

**Научная статья****УДК 796.412.24****DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1062****Alexandra Alexandrovna Suprun**

Candidate of Pedagogy,  
Associate Professor of the Department of Theory  
and Methods of Gymnastics,  
Lesgaft National State University of Physical Education,  
Sports and Health  
Saint Petersburg, Russian Federation  
aleksandrass@mail.ru

**Александра Александровна Супрун**

канд. пед. наук,  
доцент кафедры теории и методики гимнастики,  
Национальный государственный университет физической  
культуры спорта и здоровья  
имени П. Ф. Лесгафта  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
aleksandrass@mail.ru

**Elena Nikolaevna Medvedeva**

Doctor of Pedagogy,  
Professor of the Department of Theory  
and Methods of Gymnastics,  
Lesgaft National State University of Physical Education,  
Sports and Health  
Saint Petersburg, Russian Federation  
elena.vlgafk@rambler.ru

**Елена Николаевна Медведева**

д-р пед. наук,  
профессор кафедры теории и методики гимнастики,  
Национальный государственный университет физической  
культуры спорта и здоровья  
имени П. Ф. Лесгафта  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
elena.vlgafk@rambler.ru

**Lyudmila Georgievna Pimenova**

Assistant of the Department of Theory and Methods of Gymnastics,  
field of training 5.8.5 — Theory and methodology of sports,  
Lesgaft National State University of Physical Education,  
Sports and Health  
Saint Petersburg, Russian Federation  
liudmila\_pimenova@list.ru

**Людмила Георгиевна Пименова**

ассистент кафедры теории и методики гимнастики, соискатель,  
направление подготовки 5.8.5 — Теория и методика спорта,  
Национальный государственный университет физической  
культуры спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
liudmila\_pimenova@list.ru

**Vera Valeryevna Borisova**

Candidate of Pedagogy,  
Associate Professor of the Department of Theory  
and Methods of Physical Culture,  
Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University  
Tula, Russian Federation  
borisovav5@rambler.ru

**Вера Валерьевна Борисова**

канд. пед. наук,  
доцент кафедры теории и методики физической культуры,  
Тульский государственный педагогический университет  
им. Л. Н. Толстого  
Тула, Российская Федерация  
borisovav5@rambler.ru

## СТАБИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИЕ УСПЕШНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ПОДДЕРЖЕК С РАБОТОЙ ПРЕДМЕТА В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ

5.8.5 — Теория и методика спорта

**Аннотация.** В последние годы вопросами акробатической составляющей соревновательных программ всё активнее занимаются и в художественной гимнастике, наряду с фигурным катанием, спортивной акробатикой и синхронным плаванием. Этому способствовало, в числе прочего, появление новых дисциплин в этом виде спорта. Среди новых перспективных направлений в художественной гимнастике можно выделить такие, как тройки, двойки, смешанные пары. В данных дисциплинах отличительной особенностью является взаимодействие между партнерами, одно из них — акробатическая поддержка. Акробатическая поддержка предъявляет повышенные требования к физической и технической подготовленности партнеров, в нее входит как беспредметная, так и предметная подготовки. Отличительной особенностью акробатических поддержек в художественной гимнастике является работа предметом. Если рассмотреть работу предмета в акробатических поддержках, то самое простое, когда партнер сам работает предметом во время ее выполнения, и уже сложнее, когда партнеры взаимодействуют в поддерж-

ке посредством предмета. Анализ работ специалистов в дисциплине «Групповые упражнения» в художественной гимнастике и других гимнастических видах спорта, среди которых: эстетическая гимнастика, фигурное катание, спортивная акробатика, — показал, что в данных работах не учитывается специфика акробатических поддержек художественной гимнастики. В связи с отсутствием технологий обучения акробатическим поддержкам с работой предметом обозначена необходимость поиска новых подходов к методике их обучения с применением современных технологий. В статье рассмотрены стабิโลграфические показатели, учет которых позволил научно обосновать направленность предметной и акробатической подготовки для оптимизации процесса освоения поддержек с манипуляциями предметом и бросковыми элементами в художественной гимнастике.

**Ключевые слова:** художественная гимнастика, смешанные пары, групповые упражнения, дуэты, трио, специфика деятельности, предметная подготовка, акробатические поддержки, стабิโลграфия, техника исполнения, ошибки

Для цитирования: Супрун А. А., Медведева Е. Н., Пименова Л. Г., Борисова В. В. Стабилографические показатели, обуславливающие успешность выполнения поддержек с работой предмета в художественной гимнастике // Бизнес. Образование. Право. 2024. № 3(68). С. 400—405. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1062.

