

РІВЕНЬ ПРОЯВУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ВАЖКОАТЛЕТОК НА ЕТАПАХ БАГАТОРІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ПІД ВПЛИВОМ ЗАНЯТЬ ВАЖКОЮ АТЛЕТИКОЮ ЗА ПРОГРАМОЮ ДЮСШ

Півень О. Б.

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту, доцент,
завідувач кафедри атлетизму та силових видів спорту
Харківська державна академія фізичної культури
вул. Клочківська, 99, Харків, Україна
orcid.org/0000-0002-2490-5205
piven_oleksandr@ukr.net*

Орлов А. А.

*доктор філософії, PhD,
доцент кафедри теорії та методики фізичної культури і спорту
Запорізький національний університет
вул. Університетська, 66, Запоріжжя, Україна
orcid.org/0000-0003-1044-7191
orlov105@ukr.net*

Солодка О. В.

*кандидат наук з фізичного виховання та спорту,
доцент кафедри боксу, боротьби і важкої атлетики
Навчально-науковий інститут «Придніпровська державна академія фізичної культури і
спорту» Українського державного університету науки і технологій
вул. Набережна Перемоги, 10, Дніпро, Україна
orcid.org/0000-0003-3434-8139
solodkaov@ukr.net*

Слободянюк О. В.

*старший викладач кафедри фізичного виховання,
спорту та реабілітації (№ 705)
Національний аерокосмічний університет «Харківський авіаційний інститут»
вул. Вадима Манька, 17, Харків, Україна
orcid.org/0000-0003-3696-885X
sloboda1988@gmail.com*

Ключові слова: юні спортсменки (12–20 років), багаторічна підготовка (ДЮСШ), функціональні можливості, кардіореспіраторна система, частота серцевих скорочень і артеріальний тиск,

Мета дослідження полягає у визначенні змін показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем важкоатлеток віком 12–20 років під впливом систематичних занять за класичною програмою дитячо-юнацької спортивної школи. У дослідженні взяли участь 64 спортсменки першої групи вагових категорій (до 53 кг), які протягом чотирьох етапів багаторічної підготовки (від початкового етапу до етапу підготовки до вищих досягнень) проходили навчально-тренувальний процес у дитячо-юнацьких спортивних школах Харкова та Ромен. Для оцінювання функціональних можливостей застосовано такі маркери, як:

*життєва ємність легень,
проби Штанге й Генчі.*

частота серцевих скорочень у спокої, артеріальний тиск (систолічний і діастолічний), життєва ємність легень (ЖЄЛ), проби Штанге й Генчі. Тестування проводили наприкінці кожного етапу; результати опрацьовано методами математичної статистики із застосуванням критерію Стюдента. Результати засвідчили виражену позитивну динаміку. Частота серцевих скорочень у спокої знизилась від $85,1 \pm 3,2$ уд.·хв⁻¹ до $68,5 \pm 3,1$ уд.·хв⁻¹ ($t_{1,4} = 3,73$; $p < 0,001$). Артеріальний тиск підвищився в межах тренувальної норми: САТ– $110,0 \pm 2,4$ – $124,1 \pm 2,9$ ммрт.ст.; ДАТ– $67,4 \pm 2,6$ – $80,8 \pm 2,4$ ммрт.ст. ($t_{1,4} = 3,75$ та $3,79$; $p < 0,001$). Гіпоксична стійкість зростає: Штанге – $35,4 \pm 2,6$ – $55,9 \pm 2,3$ с ($t_{1,4} = 5,91$; $p < 0,001$), Генчі – $37,5 \pm 3,1$ – $56,1 \pm 2,7$ с ($t_{1,4} = 4,52$; $p < 0,001$). Життєва ємність легень збільшилась із $2,13 \pm 0,08$ до $3,30 \pm 0,10$ л ($t_{1,4} = 9,06$; $p < 0,001$). Сукупність змін відображає «економізацію» серцевої діяльності, посилення дихальної витривалості та розширення функціональних резервів. Найбільші відмінності зафіксовано між 12- та 20-річними групами, між суміжними етапами зрушення були помірними або вибірковими. Отримані дані підтверджують ефективність класичної програми тренувань дитячо-юнацької спортивної школи, що передбачає поступове збільшення обсягів та інтенсивності навантажень і поєднання розвитку сили, швидкості, координації та спеціальної витривалості. Динаміка змін не виходила за межі допустимих фізіологічних варіацій, що свідчить про безпечність програми для юних спортсменок та її відповідність завданням етапної підготовки. Виявлені закономірності узгоджуються із сучасними даними та створюють підґрунтя для індивідуалізації тренувального процесу на основі регулярного моніторингу частоти серцевих скорочень, артеріального тиску, життєвої ємності легень і показників гіпоксичної стійкості з урахуванням віку, стажу й морфологічних особливостей. Перспективи подальших робіт: вивчення зв'язку між функціональними маркерами й ефективністю змагальної техніки, інтеграція фаз ОМЦ і соматотипу в моделі планування навантаження.

LEVEL OF MANIFESTATION OF FUNCTIONAL CAPABILITIES OF FEMALE WEIGHTLIFTERS AT THE STAGES OF MULTI-YEAR TRAINING UNDER THE INFLUENCE OF WEIGHTLIFTING CLASSES UNDER THE PROGRAM OF THE DYUSSH

Piven O. B.

