

УДК 796.41

DOI 10.5930/1994-4683-2026-4-57-63

Особенности проявления пластичности движений у спортсменок художественной и спортивной гимнастики

Макарова Виктория Сергеевна

Национальный государственный Университет физической культуры спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация

Цель исследования – выявить особенности проявления пластичности в художественной и спортивной гимнастике.

Методы исследования: анализ научно-методической литературы, сравнительный анализ, миоэлектрометрия, методы математической статистики.

Результаты исследования и выводы. Проведён сравнительный анализ пластичности движений у гимнасток художественной и спортивной гимнастики на основе показателей миоэлектрометрии. Выявлены достоверные различия в амплитуде «напряжение–расслабление» большинства мышечных групп. Особое внимание уделено связи этих показателей с межмышечной координацией, слитностью движений и пластичностью. Полученные результаты свидетельствуют о том, что метод миоэлектрометрии является объективным и информативным инструментом оценки межмышечной координации и пластичности в технико-эстетических видах спорта. Рекомендуется включать в подготовку спортсменок элементы «перекрестного» тренинга: художественным гимнасткам – упражнения на развитие взрывной силы (по типу спортивной гимнастики) для улучшения четкости элементов, а спортивным гимнасткам – ритмические и волнообразные упражнения для развития способности к быстрому расслаблению мышц и повышения эстетической составляющей композиции.

Ключевые слова: технико-эстетические виды спорта, спортивная гимнастика, художественная гимнастика, межмышечная координация, слитность движений, пластичность движений, миоэлектрометрия

Для цитирования: Макарова В. С. Особенности проявления пластичности движений у спортсменок художественной и спортивной гимнастики. DOI 10.5930/1994-4683-2026-4-57-63 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 4 (254). С. 57–63.

Features of movement plasticity in artistic and rhythmic gymnasts

Makarova Viktoria Sergeevna

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract

The purpose of the study is to identify the characteristics of flexibility manifestation in artistic and rhythmic gymnastics.

Research methods: analysis of scientific and methodological literature, comparative analysis, myoelectrometry, methods of mathematical statistics.

Research results and conclusions. A comparative analysis of movement flexibility in artistic and rhythmic gymnasts was conducted based on myoelectrometry indicators. Significant differences were identified in the amplitude of "tension–relaxation" in most muscle groups. Particular attention was paid to the relationship of these indicators with intermuscular coordination, movement fluidity, and flexibility. The results indicate that the myoelectrometry method is an objective and informative tool for assessing intermuscular coordination and flexibility in technical and aesthetic sports. It is recommended to include elements of "cross" training in athletes' preparation: for rhythmic gymnasts, exercises to develop explosive strength (similar to those in artistic gymnastics) to improve the precision of movements, and for artistic gymnasts, rhythmic and wave-like exercises to develop the ability for rapid muscle relaxation and enhance the aesthetic component of routines.

Keywords: technical and aesthetic sports, artistic gymnastics, rhythmic gymnastics, intermuscular coordination, fluidity of movements, flexibility of movements, myoelectrometry

For citation: Makarova V. S. (2026), "Features of movement plasticity in artistic and rhythmic gymnasts", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 4 (254), pp. 57–63, DOI 10.5930/1994-4683-2026-4-57-63.

Введение. Все технико-эстетические виды спорта отличаются высокой координационной сложностью исполнения элементов композиции, а также необходимостью демонстрации выразительности, грациозности и целостности [1]. Безусловно, каждый вид спорта, в зависимости от специфики, имеет свои особенности специальной физической подготовки. Так, в художественной гимнастике, например, для демонстрации в течение всей композиции точности работы с предметом и амплитуды движений необходимо развивать и совершенствовать такие физические способности, как гибкость и выносливость [2]. Для спортивной гимнастики более актуальны скорость и взрывная сила [3]. Таким образом, учитывая разные подходы, у спортсменок формируется разная двигательная пластичность: в художественной гимнастике – мягкие и плавные движения, в спортивной – более точные и мощные.

Межмышечная координация представляет собой синхронизированную работу различных групп мышц для обеспечения плавных, точных и эффективных движений [4], что особенно важно в технико-эстетических видах спорта, где слитность и пластичность оцениваются как ключевые компоненты композиции.

