

КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СПОРТСМЕНОВ НА УСПЕШНОСТЬ ВЫСТУПЛЕНИЯ В ГРУППОВЫХ ПРОГРАММАХ ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКИ

Н.А. Каравацкая¹, ichnata@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0007-7579-502X>
А.А. Щепелев¹, schepel-v@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5488-5573>
Е.Е. Пастушенко¹, volvenkina-ev@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0005-5505-4860>
Л.Ю. Петрова², kirilina_lu@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0009-0626-9274>
М.М. Умаров³, m_m_umarov@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4641-8782>

¹ Московский государственный институт культуры, Химки, Россия

² Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

³ Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Цель: анализ специальных физических качеств, необходимых для достижения высоких спортивных результатов. **Материалы и методы:** теоретический анализ, анкетирование, метод экспертных оценок. **Результаты.** Анализ специальных физических качеств спортсменов для выступления в групповых программах художественной гимнастики позволил создать предпосылки к подбору специальных средств, форм и методов для оптимизации специальной физической подготовки в подготовительном, соревновательном и переходном периодах. **Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о различиях в развитии специальных физических качеств гимнасток, выступающих в групповых программах, что приводит к асинхронности в исполнении программы, допуску ошибок в элементах, снижению баллов за выступление. Все перечисленное требует тщательного подбора коррекционных и профилактических мероприятий для снижения коэффициента асимметрии у гимнасток.

Ключевые слова: художественная гимнастика, групповые упражнения, специальная физическая подготовленность, совместимость

Для цитирования: Корреляционный анализ влияния специальных физических качеств спортсменов на успешность выступления в групповых программах художественной гимнастики / Н.А. Каравацкая, А.А. Щепелев, Е.Е. Пастушенко и др. // Человек. Спорт. Медицина. 2025. Т. 25, № 4. С. 145–152. DOI: 10.14529/hsm250418

Original article
DOI: 10.14529/hsm250418

A CORRELATION ANALYSIS OF SPECIAL PHYSICAL QUALITIES AND PERFORMANCE OUTCOMES IN GROUP RHYTHMIC GYMNASTICS

N.A. Karavatskaya¹, ichnata@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0007-7579-502X>
A.A. Shchepeliev¹, schepel-v@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0009-5488-5573>
E.E. Pastushenko¹, volvenkina-ev@yandex.ru, <http://orcid.org/0009-0005-5505-4860>
L.Yu. Petrova², kirilina_lu@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0009-0626-9274>
M.M. Umarov³, m_m_umarov@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-4641-8782>

¹ Moscow State Institute of Culture, Khimki, Russia

² Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

³ Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Abstract. Aim: This study investigates the special physical qualities required for elite athletic performance. **Materials and methods.** The study methods include theoretical analysis, surveys, and expert evaluation. **Results.** The analysis of the special physical qualities required for group rhythmic gymnastics provided

a basis for selecting specialized means, forms, and methods to optimize special physical preparation across the preparatory, competitive, and transitional periods. **Conclusion.** The data obtained indicate differences in the development of special physical qualities among gymnasts performing in group events. These differences lead to a lack of synchrony in routine execution, errors in elements, and a consequent reduction in performance scores. All of the above necessitates the careful selection of corrective and preventive measures to lower the level of asymmetry among gymnasts.

Keywords: rhythmic gymnastics, group exercises, special physical fitness, compatibility

For citation: Karavatskaya N.A., Shchepelev A.A., Pastushenko E.E., Petrova L.Yu., Umarov M.M. A correlation analysis of special physical qualities and performance outcomes in group rhythmic gymnastics. *Human. Sport. Medicine.* 2025;25(4):145–152. (In Russ.) DOI: 10.14529/hsm250418

Введение. Групповые программы упражнений в художественной гимнастике значительно отличаются в плане профессиональной подготовки, переход от индивидуальных выступлений к групповым представляет собой качественный скачок в сложности и требованиях к подготовке [12, 19]. Ключевым фактором успеха является достижение максимальной согласованности действий, обусловленной высоким уровнем совместимости гимнасток по параметрам технической и физической готовности [3, 14, 17, 18, 20]. Все факторы, отличающие подготовку гимнасток в индивидуальной и групповой программах, подчёркивают необходимость разработки научно обоснованной системы тренировок, учитывающей специфику групповых упражнений и направленной на оптимизацию процесса подготовки, но для этого необходим анализ специальных физических качеств спортсменок [2, 9].

