

## Факторна структура підготовленості юних спортсменів аеробної гімнастики

Людмила Юсупова<sup>1</sup>  
Інна Бодренкова<sup>2</sup>  
Тетяна Мошенська<sup>3</sup>

Білоруський державний університет фізичної культури<sup>1</sup>, Мінськ, Білорусь

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого<sup>2</sup>, Харків, Україна

Харківська державна академія фізичної культури<sup>3</sup>, Харків, Україна

**Мета:** провести багатофакторний аналіз підготовленості юних спортсменів аеробної гімнастики, визначити провідні фактори та обґрунтувати планування тренувального процесу спортсменів даного виду спорту.

**Матеріал і методи:** у дослідженні взяли участь 20 спортсменок віком 7-9 років. Методи дослідження: аналіз і узагальнення даних науково-методичної літератури, педагогічне спостереження, педагогічне тестування, педагогічний експеримент і методи математичної статистики.

**Результати:** вивчено сучасний стан тренувального процесу юних спортсменів аеробної гімнастики та досліджено специфіку даного виду спорту. Визначено факторну структуру підготовленості юних спортсменок аеробної гімнастики та встановлено 6 основних факторів. Експериментально доведено та математично підтверджено, що в перший і найголовніший фактор увійшли показники швидкісно-силової підготовленості та топінг-тест у поєднанні з антропометричними даними. Отримані дані збігаються з даними кореляційного аналізу і свідчать про те, що в сучасній аеробній гімнастиці точність виконання рухів повинна поєднуватися з швидкісно-силовою підготовленістю та антропометричними даними.

**Висновки:** результати факторного аналізу показали, що при навчанні основним технічним елементам в аеробній гімнастиці слід робити акцент не тільки на просторово-часових параметрах виконання, але й на швидкісно-силовому аспекті їх виконання.

**Ключові слова:** аеробна гімнастика, факторний аналіз, юні спортсмени 7-9 років.

### Вступ

Сучасна аеробна гімнастика вимагає розробки методики, яка дозволить оптимізувати навчально-тренувальний процес [3, 6, 14]. Це є досить складним завданням, оскільки обсяг та інтенсивність тренувальних навантажень не можуть підвищуватися необмежено [4, 5, 13]. Ця проблема ускладнюється ще й тим, що аеробна гімнастика – це складно-координаційний, одночасно й атлетичний вид спорту, який вимагає розвитку всіх фізичних якостей [2, 3, 11], а також володіння широким арсеналом технічних прийомів та елементів складності [1, 3, 11]. Тому для гармонійної побудови навчально-тренувального процесу в аеробній гімнастиці перше черговим є необхідність визначення основних напрямків його побудови.

Як вважають провідні фахівці різновидів гімнастики [8, 9, 12, 18], для ефективної побудови навчально-тренувального процесу в аеробній гімнастиці слід застосовувати широкий спектр показників підготовленості, сучасні методи аналізу отриманих даних [2, 11, 15]. На основі синтезу широкого арсеналу показників підготовленості створення методики тренування, яка найбільше відповідає вимогам навчально-тренувального процесу в конкретний проміжок часу, стає досить актуальним. Із сучасних математичних засобів найбільш доцільним для

цього є факторний аналіз [10] широкого комплексу показників підготовленості.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами, програмами. Дослідження проводилося відповідно до ініціативної теми наукового дослідження кафедри гімнастики, танцювальних видів спорту та хореографії ХДАФК: «Теоретико-методологічні основи розвитку системоутворюючих компонентів фізичної культури (спорт, фітнес і рекреація)» на 2020–2025 рр., номер державної реєстрації 0120U101215.

**Мета роботи** – провести багатофакторний аналіз підготовленості юних спортсменів аеробної гімнастики, визначити провідні фактори та обґрунтувати планування тренувального процесу спортсменів даного виду спорту.

### Завдання:

1. Вивчити сучасний стан тренувального процесу юних спортсменів аеробної гімнастики.
2. Визначити факторну структуру підготовленості юних спортсменів аеробної гімнастики.

### Матеріал і методи дослідження

Дослідження проводилося на базі Комунального закладу дитячої юнацької спортивної школи № 13 м. Харкова. В експерименті взяли участь 20 спортсменок (7–8 років), група початкової підготовки другого року навчання.