Однако, учитывая, что в художественной гимнастике судьи оценивают компоненты слитности и пластичности как часть отдельного балла за артистизм [5], в то время как в спортивной гимнастике эти аспекты интегрированы в оценку исполнения с акцентом на технику и плавность [6], возникает противоречие: с одной стороны, необходимость демонстрации этих компонентов в композиции для обоих видов, с другой – различия в их сути и приоритетах (в художественной – на элегантность и гармонию, в спортивной – на точность и динамику).

Актуальность исследования обусловлена тенденциями современного развития технико-эстетических видов спорта. Согласно Правилам FIG и Всероссийским правилам 2023–2024 гг., оценка артистизма и качества исполнения постоянно ужесточается: судьи всё строже оценивают «разрывы» в композиции и недостаточную пластичность. При этом до настоящего времени отсутствуют объективные инструментальные критерии оценки межмышечной координации и пластичности, что приводит к высокой субъективности судейства.

Миотонометрия позволяет количественно оценивать изменения тонуса мышц в покое и при напряжении, что даёт возможность объективизировать такие понятия, как «пластичность» и «слитность движений». Ранее метод успешно применялся в художественной гимнастике для оптимизации техники работы с лентой [7], в эстетической гимнастике для оценки пластичности [8] и при оценке функционального состояния мышц у студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата [9].

Однако сравнительных исследований межмышечной координации именно между художественной и спортивной гимнастикой с использованием миотонометрии до настоящего времени не проводилось. Это определяет научную новизну настоящей работы.

Гипотеза исследования: предполагалось, что амплитуда «напряжение–расслабление» (Δ) у спортсменок художественной гимнастики выше, чем у спортсменок спортивной гимнастики, и является физиологической основой более выраженной пластичности и слитности движений в художественной гимнастике.

Цель исследования – выявить специфику пластичности в художественной и спортивной гимнастике, основываясь на данных миотонометрии спортсменок.

Также были сформулированы задачи исследования:

1. Определить амплитуду «напряжение–расслабление» в ключевых мышечных группах у спортсменок двух специализаций.
2. Выявить статистически значимые различия в показателях миотонометрии спортсменок художественной и спортивной гимнастики.

3. Установить связь показателей амплитуды «напряжения-расслабления» с особенностями межмышечной координации и требованиями судейства в художественной и спортивной гимнастике.

Методика и организация исследования. В исследовании приняли участие 14 высококвалифицированных спортсменок художественной и спортивной гимнастики (по 7 человек соответственно). Возраст спортсменок находился в диапазоне от 18 до 22 лет, все девушки имели спортивную квалификацию кандидат в мастера спорта или Мастер спорта России.

Определение тонуса мышц проводили с помощью механического мионометра. Измерения выполнялись в положении лежа на спине (для мышц живота и спины) и сидя (для мышц плеча и бедра). Для каждой мышцы регистрировалось три последовательных измерения с интервалом 3 секунды в состояниях покоя, максимального напряжения и максимального расслабления. Точки измерения выбирались согласно стандартному протоколу в области наибольшего мышечного брюшка и отмечались крестиком для более точных измерений.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета STATGRAPHICS plus. Для сравнения групп применялся t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Понятие «пластичность движений» тесно связано с понятиями «слитность» и «целостность» и выражается в умении грамотно управлять мышечным напряжением и расслаблением, обеспечивая плавность и гармоничность переходов между элементами композиции. Исходя из определения, а также исследований, касающихся пластичности движений, следует, что данный компонент исполнительского мастерства гимнасток зависит от способности к расслаблению и способности к согласованию движений [10]. Эти способности, в свою очередь, напрямую связаны с активностью мышц, а также их умением быстро переключаться от напряженного состояния к расслабленному и наоборот. Одним из методов определения общего тонуса мышц является мионометрия.