*Candidate of Sciences in Physical Education and Sports, Associate Professor,
Head of the Department of Athletics and Strength Sports
Kharkiv State Academy of Physical Culture
Klochkivska str., 99, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0000-0002-2490-5205
piven_oleksandr@ukr.net*

Orlov A. A.

*Doctor of Philosophy PhD,
Associate Professor at the Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports
Zaporizhzhia National University
Universytetska str., 66, Zaporizhzhia, Ukraine
orcid.org/0000-0003-1044-7191
orlov105@ukr.net*

Solodka O. V.

*Candidate of Sciences in Physical Education and Sports,
Associate Professor at the Department of Boxing, Wrestling and Weightlifting
Educational and Scientific Institute of Physical Culture and Sports
of Ukrainian State University of Science and Technologies
Naberezhna Peremohy str., 10, Dnipro, Ukraine
orcid.org/0000-0003-3434-8139
solodkaov@ukr.net*

Slobodyaniuk O. V.

*Senior Lecturer at the Department of Physical Education,
of Sports and Rehabilitation (№ 705)
National Aerospace University “Kharkiv Aviation Institute”
Vadima Manka str., 17, Kharkiv, Ukraine
orcid.org/0000-0003-3696-885X
sloboda1988@gmail.com*

Key words: *weightlifting, female youth athletes (12–20 years), long-term preparation (DUSSh), functional capacity, cardiorespiratory system, resting heart rate and blood pressure, vital capacity, Stange and Genchi breath-hold tests.*

The study aimed to determine changes in indicators of the cardiovascular and respiratory functional status of female weightlifters aged 12–20 years under the influence of systematic training according to the classical programme implemented in youth sports schools (DUSSh). The sample comprised 64 athletes in the first body-mass group (<53 kg) who underwent four stages of long-term preparation (from the initial stage to the stage of preparation for higher achievements) while training in DUSSh in Kharkiv and Romny. Functional capacity was assessed using resting heart rate (HR), arterial blood pressure (systolic/diastolic), vital capacity (VC), and the Stange and Genchi breath-hold tests. Testing was conducted at the end of each stage; results were processed using mathematical statistics with Student's t-test. The findings demonstrated a pronounced positive trend. Resting HR decreased from $85,1 \pm 3,2$ to $68,5 \pm 3,1$ beats·min⁻¹ ($t_{1, 4} = 3,73$; $p < 0,001$). Blood pressure increased within training-norm ranges: SBP $110,0 \pm 2,4$ – $124,1 \pm 2,9$ mm Hg; DBP $67,4 \pm 2,6$ – $80,8 \pm 2,4$ mm Hg ($t_{1, 4} = 3,75$ – $3,79$; $p < 0,001$). Hypoxic tolerance improved: Stange $35,4 \pm 2,6$ – $55,9 \pm 2,3$ s ($t_{1, 4} = 4,52$; $p < 0,001$). Genchi $37,5 \pm 3,1$ – $56,1 \pm 2,7$ s ($t_{1, 4} = 4,52$; $p < 0,001$). VC increased from $2,13 \pm 0,08$ to $3,30 \pm 0,10$ L ($t_{1, 4} = 9,06$; $p < 0,001$). Altogether, these changes reflect an “economisation” of cardiac function, enhanced respiratory endurance, and expanded functional reserves. The largest between-group differences were observed between the 12- and 20-year cohorts, whereas shifts between adjacent stages were moderate or selective. The results confirm the effectiveness of the classical DUSSh training programme, which provides gradual increases in training volume and intensity and combines the development of strength, speed, coordination, and specific endurance. The dynamics remained within acceptable physiological variation, indicating the programme's safety for youth athletes and its alignment with staged preparation goals. The patterns identified are consistent with current evidence and provide a basis for individualising training through regular monitoring of HR, blood pressure, VC, and hypoxic-tolerance indices, considering age, training experience, and morphological characteristics. Future work should examine relationships between functional markers and competitive technique efficiency and integrate ovarian–menstrual cycle (OMC) phases and somatotype into load-planning models.

Постановка проблеми. Важка атлетика належить до провідних силових видів спорту, де останніми роками спостерігається системне розширення контингенту дівчат у системі дитячо-юнацьких спортивних шкіл (далі – ДЮСШ). Це посилює запит на науково обґрунтоване планування тренувального процесу з урахуванням вікових, морфофункціональних і психоемоційних особливостей юних спортсменок. Особливо чутливими до педагогічних впливів є етапи багаторічної підготовки в межах програм ДЮСШ (початкова та навчально-тренувальна підготовка), де закладаються основи техніко-рухової культури, формуються базові силові якості й спеціальна витривалість. За цих умов ключового значення набуває моніторинг функціональних можливостей кардіореспіраторної системи як індикатора адаптації до навантажень, індивідуалізації засобів і режимів тренування та своєчасної корекції обсягів та інтенсивності [1, с. 752; 4, с. 332].

У фокусі даної роботи – рівень прояву функціональних можливостей важкоатлеток на різних етапах багаторічної підготовки за програмою ДЮСШ, оцінений за показниками частоти серцевих скорочень (у спокої, під час і після навантаження), артеріального тиску, життєвої ємності легень, а також тестів на гіпоксичну стійкість (проби Штанге й Генчі). Такий підхід дозволяє простежити напрям і вираженість адаптації в динаміці навчально-тренувального процесу та визначити практичні орієнтири індивідуалізації підготовки юних важкоатлеток у межах чинних освітніх програм [4, с. 332; 7, с. 27; 16, с. 135].