Несмотря на обширную научно-методическую базу, освещающую вопросы подготовки гимнасток в индивидуальных программах [1, 4, 5], в то же время в научных исследованиях подчёркивают ключевое влияние физической, технической и психологической подготовки на соревновательный успех в групповых упражнениях, выделяя совместимость спортсменок как первостепенный фактор при формировании команды [7, 10].

В связи с этим актуальным направлением представляется разработка и совершенствование программ специальной физической подготовки (СФП), учитывающих специальные физические качества, влияющие на фактор совместимости гимнасток, специализирующихся на групповых выступлениях, что позволит оптимизировать тренировочный процесс и повысить соревновательные результаты.

Методы исследования: теоретический анализ, анкетирование, метод экспертных оценок.

Результаты. Подготовка гимнасток к групповым упражнениям в художественной гимнастике – задача, требующая учёта уникальных особенностей как самой программы, так и техники коллективных взаимодействий [15, 16]. Анализ судейских протоколов групповых и индивидуальных выступлений выявил существенные различия в критериях оценки, что подчёркивает необходимость применения дифференцированного подхода к тренировочному процессу [21]. Малейшая ошибка одной из участниц может нарушить гармонию всей композиции и привести к сбою в командной работе. Следовательно, при подготовке гимнасток, ориентированных на групповые упражнения, ключевое значение приобретает координация коллективных действий [6, 11].

Был проведён опрос среди тренеров и квалифицированных гимнасток, специализирующихся на групповых упражнениях. Специалисты отмечают, что наиболее разительные противоречия вызывают временные форматы СФП, средства, применяемые для развития специальных физических качеств (СФК). По мнению респондентов, существуют значимые различия между структурами СФК, определяющими индивидуальные и групповые результаты спортсменок. Анализ ответов тренеров ($n_1 = 23$) и квалифицированных гимнасток ($n_2 = 36$) выявил ведущие специализированные качества в порядке их значимости (рис. 1).

Анализ ошибок, допущенных квалифицированными спортсменками по результатам выступлений в соревнованиях сезона 2024 года, показывает, что наибольшее количество ошибок – 60 и 62 (56,0 % от общего количества) – допускаются гимнастками при синхронном выполнении двигательных взаимодействий, далее идет падение предмета – 22 и 21 (19,7 %), третье место занимают сбой ритма – 17 и 24

Group exercises		Individual exercises	
SPQ	Consistency of respondents' opinions	SPQ	Consistency of respondents' opinions
Static force	8,10%	Static force	7,70%
Balance	7,20%	Rapidity	5,90%
Jumping ability	6,30%	Power endurance	5,70%
Passive flexibility	5,40%	Balance	5,30%
Rapidity	4,90%	Passive flexibility	4,80%
Active Flexibility	3,90%	Jumping ability	4,70%
Power endurance	3,80%	Special Endurance	4,70%
Special Endurance	2,60%	Coordination abilities	3,30%
Coordination abilities	2,40%	Active Flexibility	2,30%

Основные СФК для успешного выступления гимнасток в разных видах упражнений
художественной гимнастики
Basic SPQ for success in various rhythmic gymnastics routines

Таблица 1
Table 1

Типы ошибок, допущенных лучшими гимнастками сборных команд
в групповых упражнениях художественной гимнастики
Error typology of top national team gymnasts in rhythmic gymnastics group exercises

