander, N.O. Effect of Training on Dry Land and on Snow: Training Intensity and Aerobic Power of Male Junior Cross Country Skiers. *Acta Kinesiologiae Universitatis Tartuensis*, 5, 2000. PP. 44-66.
9. Smith, T.P., Coombes, J.S. & Geraghty, D.P., Optimising High-Intensity Treadmill Training Using the Running Speed at Maximal O₂ Uptake and the Time for Which this Can Be Maintained. *European Journal of Applied Physiology*, 89(3/4), 2003. PP. 337-343.
10. Laffite, L.P., Mille-Hamard, L., Koralsztein, J.P., & Billat, V.L. The Effects of Interval Training on Oxygen Pulse and Performance in Supra-Threshold Runs. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 111(3), 2003. PP. 202-210.
11. Seiler, S., Tønnessen, E. Intervals, thresholds, and long slow distance: the role of intensity and duration in endurance training. *Sportscience*, 13, 2009. PP. 32-53.
12. Шип Н.Є. Оцінювання рівня розвитку технічних навичок у спортсменів-орієнтувальників. *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 6 (К), 2019. С. 129.
13. Шип Н.Є. Психом'язове тренування як складова підготовки спортсменів-орієнтувальників. *Здоров'я нації і вдосконалення фізкультурно-спортивної освіти: збірка матеріалів науково-практичн. конф. X., НТУ ХПІ, 2023.*
14. Seiler, K.S., Kjerland, G.O. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? *Scand J Med Sci Sports*, 16, 2006. PP. 49-56. [PubMed doi:10.1111/j.1600-0838.2004.00418.x](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/doi/10.1111/j.1600-0838.2004.00418.x)
15. Norwegian Orienteering Federation. *Treningsdagboken*. Oslo, Norway: Norges Orienteringsforbund (NOF), 1991.



16. Seiler, S. What is best practice for training intensity and duration distribution in elite athletes? *Int J Sports Physiol Perform.*, 5(3), 2010. PP. 276-291.
17. Miller, W. C., Wallace, J. P., & Eggert, K. E. Predicting max HR and the HR-[latin capital V with dot above] 2 relationship for exercise prescription in obesity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 25 (9), 1993. PP. 1077-1081.
18. Mackenzie, B. *2.4 km Run Test* [WWW] 2005. Available from: <https://www.brianmac.co.uk/24kmruntest.htm> [Accessed 15/6/2024]
19. Billat, V. Interval training at VO₂max: Effects on Aerobic Performance and overtraining markers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31 (1), 1999. PP. 156-163.
20. Matveyev, L.P. *Periodisierung des sportlichen Trainings*. 2nd ed. Berlin: Bartels & Wernitz, 1975.
21. Issurin, V.B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Med.*, 40(3), 2010. PP. 189-206. [PubMed doi:10.2165/11319770-000000000-00000](#)