Сучасні дослідження засвідчують, що у тренуваних спортсменок спостерігається зниження частоти серцевих скорочень (далі – ЧСС) у спокої як прояв підвищення ударного об'єму й економізації серцевої діяльності, показники варіабельності ЧСС рекомендовано використовувати для оперативного контролю готовності й відновлення [1, с. 752; 4, с. 332; 18, с. 2124]. Для силових видів, включно з важкою атлетикою, описано феномен “athlete’s heart” із переважно фізіологічним ремоделюванням, поліпшенням насосної функції та ефективності кровообігу; водночас профіль ремоделювання може відрізнятися від «циклічних» видів (порівняння важкоатлетів і єдиноборців). Попри анаеробну спрямованість навантажень, тренувальний процес у важкій атлетиці чинить виразний вплив і на респіраторну систему: відзначають зростання життєвої ємності легень (далі – ЖЄЛ), поліпшення роботи діафрагми та дихальних м’язів і підвищення толерантності до гіпоксії, що відбивається на результатах проб Штанге й Генчі, тоді як ефективність тренування дихальних м’язів щодо збільшення ЖЄЛ, сили вдихальних м’язів (МІР)

та загальної працездатності [3, с. 86; 4, с. 332; 7, с. 63; 9, с. 100; 11, с. 106].

Водночас у джерелах, що стосуються саме спортсменок, дані часто фрагментарні та методично неоднорідні: варіюють підходи до структурування навантажень, критерії відбору та контроль за дозуванням вправ, не досить представлено поздовжні спостереження в розрізі етапів багаторічної підготовки за програмами ДЮСШ. Обмеженою залишається і стандартизація протоколів оцінювання гіпоксичної стійкості (умови проведення проб Штанге й Генчі, кількість спроб, інтервали відпочинку), що ускладнює міждослідні порівняння. Додатковим методичним викликом є врахування біологічного віку та темпів дозрівання (зокрема, фаз оваріально-менструального циклу), які можуть модифікувати серцево-судинну та дихальну відповіді на тренувальні стимули у спортсменок [1, с. 752; 4, с. 332; 5, с. 40].

Отже, навіть за наявності значного масиву праць щодо загальних засад підготовки бракує цілісних моделей, які інтегрують: поетапну (багаторічну) динаміку функціональних показників у межах програм ДЮСШ; стандартизовані протоколи вимірювань ЧСС, артеріального тиску (далі – АТ), ЖЄЛ і гіпоксичних тестів для спортсменок-важкоатлеток; практичні порогові зміни, чутливих до тренувального навантаження, для індивідуалізації обсягів та інтенсивності. Це й зумовлює актуальність нашого дослідження, спрямованого на кількісну характеристику рівня прояву функціональних можливостей важкоатлеток на етапах багаторічної підготовки й окреслення прикладних орієнтирів для тренерської практики в системі ДЮСШ.

Зв’язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Проведення дослідження заплановано відповідно до зведеного плану науково-дослідної роботи в Харківській державній академії фізичної культури «Шляхи вдосконалення тренувального процесу в силових видах спорту, боксі та кікбоксингу» (номер 0124U005088) на 2025 та 2028 рр.

Мета дослідження – встановити залежність щодо впливу занять важкою атлетикою на прояв функціонального стану серцево-судинної дихальної системи спортсменок на різних етапах багаторічної підготовки.

Матеріали та методи: дослідження проводилися з учнями Комунального закладу (далі – КЗ) «Комплексна дитячо-юнацька спортивна школа ХТЗ» та КЗ «Комплексна дитячо-юнацька спортивна школа імені П. Калнишевського» (м. Ромни). У дослідженні взяли участь 64 спортсменки-важкоатлетки віком від 10 до 21 року, першої групи вагових категорій (до 53 кг), з яких було сформовано чотири групи спортсменок,

відповідно до етапів багаторічної підготовки. Перша група – (12-річні спортсменки) етапу початкової підготовки (22 спортсменки); друга група – етапу попередньо-базової підготовки (14-річні спортсменки) – 18 дівчат. Третя група – етапу спеціалізованої базової підготовки (17-річні спортсменки) – 13 дівчат. Четверта група – етапу підготовки до вищих досягнень (20-річні спортсменки) – 11 дівчат. Спортсменки дали згоду на участь у дослідженні.

Під час дослідження використовувалися такі методи: теоретичний аналіз і узагальнення науково-методичної літератури; медико-біологічні методи досліджень; педагогічний експеримент і методи математичної статистики.

Медико-біологічні методи досліджень

Частота серцевих скорочень (ЧСС). Метод: пальпаторно на променевій артерії 15 с з перерухом до $\text{уд} \cdot \text{хв}^{-1}$. Точки вимірювання: у спокої до тренування, під час окремих вправ і в ранньому відновленні (1-ша/3-тя хв). Реєстрація: два виміри, до аналізу брали середнє значення.

