

## **Повышение двигательного ритма для выполнения сотрудничеств на основе развития психофизиологических характеристик спортсменок в групповом упражнении**

Медведева Елена Николаевна<sup>1</sup>, доктор педагогических наук, профессор  
Супрун Александра Александровна<sup>1</sup>, кандидат педагогических наук, доцент  
Борисова Вера Валерьевна<sup>2</sup>, кандидат педагогических наук, доцент  
Кузнецов Никита Андреевич<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Национальный государственный Университет физической культуры спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург*

<sup>2</sup>*Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого*

### **Аннотация**

**Цель исследования** – определить взаимосвязь точности воспроизведения ритма при выполнении сотрудничеств типа СС с обручем с психофизиологическими характеристиками спортсменок в групповых упражнениях художественной гимнастики.

**Методы и организация исследования.** В исследовании приняли участие 12 гимнасток. Проводился корреляционный анализ связи точности воспроизведения ритма в трех различных двигательных заданиях (отбив обруча ногой в открытом прыжке, переворот вперед с отбивом обруча маховой ногой, отбив обруча спиной при разгибании туловища) с показателями пространственной точности, периферической реакции, устойчивости внимания и оперативного мышления.

**Результаты исследования и выводы.** Установлены статистически значимые прямые связи высокой тесноты между точностью воспроизведения ритма и пространственной точностью при отбиве ногой в прыжке и отбиве спиной. Для переворота вперед выявлены обратные связи с периферической реакцией, устойчивостью внимания и оперативным мышлением. Механизмы ритмической точности дифференцированы: для относительно доступных заданий ведущую роль играет пространственная точность, а для наиболее трудного – избыточный когнитивный контроль снижает эффективность автоматизированного выполнения.

**Ключевые слова:** художественная гимнастика, упражнения с обручем, техническая подготовка, сотрудничество типа СС, групповые упражнения, психофизиологические характеристики, двигательный ритм

**Для цитирования:** Повышение двигательного ритма для выполнения сотрудничеств на основе развития психофизиологических характеристик спортсменок в групповом упражнении / Медведева Е.Н., Супрун А. А., Борисова В. В., Кузнецов Н. А. DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-78-84 // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2026. № 6 (256). С. 78–84.

## **Increasing movement rhythm for performing cooperative actions based on the development of psychophysiological characteristics of female athletes in group exercise**

Medvedeva Elena Nikolaevna<sup>1</sup>, doctor of pedagogical sciences, professor  
Suprun Aleksandra Aleksandrovna<sup>1</sup>, candidate of pedagogical sciences, associate professor  
Borisova Vera Valeryevna<sup>2</sup>, candidate of pedagogical sciences, associate professor  
Kuznetsov Nikita Andreevich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St Petersburg*

<sup>2</sup>*Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University*

### **Abstract**

**The purpose of the study** is to identify the correlation between the precision of rhythm reproduction during CC-type collaborations with the hoop and the psychophysiological characteristics of rhythmic gymnasts in group exercises.

**Research methods and organization.** The study involved 12 gymnasts. A correlation analysis was conducted to examine the relationship between the accuracy of rhythm reproduction in three different motor tasks (striking the hoop with the foot during a split leap, forward roll with striking the hoop with the swinging leg, and striking the hoop with the back during trunk extension) and indicators of spatial accuracy, peripheral reaction, attention stability, and operational thinking.

**Research results and conclusions.** Statistically significant direct strong correlations were established between the accuracy of rhythm reproduction and spatial precision during the hoop strike with the foot in a jump and the hoop strike with the back. For the forward roll, inverse correlations were revealed with peripheral reaction, attention stability, and operational thinking. The mechanisms of rhythmic accuracy were differentiated: for relatively accessible tasks, spatial precision plays a leading role, whereas for the most difficult task, excessive cognitive control reduces the effectiveness of automated performance.

**Keywords:** rhythmic gymnastics, hoop exercises, technical training, CC-type collaborations, group exercises, psychophysiological characteristics, motor rhythm

**For citation:** Medvedeva E. N., Suprun A. A., Borisova V. V., Kuznetsov N. A. (2026). "Increasing movement rhythm for performing cooperative actions based on the development of psychophysiological characteristics of female athletes in group exercise", *Scientific notes of P.F. Lesgaft university*, No 6 (256), pp. 78–84, DOI 10.5930/1994-4683-2026-6-78-84.