Для вирішення поставленої мети використовувалися методи дослідження: аналіз науково-методичної літератури та документальних матеріалів; анкетне опитування; педагогічне спостереження (зокрема шляхом відеозапису, аналізу та оцінки результатів для розуміння характеристики змагальної діяльності й індивідуальної спортивної майстерності та тренувальних навантажень спортсменів в аеробній гімнастиці); педагогічне тестування (для коригування тактики і стратегії тренувань); педагогічний експеримент; експертне оцінювання (для виявлення і прогнозування ступеня ефективності отриманих результатів дослідження); педагогічне тестування і медико-біологічні обстеження для визначення рівня фізичної та функціональної підготовленості; методи математичної статистики (кореляційний та факторний аналізи) з використанням ліцензованих пакетів статистичних комп'ютерних програм „SPSS” і „XLSTT” (надбудова до Excel) для узагальнення результатів та формування об'єктивних висновків.

Матеріалом для аналізу результатів дослідження були показники розширеного комплексного тестування юних спортсменів аеробної гімнастики. Вибір тестів для отримання інформації про рівень оцінки спеціальної фізичної та технічної підготовленості здійснювався на основі аналізу домінуючого рухового режиму змагальних вправ і специфіки аеробної гімнастики, вікових особливостей спортсменів і вимог сучасних правил змагань, а також даних раніше проведених досліджень в складно-координаційних видах спорту (спортивній та художній гімнастиці, спортивній акробатиці, фігурному катанні, черліденгу та ін.) [8, 9, 13, 18]. З огляду на це, для оцінки рівня спеціальної фізичної підготовленості юних спортсменів розроблено та використано комплекс контрольних вправ, які обґрунтовано авторами та які відповідають вимогам теорії стандартизації тестів та спортивної метрології [4, 5, 7]. Крім того, в якості морфо-функціонального стану організму спортсменів визначався фізичний розвиток: 1) вік (років); 2) зріст (см); 3) вага (кг); 4) ЧСС (уд. хв); 5) ЖЕЛ (мл). Результати були проаналізовані та узагальнено завдяки методам математичної статистики [10].

Scree Plot

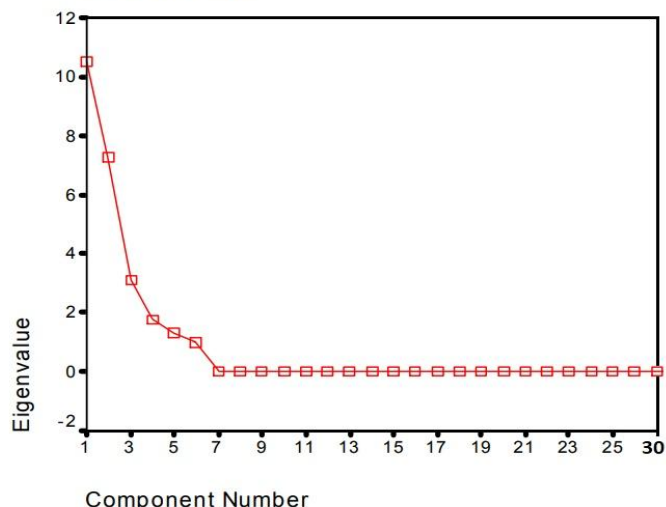


Рис. 1. Діаграма власних значень факторів

### Результати дослідження

На основі результатів розширеного комплексного тестування юних спортсменів було проведено стандартизацію заданих значень перемінних. Розраховувалися кореляційні коефіцієнти Пірсона між розглянутими перемінними та на підставі кореляційної матриці визначалися так звані відносні дисперсії простих компонентів (факторів) чи власні значення факторів, кількість яких збігається з кількістю показників. Власні значення компонентів (факторів) сортувалися в порядку зменшення (рис. 1).

Для одержання однозначних рішень вироблялося ортогональне обертання за методом «варимакс».

Як видно з даної діаграми, кількість головних факторів дорівнює шести.

На наступному етапі дослідження визначалася характеристика головних факторів, внесок яких в загальну дисперсію складає 100% від загальної дисперсії (табл. 1).

В таблиці 1 виділено факторні навантаження, на основі яких ідентифіковано змістоє значення факторів (рис. 2).