Артеріальний тиск (АТ). Прилад: напівавтоматичний тонометр “AND UA-604”, манжета відповідного розміру. Положення: сидячи, після 5 хв спокою, вимірювання на тій самій руці. Точки вимірювання: вранці до навантаження, за потреби – одразу після тренування та за 3–5 хв відновлення. Реєстрація: два послідовні виміри з інтервалом в 1 хв, до аналізу брали середнє.

Проба Штанге (затримка дихання на вдиху). Положення: сидячи. Після спокійного дихання – глибокий вдих, затискач на ніс, максимальна довільна затримка. Інструмент: секундомір, результат у секундах. Повтори: 2 спроби з інтервалом у 2 хв, до аналізу брали найкращий показник. Зауваги безпеки: без попередньої гіпервентиляції; припинити тест у разі запаморочення.

Проба Генчі (затримка дихання на видиху). Положення: сидячи. Після максимального видиху – затискач на ніс, фіксація часу затримки. Інструмент і облік: аналогічно до проби Штанге, 2 спроби, береться найкраща.

Життєва ємність легень (ЖЄЛ). Прилад: сухий портативний спірометр ССП із загубником і носовим затискачем. Процедура: реєстрація спірограми за спокійного дихання (30–40 с), далі – максимально глибокий вдих і повний видих, визначення ЖЄЛ за спірограмою. Повтори та якість: мінімум 2 валідні спроби; приймали найбільше значення за умови розбіжності <5%.

Отримані результати підлягали використанню методів математичної статистики ((X, t, p за критерієм Стьюдента) <https://www.scribbr.com/statistics/t-test/>; <https://www.psychol-ok.ru/lib/statistics.html>; https://plex.page/Shapiro%E2%80%9393wilk_Test; <https://sphweb.bumc.bu.edu/otlt/>).

Результати досліджень. Протягом чотирьох етапів багаторічної підготовки було проведено систематичне дослідження показників функціонального можливостей 64 спортсменок віком 12–20 років, які регулярно займалися важкою атлетикою за класичною програмою підготовки. Тестувальний контроль здійснювалися наприкінці кожного етапу багаторічної підготовки з метою простеження змін показників функціонального стану та дихальної системи під впливом систематичних силових навантажень.

У таблиці 1 наведено зміни показників функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем важкоатлеток першої групи вагових категорій (до 53 кг) на різних етапах багаторічної підготовки.

Відзначено поступове зниження частоти серцевих скорочень у стані спокою від $85,1 \pm 3,2 \text{ уд./хв}$ на початковому етапі до $68,5 \pm 3,1 \text{ уд./хв}$ на етапі підготовки до вищих досягнень, що становить зниження на 16,6 уд./хв; достовірні відмінності спостерігалися між першою та третьою групами ($t_{1,3} = 2,42$; $p < 0,05$), першою та четвертою ($t_{1,4} = 3,73$; $p < 0,001$), другою та четвертою ($t_{2,4} = 2,43$; $p < 0,05$) (табл. 1).

Систолічний артеріальний тиск збільшився від $110,0 \pm 2,4$ до $124,1 \pm 2,9 \text{ мм рт. ст.}$ (приріст – 14,1 мм рт. ст.), а діастолічний – від $67,4 \pm 2,6$ до $80,8 \pm 2,4 \text{ мм рт. ст.}$ (приріст – 13,4 мм рт. ст.), найбільш значущі зміни зафіксовані між першою та четвертою групами ($t_{1,4} = 3,75$; $p < 0,001$ для САТ; $t_{1,4} = 3,79$; $p < 0,001$ для ДАТ) (табл. 1).

Показники дихальної системи також покращувалися: тривалість затримки дихання за пробю Штанге збільшилася із $35,4 \pm 2,6$ до $55,9 \pm 2,3 \text{ с}$ (приріст – 20,5 с), а за пробю Генчі – із $37,5 \pm 3,1$ до $56,1 \pm 2,7 \text{ с}$ (приріст – 18,6 с), ці зміни мали високу достовірність ($t_{1,4} = 5,91$; $p < 0,001$ і $t_{1,4} = 4,52$; $p < 0,001$ відповідно) (табл. 1).

Життєва ємність легень збільшилась із $2,13 \pm 0,08 \text{ л}$ на початковому етапі до $3,30 \pm 0,10 \text{ л}$ на етапі підготовки до вищих досягнень, приріст становив 1,17 л, достовірні відмінності спостерігалися між першою та третьою групами ($t_{1,3} = 5,00$; $p < 0,001$), першою та четвертою ($t_{1,4} = 9,06$; $p < 0,001$), другою та четвертою ($t_{2,4} = 6,91$; $p < 0,001$) (табл. 1).

Зниження ЧСС і підвищення ЖЄЛ, а також покращення проб Штанге й Генчі свідчать про поступову економізацію серцево-судинної діяльності та посилення дихальної витривалості, що є характерним для спортсменок, які систематично тренуються за класичною програмою ДЮСШ і проходять послідовний шлях від початкової підготовки до етапу максимальної реалізації індивідуальних можливостей.