**Введение.** В настоящее время одними из наиболее сложных видов сотрудничества в групповых упражнениях художественной гимнастики признаются сотрудничество с броском обруча и вращением под броском. Однако, сосредоточившись на труднореализуемых элементах, гимнастки нередко утрачивают бдительность при выполнении сотрудничества типа СС, то есть тех, которые не предусматривают высокого и дальнего броска обруча. Способ передачи предмета в таких сотрудничествах может быть различным – отбивом, перекатом, небольшим броском, однако неизменным остается то, что гимнастки, теряя концентрацию внимания, допускают характерные ошибки. Наиболее распространенной среди них является одновременное выполнение сотрудничества, тогда как по техническому замыслу движения должны осуществляться в быстрой последовательности друг за другом. Причем речь идет не просто о последовательном выполнении, а о строгом соблюдении единого двигательного ритма, выражающегося в равных временных интервалах между действиями спортсменок. В этом случае особая ответственность возлагается на третью гимнастку, выступающую в роли завершающего звена, чьей задачей становится точное воспроизведение временного интервала, заданного первой и второй участницами. Таким образом, проблема исследования заключается в поиске путей целенаправленного развития психофизиологических качеств, обеспечивающих стабильность воспроизведения двигательного ритма при выполнении сотрудничества типа СС в групповых упражнениях.

Актуальность данного направления подтверждается рядом научных работ, в которых затрагиваются смежные аспекты подготовки гимнасток. Так, в исследовании Г.П. Бобровой и О.М. Чусовитиной [1] рассматривается степень влияния перестроений в танцевальных дорожках групповых упражнений на оценку бригады, оценивающей артистизм. Данная работа подтверждает значимость согласованности двигательных действий для повышения соревновательного результата.

С точки зрения В.В. Ивашиной [2], важным инструментом развития координационных способностей гимнасток, выступающих в групповых упражнениях, является нейрогимнастика. Автор отмечает, что данный метод представляет собой доступный и интересный способ тренировки мозга, способный значительно улучшить спортивные результаты. Д.В. Артюх указывает [3], что требования к технике выполнения сотрудничества в групповых упражнениях постоянно повышаются. А.В. Титовой [4] разработана методика, направленная на совершенствование сотрудничества с динамическими элементами вращения тела повышенной трудности с четким соблюдением пространственно-динамических и ритмических характеристик в групповых упражнениях. Соответственно, необходимо изучать данные показатели и в аспекте всех типов сотрудничества, в том числе и без дальнего и высокого броска (СС).

Данный аспект также рассматривался с позиции О.А. Голубевой и З.А. Ирковой [5], посвятивших свою работу вопросу совершенствования перебросок в

групповых упражнениях. В свою очередь, М.А. Удалова, Л.В. Морозова, Л.А. Кирьянова и О.В. Ляшенко [6] в своем исследовании выявили структурные группы движений с предметом, связанные с высоким риском потери предмета, и разработали упражнения, повышающие надежность их выполнения. Причины возникновения ошибок на данных структурных группах были подробно проанализированы авторами, что позволяет проводить параллели с проблемой потери двигательного ритма в сотрудничестве типа СС.

По мнению К.О. Бачкур и Н.С. Паниной [7], спортсменкам, выступающим в групповых упражнениях, необходимо выполнять большое количество элементов группы риска, которые должны реализовываться качественно и стабильно. Данное требование актуализирует задачу определения надежных способов подготовки гимнасток к выполнению технически сложных сотрудничеств.

Вопросы командного взаимодействия и психологической совместимости спортсменок поднимаются в работах М.А. Удаловой, И.В. Быстровой и Т.В. Жуковой [8], которые отмечают, что в сплоченной спортивной команде изменяются характеристики поведения ее членов, а совместная деятельность протекает на особом психологическом фоне.

Наконец, М.А. Удалова, И.В. Быстрова и А.Э. Болотин [9] установили, что надежность выполнения специфических групп трудности в групповых упражнениях в значительной степени зависит от уровня технической, физической и психологической готовности спортсменок. Вместе с тем, вопросы, связанные с обеспечением точности воспроизведения двигательного ритма при выполнении сотрудничества типа СС с обручем на основе учета психофизиологических характеристик спортсменок, остаются недостаточно изученными, что и определяет актуальность настоящего исследования.