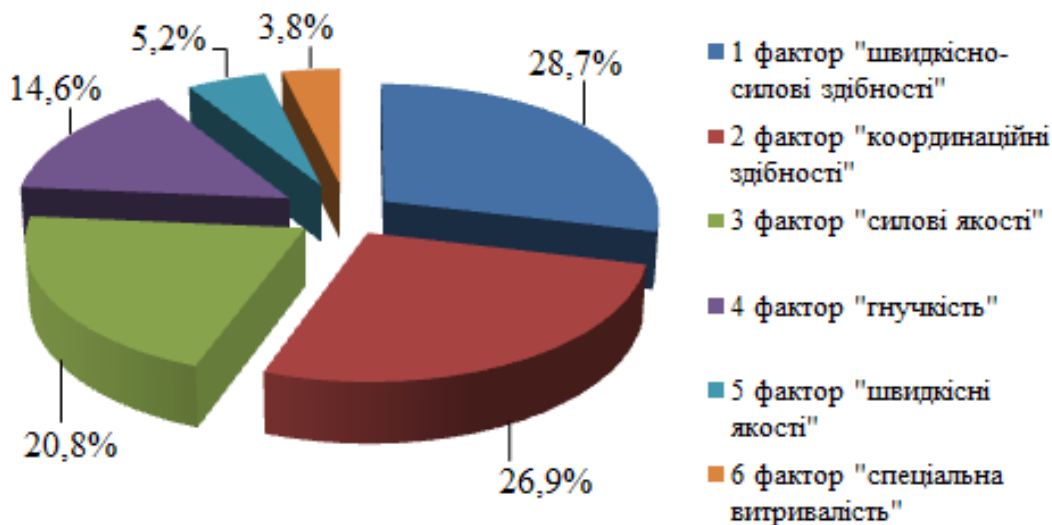


Рис. 2. Відсоткове значення від сумарної дисперсії головних факторів комплексного тестування юних спортсменів аеробної гімнастики

Таблиця 1  
Факторна структура комплексного тестування юних спортсменів аеробної гімнастики  
(n=20; p<0,05)

№ з/п	ТЕСТИ	ФАКТОРИ					
		1	2	3	4	5	6
1	Довжина тіла (см)	<b>0,52</b>					
2	Маса тіла (кг)	<b>0,57</b>					
3	Човниковий біг 3x10 (с)	<b>0,67</b>					
4	Вистрибування в гору з глибокого присідання за 20 с (кіл-ть разів)	<b>0,71</b>					
5	Стрибок в гору з місця зі змахом рук (см)	<b>0,55</b>					
6	Почергові махи ногами вперед (не нижче 90°) за 20 с (кід-ть разів)	<b>0,63</b>					
7	Піднімання та опускання прямих рук з вихідного положення ноги нарізно, руки вниз за 20 с (кіл-ть разів)	<b>0,77</b>					
8	Стрибок «угруповання» (бали)	<b>0,65</b>					
9	«Фламінго» (с)		<b>0,48</b>				
10	Повороти на перевернутій гімнастичній лаві (кіль-ть, с)		<b>0,53</b>				
11	2 перекиди вперед, стрибок з поворотом на 360° (бали)		<b>0,63</b>				
12	З'єднання аеробних доріжок (бали)		<b>0,78</b>				
13	Тест на музикальність «топ-хлоп» (бали)		<b>0,62</b>				
14	Оберт на 360° у вертикальний шпагат (бали)		<b>0,59</b>				
15	Топпінг тест (с)	<b>0,48</b>	<b>0,51</b>				
16	Вік (роки)			<b>0,56</b>			
17	ЧСС (уд/хв)			<b>0,51</b>			
18	Згинання та розгинання рук в упорі лежачі (кіл-ть разів)			<b>0,74</b>			
19	Піднімання тулуба в сід з положення сидячи (кіл-ть разів)			<b>0,82</b>			
20	Утримання положення «стілець» біля стіни (с)			<b>0,68</b>			
21	Упор углом ноги нарізно (с)			<b>0,66</b>			

22	Міст (бали)				<b>0,55</b>		
23	Викрути руками з гімнастичною палицею (бали)				<b>0,49</b>		
24	Нахил тулуба вперед з положення сидячи на полу (см)				<b>0,75</b>		
25	Шпагат правий, лівий, поперековий				<b>0,68</b>		
26	«Пайкейк» (бали)				<b>0,66</b>		
27	Біг на місці 5 с (кіл-ть разів)					<b>0,61</b>	
28	Хват падаючої палиці Дитриха (см)					<b>0,73</b>	
29	ЖЄЛ (мл)						<b>0,58</b>
30	PWC170						<b>0,47</b>
<b>Вклад в дисперсію %</b>		<b>28,7</b>	<b>26,9</b>	<b>20,8</b>	<b>14,6</b>	<b>5,2</b>	<b>3,8</b>
<b>Кумулятивний вклад в дисперсію %</b>		<b>28,7</b>	<b>55,6</b>	<b>76,4</b>	<b>91,0</b>	<b>96,2</b>	<b>100</b>