Таблиця 1

Зміни показників функціонального стану серцево-судинної дихальної системи у важкоатлеток першої групи (спортсменки з вагою тіла до 53 кг) на етапах багаторічної підготовки, які займалися за програмою ДЮСШ ($n_1 = n_2 = n_3 = n_4 = 64$)

№	Показники	Етапи багаторічної підготовки/кількість			
		Спортсменки I етапу n = 22	Спортсменки II етапу n = 18	Спортсменки III етапу n = 13	Спортсменки IV етапу n = 11
		$\bar{\delta}_2 \pm m_2$	$\bar{\delta}_2 \pm m_2$	$\bar{\delta}_3 \pm m_3$	$\bar{\delta}_4 \pm m_4$
1.	ЧСС, уд. · хв ⁻¹	85,1 ± 3,2	79,5 ± 3,3	74,5 ± 3,0	68,5 ± 3,1
1.	ЧСС, t, p	$t_{1,2} = 1,22$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 2,42$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{1,4} = 3,73$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 1,12$ ($p_{2,3} > 0,05$); $t_{2,4} = 2,43$ ($p_{2,4} < 0,05$); $t_{3,4} = 1,39$ ($p_{3,4} > 0,05$).			
2.	САТ, мм рт. ст.	110,0 ± 2,4	115,3 ± 2,7	120,3 ± 2,9	124,1 ± 2,9
2.	САТ, t, p	$t_{1,2} = 1,47$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 2,74$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{1,4} = 3,75$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 1,26$ ($p_{2,3} > 0,05$); $t_{2,4} = 2,22$ ($p_{2,4} < 0,05$); $t_{3,4} = 0,93$ ($p_{3,4} > 0,05$).			
3.	ДАТ мм рт. ст.	67,4 ± 2,6	72,5 ± 2,7	76,2 ± 2,5	80,8 ± 2,4
3.	ДАТ t, p	$t_{1,2} = 1,36$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 2,44$ ($p_{1,3} < 0,05$); $t_{1,4} = 3,79$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 1,01$ ($p_{2,3} > 0,05$); $t_{2,4} = 2,30$ ($p_{2,4} < 0,05$); $t_{3,4} = 1,33$ ($p_{3,4} > 0,05$).			
4.	Проба Штанге, с	35,4 ± 2,6	42,2 ± 2,6	47,8 ± 2,6	55,9 ± 2,3
4.	Проба Штанге, t, p	$t_{1,2} = 1,85$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 3,37$ ($p_{1,3} < 0,01$); $t_{1,4} = 5,91$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 1,52$ ($p_{2,3} > 0,05$); $t_{2,4} = 3,95$ ($p_{2,4} < 0,001$); $t_{3,4} = 2,33$ ($p_{3,4} < 0,05$).			
5.	Проба Генчі, с	37,5 ± 3,1	45,4 ± 3,2	50,5 ± 2,8	56,1 ± 2,7
5.	Проба Генчі, t, p	$t_{1,2} = 1,77$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 3,11$ ($p_{1,3} < 0,01$); $t_{1,4} = 4,52$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 1,20$ ($p_{2,3} > 0,05$); $t_{2,4} = 2,56$ ($p_{2,4} < 0,05$); $t_{3,4} = 1,44$ ($p_{3,4} > 0,05$).			
6.	ЖЄЛ, л	2,13 ± 0,08	2,36 ± 0,09	2,81 ± 0,11	3,30 ± 0,10
6.	ЖЄЛ, t, p	$t_{1,2} = 1,91$ ($p_{1,2} > 0,05$); $t_{1,3} = 5,00$ ($p_{1,3} < 0,001$); $t_{1,4} = 9,06$ ($p_{1,4} < 0,001$); $t_{2,3} = 3,17$ ($p_{2,3} > 0,01$); $t_{2,4} = 6,91$ ($p_{2,4} < 0,001$); $t_{3,4} = 3,23$ ($p_{3,4} > 0,01$).			

Примітка: I етап – початкової підготовки, II етап – попередньої базової підготовки, III етап – спеціалізованої базової підготовки, IV етап – підготовки до вищих досягнень.

Висновки. Проведене дослідження дозволило кількісно оцінити рівень прояву функціональних можливостей важкоатлеток, які тренуються за програмою ДЮСШ, у розрізі етапів багаторічної підготовки (12, 14, 17, 20 років). Оцінювання включало маркери серцево-судинної та респіраторної систем: ЧСС у спокої, артеріальний тиск (САТ та ДАТ), життєву ємність легень (ЖЄЛ), проби Штанге та Генчі.

Встановлено поетапне покращення функціональних можливостей: зі зростанням віку й тренувального стажу спостерігали «економізацію» серцевої діяльності (зниження ЧСС у спокої) та системне зростання респіраторної витривалості (підвищення ЖЄЛ, збільшення тривалості проб Штанге та Генчі). Показники АТ підвищувалися в діапазоні, типовому для тренуваних спортсменок, що відображає вікове дозрівання і адаптацію до силових навантажень. Найбільш виразні

відмінності – між молодшою групи (12 років) та досвідченою (20 років) групами, між суміжними етапами зміни помірні або вибіркові.

Результати підтверджують доцільність етапної індивідуалізації навантаження з опорою на оперативний моніторинг функціональних маркерів (ЧСС спокою, АТ, ЖЄЛ, проби Штанге та Генчі) з урахуванням віку, тренувального стажу й вагової категорії. Такий підхід підтримує раціональне дозування обсягу й інтенсивності, ефективніше засвоєння технічних елементів і безпечну адаптацію до специфічних силових стимулів у межах програм ДЮСШ.