## Original article

### STABILOGRAPHIC INDICES DETERMINING THE SUCCESS OF SUPPORT EXECUTION WITH APPARATUS HANDLING IN RHYTHMIC GYMNASTICS

5.8.5 — Theory and methodology of sports

**Abstract.** *In recent years, the acrobatic component of competitive programs is given more and more attention in rhythmic gymnastics, along with figure skating, sports acrobatics and synchronized swimming. And the emergence of new disciplines in this sport has contributed to this. Among the new promising areas in rhythmic gymnastics, one can distinguish such as trios, unified and mixed pairs. In these disciplines, a distinctive feature is the interaction between partners, e.g. in acrobatic support. Acrobatic support places increased demands on the physical and technical preparedness of partners, which includes both non-apparatus and apparatus-based types of training. A distinctive feature of acrobatic supports in rhythmic gymnastics is apparatus handling. If we consider apparatus handling in acrobatic supports, then the simplest thing is when just one partner handles the apparatus during its execution and it is much more difficult when the partners interact in support through the apparatus. An analysis of the work of spe-*

*cialists in the discipline - group exercises in rhythmic gymnastics and other gymnastic sports, including aesthetic gymnastics, figure skating, sports acrobatics, showed that these works do not take into account the specifics of acrobatic supports in rhythmic gymnastics. Due to the lack of technologies for teaching acrobatic supports with apparatus handling, the need to find new approaches to the methodology of their training using modern technologies is indicated. The article considers the stabilographic indices, the consideration of which made it possible to scientifically substantiate the orientation of apparatus and acrobatic training to optimize the process of mastering supports with apparatus handling and throwing elements in rhythmic gymnastics.*

**Keywords:** *rhythmic gymnastics, mixed pairs, group exercises, unified pairs, trios, specifics of activity, apparatus handling preparation, acrobatic support, stabilography, technique, mistakes*

**For citation:** Супрун А. А., Медведева Е. Н., Пименова Л. Г., Борисова В. В. Стабилографические показатели определяющие успех выполнения поддержек с работой предмета в художественной гимнастике. *Бизнес. Образование. Право = Business. Education. Law.* 2024;3(68):400—405. DOI: 10.25683/VOLBI.2024.68.1062.

#### Введение

И. В. Тихонова, Л. В. Жигайлова, Г. М. Свистун, О. Ф. Барчо, В. В. Тронева, А. И. Иванова, С. А. Жигарева, А. А. Никочалова отмечают в своих исследованиях, что на сегодняшний день одним из перспективных направлений в технико-эстетических видах спорта является включение в соревновательные программы большого количества акробатических поддержек [1, с. 400; 2; 3, с. 81]. И в современном мире художественной гимнастики виртуозная и оригинальная работа предметом во время выполнения акробатических поддержек, а не статичное его удержание или выполнение их под броском предметом является одним из проявлений тенденции развития этого вида спорта. Однако обзор научных трудов выявил, что на современном этапе развития художественной гимнастики уделяется недостаточно внимания разработке научно-обоснованных методик совершенствования техники работы предметом во время выполнения акробатических поддержек. Это определяет **актуальность** поиска дополнительных научных знаний, позволяющих оптимизировать процесс освоения акробатических поддержек с неординарной работой предметом. Учет влияния стабилографических показателей сохранения устойчивости при выполнении не только бросковых элементов в ходе базовых акробатических поддержек, но и фундаментальной работы предметом изолированно женским и мужским видом и в комбинации ускорит этот процесс.

**Изученность проблемы.** И. В. Быстрова, В. Д. Степанова в своих исследованиях обращают внимание на специфичность выполнения акробатических поддержек в групповых упражнениях и требования к технике их выполнения согласно правилам соревнований. Дополнительная трудность при выполнении поддержек состоит в том, чтобы

предметы, с которыми гимнастки выполняют упражнение, находились в непрерывном движении в начале, середине или конце подъема гимнастки или на протяжении всего времени выполнения поддержки [4, с. 243; 5, с. 171]. При выполнении акробатической поддержки минимум одним предметом необходимо выполнять базовую работу, второй предмет непосредственно участвует в поддержке или выполняет свободное движение — статика предмета запрещена, данные представлены А. Ю. и Т. Ю. Давыдовыми и А. А. Александровым относительно требований в дисциплине «смешанные пары» [6, с. 66].