Тип программы Routine type	Команда. Тип ошибки (падение, провал) Team. Error category (drop, breakdown)	Россия	Б/П-1	Б/П-2	Москва-1	Москва-2	МО-1	МО-2	МО-3	Всего Total
		Russia	BLR-1	BLR-2	Moscow-1	Moscow-2	MO-1	MR-1	MR-2	
Упражнения с булавами (5 булав) Clubs routine (5 clubs)	Работа рук Hand technique	5	2	2	2	2	3	4	2	22
	Баланс Balance	1	0	0	1	0	1	2	1	6
	Синхронность Synchronicity	8	6	7	6	8	6	10	12	63
	Ритм Rhythm	3	2	1	0	2	1	3	3	15
	Итого ошибок Error count	17	10	10	9	12	11	19	18	106
Упражнения с мячом и лентой (3 мяча, 2 ленты) Ball and ribbon routine (3 balls, 2 ribbons)	Работа рук Hand technique	4	1	2	1	1	8	0	4	21
	Баланс Balance	0	2	2	0	0	1	1	0	6
	Синхронность Synchronicity	5	7	9	4	8	10	10	7	60
	Ритм Rhythm	3	1	2	0	5	7	3	4	25
	Итого ошибок Error count	12	11	15	5	14	26	14	15	112

(18,8 %) и наименьшее количество ошибок связано с потерей равновесия – 6 (5,5 %) в каждом виде программы (табл. 1).

Для анализа ошибок, допускаемых квалифицированными гимнастками в различных частях композиции, упражнение было услов-

но разделено на 3 части, продолжительность каждой части составляла 50 с. Исследования показали, что на последнюю треть приходится более 40 % от общего объема времени. В исследовании сборных команд Московского региона было зафиксировано в третьей части

Ошибки, допущенные гимнастками сборных Москвы и Московской области
в групповых видах упражнений
Error analysis of gymnasts from Moscow and Moscow region national teams in group exercises

Элемент ошибки (падение, провал) Error type (drop, breakdown)	Тип программы / Routine												Ошибки Error count	
	5 × булав 5 × clubs						3 × мяча; 2 × ленты 3 × balls; 2 × ribbons							
	Части упражнения Exercise segment						Части упражнения Exercise segment							
	I		II		III		I		II		III		Σ	
*Количество *Quantity	*	%	*	%	*	%	*	%	*	%	*	%	*	%
Синхронная работа рук Synchronized hand movements	9	4,1	6	2,8	7	3,1	4	1,5	8	3,7	9	4,1	43	19,7
Координация (синхронный баланс) Coordinated balance	3	1,4	2	0,9	1	0,5	0	0,2	2	0,9	4	1,8	12	5,5
Общая синхронность Group synchrony	13	5,0	20	9,2	29	13,3	17	6,1	18	8,3	24	11,0	121	55,5
Попадание в ритм Rhythmic accuracy	3	1,4	4	1,8	10	4,0	5	2,1	8	3,7	12	5,5	42	19,3
Всего ошибок Error count	28	12,9	32	14,7	47	21,6	26	9,9	36	16,5	49	22,5	218	100

композиции: упражнение с булавами – 47 ошибок (21,6 % от общего количества); 3 мяча и 2 ленты – 49 ошибок (22,5 %) (табл. 2).

В результате тестирования уровня СФК было выявлено, что, несмотря на высокие достижения спортсменок сборной команды Москвы, отклонения составили 17,1 %. Это следствие того, что большинство технических действий выполняется в одном направлении с ведущей рукой или ногой и вызывает ярко выраженную функциональную асимметрию (0–32 %), а также это можно объяснить отсутствием коррекционных и профилактических мероприятий в системе СФП [8, 13]. Анализ теста, проведенного среди гимнасток Московской области в групповых упражнениях, позволяет отметить низкий уровень СФК (89,5 %) при значительной вариативности показателей в группе (4,8–59,2 %). Отсутствие совместимости между гимнастками, связанное с развитием основных СФК, влияет на синхронизацию командных двигательных-координационных взаимодействий и коллективное решение задач. Результаты корреляционного анализа показателей технической

и специальной физической подготовленности спортсменок, специализирующихся в групповых упражнениях, показывают, что количество значимых связей ($p \leq 0,05-0,001$) между результатами технического выполнения упражнений с различными предметами и уровнем СФК спортсменок в сборной команде Москвы составило 34.