**Методика и организация исследования.** В исследовании приняли участие десять гимнасток. Трем спортсменкам предлагалось выполнить три двигательных задания, представлявших собой сотрудничество типа СС (без использования далеких и высоких бросков обруча). Две другие гимнастки выполняли ловлю предмета. Роли инициатора (первая гимнастка), центрального звена (вторая гимнастка, осуществляющая передачу обруча) и завершающего звена (третья гимнастка) выполнялись участницами поочередно. Спортсменкам предлагалось воспроизвести следующие двигательные задания: точность воспроизведения ритма при отбиве обруча ногой во время выполнения открытого прыжка; при выполнении переворота вперед с отбивом обруча маховой ногой назад-кверху; а также при отбиве обруча спиной в фазе разгибания.

Оценка точности воспроизведения ритмического рисунка, включая временные интервалы, проводилась на основе анализа видеозаписи с использованием программного обеспечения Kinovea. Видеофиксация осуществлялась камерой с разрешением 48 Мп, оснащенной технологией Fusion, а также фронтальной камерой 18 Мп с функцией Center Stage. Для оценки психофизиологических характеристик спортсменок был подобран комплекс контрольных упражнений, включавший следующие показатели: простая двигательная реакция (см); точность воспроизведения времени и дифференцирование усилий; восприятие времени (точность в процентах); интенсивность внимания (количество ошибок); сосредоточенность (концентрация) внимания (количество ошибок и время в секундах); точность дифференцирования мышечных усилий (в процентах); точность воспроизведения усилий (в процентах); оперативное мышление (в процентах); точность воспроизведения пространственных характеристик при выполнении броска ленты правой рукой (в процентах). В дальнейшем была проведена математическая обработка данных и установлены корреляционные взаимосвязи между качеством выполнения работы с лентой и перечисленными психофизиологическими характеристиками.

Статистический анализ проводился с использованием программы StatTech v. 4.12.8 (разработчик – ООО «Статтех», Россия). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро-Уилка. Направление и теснота корреляционной связи между двумя количественными показателями оценивались с помощью коэффициента корреляции Пирсона (при нормальном распределении сопоставляемых показателей), с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена (при распределении, отличном от нормального). Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** На основе выявленных средних значений точности воспроизведения ритма при выполнении трех двигательных заданий типа СС с обручем был проведен сравнительный анализ степени их сложности для гимнасток. Наибольшая средняя точность отмечается при отбиве обруча спиной при разгибании туловища (среднее значение по шести измерениям составляет 59,7%), что свидетельствует о относительно более доступном характере данного ритмического рисунка для спортсменок. При отбиве обруча ногой при выполнении открытого прыжка средний показатель точности составил 50,5%, что указывает на умеренный уровень трудности.

Наименьшая средняя точность воспроизведения ритма зафиксирована при выполнении переворота вперед с отбивом обруча маховой ногой назад-кверху — среднее значение составляет 38,3%. Данный аспект указывает на то, что по сравнению с другими двигательными заданиями, совмещение передачи предмета с вращательным элементом представляется для гимнасток наиболее трудным. Это предьявляет повышенные требования к пространственно-временным дифференцировкам спортсменок, что отражается непосредственно на точности воспроизведения двигательного ритма ими при выполнении рассматриваемого типа сотрудничества и зависит от психофизиологических характеристик.

Данные корреляционного анализа подтвердили сделанные выводы. Характер и направленность этих связей различаются в зависимости от конкретного двигательного задания, что указывает на неоднородность психофизиологического обеспечения разных ритмических рисунков.

Наиболее отчетливо прослеживаются положительные взаимосвязи высокой тесноты между точностью воспроизведения ритма и точностью воспроизведения пространственных характеристик при броске обруча рукой (табл. 1). В частности, при отбиве обруча ногой в открытом прыжке эта связь составила  $r=0,830$  при уровне значимости  $p < 0,05$ , а при отбиве обруча спиной в разгибании туловища –  $r=0,883$  при  $p < 0,05$ . Обе связи являются статистически достоверными и свидетельствуют о том, что гимнастки, демонстрирующие высокую точность пространственных дифференцировок, как правило, более успешно справляются с воспроизведением заданного ритма в данных двигательных заданиях.