Что касается методики обучения поддержкам с манипуляцией предметом в художественной гимнастике, то их оказалось ограниченное количество. Н. А. Шевчук и Е. Ю. Лалаева выявили компоненты базовых упражнений обучения акробатическим поддержкам на этапе начального обучения в групповых упражнениях. В их число входят: умение удерживать осанку во время принятия определенных поз; умение делать выход в поддержку или сход с нее; поворот или переворот в основной фазе упражнения; удержание позы в опоре на одной или нескольких партнершах; удержание равновесия при перемещении в поддержке; манипуляции предметами в различных фазах акробатической поддержки [7, с. 111]. Л. О. Семенова выявила основную цель тренировочного процесса в смешанных парных упражнениях: повышение предметного мастерства, выносливости и физических качеств. Автор определил основные группы мышц, необходимые для выполнения поддержек [8; 9, с. 486]. На этапе совершенствования спортивного мастерства А. А. Супрун, Е. Н. Медведевой, Л. Г. Пименовой, Е. С. Сиротиной рассмотрены условия, учет которых позволил научно обосновать содержание акробатической

подготовки смешанных пар: высокий уровень технической и физической подготовленности спортсменов, а также психологическая совместимость партнеров [10—12].

В связи с ограниченным количеством данных об оптимизации процесса освоения акробатических поддержек необходим поиск новых данных об условиях сохранения равновесия с одновременными манипуляциями предметом при их выполнении. Исследования стабилеографических показателей, предусматривающих специфику выполнения поддержек в художественной гимнастике, этому бы способствовали. Так, Е. О. Пупенко, Е. К. Малый, Е. С. Тришин, Е. Н. Медведева, Р. Н. Терихина, А. А. Супрун, Е. С. Крючек и А. С. Мальнева установили значимость стабилеографических показателей для сохранения устойчивости как при выполнении базовых равновесий, так и при их модификациях [13; 14]. Все исследования проведены без учета влияния работы предметом на этот процесс. А. Р. Идиятулина и Л. А. Лопатин констатируют, что качество функции равновесия понижается после вращательной нагрузки [15, с. 407]. Н. Г. Зинурова, Е. В. Быков определили, что более высокий уровень статокINETической устойчивости формируется при развитии скоростно-силовых качеств и специальной выносливости [16, с. 114].

Учет стабилеографических показателей является и неотъемлемым компонентом качества освоения техники работы предметами (исследования в этой области проведены М. О. Мисниковой, Е. Н. Медведевой, И. В. Кивихарью, А. А. Супрун [17]). И. А. Винер, Е. Н. Медведева, А. А. Супрун, Ю. В. Розыченкова, Е. А. Пирожкова относительно изучения стабилеографических показателей при работе предмета установили, что совпадение наклона головы с направлением движения обруча значительно увеличивает колебания общего центра тяжести и степень усилий, необходимых для сохранения равновесия [18, с. 18]. Исследования в этом направлении продолжили Е. Н. Медведева, Р. Н. Терихина, Е. С. Крючек, Т. Ю. и А. Ю. Давыдовы, Т. И. Колесникова, но акцент был сделан на бросковые элементы. Ими доказано, что снижение устойчивости происходит при амплитудных движениях свободными звеньями тела при бросках и ловле предмета, а также физические свойства самого предмета по-разному затрудняют или облегчают этот процесс. Выполнение ловли относительно броска в большей степени приводит к увеличению стабилеографических показателей, затрудняя процесс сохранения равновесия [19].

Однако научных работ, посвященных сохранению равновесия с учетом разных положений тела в фазе реализации выполнения акробатических поддержек с различной манипуляцией предметом, не обнаружено.

**Целесообразность** разработки данной темы обусловлена разрешением сложившихся противоречий: с одной стороны, наличие в научно-методической литературе методик и практических рекомендаций обучения поддержкам в сложнокоординационных видах спорта, с другой — отсутствие научно обоснованных методик, учитывающих специфику двигательных действий в художественной гимнастике — работу предметом; с одной стороны, большое разнообразие взаимодействий посредством акробатических поддержек в дисциплинах художественной гимнастики, позволяющих повысить техническую ценность и зрелищность соревновательных программ, с другой — отсутствие знаний о факторах (стабилеографических показателей) успешного освоения акробатических поддержек с работой предметом спортсменами в художественной гимнастике.