Закключение. Исследование позволило выявить взаимосвязь между скоростными качествами, координационными способностями и уровнем технической подготовленности гимнасток. Корреляционный анализ данных у спортсменок сборной Московской области показал 27 статистически значимых взаимосвязей между результатами выполнения технических элементов и уровнем развития СФК. Ярко выражена сильная корреляция между выполнением технических действий с различными предметами и показателями координации. Наибольшее количество значимых связей было выявлено между технической подготовкой и координационными способностями – 15 у спортсменок сборной Москвы и 13 – у сборной Московской области.

Список литературы

1. Анализ технических ошибок при выполнении упражнений с мячом в художественной гимнастике / А.Д. Шаповаленко, Н.С. Шаповаленко, Н.Л. Горячева, Е.П. Прописнова // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2024. – № 5 (231). – С. 213–215.
2. Бандаков, М.П. Анализ учебно-тренировочной работы по художественной гимнастике и пути ее совершенствования / М.П. Бандаков, В.О. Соловьева // Междунар. журнал гуманитар. и естеств. наук. – 2024. – № 7-1(94). – С. 15–19. – DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-1-15-19
3. Вендеревская, М.И. Направленное воздействие на двигательно-координационные способности и вестибулярную устойчивость девочек 10-11 лет предметами художественной гимнастики и тренажерными устройствами / М.И. Вендеревская, З.А. Гасанова-Матвеева // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 4 (218). – С. 60–62. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.04.p60-63
4. Вендеревская, М.И. Совершенствование двигательно-координационных способностей девочек 11–12 лет, занимающихся художественной гимнастикой, на основе использования упражнений с предметами / М.И. Вендеревская, З.А. Гасанова-Матвеева // Психология и педагогика спортивной деятельности. – 2024. – № 1 (68). – С. 23–26.
5. Взаимосвязь силы мышц и подвижности в суставах у девочек, занимающихся художественной гимнастикой / Т.Е. Сиверкина, С.Г. Чернова, Д.И. Савченко, Т.Е. Симица // Культура физическая и здоровье. – 2021. – № 2(78). – С. 166–170. – DOI: 10.47438/1999-3455_2021_2_166
6. Гусева, Е.В. Динамика статического равновесия спортсменок 6–10 лет в художественной гимнастике / Е.В. Гусева // Соврем. наукоемкие технологии. – 2021. – № 5. – С. 170–174. DOI: 10.17513/snt.38676
7. Колосова, Т.И. Художественная гимнастика в вузе: поиск новых форм и методов физического воспитания / Т.И. Колосова, Б.О. Майер // Философия образования. – 2024. – Т. 24, № 2. – С. 144–157. DOI: 10.15372/PHE20240210
8. Компоненты произвольных упражнений с лентой гимнасток высокой квалификации / И.В. Тихонова, О. Ф. Барчо, Л. В. Жигайлова и др. // Chronos. – 2021. – Т. 6, № 3 (53). – С. 58–60.
9. Ломова, О.А. Методические особенности развития гибкости у детей 7–8 лет, занимающихся художественной гимнастикой / О.А. Ломова, А.А. Варина // Рос. журнал спортивной науки: медицина, физиология, тренировка. – 2022. – Т. 1, № 3 (3). DOI:10.51871/2782-6570_2022_01_03_8
10. Нестерова, Т.В. Факторы индивидуально-психологической и психофизиологической совместности спортсменок при отборе в команды по групповым упражнениям художественной гимнастики / Т.В. Нестерова, О.С. Кожанова // Педагогика, психология и мед.-биол. проблемы физ. воспитания и спорта. – 2010. – № 1. – С. 87–90.
11. Патрина, А.Д. Методика развития статического равновесия у девочек, занимающихся художественной гимнастикой, на этапе начальной подготовки / А.Д. Патрина, Н.С. Шаповаленко, Л.Б. Дзержинская // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 2 (216). – С. 355–359. DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p355-360
12. Печеневская, Н.Г. Артистическое мастерство гимнасток 11–12 лет, выступающих в групповых упражнениях в художественной гимнастике / Н.Г. Печеневская, А.Д. Кудряшова // Вестник Сибир. гос. ун-та физ. культуры и спорта. – 2023. – № 3 (8). – С. 33–41.
13. Проектирование системы контроля уровня специальной физической подготовленности спортсменок в групповых упражнениях художественной гимнастики / И.В. Кивихарью, Е.В. Максимова, Е.Н. Медведева, Е.С. Сиротина // Ученые записки ун-та им. П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 12 (226). – С. 79–83.
14. Серебрякова, А.В. Влияние художественной гимнастики на физическое и эстетическое развитие человека / А.В. Серебрякова // Аллея науки. – 2023. – Т. 1, № 6 (81). – С. 1284–1289.
15. Удалова, М.А. Педагогическая модель стабилизации выполнения специфических компонентов трудности в групповых упражнениях / М.А. Удалова // Культура физическая и здоровье. – 2023. – № 3 (87). – С. 203–206. DOI: 10.47438/1999-3455_2023_3_203
16. Чертихина, Н.А. Функциональная основа выполнения элементов художественной гимнастики, вызывающих вестибулярные реакции / Н.А. Чертихина // Ярослав. пед. вестник. – 2011. – Т. 2, № 3. – С. 110–113.