У перший фактор (28,7%), умовно названий нами фактор «швидкісно-силових здібностей», увійшли наступні показники тестування: зріст, вага, швидкісна стрибучість, стрибок з місця, PWC170, швидкість човникового бігу та елемент складності аеробної гімнастики «стрибок угруповання». Неважко помітити, що зріст, вага і показник абсолютного значення PWC170 взаємозалежні природним чином: закономірно, що при збільшенні зросту збільшується вага і PWC170. Крім того, варто відмітити, що перший, головний фактор складають показники швидкісно-силової підготовленості в поєднанні з координаційною точністю.

На долю другого фактору (26,9%), умовно названого нами фактором «координаційних здібностей», увійшли показники елементів техніки – «з'єднання аеробних доріжок», «2 перекиди вперед, стрибок з поворотом на 360°», тест «фламінго» та показник музичальності. Отримані дані свідчать про те, що після швидкісно-силової підготовленості гімнасток у зв'язку з антропометричними даними та точністю виконання рухів, найважливіше значення набуває координація та здатність організму до швидкої адаптації, про що свідчать негативне значення коефіцієнту кореляції в топ-пінг-тесті та позитивне значення коефіцієнту кореляції в показниках серцевого ритму.

Третій фактор (20,8%) інтерпретовано, як фактор «силових якостей», в який увійшли такі показники, як згинання та розгинання рук в упорі лежачи, піднімання тулуба в сід з положення сидячи, «упор кутом ноги нарізно», що вказує на досить значний внесок силової підготовленості спортсменів даного виду спорту.

Четвертий фактор (14,6%), визначаючий «гнучкість», увійшли показники шпагатів, нахилів, «містку» та елемент складності «пайкейк», що вказує на взаємозв'язок показників гнучкості з технічним компонентом.

У п'ятий фактор (5,2%), названий нами як фактор «швидкісних якостей», увійшли показники швидкісної техніки та показники серцевого ритму, що свідчить про взаємозв'язок техніки із здатністю до розслаблення, і в шостий фактор (3,8%) – «спеціальна витривалість», увійшли показники PWC170 та ЖЄЛ. Однак основної уваги набуває факт того, що в перший і найголовніший фактор увійшли показники швидкісно-силової підготовленості та точність виконання рухів у поєднанні з антропометричними даними.

Отримані дані збігаються з даними кореляційного аналізу і свідчать про те, що в сучасній аеробній гімнастиці точність виконання рухів повинна поєднуватися з швидкісно-силовою підготовленістю та антропометричними даними.

## Висновки / Дискусія

Результати проведеного дослідження підтверджують існуючу думку про те, що не втрачає актуальності проблема удосконалення юних спортсменів [4, 5, 16]. У нашому дослідженні вперше досліджено специфіку тренувального процесу в аеробній гімнастиці на етапі початкової підготовки. Виявлено та практично обґрунтовано ефективні засоби, методи та методичні прийоми тренувального процесу.

Результати факторного аналізу показали, що застосовані показники розширеного комплексного тестування юних спортсменів аеробної гімнастики мають шість основних факторів. В перший і найголовніший фактор увійшли показники швидкісно-силової підготовленості та топ-пінг-тест в поєднанні з антропометричними даними. Отримані дані збігаються з даними кореляційного аналізу і свідчать про те, що в сучасній аеробній гімнастиці точність виконання рухів повинна поєднуватися з швидкісно-силовою підготовленістю та антропометричними даними.

При навчанні основним технічним елементам в аеробній гімнастиці слід робити акцент не тільки на просторово-часових параметрах виконання, але й на швидко-кісно-силовому аспекті їх виконання. Це потребує розробки відповідної методики навчання.

**Перспективи подальших досліджень.** У перспективі подальших досліджень планується розробка індивідуальних програм підготовки спортсменів аеробної гімнастики на основі факторних моделей їх підготовленості.

**Конфлікт інтересів.** Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматися як такий, що може завдати шкоди неупередженості статті.