Перспективи досліджень. Потрібні стандартизовані протоколи функціонального тестування для спортсменок на різних етапах, валідація «чутливих» порогів змін показників для корекції тренувань, а також інтеграція біологічного віку та фаз ОМЦ у моделі індивідуалізації підготовки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Платонов В.Н. Сучасна система спортивного тренування. Київ : Перша друкарня. 2020. 752 с.
2. Півень О.Б. Особливості навчально-тренувального процесу важкоатлетів 15–16 років у змагальному періоді річного макроциклу з використанням різних методів швидкісно-силової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 9 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)». 2017. № 91. С. 86–90.
3. Півень О.Б., Дорофєєва Т.І. Залежність спортивного результату від фізичного розвитку, морфо-функціональної та спеціальної силової підготовленості важкоатлетів на етапі попередньої базової підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. 2017. № 4 (60). С. 86–90.
4. Олешко В. Г. Теорія та методика тренерської діяльності у важкій атлетиці : підручник для студентів закладів вищої освіти з фізичного виховання і спорту. Київ : Національний університет фізичного виховання і спорту України, 2018. 332 с.
5. Ровний А.С. Формування системи сенсорного контролю точних рухів спортсменів : автореф. дис. ... докт. наук з фіз. вихов. і спорту : 24.00.02. Київ, 2001. 40 с.
6. Канунова Л.В., Джим В.Ю. Вплив фізичних навантажень на рівень розвитку фізичних якостей спортсменок 12–15 років, які займаються гирьовим спортом на етапі початкової підготовки. *Слобожанський науково-спортивний вісник* : збірник наукових праць. Харків : ХДАФК, 2018. № 6 (68). С. 39–43.
7. Канунова Л.В., Джим В.Ю. Побудова тренувального процесу юних гирьовичок 12–13 років протягом річного макроциклу з урахуванням специфічного біологічного циклу. *Слобожанський науково-спортивний вісник*. Харків, 2019. № 6 (74). С. 63–67.
8. Ковальов Д.О., Бичков О.М., Полулященко Ю.М., Саєнко В.Г., Бичкова О.Ю. Тренувальна програма підготовки студентів-пауерліфтерів до перших змагань. *Сучасні біомеханічні та інформаційні технології у фізичному вихованні і спорті* : матеріали V Всеукраїнської електронної конференції. Київ : НУФВСУ, 2017. С. 27–29.
9. Канунов Р.А., Джим В.Ю., Півень О.Б. Кореляційний взаємозв'язок між основними елементами техніки поштовху класичного та морфологічними показниками і показниками фізичної підготовки, що забезпечують їх виконання юними важкоатлетами 12 років. *Фізичне виховання та спорт*. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4. С. 100–109. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-12>
10. Канунов Р.А., Півень О.Б., Джим В.Ю. Аналіз технічних помилок при виконанні ривка класичного юними важкоатлетами на етапі попередньо-базової підготовки. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)». 2023. № 4 (163). С. 98–104. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04\(163\).19](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).19)
11. Камаєв О.І., Безкоровайний Д.О. Розвиток силових здібностей 13–15-річних юнаків у силових видах спорту : навчальний посібник для студентів 3–5-х курсів ХДАФК і фахівців з фізичного виховання та спорту. Харків, 2014. 106 с.
12. Джим В.Ю., Ленцько Д.Є. Удосконалення спеціальної фізичної підготовки юних пауерліфтерів за допомогою різних тренажерних пристроїв в підготовчому періоді річного макроциклу. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 15 «Науково-педагогічні проблеми фізичної культури (фізична культура і спорт)». 2023. № 6 (166). С. 59–64. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6\(166\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6(166).12)
13. Джим В.Ю. Аналіз розробленої методики тренувальних занять з пауерліфтингу учнів старшої загальноосвітньої школи. *Академічні студії*. Серія «Педагогіка». 2023. № 3. С. 51–58. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2022.3.8>
14. Abdel-Reda A.J.I. Relationship of some kinematic variables and ratio her contribution accurately Performance of the barbell track in the snatch. *J Sports Sci Nutr*. 2023. № 4 (2). P. 14–18. <https://doi.org/10.33545/27077012.2023.v4.i2a.178>
15. Arauz P., Garcia G., Llerena J.C. Biomechanical analysis of the snatch technique for elite and varsity weightlifters. *Journal of Biomechanics*. 2024. № 175. P. 112291. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112291>
16. Bezkorovainyi D., Kamayev O., Tropin Y., Vlasko S., Plotnytskyi L., Kravchuk Y., Sadovska I., Kulakov D. Analysis and generalization of the manifestation of different types of force in competitive exercises of the leaders of the world armwrestling weighing over 100 kg. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2023. № 27 (3). P. 135–144. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2023-3.004>
17. Cunanan A.J., Hornsby W.G., South M.A., Ushakova K.P., Mizuguchi S., Sato K., Pierce K.C., Stone M.H. Survey of Barbell Trajectory and Kinematics of the Snatch Lift from the 2015 World and 2017 Pan-American Weightlifting Championships. *Sports*. 2020. № 8 (9). P. 118. <https://doi.org/10.3390/sports8090118>