17. Abdurakhimova, L.A. Flexibility research in rhythmic gymnastics: determination of leg flexibility using muscle forces / L.A. Abdurakhimova, Barno T. Halmatova // *Alfraganus*. – 2024. – No. 5 (10). – P. 8.

18. Call to Action: Contribute to the Development of the Third Edition of the Physical Activity Guidelines for Americans / K.L. Piercy, A. Vaux-Bjerke, M. Polster et al. // *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*. – 2025. – Vol. 10, No. 1. DOI: 10.1249/tjx.0000000000000275

19. Effectiveness of resistance training on body composition, muscle strength, and biomarker in sarcopenic older adults: A meta-analysis of randomized controlled trials / R. Sun, J. Wan, J. Tang et al. // *Archives of Gerontology and Geriatrics*. – 2025. – Vol. 128. – P. 105595. DOI: 10.1016/j.archger.2024.105595

20. Effects of strength training with free weights and elastic resistance in older adults: A randomised clinical study / R.Z. Ferreira, A.F. Souza Gomes, M.A. Ferreira Baldim et al. // *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. – 2025. – Vol. 41. – P. 48–55. DOI: 10.1016/j.jbmt.2024.10.049

21. The strength of associations between ultrasound measures of upper limb muscle morphology and isometric muscle strength: An exploratory study / Ch.Q.Y. Whang, M.I.B. Debenham, E. Ogalo et al. // *Muscle and Nerve*. – 2025. – Vol. 71, No. 1. – P. 73–79. DOI: 10.1002/mus.28297

References

1. Shapovalenko A.D., Shapovalenko N.S., Goriacheva N.L., Propisnova E.P. [Analysis of Technical Errors in Performing Exercises with a Ball in Rhythmic Gymnastics]. *Uchenyye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2024, vol. 5 (231), pp. 213–215. (in Russ.)