Таблица 1 – Результаты корреляционного анализа взаимосвязи точности воспроизведения ритма при выполнении сотрудничеств типа СС с обручем и психофизиологическими характеристиками спортсменок ( $n=12$ )

| Сотрудничество (СС)                      | Точность воспроизведения ритма при отбиве обруча ногой при выполнении открытого прыжка (%) | Точность воспроизведения ритма при выполнении переворота вперед, отбив обруча маховой ногой назад-кверху (%) | Точность воспроизведения ритма при выполнении отбива обруча спиной при разгибании туловища (%) |
|--|--|--|--|
| Психофизиологические характеристики      | 1  | 2  | 3  |
| Периферическая реакция (кол-во) (зрение) | 0,164  | -0,645   | 0,012  |
| Реакция выбора (кол-во)                  | -0,097   | -0,295   | 0,582  |

| Продолжение таблицы 1   |        |        |        |
|---|--------|--------|--------|
| 1   | 2      | 3      | 4      |
| Простая двигательная реакция (см)   | 0,379  | 0,232  | -0,09  |
| Точность воспроизведения времени и дифференцирование усилий   | 0,32   | -0,224 | 0,265  |
| Восприятие времени (точность в %)   | -0,406 | -0,118 | -0,493 |
| Интенсивность внимания (с)  | 0,338  | 0,171  | 0,261  |
| Распределение внимания (% успешных ловлей)  | -0,03  | -0,524 | 0,088  |
| Сосредоточенность (концентрация) внимания (количество ошибок в тесте)                                 | -0,086 | -0,174 | -0,375 |
| Сосредоточенность (концентрация) внимания (с)   | 0,431  | 0,029  | 0,403  |
| Устойчивость внимания (%)   | 0,417  | -0,706 | -0,265 |
| Устойчивость внимания (с)   | -0,400 | -0,452 | -0,672 |
| Точность дифференцирования мышечных усилий правой рукой (%)   | -0,257 | 0,203  | -0,265 |
| Точность воспроизведения мышечных усилий (%)  | 0,001  | -0,375 | 0,088  |
| Оперативное мышление (%)  | 0,364  | -0,844 | -0,429 |
| Точность воспроизведения пространственных характеристик при выполнении броска обруча, правая рука (%) | 0,83   | 0,338  | 0,883  |

Полученные результаты согласуются с представлением о том, что точность ощущения пространства и времени имеет общую нейрофизиологическую основу.

Принципиально иной характер имеют взаимосвязи, обнаруженные для точности воспроизведения ритма при выполнении переворота вперед с отбивом обруча маховой ногой назад-кверху. Данное двигательное задание, которое по средним значениям оказалось наиболее сложным для гимнасток, продемонстрировало обратные связи с рядом психофизиологических показателей. Так, была установлена обратная связь заметной тесноты с периферической реакцией зрения ( $r=-0,645$ ), высокая обратная связь с устойчивостью внимания ( $r=-0,706$ ) и статистически значимая высокая обратная связь с оперативным мышлением ( $r=-0,844$ ,  $p < 0,05$ ). Интерпретация этих данных требует особого подхода. Обратный характер связей может указывать на то, что гимнастки с более высоким уровнем развития внимания и оперативного мышления, стремясь к максимально точному контролю над сложным координационно-ритмическим действием, склонны к избыточной когнитивной регуляции, что в данном случае приводит к снижению автоматизма и, как следствие, к ухудшению точности воспроизведения ритма. Вероятно, при выполнении наиболее трудного ритмического рисунка более эффективной оказывается опора на хорошо проработанный двигательный автоматизм, а не на активное вовлечение когнитивного контроля.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что при совмещении передачи обруча с вращательными элементами (переворот вперед) решающее значение имеет не столько уровень развития психофизиологических характеристик в отдельности, сколько способность гимнастки к автоматизированному выполнению технического действия без избыточного когнитивного контроля. Высокий уровень оперативного мышления и устойчивости внимания в данном случае может выступать фактором, снижающим точность ритмического рисунка, поскольку спортсменка, чрезмерно сосредоточенная на контроле движения, теряет необходимую плавность и временную точность передачи. В связи с этим для повышения точности воспроизведения ритма в сложных содружествах типа СС наиболее целесообразным является не столько развитие психофизиологических характеристик изолированно, сколько формирование стабильного двигательного стереотипа через сопряженное совершенствование технического элемента и ритмической

структуры в усложненных условиях. При композиционном решении соревновательной программы гимнастку с высоким уровнем развития психофизиологических характеристик рекомендуется ставить на завершающее звено, чтобы она могла выступить в роли «подстраивающего» элемента, обеспечивая единый ритм выполнения сотрудничества.

**Выводы.** На основе анализа средних значений точности воспроизводства ритма установлено, что среди трех исследованных двигательных заданий типа СС с обручем наименьшую точность демонстрирует переворот вперед с отбивом обруча маховой ногой назад-кверху (38,3%), тогда как отбив обруча спиной при разгибании туловища (59,7%) и отбив ногой в открытом прыжке (50,5%) выполняются с более высокой точностью. Это свидетельствует о том, что совмещение передачи предмета с вращательным элементом представляет наибольшую координационную трудность для гимнасток.