В данном исследовании определялась амплитуда между максимальным напряжением и расслаблением, которая, в соответствии с ранее проведенными исследованиями, определяет пластичность движений гимнасток [8]. В исследовании принимали участие 14 спортсменок из двух видов гимнастики: художественной и спортивной (по 7 гимнасток каждой специализации). Для измерения тонуса были выбраны 6 групп мышц: четырехглавая мышца бедра, ягодичная, прямая мышца живота, длинная мышца спины, двуглавая и трехглавая мышцы плеча. Оценка проводилась только по правой стороне, так как исследование являлось пилотным и не предполагало акцент на асимметрии в межмышечной координации (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели мионометрии спортсменок художественной и спортивной гимнастики (n = 14, мионометры)

Мышца	Тонус	Спортивная гимнастика	Δ	Художественная гимнастика	Δ	P
Четырехглавая	Напряжение	97,14±9,28	6,47	103,4±3,6	13,73	$p < 0,05$
	Расслабление	90,7±6,7		89,72±3,14		
Ягодичная	Напряжение	79,43±4,16	3,73	91,14±7,61	10,85	$p < 0,05$
	Расслабление	75,7±4,6		82,3±10,3		
Прямая живота	Напряжение	76,14±4,18	6,71	90,0±15,5	30	$p < 0,05$
	Расслабление	69,4±7,2		60,00±8,08		
Длинная мышца спины	Напряжение	86,4±3,7	4,14	98,6±13,8	9,2	$p \geq 0,05$
	Расслабление	82,3±4,5		89,4±11,9		
Двуглавая плеча	Напряжение	101,28±6,02	19,48	107,7±6,6	27,1	$p \geq 0,05$
	Расслабление	81,8±5,4		80,64±5,12		
Трехглавая плеча	Напряжение	84,8±3,8	12,9	84,6±8,4	10,32	$p \geq 0,05$
	Расслабление	71,9±2,3		74,28±5,45		

Данные миоэлектрографии показывают большую амплитуду между напряжением и расслаблением (Δ) в художественной гимнастике для большинства мышц ($p \leq 0,05$), что отражает лучшую пластичность – способность к быстрому расслаблению после напряжения. Наиболее выраженная разница наблюдается в мышцах живота (Δ 30,0 против 6,71), что, вероятно, связано с необходимостью выполнения сложных волнообразных движений и наклонов туловища, характерных для художественной гимнастики.

В спортивной гимнастике амплитуда (Δ) ниже практически по всем группам, за исключением трицепса плеча (12,9 против 10,32). Это объясняется спецификой нагрузок: спортсменки выполняют большое количество упражнений в упорах (отжимания, стойки на руках), где трехглавая мышца работает в статическом режиме, требуя постоянного напряжения и «жесткости» фиксации суставов. Это подтверждает, что межмышечная координация в спортивной гимнастике направлена на создание мощных усилий и фиксацию, тогда как в художественной – на динамичную смену напряжения и расслабления для обеспечения плавности (рис. 1).

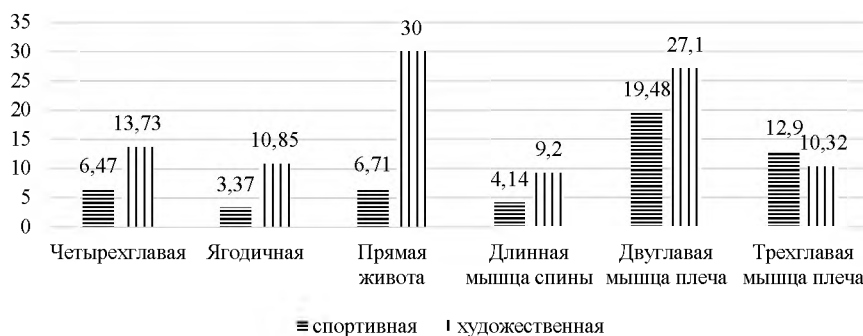


Рисунок 1 – Сравнение средних показателей амплитуды между максимальным напряжением и расслаблением в спортивной и художественной гимнастике (n=14; миоэлектрография)

Полученные данные могут быть связаны с эстетикой движений: высокая Δ указывает на эффективную синхронизацию мышц-антагонистов (например, бицепс и трицепс плеча работают согласованно для плавных переходов), обеспечивая слитность без видимых остановок. Низкая амплитуда у спортсменок предполагает фокус на жесткости, что потенциально снижает визуальную плавность, но позволяет продемонстрировать «острые» и акцентированные элементы.

В дополнение к сравнению амплитуд максимального напряжения и расслабления в ключевых мышечных группах проведён корреляционный анализ между показателями Δ различных мышц. Это позволило количественно оценить степень взаимосвязи межмышечной координации и выявить различия в синхронизации мышц-антагонистов у спортсменок двух специализаций.