2. Bandakov M.P., Solovieva V.O. [Analysis of Educational and Training Work in Rhythmic Gymnastics and Ways of its Improvement]. *Mezhdunarodnyy zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk* [International Journal of Humanities and Natural Sciences], 2024, vol. 7–1 (94), pp. 15–19. (in Russ.) DOI: 10.24412/2500-1000-2024-7-1-15-19

3. Venderevskaia M.I., Gasanova-Matveeva Z.A. [Targeted Impact on Motor-coordination Abilities and Vestibular Stability of Girls Aged 10–11 Years Using Rhythmic Gymnastics Objects and Training Devices]. *Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2023, no. 4 (218), pp. 60–62. (in Russ.)

4. Venderevskaia M.I., Gasanova-Matveeva Z.A. [Improving the Motor-coordination Abilities of Girls Aged 11–12 Years Involved in Rhythmic Gymnastics, Based on the Use of Exercises with Objects]. *Psikhologiya i pedagogika sportivnoy deyatel'nosti* [Psychology and Pedagogy of Sports Activities], 2024, vol. 1 (68), pp. 23–26. (in Russ.)

5. Siverkina T.E., Chernova S.G., Savchenko D.I., Simina T.E. [The Relationship between Muscle Strength and Joint Mobility in Girls Involved in Rhythmic Gymnastics]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'ye* [Physical Culture and Health], 2021, vol. 2 (78), pp. 166–170. (in Russ.) DOI: 10.47438/1999-3455_2021_2_166

6. Guseva E.V. [Dynamics of Static Balance of 6–10 Year Old Female Athletes in Rhythmic Gymnastics]. *Sovrem. naukoymkiye tekhnologii* [Modern High Technologies], 2021, no. 5, pp. 170–174. (in Russ.) DOI: 10.17513/snt.38676

7. Kolosova T.I., Mayer B.O. [Rhythmic Gymnastics in the University. Search for New Forms and Methods of Physical Education]. *Filosofiya obrazovaniya* [Philosophy of Education], 2024, vol. 24, vol. 2, pp. 144–157. (in Russ.) DOI: 10.15372/PHE20240210

8. Tikhonova I.V., Barcho O.F., Zhigailova L.V. et al. Components of Free Exercises with Ribbon for Highly Qualified Gymnasts. *Chronos*, 2021, vol. 6, vol. 3 (53), pp. 58–60. (in Russ.) DOI: 10.52013/2658-7556-53-3-10

9. Lomova O.A., Varina A.A. [Methodological Features of Developing Flexibility in Children Aged 7–8 Years Engaged in Rhythmic Gymnastics]. *Rossiyskiy zhurnal sportivnoy nauki: meditsina, fiziologiya, trenirovka* [Russian Journal of Sports Science. Medicine, Physiology, Training], 2022, vol. 1, vol. 3 (3). (in Russ.) DOI: 10.51871/2782-6570_2022_01_03_8

10. Nesterova T.V., Kozhanova O.S. [Factors of Individual Psychological and Psychophysiological Compatibility of Female Athletes During Selection for Teams in Group Exercises of Rhythmic Gym-

nastics]. *Pedagogika, psikhologiya i mediko-biologicheskie problemy fizicheskogo vospitaniya i sporta* [Pedagogy, Psychology and Medical-biological Problems of Physical Education and Sports], 2010, no. 1, pp. 87–90. (in Russ.)

11. Patrina A.D., Shapovalenko N.S., Dzerzhinskaya L.B. [Methodology for Developing Static Balance in Girls Engaged in Rhythmic Gymnastics at the Initial Training Stage]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2023, vol. 2 (216), pp. 355–359. (in Russ.) DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2023.02.p355-360

12. Pechenevskaya N.G., Kudryashova A.D. [Artistic Skills of 11–12 Year Old Gymnasts Performing in Group Exercises in Rhythmic Gymnastics]. *Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo universiteta fizicheskoy kul'tury i sporta* [Bulletin of the Siberian State University of Physical Education and Sports], 2023, vol. 3 (8), pp. 33–41. (in Russ.)