**Джерела фінансування.** Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

## Список посилань

1. Артем'єва Г. П., Бодренкова І. О., Мошенська Т. В. (2019), «Удосконалення спеціальної фізичної підготовки гімнасток у спортивній аеробіці на етапі початкової підготовки», Слобожанський науково-спортивний вісник, №5, С. 76–81.
2. Мошенская Т. В., Бодренкова И. А. (2015), «Специальная скоростно-силовая подготовка как основа повышения технического мастерства в спортивной аэробике», Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, №12, С. 67–73.
3. Правила Міжнародної федерації аеробної гімнастики (FIG): [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.fig-gymnastics.com/site>
4. Озолин Н. Г. (2006), Настольная книга тренера. Наука побеждать. М: Астрель, 863 с.
5. Платонов В. Н. (2004), Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические положения. К: Олимпийская литература, 808 с.
6. Спортивна аеробіка (2014), Навчальна програма для ДЮСШ. Київ, 43 с.
7. Сергієнко Л. П. (2001), Комплексне тестування рухових здібностей людини: навчальний посібник. Миколаїв, 360 с.
8. Терещенко И. А. (2015), «Координационная тренировка специализирующихся по спортивным видам гимнастики», Физическое воспитание студентов, № 3, С. 52 – 65.
9. Тодорова В., Ярош Я. (2021), «Особенности этапа начатковой подготовки у художней гимнастике», Multidisciplinary academic research and innovation, № 27, С. 474 –478.
10. Шестаков М. П. (2002), Статистика. Обработка спортивных данных на компьютере. М.: СпортАкадемПресс, 278 с.
11. Юсупова Л. А., Менча-Судилова А. И. (2016), «Методика развития активно-динамической гибкости с использованием утяжелителей и амортизаторов у юных гимнастов в спортивной аэробике», материалы XIV Международной. научной конференции, Минск, №1, С. 311-313.
12. Shepelenko T. V., Kozina Zh. L., Cieślicka M. & Prusik K. (2017), «Factorial structure of aerobics athletes' fitness», Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports, №21(6), pp. 291 – 300. <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2017.0606>
13. D'anna Cristiana, Tafuri Domenico, Forte Pasqualina & Filippo Gomez Paloma (2019), «Comparison of two pre-jump techniques for equal feet take off jump in aerobic gymnastics: a pilot study», Journal of Physical Education and Sport, №19(2), pp.1268 – 1275.
14. Hiley M. J., Schmid N. & Yeadon M. R. (2019), «How do technique and coordination change during learning of a whole-body task: Application to the upstart in gymnastics», Journal of Sports, №37(20), pp. 2374 – 2380.
15. Ivashchenko O., Cieślicka M., Nosko M., & Shcherbyk D. (2018), «Movement Coordination: Peculiarities of Strength Effort Assessment in Girls Aged 11-13», Теорія та методика фізичного виховання, №18(4), pp. 175-179.
16. Tetiana Moshenska & Inna Bodrenkova (2017), «Structure and content of competitive group compositions in sports aerobics», Slobozhanskyi herald of science and sport, No. 1(57), pp. 40-42 <http://DOI:10.5281/zenodo.3595956>
17. Galyna Artemieva, Inna Bodrenkova & Tetiana Moshenska (2019), «Improving the special physical training of gymnasts in sports aerobics at the initial training stage», Slobozhanskyi herald of science and sport, No. 5(73), pp. 4-7.
18. Galyna Artemyeva & Tetiana Moshenska (2018), «Role and importance of choreography in gymnastic and dance sports», Slobozhanskyi herald of science and sport, No. 4(66), pp. 27-30 <http://DOI:10.5281/zenodo.1476371>

Стаття надійшла до редакції: 04.11.2021 р.

Опубліковано: 23.12.2021 р.