18. Huebner M., Cole T.J. Ranking performances of Olympic-style weightlifters adjusted for body mass on the same scale for both sexes: A novel approach. *Journal of Sports Sciences*. 2024. № 42 (22). P. 2124–2130. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2423138>
19. Joffe S.A., Price P., Chavda S., Shaw J., Tallent J. The Relationship of Lower-Body, Multijoint, Isometric and Dynamic Neuromuscular Assessment Variables with Snatch, and Clean and Jerk Performance in Competitive Weightlifters : A Meta-Analysis. *Strength and Conditioning Journal*. 2023. № 45 (4). P. 411–428. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000755>
20. Jon M.H., Rim U.-R. Dynamic analysis and optimization of snatch lift based on barbell trajectory and on an anthropometric model comprised of six links. *Engineering Reports*. 2023. № 6 (8). P. e12809. <https://doi.org/10.1002/eng2.12809>
21. Nagao H., Kubo Y., Tsuno T., Kurosaka S., Muto M. A Biomechanical Comparison of Successful and Unsuccessful Snatch Attempts among Elite Male Weightlifters. *Sports*. 2019. № 7 (6). P. 151. <https://doi.org/10.3390/sports7060151>

REFERENCES

1. Platonov, V.N. (2020). Suchasna systema sportyvnoho trenuvannya. [Modern system of sports training]: Kyiv: Persha drukarnya. 2020. 752 p. [in Ukrainian].
2. Piven, O.B. (2017). Osoblivosti navchalno-trenyvalnogo procesy vajkoatletiv 15–16 rokiv v zmagalnomy periodi richnogo makrocikly z vikoristanniam riznih metodiv shvidkisto-silovoi pidgotovki [Features of the educational and training process of 15–16-year-old weightlifters in the competitive period of the annual macrocycle using various methods of speed and strength training]. Scientific journal of the National Pedagogical University named after M.P. Drahomanova. Kyiv: Publishing House of the NPU named after M.P. Drahomanova, Issue 9 (91), 86–90 [in Ukrainian].
3. Piven, O.B., & Dorofeeva, T.I. (2017). Zaleznist sportyvnoho rezultaty vid fizichnogo rozvitky, morfo-funkcionalnoi ta silovoi pidgotovlenosti vajkoatletiv na etapi poperednoi bazovoi pidgotovki [Dependence of sports results on physical development, morpho-functional and special strength training of weightlifters at the stage of preliminary basic training]. Slobozhan scientific and sports bulletin, 4 (60), 86–90 [in Ukrainian].
4. Oleshko, V.H. (2018). Teoriia ta metodyka trenerskoi diialnosti u vazhkii atletytsi: pidruch. dlia stud. zakl. vyshchoi osvity z fiz. vykhovannia i sportu [Theory and methods of coaching activity in weightlifting: tutorial. for students closing higher education in physics education and sports]. National University of Physical Education and Sports of Ukraine, Olympic literature, 332 p. [in Ukrainian].
5. Rovnyy, A.S. Formuvannya systemy sensornoho kontrolyu tochnykh rukhiv sport'smeniv [Formation of a system of sensory control of precise movements of athletes]: avtoref. dys. na здобuttia nauk. stupenya d-ra nauk z fiz. vykhovannia i sportu: spets. 24.00.02. "Fizychna kul'tura, fizyчне vykhovannia riznykh hrup naselennia". Kyiv, 2001. 40 s. [in Ukrainian].
6. Kanunova, L.V., & Dzhyim, V.Y. Vplyv fizychnykh navantazhen' na riven' rozvytku fizychnykh yakostey sportyvenok 12–15 rokiv, yaki zaymayut'sya hyr'ovym sportom na etapi pochatkovoyi pidhotovky [The influence of physical activity on the level of development of physical qualities of female athletes aged 12–15 years who are engaged in weightlifting at the stage of initial training]. Slobozhan's'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk: zbirnyk naukovykh prats'. Kharkiv, KHDAPK, 2018, 6 (68), 39–43 [in Ukrainian].
7. Kanunova, L.V., & Dzhyim, V.Yu. Pobudova trenuval'nogo protsesu yunych hyr'ovychok 12–13 rokiv protyhom richnogo makrotsycklu z urakhuvanniam spetsyfychnoho biolohichnogo tsycklu [Construction of the training process of young weightlifters 12–13 years old during the annual macrocycle taking into account the specific biological cycle]. Slobozhans'kyi naukovo-sportyvnyy visnyk. Kharkiv, 2019, 6 (74), 63–67 [in Ukrainian].
8. Koval'ov, D.O., Bychkov, O.M., Polulyashchenko, Y.M., Sayenko, V.H., & Bychkova, O.Y. (2017). Trenuval'na prohrama pidhotovky studentiv-pauerlifteriv do pershykh zmahan' [Training program for preparing powerlifter students for the first competitions]. Suchasni biomekhanichni ta informatsiyni tekhnolohiyi u fizychnomu vykhovanni i sporti: mater. V Vseukrayin. elektron. konf. Kyiv: NUFVSVU, 27–29 [in Ukrainian].
9. Kanunov, R.A., Dzhyim, V.Y., & Piven', O.B. (2023). Korelyatsiynny vzayemozv'yazok mizh osnovnymy elementamy tekhniky poshtovkhu klasychnogo ta morfolohichnymy pokaznykamy i pokaznykamy fizychnoyi pidhotovky, shcho zabezpechuyut' yikh vykonannya yunymy vazhkoatletamy 12 rokiv [Correlation between the main elements of the classical push technique and morphological indicators and indicators of physical training that ensure their performance by young weightlifters aged 12]. Fizyчне vykhovannia ta