Корреляционный анализ выявил статистически значимые прямые связи высокой тесноты между точностью воспроизведения ритма и точностью воспроизведения пространственных характеристик при броске обруча правой рукой для заданий «отбив ногой в открытом прыжке» ( $r=0,830$ ,  $p<0,05$ ) и «отбив спиной при разгибании туловища» ( $r=0,883$ ,  $p<0,05$ ). Полученные данные указывают на то, что в указанных двигательных заданиях точность ритмического рисунка в значительной мере обусловлена уровнем развития пространственных дифференцировок спортсменов.

Для наиболее сложного задания – переворота вперед с отбивом обруча маховой ногой назад-кверху – выявлены обратные связи с психофизиологическими показателями: с оперативным мышлением ( $r=-0,844$ ,  $p<0,05$ ), с устойчивостью внимания ( $r=-0,706$ ) и с периферической реакцией зрения ( $r=-0,645$ ). Обратный характер этих связей позволяет предположить, что избыточная когнитивная регуляция и повышенный уровень осознанного контроля при выполнении данного вращательного элемента приводит к снижению двигательного автоматизма, что негативно отражается на точности воспроизведения ритма.

Анализ всей совокупности корреляционных связей подтверждает неоднородность психофизиологического обеспечения разных типов сотрудничества. Для заданий с меньшей координационной сложностью ведущую роль играет пространственная точность, а для наиболее сложного – уровень автоматизированности двигательного навыка.

#### Список источников

- 1 Боброва Г. П., Чусовитина О. М. Вариативное построение композиций групповых упражнений в художественной гимнастике как условие повышения оценки артистического компонента исполнения // Научно-методические аспекты подготовки спортсменов : материалы I Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 14–15 апреля 2021 года. Омск : Сибирский гос. ун-т физ. культуры и спорта, 2021. С. 51–57. EDN СВJCYK.
- 2 Ивашина В. В. Нейрогимнастика как средство развития координации в групповых упражнениях спортсменок учебно-тренировочного этапа в художественной гимнастике // Актуальные проблемы и тенденции развития гимнастики, современного фитнеса и танцевального спорта : материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Москва, 26 февраля 2025 г. Москва: Рос. ун-т спорта "ГЦОЛИФК", 2025. С. 199–203. EDN VBFRCO.

#### References

- 1 Bobrova G. P., Chusovitina O. M. (2021), "Variable Construction of Group Exercise Compositions in Rhythmic Gymnastics as a Condition for Improving the Assessment of the Artistic Component of Performance", *Scientific and Methodological Aspects of Athlete Training*, Materials of the I All-Russian Scientific and Practical Conference, Omsk, April 14–15, 2021, Omsk, Siberian State University of Physical Culture and Sports, pp. 51–57.
- 2 Ivashina V. V. (2025), "Neuro-gymnastics as a means of developing coordination in group exercises of athletes at the training stage in rhythmic gymnastics", *Current problems and trends in the development of gymnastics, modern fitness, and dance sport*, Materials of the VII All-Russian scientific-practical conference with international participation, Moscow, February 26, 2025, Moscow, Russian University of Sport «GTSOLIFK», pp. 199–203.