**Аннотация.** Людмила Юсупова, Инна Бодренкова, Татьяна Мошенская. **Факторная структура подготовленности юных спортсменов аэробной гимнастики.** **Цель:** провести многофакторный анализ подготовки юных спортсменов аэробной гимнастики, определить ведущие факторы и обосновать планирование тренировочного процесса спортсменов данного вида спорта. **Материал и методы:** в исследовании приняли участие 20 спортсменок в возрасте 7-9 лет. **Методы исследования:** анализ и обобщение данных научно-методической литературы, педагогическое наблюдение, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент и методы математической статистики. **Результаты:** изучено современное состояние тренировочного процесса юных спортсменов аэробной гимнастики и исследована специфика данного вида спорта. Определена факторная структура подготовленности юных спортсменок аэробной гимнастики и установлены 6 основных факторов. Экспериментально доказано и математически подтверждено, что в первый и главный фактор вошли показатели скоростно-силовой подготовленности и топтинг-тест в сочетании с антропометрическими данными. Полученные данные совпадают с корреляционным анализом и свидетельствуют о том, что в современной аэробной гимнастике точность выполнения движений должна сочетаться со скоростно-силовой подготовленностью и антропометрическими данными. **Выводы:** результаты факторного анализа показали, что при обучении основным техническим элементам в аэробной гимнастике следует делать акцент не только на пространственно-временных параметрах исполнения, но и на скоростно-силовом аспекте их исполнения.

**Ключевые слова:** аэробная гимнастика, факторный анализ, молодые спортсмены 7-9 лет.

**Abstract.** *Liudmila Yusupova, Inna Bodrenkova, Tetiana Moshenska. Factor structure of preparedness of young athletes in aerobic gymnastics. Purpose:* to conduct a multifactor analysis of the training of young athletes in aerobic gymnastics, to identify the leading factors and justify the planning of the training process of athletes in this sport. **Material and methods:** the study involved 20 athletes aged 7-9 years. *Research methods:* analysis and generalization of data of scientific and methodical literature, pedagogical observation, pedagogical testing, pedagogical experiment and methods of mathematical statistics. **Results:** the current state of the training process of young athletes in aerobic gymnastics has been studied and the specifics of this sport have been studied. The factor structure of training of young athletes of aerobic gymnastics is determined and 6 main factors are established. It has been experimentally proved and mathematically confirmed that the first and most important factor included indicators of speed and strength training and topping test in combination with anthropometric data. The obtained data coincide with the data of correlation analysis and indicate that in modern aerobic gymnastics the accuracy of movements should be combined with speed and strength training and anthropometric data. **Conclusions:** the results of factor analysis showed that when teaching the basic technical elements in aerobic gymnastics should focus not only on the spatio-temporal parameters of performance, but also on the speed-power aspect of their performance.