Таким образом, **целью** исследования является научное обоснование учета стабилеографических показателей, обуславливающих технику выполнения акробатических поддержек в художественной гимнастике.

#### **Задачи исследования:**

1. Выявить взаимосвязь между техникой выполнения фазы реализации базовых акробатических поддержек с исполнением манипуляций предметом и стабилеографическими показателями в художественной гимнастике.

2. Определить степень влияния стабилеографических показателей на технику выполнения акробатических поддержек в художественной гимнастике.

**Научная новизна** исследования заключается в сопряженном изучении работы предметом при выполнении фазы реализации базовых акробатических поддержек в художественной гимнастике. Выявлены стабилеографические показатели и степень их влияния на технику исполнения поддержек с учетом специфики работы предметом в художественной гимнастике.

**Теоретическая значимость исследования:** полученные данные позволили расширить и дополнить теорию и методику выполнения акробатических поддержек в художественной гимнастике на основе выявленных взаимосвязей между стабилеографическими показателями и экспертной оценкой техники их выполнения с предметом.

**Практическая значимость исследования:** выявленные стабилеографические показатели оптимизируют процесс обучения поддержками, повышают эффективность их исполнения в соревновательных программах в художественной гимнастике. Способы оптимизации процесса обучения поддержек в художественной гимнастике могут быть использованы в тренировочном процессе в СШОРах.

#### **Основная часть**

**Методология.** Для достижения цели применялся комплекс научных методов исследования: анализ специальной научно-методической литературы и программных документов, педагогическое наблюдение. Для оценки техники выполнения фазы реализации базовых трех поддержек, выполняемых верхним партнером, осуществлялась экспертная оценка четырьмя судьями Всероссийской категории, г. Санкт-Петербурга. Значение коэффициента конкордации мнений экспертов равно 0,9. Эксперты оценивали технику их выполнения по видеосъемке, которая проходила сопряженно со стабилеографией. Съемка велась HD-видео 1080p с частотой 60 кадров в секунду, камерой 12 Мп, диафрагма  $f/2.2$ . Применялась диагностическая платформа «Стабилан – 01», на которой выполнялись контрольные упражнения, т. е. положения фазы реализации базовых трех поддержек — это поддержка в стойке на одной, другая назад; стойка на одной, другая вперед прогнувшись; динамическая поддержка (мах назад с наклоном, для выполнения вращательных акробатических элементов). Все они выполнялись с исполнением манипуляций предметом (мужскими, женскими и их комбинирование), т. е. применялась авторская методика, а не стандартные тесты. В исследовании принимали участие 12 высококвалифицированных спортсменок; мастера спорта по художественной гимнастике, студентки Национального государственного университета физической культуры спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта ( $18 \pm 0,5$ ) года. Учитывались следующие стабилеографические показатели: качество функции равновесия (КФР, %); оценка движения ( $OD$ , рад/с); коэффициент кривизны ( $K_{riv}$ , рад/мм); площадь

эллипса ( $EllS$ , мм<sup>2</sup>); мощности спектра (дБм). С помощью метода математической статистики рассчитывался ранговый коэффициент корреляции (при  $p \geq 0,05$ ,  $t_{кр} = 0,50$ ). Степень влияния определялась количеством процентного соотношения наличия взаимосвязи.

**Результаты.** Для определения стабиллографических показателей сохранения устойчивости при выполнении базовых акробатических поддержек был применен метод стабиллографии. Базовые акробатические поддержки выбраны на основе проведенного структурного анализа в технико-эстетических видах спорта. Отобраны три поддержки, которые наиболее часто используются в композициях (поддержка в стойке на одной, другая назад; стойка на одной, другая вперед прогнувшись; динамическая поддержка (мах назад с наклоном, для выполнения вращательных акробатических элементов).

Исследование заключалось в рассмотрении степени влияния стабиллографических показателей на технику выполнения акробатической поддержки в фазе реализации фиксации положения верхним партнером. Предлагалось выполнить работу всеми предметами изолированно (только женские предметы и мужские) и в комбинации (одновременно работая женским предметом и мужским).