У спортсменок художественной гимнастики (табл. 2) доминируют сильные отрицательные корреляции между прямой мышцей живота и трёхглавой мышцей плеча ($r = -0,64$), а также между длинной мышцей спины и двуглавой мышцей плеча ($r = -0,85$). Эти обратные связи указывают на высокоэффективную реципрокную иннервацию мышц-антагонистов: активное расслабление одной группы (например, спины) сопровождается напряжением другой (бицепса), что создаёт условия для непрерывных волнообразных и круговых движений. Положительная корреляция между прямой мышцей живота и четырёхглавой мышцей бедра ($r = 0,67$) дополнительно подтверждает интеграцию туловища и нижних конечностей в единую кинематическую

цепь, необходимую для выполнения волн, взмахов и переходов без видимых остановок. В результате межмышечная координация в художественной гимнастике приобретает динамический и волновой характер, обеспечивая именно ту слитность и пластичность, которые являются ключевыми критериями артистической ценности.

Таблица 2 – Связь между показателями Δ различных мышц у спортсменок художественной гимнастики ($n = 7$)

	Четырехглавая	Ягодичная	Прямая живота	Длинная спины	Двуглавая	Трехглавая
Четырехглавая	1					
Ягодичная	0,48	1				
Прямая живота	0,67	0,26	1			
Длинная спины	-0,06	-0,57	-0,23	1		
Двуглавая	0,46	0,52	0,35	-0,85	1	
Трехглавая	-0,08	-0,05	-0,64	0,23	-0,41	1

В спортивной гимнастике (табл. 3) наблюдается выраженная положительная связь между мышцами нижних конечностей (четырёхглавая мышца бедра — ягодичная, $r = 0,67$) и мышцами туловища (длинная мышца спины – прямая мышца живота, $r = 0,67$). Это свидетельствует о высокой синхронизации агонистов и синергистов при выполнении взрывных и опорных элементов, требующих одновременного мощного сокращения для создания стабильной базы. Одновременно выявлены сильные отрицательные корреляции трицепса плеча с ягодичной ($r = -0,64$) и четырёхглавой ($r = -0,74$) мышцами. Такая обратная зависимость отражает биомеханическую специализацию: при высокой пластичности (способности к расслаблению) мышц ног снижается пластичность мышц рук, что соответствует необходимости длительной статической фиксации в упорах и стойках на руках. Таким образом, координация в спортивной гимнастике носит преимущественно изолированный и стабилизирующий характер, направленный на минимизацию «качаний» и обеспечение точности фиксации поз.

Таблица 3 – Связь между показателями Δ различных мышц у спортсменок спортивной гимнастики ($n = 7$)

	Четырехглавая	Ягодичная	Прямая живота	Длинная спины	Двуглавая	Трехглавая
Четырехглавая	1					
Ягодичная	0,67	1				
Прямая живота	0,56	0,24	1			
Длинная спины	0,38	0,01	0,67	1		
Двуглавая	0,25	-0,37	0,27	0,51	1	
Трехглавая	-0,74	-0,64	-0,47	0,08	0,26	1

Важно подчеркнуть, что выявленные корреляционные взаимосвязи дополняют и объясняют ранее установленные различия в абсолютных значениях амплитуд Δ . В художественной гимнастике высокие средние Δ сочетались с сильными отрицательными связями между мышцами-антагонистами, что говорит о развитой способности к быстрому переключению напряжения и расслабления по всей кинематической цепи. В спортивной гимнастике, напротив, более низкие средние Δ сопровождалась отрицательными корреляциями между верхними и нижними звеньями, что отражает приоритет стабильности и изоляции мышечных групп для выполнения статических и взрывных элементов.

Таким образом, в художественной гимнастике межмышечная координация носит преимущественно пластический и ритмический характер. Высокая амплитуда Δ у прямой мышцы живота и длинной мышцы спины обеспечивает возможность

выполнения волнообразных движений туловища, «волн» руками и элементов с предметами. Постоянное чередование напряжения и расслабления позволяет гимнастке сохранять слитность композиции даже при работе с лентой, обручем или мячом, где предмет должен находиться в непрерывном движении.