13. Kivikhar'iu I.V., Maksimova E.V., Medvedeva E.N., Sirotina E.S. [Design of a System for Monitoring the Level of Special Physical Fitness of Female Athletes in Group Exercises of Rhythmic Gymnastics]. *Uchenyye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University], 2023, vol. 12 (226), pp. 79–83. (in Russ.)

14. Serebryakova A.V. [The Influence of Rhythmic Gymnastics on the Physical and Aesthetic Development of a Person]. *Alleya nauki* [Alley of Science], 2023, vol. 1, no. 6 (81), pp. 1284–1289. (in Russ.)

15. Udalova M.A. [Pedagogical Model of Stabilization of the Performance of Specific Components of Difficulty in Group Exercises]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'ye* [Physical Culture and Health], 2023, vol. 3 (87), pp. 203–206. (in Russ.) DOI: 10.47438/1999-3455_2023_3_203

16. Chertikhina N.A. [Functional Basis for Performing Rhythmic Gymnastics Elements that Cause Vestibular Reactions]. *Yaroslav. ped. vestnik* [Yaroslavl Pedagogical Bulletin], 2011, vol. 2, no. 3, pp. 110–113. (in Russ.)

17. Abdurakhimova L.A., Halmatova Barno T. Flexibility Research in Rhythmic Gymnastics: Determination of Leg Flexibility Using Muscle Forces. *Alfraganus*, 2024, no. 5 (10), p. 8.

18. Piercy K.L., Vaux-Bjerke A., Polster M. et al. Call to Action: Contribute to the Development of the Third Edition of the Physical Activity Guidelines for Americans. *Translational Journal of the American College of Sports Medicine*, 2025, vol. 10, no. 1. DOI: 10.1249/TJX.0000000000000275

19. Sun R., Wan J., Tang J. et al. Effectiveness of Resistance Training on Body Composition, Muscle Strength, and Biomarker in Sarcopenic Older Adults: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 2025, vol. 128, 105595. DOI: 10.1016/j.archger.2024.105595

20. Ferreira R.Z., Souza Gomes A.F., Ferreira Baldim M.A. et al. Effects of Strength Training with Free Weights and Elastic Resistance in Older Adults: A Randomised Clinical Study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2025, vol. 41, pp. 48–55. DOI: 10.1016/j.jbmt.2024.10.049

21. Whang Ch.Q.Y., Debenham M.I.B., Ogalo E. et al. The Strength of Associations between Ultrasound Measures of Upper Limb Muscle Morphology and Isometric Muscle Strength: An Exploratory Study. *Muscle and Nerve*, 2025, vol. 71, no. 1, pp. 73–79. DOI: 10.1002/mus.28297

Информация об авторах

Караваякая Наталья Александровна, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Московский государственный институт культуры, Химки, Россия.

Щепелев Александр Анатольевич, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Московский государственный институт культуры, Химки, Россия.

Пастушенко Евгения Евгеньевна, доцент кафедры физической культуры и безопасности жизнедеятельности, Московский государственный институт культуры, Химки, Россия.

Петрова Людмила Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры физического воспитания, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Россия

Умаров Мурад Мухамедович, кандидат технических наук, доцент кафедры физического воспитания, Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Information about the authors

Natalia A. Karavatskaya, Candidate of Pedagogical Sciences, Head of the Department of Physical Education and Life Safety, Moscow State Institute of Culture, Khimki, Russia.

Aleksandr A. Shchepelev, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education and Life Safety, Moscow State Institute of Culture, Khimki, Russia.

Evgenia E. Pastushenko, Associate Professor of the Department of Physical Education and Life Safety, Moscow State Institute of Culture, Khimki, Russia.

Lyudmila Yu. Petrova, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia.

Murad M. Umarov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Physical Education, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

The authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 02.08.2025

The article was submitted 02.08.2025