- sport. Odesa: Vydavnychy dim "Hel'vetyka", (4), 100–109. <https://doi.org/10.26661/2663-5925-2023-4-12> [in Ukrainian].
10. Kanunov, R.A., Piven, O.B., & Dzhyim, V. (2023). Analiz tekhnichnykh pomylok pry vykonanni ryvka klasychnoho yunymy vazhkoatletamy na etapi poperedn'o-bazovoyi pidhotovky [Analysis of technical errors during the execution of the classical jerk by young weightlifters at the stage of preliminary basic training]. *Naukovyy chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)*, 4 (163), 98–104. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04\(163\).19](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.04(163).19) [in Ukrainian].
 11. Kamayev, O.I., & Bezkorovaynyy, D.O. (2014). Rozvytok sylovykh zdibnostey 13–15-richnykh yunakiv u sylovykh vydakh sportu [Development of strength abilities of 13–15-year-old boys in strength sports]. *Navchal'nyy posibnyk dlya studentiv 3–5 kursiv KHDAFK i fakhivtsiv z fizychnoho vykhovannya ta sportu*. Kharkiv. 106 s. [in Ukrainian].
 12. Dzhyim, V.Y., & Lenko, D. (2023). Udoskonalennya spetsial'noyi fizychnoyi pidhotovky yunikh pauerlifteriv za dopomohoyu riznykh trenazhernykh prystroyiv v pidhotovchomu periodi richnoho makrot-sykladu [Improving the special physical training of young powerlifters using various training devices in the preparatory period of the annual macrocycle]. *Naukovyy chasopys Natsional'noho pedahohichnoho universytetu imeni M.P. Drahomanova, Seriya 15. Naukovo-pedahohichni problemy fizychnoyi kul'tury (fizychna kul'tura i sport)*, 6 (166), 59–64. [https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6\(166\).12](https://doi.org/10.31392/NPU-nc.series15.2023.6(166).12) [in Ukrainian].
 13. Dzhyim, V.Y. (2023). Analiz rozroblenoyi metodyky trenuval'nykh zanyat' z pauerliftyngu uchniv starshoyi zahal'noosvitn'oyi shkoly [Analysis of the developed methodology of powerlifting training sessions for high school students]. *Akademichni studiyi. Seriya "Pedahohika"*. (3), 51–58. <https://doi.org/10.52726/as.pedagogy/2022.3.8> [in Ukrainian].
 14. Abdel-Reda, A.J.I. (2023). Relationship of some kinematic variables and ratio her contribution accurately Performance of the barbell track in the snatch. *J Sports Sci Nutr*; 4 (2): 14–18. <https://doi.org/10.33545/27077012.2023.v4.i2a.178> [in English].
 15. Arauz, P., Garcia, G., & Llerena, J.C. (2024). Biomechanical analysis of the snatch technique for elite and varsity weightlifters. *Journal of Biomechanics*, 175, 112291. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2024.112291> [in English].
 16. Bezkorovainyi, D., Kamayev, O., Tropin, Y., Vlasko, S., Plotnytskyi L., Kravchuk, Y., Sadovska, I., & Kulakov, D. Analysis and generalization of the manifestation of different types of force in competitive exercises of the leaders of the world armwrestling weighing over 100 kg. *Slobozhanskyi Herald of Science and Sport*. 2023. 27 (3), 135–144. <https://doi.org/10.15391/sns.v.2023-3.004> [in English].
 17. Cunanan, A.J., Hornsby, W.G., South, M.A., Ushakova, K.P., Mizuguchi, S., Sato, K., Pierce, K.C., Stone, M.H. (2020). Survey of Barbell Trajectory and Kinematics of the Snatch Lift from the 2015 World and 2017 Pan-American Weightlifting Championships. *Sports*; 8 (9): 118. <https://doi.org/10.3390/sports8090118> [in English].
 18. Huebner, M., & Cole, T.J. (2024). Ranking performances of Olympic-style weightlifters adjusted for body mass on the same scale for both sexes: A novel approach. *Journal of Sports Sciences*, 42 (22), 2124–2130. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2423138> [in English].
 19. Joffe, S.A., Price, P., Chavda, S., Shaw, J., & Tallent, J. (2023). The Relationship of Lower-Body, Multijoint, Isometric and Dynamic Neuromuscular Assessment Variables with Snatch, and Clean and Jerk Performance in Competitive Weightlifters: A Meta-Analysis. *Strength and Conditioning Journal* 45 (4), 411–428. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000755> [in English].
 20. Jon, M.H., & Rim, U.-R. (2023). Dynamic analysis and optimization of snatch lift based on barbell trajectory and on an anthropometric model comprised of six links. *Engineering Reports*, 6 (8), e12809. <https://doi.org/10.1002/eng2.12809> [in English].
 21. Nagao, H., Kubo, Y., Tsuno, T., Kurosaka, S., Muto, M. (2019). A Biomechanical Comparison of Successful and Unsuccessful Snatch Attempts among Elite Male Weightlifters. *Sports*; 7 (6): 151. <https://doi.org/10.3390/sports7060151> [in English].

Дата першого надходження рукопису до видання: 20.09.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 14.10.2025

Дата публікації: 28.11.2025