Такая координация требует хорошо развитого мышечного корсета с преобладанием выносливости и эластичности. Именно поэтому у художественных гимнасток наблюдается статистически значимо большая амплитуда в мышцах живота ($p \leq 0,05$), что напрямую соотносится с требованиями Правил вида спорта «художественная гимнастика» к артистизму и непрерывности движений.

В спортивной гимнастике преобладает статическая и взрывная компонента координации. Меньшая амплитуда Δ свидетельствует о необходимости длительного удержания мышечного напряжения при выполнении упоров, стоек на руках, акробатических серий и элементов на брусках и перекладине. Трехглавая мышца плеча, напротив, показывает сравнимую или даже большую амплитуду, что связано с частыми переходами от статического удержания к динамическому отталкиванию.

Такая специфика также полностью соответствует требованиям Правил вида спорта «спортивная гимнастика», где оценка исполнения в первую очередь зависит от точности фиксации и отсутствия «качаний» в статических элементах.

Выводы. Таким образом, было установлено, что специфика пластичности выполнения движений, а соответственно, и композиций, существенно различается между художественной и спортивной гимнастикой. У спортсменок художественной гимнастики отмечается статистически более значимая амплитуда «напряжение–расслабление» (Δ) в большинстве исследуемых мышечных групп ($p \leq 0,05$), что обеспечивает мягкость, волнообразность и непрерывность движений, необходимых для высокой артистической оценки.

Были определены особенности межмышечной координации гимнасток каждой специализации. Так, в художественной гимнастике межмышечная координация носит преимущественно динамический характер с акцентом на быструю смену напряжения и расслабления, что является физиологической основой слитности движений. В спортивной гимнастике преобладает статическая и взрывная компонента координации, направленная на фиксацию поз и мощные усилия, что подтверждается меньшей амплитудой Δ у большинства мышц.

Полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу и свидетельствуют о том, что метод миоэлектрографии является объективным и информативным инструментом оценки межмышечной координации и пластичности в технико-эстетических видах спорта. Практическая значимость исследования заключается в возможности использования метода миоэлектрографии для контроля тренировочного процесса. Тренерам рекомендуется включать в подготовку спортсменок элементы «перекрестного» тренинга: художественным гимнасткам – упражнения на развитие взрывной силы (по типу спортивной гимнастики) для улучшения четкости элементов, а спортивным гимнасткам – ритмические и волнообразные упражнения для развития способности к быстрому расслаблению мышц и повышения эстетической составляющей композиции.

Список источников

- 1 Эстетические показатели исполнительского мастерства в гимнастических видах спорта / Терехина Р. Н., Винер И. А., Туришчева Л. И. и др. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2008. № 11 (45). С. 98–101. EDN: JVDASD.
- 2 Ломова О. А., Варина А. А. Методические особенности развития гибкости у детей 7-8 лет, занимающихся художественной гимнастикой.

References

- 1 Terkhina R. N., Viner I. A., Turishcheva L. I., Plekhanova M. E. (2008). "Aesthetic indicators of performance skills in gymnastic sports", *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, No. 11 (45), pp. 98–101.
- 2 Lomova O. A., Varina A. A. (2022). "Methodological Features of Flexibility Development in 7-8-Year-Old Children