- 3 Артюх Д. В. К проблеме повышения качества исполнения соревновательных программ групповых упражнений художественной гимнастики // Научные исследования и разработки в спорте. Вестник аспирантуры и докторантуры. Санкт-Петербург : Национальный гос. Ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, 2025. С. 22–26. EDN YWSPWZ.
- 4 Титова А. В. Исследование надежности выполнения сотрудничеств в групповых упражнениях художественной гимнастики. DOI 10.24412/2305-8404-2021-12-107-113 // Известия Тульского гос. ун-та. Физ. культура. Спорт. 2021. № 12. С. 107–113. EDN NTVVVE.
- 5 Голубева О. А., Иркова З. А. К вопросу о совершенствовании перебросок в групповых упражнениях в художественной гимнастике // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования : тезисы 80-й междунар. научно-технической конф., Магнитогорск, 18–22 апреля 2022 г. Т. 2. Магнитогорск : Магнитогорский гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2022. С. 471. EDN UTKQRF.
- 6 Значение структурных групп движений предметной подготовки с мячом в групповых упражнениях художественной гимнастики / М. А. Удалова, Л. В. Морозова, Л. А. Кирьянова, О. В. Ляшенко // Теория и практика физической культуры. 2026. № 2. С. 21–23. EDN TVPSWR.
- 7 Бачкур К. О., Панина Н. С. Элементы группы риска в групповых упражнениях художественной гимнастики // Физическая культура и спорт: научный взгляд студенческой молодежи : материалы межрегион. студенч. науч.-практ. конф., Ставрополь, 31 мая 2024 г. Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный ун-т, 2024. С. 131–136. EDN VSPPYD.
- 8 Удалова М. А., Быстрова И. В., Жукова Т. В. Особенности психологической подготовки в групповых упражнениях художественной гимнастики // Герценовские чтения. Физическая культура и спорт в образовательном пространстве: инновации и перспективы развития : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 24.04.2024 г. Санкт-Петербург : С.-Петерб. политехн. ун-т Петра Великого, 2024. С. 125–128. EDN FOUFEQ.
- 9 Удалова М. А., Быстрова И. В., Болотин А. Э. Содержание многокомпонентной методики обеспечения надежности при выполнении специфических групп трудности в групповых упражнениях по художественной гимнастике. DOI 10.25807/PBH.22224378.2021.1.2.145.156 // Научное мнение. 2021. № 1-2. С. 145–156. EDN FCDWEW.
- 3 Artyukh D. V. (2025), “On the issue of improving the quality of performing competitive programs of group routines in rhythmic gymnastics”, *Scientific Research and Developments in Sports. Bulletin of Postgraduate and Doctoral Studies*, Saint Petersburg, Lesgaft National State University of Physical Culture, Sport and Health, pp. 22–26.
- 4 Titova A. V. (2021), “Study of the reliability of cooperation performance in group exercises of rhythmic gymnastics”, *Bulletin of Tula State University. Physical Culture. Sports*, No. 12, pp. 107–113, DOI 10.24412/2305-8404-2021-12-107-113.
- 5 Golubeva O. A., Irkova Z. A. (2022), “On the issue of improving throws in group exercises in rhythmic gymnastics”, *Actual Problems of Modern Science, Technology, and Education*, Proceedings of the 80th International Scientific and Technical Conference, Magnitogorsk, April 18–22, 2022, Volume 2, Magnitogorsk, Nosov Magnitogorsk State Technical University, p. 471.
- 6 Udalova M. A., Morozova L. V., Kiryanova L. A., Lyashenko O. V. (2026), “The significance of structural groups of ball apparatus movement preparation in group exercises of rhythmic gymnastics”, *Theory and Practice of Physical Culture*, No. 2, pp. 21–23.
- 7 Bachkur K. O., Panina N. S. (2024), “Elements of Risk Group in Group Exercises of Rhythmic Gymnastics”, *Physical Culture and Sports: Scientific View of Student Youth*, Materials of the Interregional Student Scientific and Practical Conference, Stavropol, May 31, 2024, Stavropol, North-Caucasus Federal University, pp. 131–136.
- 8 Udalova M. A., Bystrova I. V., Zhukova T. V. (2024), “Features of psychological preparation in group exercises of rhythmic gymnastics”, *Herzen Readings. Physical culture and sports in the educational space: innovations and development prospects*, Collection of materials of the All-Russian scientific-practical conference, Saint Petersburg, April 24, 2024, Saint Petersburg, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, pp. 125–128.
- 9 Udalova M. A., Bystrova I. V., Bolotin A. E. (2021), “The Content of a Multicomponent Methodology for Ensuring Reliability in Performing Specific Groups of Difficulties in Group Exercises in Rhythmic Gymnastics”, *Scientific Opinion*, No. 1-2, pp. 145–156, DOI 10.25807/PBH.22224378.2021.1.2.145.156.

**Информация об авторах:** Медведева Е.Н., профессор кафедры теории и методики гимнастики, декан факультета подготовки научно-педагогических работников, ORCID: 0000-0001-6226-5221; SPIN-код 2541-5777. Супрун А.А., доцент кафедры теории и методики художественной гимнастики и спортивных танцев, ORCID: 0000-0001-6226-5221; SPIN-код автора 1933-4915. Борисова В.В., доцент кафедра теории и методики физической культуры, ORCID: 0000-0002-3630-4626; SPIN-код 4534-2304. Кузнецов Н.А., аспирант кафедра теории и методики физической культуры, ORCID: 0009-0002-8079-7699; spm-код 5704-4319. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 26.04.2026.

Принята к публикации 15.05.2026.