**Keywords:** aerobic gymnastics, factor analysis, young athletes 7-9 years old.

## References

1. Artemieva, G. P., Bodrenkova, I. O. & Moshenska, T. V. (2019), «Improving the special physical training of gymnasts in sports aerobics at the stage of initial training», *Slobozhanskyi naukovy sportyvnyi visnyk*, No. 5, pp. 76–81. (in Ukr.)
2. Moshenskaia, T. V. & Bodrenkova, I. A. (2015), «Special speed-strength training as the basis for improving technical skill in sports aerobics», *Pedagogika, psikhologiya ta mediko-biologichni problemi fizichnogo vikhovannia i sportu*, No. 12, pp. 67–73 (in Russ.)
3. *Pravyla Mizhnarodnoi federatsii aerobnoi himnastyky (FIG): [elektronnyi resurs]. Rezhym dostupu: <http://www.fig-gymnastics.com/site>* (in Ukr.)
4. Ozolin, N. G. (2006), *Nastolnaia kniga trenera. Nauka pobezhdat [Handbook of the trainer. The science of winning]*. M: Astrel; 863 p. (in Russ.)
5. Platonov, V. N. (2004), *Sistema podgotovki sportsmenov v olimpiiskom sporte. Obshchaia teoriia i ee prakticheskie polozenia [The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical provisions]*. K: Olimpiiskaia literatura, 808 p. (in Russ.)
6. *Sportyvna aerobika (2014), Navchalna prohrama dlia DluSSH. Kyiv, 43 s.* (in Ukr.)
7. Serhiienko, L. P. (2001), *Kompleksne testuvannia rukhovnykh zdibnostei liudyny [Comprehensive testing of human motor abilities]: navchalnyi posibnyk. Mykolaiv, 360 p.* (in Ukr.)
8. Tereshchenko, I. A. (2015), «Coordination training of those specialized in sports gymnastics», *Fizicheskoe vospitanie studentov*, No.3, pp. 52 – 65. (in Russ.)
9. Todorova, V. & Yarosh, Ya. (2021), «Features of the stage of initial training in rhythmic gymnastics», *Multidisciplinary academic research and innovation*, No.(1), pp. 474–478. (in Ukr.)
10. Shestakov, M. P. (2002), *Statistika. Obrabotka sportyvnykh dannykh na kompiutere [Statistics. Processing sports data on a computer]*. M.: SportAkademPress, 278 p. (in Ukr.)
11. Yusupova, L. A. & Mencha-Sudilovskaya, A. I. (2016), «Methodology for the development of active-dynamic flexibility with the use of weights and shock absorbers in young gymnasts in sports aerobics», *materialy XIV Mezhdunarodnoy. nauchnoy konferentsii, Minsk, No.(1)*, pp 311-313 (in Russ.)
12. Shepelenko, T. V., Kozina, Zh. L., Ciešlicka, M. & Prusik, K. (2017), «Factorial structure of aerobics athletes' fitness», *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, No.(6), pp. 291 – 300. (in Eng.) <http://dx.doi.org/10.15561/18189172.2017.0606>
13. D'anna Cristiana, Tafuri Domenico, Forte Pasqualina & Filippo Gomez Paloma (2019), «Comparison of two pre-jump techniques for equal feet take off jump in aerobic gymnastics: a pilot study», *Journal of Physical Education and Sport*, No.19(2), pp. 1268 – 1275 (in Eng.)
14. Hiley, M. J., Schmid, N. & Yeadon, M. R. (2019), «How do technique and coordination change during learning of a whole-body task: Application to the upstart in gymnastics», *Journal of Sports*, No.37(20), pp. 2374 – 2380. (in Eng.)
15. Ivashchenko, O., Ciešlicka, M., Nosko, M., & Shcherbyk, D. (2018), «Movement Coordination: Peculiarities of Strength Effort Assessment in Girls Aged 11-13», *Teormv Ta Metodika Fmzičnogo Vihovannv*, No.18(4), pp. 175-179. (in Eng.)
16. Tetiana Moshenska & Inna Bodrenkova (2017), «Structure and content of competitive group compositions in sports aerobics», *Slobozhanskyi herald of science and sport*, No. 1(57), pp. 40-42 <http://DOI:10.5281/zenodo.3595956> (in Eng.)
17. Galyna Artemieva, Inna Bodrenkova & Tetiana Moshenska (2019), «Improving the special physical training of gymnasts in sports aerobics at the initial training stage», *Slobozhanskyi herald of science and sport*, No. 5(73), pp. 4-7 (in Eng.)
18. Galyna Artemyeva & Tetiana Moshenska (2018), «Role and importance of choreography in gymnastic and dance sports», *Slobozhanskyi herald of science and sport*, No. 4(66), pp. 27-30 <http://DOI:10.5281/zenodo.1476371> (in Eng.)

Received: 04.11.2021.

Published: 23.12.2021.

## Відомості про авторів / Information about the Authors

**Юсупова Людмила Олексіївна:** кандидат педагогічних наук, доцент; Заклад освіти «Білоруський державний університет фізичної культури», Білорусь, м. Мінськ, проспект Переможців, 105.

**Юсупова Людмила Алексеевна:** кандидат педагогічних наук, доцент; Учреждение образования «Белорусский государственный университет физической культуры», Республика Беларусь, г. Минск, пр. Победителей, 105.

**Liudmila Yusupova:** candidate of pedagogical sciences, docent; Educational institution «Belarusian State University of Physical Culture», Republic of Belarus, Minsk, Pobediteley Avenue, 105.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8903-0390>

**E-mail:** [sayula@mail.ru](mailto:sayula@mail.ru)

**Бодренкова Інна Олексіївна:** к.фіз.вих., доцент, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого: вулиця Пушкінська, 77, Харків, 61024.

**Бодренкова Инна Алексеевна:** к. физ.восп., доцент; Национальный юридический университет имени Ярослава Мудрого: ул. Пушкинская, 77, Харьков, 61024.

**Inna Bodrenkova:** PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Yaroslav Mudryi National Law University: 61024, Ukraine, Kharkiv, Pushkinskaya str., 77.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3454-1118>

**E-mail:** [Innasport2009@gmail.com](mailto:Innasport2009@gmail.com)

**Мошенська Тетяна Валеріївна:** ст. викладач; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Мошенская Татьяна Валерьевна:** ст. преподаватель; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Tetiana Moshenska:** Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkovskaya st., 99, Kharkov, 61058, Ukraine.

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-0771-5717>

**E-mail:** [tvmoshenska@gmail.com](mailto:tvmoshenska@gmail.com)