- DOI 10.51871/2782-6570_2022_01_03_8 // Инновационные технологии в спорте и физическом воспитании детей и молодежи : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Петрозаводск : ПетрГУ, 2022. С. 78–82. EDN BTQOQGD.
- 3 Скоростно-силовые способности в спортивной гимнастике / Т.В. Заячук, Ф.А. Мавлиев, Р.М. Валиуллин [и др.] // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2020. № 10 (188). С. 138–142. EDN: QCFLIN.
 - 4 Лях В. И. Координационные способности: диагностика и развитие. М.: ТВТ Дивизион, 2006. 290 с. ISBN 5-98724-012-3. EDN: QXOQWD.
 - 5 Правила вида спорта "художественная гимнастика" (утв. Приказом Минспорта России от 25.12.2024 N 1330). URL: https://sportgymrus.ru/uploads/media_manager/2025/01/hudozhestvennaya-gimnasika-pravila-2025-2028-prikaz-1330-ot-23122024g.pdf (дата обращения: 15.01.2026).
 - 6 Правила вида спорта «спортивная гимнастика» (утв. приказом Министерства спорта Российской Федерации от 27 сентября 2022 г. № 768) (в ред. приказа Минспорта от 20.12.2024 № 1125). URL: https://sudact.ru/law/pravila-vida-sporta-sportivnaia-gimnastika-utv-prikazom_2/ (дата обращения: 15.01.2026).
 - 7 Супрун А. А. Оптимизация техники работы с лентой в художественной гимнастике с использованием мионометрии // Вестник Полесского гос. университета. Серия естественных наук. 2025. №1. С.45–52 EDN: KDJOHU.
 - 8 Степанова И. А., Макарова В. С. Совершенствование пластичности специфических движений в эстетической гимнастике средствами джазового танца на этапе совершенствования спортивного мастерства // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 3 (205). С. 455–460. EDN: VGGGGH.
 - 9 Аристакесян В. О., Мандриков В. Б., Мицулина М. П. Динамика показателей мионометрии у студентов медицинского вуза с сочетанными нарушениями функций опорно-двигательного аппарата // Вестник Волгоградского гос. мед. ун-та. 2015. №1 (53). С. 107–110. EDN TNPXOF.
 - 10 Степанова И. А., Макарова В. С., Жукова Т. В. Влияние уровня развития координационных способностей на пластичность движений в эстетической гимнастике на этапе совершенствования спортивного мастерства // Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития : сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербург : Рос. гос. пед. университет им. А. И. Герцена, 2021. С. 226–231. EDN: DZJAOO.
- Engaged in Rhythmic Gymnastics”, *Innovative Technologies in Sports and Physical Education of Children and Youth*, Petrozavodsk, PetrSU, pp. 78–82, DOI 10.51871/2782-6570_2022_01_03_8.
- 3 Zayachuk T. V., Mavliev F. A., Valiulin R. M. (2020), “Speed and strength abilities in gymnastics”, *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, No. 10 (188), pp. 138–142.
 - 4 Lyakh V. I. (2006), “Coordination abilities: diagnosis and development”, Moscow, TVT Division, 290 p., ISBN 5-98724-012-3.
 - 5 The Ministry of Sports of the Russia (2024), “Rules of the sport “artistic gymnastics””, approved dated December 25, 2024, No. 1330, URL: https://sportgymrus.ru/uploads/media_manager/2025/01/hudozhestvennaya-gimnasika-pravila-2025-2028-prikaz-1330-ot-23122024g.pdf.
 - 6 The Ministry of Sports of the Russian Federation (2022), “Rules of the sport “sports gymnastics””, approved by Order of dated September 27, 2022 No. 768, as amended by Order December 20, 2024 No. 1125, URL: https://sudact.ru/law/pravila-vida-sporta-sportivnaia-gimnastika-utv-prikazom_2/.
 - 7 Suprun A. A. (2025), “Optimization of the ribbon technique in rhythmic gymnastics using myotonometry”, *Bulletin of the Polesky State University. Series of Natural Sciences*, No. 1, pp. 45–52.
 - 8 Stepanova I. A., Makarova V. S. (2022), “Improvement of the plasticity of specific movements in aesthetic gymnastics by means of jazz dance at the stage of improving sports skills”, *Scientific Notes of the Lesgaft University*, No. 3 (205), pp. 455–460.
 - 9 Aristakesyan V. O., Mandrikov V. B., Mitsulina M. P. (2015), “Dynamics of the change muscle tone in students with combined disorders of the locomotor system”, *Journal of Volgograd state medical university*, No. 2, pp. 15–20.
 - 10 Stepanova I. A., Makarova V. S., Zhukova T. V. (2021), “Influence of the level of development of coordination abilities on the plasticity of movements in aesthetic gymnastics at the stage of improving sports skills”, *Physical Culture and Sports in the Educational Space: Innovations and Development Prospects*, St. Petersburg, April 28, 2021, St. Petersburg, Herzen Russian State Pedagogical University, pp. 226–231.

Информация об авторе: Макарова В.С., преподаватель кафедры теории и методики художественной гимнастики и спортивных танцев, SPIN-код: 5784-4660.

Поступила в редакцию 02.03.2026.

Принята к публикации 26.03.2026.