В процессе исследования установлено, что степень влияния стабиллографических показателей на точность воспроизведения модельных характеристик техники фазы реализации положения в пространстве различно и зависит от вида поддержки и работы предметом. Выявлено, что в большей степени (42,9 %) на технику выполнения базовой поддержки: стойка на одной, другая вперед прогнувшись — стабиллографические показатели изменяются. Причем в большей степени к неустойчивому положению ведет работа с двумя комбинированными предметами одновременно — скакалка + палка и обруч + кольца. Плоскость обруча и кольца в полетной фазе смещается и выходит за пределы границ площади опоры спортсменки, что вызывает повышение показателей оценки движения (рад/с) и поддержание устойчивого равновесия. Ранговый коэффициент корреляции между оценкой движения (рад/с) и экспертной оценкой техники исполнения рассматриваемой акробатической поддержкой равен 0,5 ( $r = 0,5$ ). Вследствие чего площадь эллипса (мм<sup>2</sup>) увеличивается, устойчивость ухудшается ( $r = -0,76$ ). Техника работы предметом и фаза реализации формы поддержки на полу должны быть в исполнении модельными, чтобы в воздухе траектория центра давления (далее — ЦД) гимнастки описывала наименьшие повороты. При этих условиях показатели коэффициента кривизны (рад/мм) будут наименьшими, и спортсменке не придется совершать компенсаторные движения как телом, так и предметом для сохранения баланса. Особенно при усложнении формы поддержки наклоном назад. Ранговый коэффициент корреляции между экспертной оценкой техники исполнения фазы реализации этой акробатической поддержки и показателем коэффициента кривизны (рад/мм) равен 0,5 ( $r = 0,5$ ).

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Классификационный подход к реализации акробатических поддержек в эстетической гимнастике / И. В. Тихонова, Л. В. Жигайлова, Г. М. Свистун и др. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2022. № 2(204). С. 398—403.
2. Жигарева С. А. Специальная технико-физическая подготовка высококвалифицированных спортсменов для выполнения акробатических поддержек в эстетической гимнастике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 2017. 24 с.
3. Жигайлова И. В., Тихонова И. В., Никочалова А. А., Жигайлов П. Ю. Основные тенденции развития спортивных видов гимнастики // Перспективные направления в области физической культуры, спорта и туризма : материалы X Всерос. науч.-практ. конф. Нижневартовск : Нижневарт. гос. ун-т, 2021. С. 80—83. DOI: 10.36906/FKS-2020/15.

Та же закономерность прослеживается и при выполнении поддержки в переднем вертикальном равновесии нога назад. На сохранение равновесия верхним партнером влияет (42,9 %) ловля мяча в одну руку или вращение предмета вперед, т. к. партнер в движении должен сохранить баланс при перевешивании мяча вперед. При неправильной технике спортсменка совершает тремороподобные колебания, устойчивость уменьшается. Показатели длины траектории ЦД по фронтальной плоскости ( $r = -0,52$ ) и длины траектории ЦД по сагиттальной плоскости ( $r = -0,66$ ) взаимосвязаны с техникой работы предметом.

Значимое влияние на спектр показаний стабиллоанализатора оказывают колебательные движения тела, обусловленные динамикой мышечного сокращения. Эти движения оказывают наиболее существенное влияние на стабиллометрический сигнал при выполнении более сложной формы поддержки. В динамической акробатической поддержке включено большее количество мышц, для удержания позы в пространстве и работы предметом одновременно, в отличие от статических поз, где в большей степени задействованы мышцы ног и рук. Поэтому именно в этом виде поддержки имеет такой показатель, как уровень мощности спектра (дБм) ( $r = 0,47$ ). Так, из 14 случаев рассматриваемой работы предметом в восьми (42,9 %) стабиллографические показатели оказывают влияние на технику исполнения поддержки с предметом при выполнении динамического движения. Таким образом, это самый сложный вид поддержки, требующий точной координации, устойчивости, согласованности работы тела и предмета и воспроизведения движений в пространстве во время переворачивания через голову.

## Заключение

В условиях развития новых дисциплин в художественной гимнастике появились и перспективы выполнения оригинальных акробатических поддержек с виртуозной работой предметом. Такие элементы повышают не только ценность соревновательных программ за счет дополнительных критериев, но и их зрелищность. Неординарная работа предметом позволяет более точно подчеркивать музыкальные акценты, создавать неповторимые образы упражнений.

Для оптимизации процесса освоения как базовых, так и оригинальных акробатических поддержек с манипуляцией предметом необходимо использовать современные технологии к изучению техники их выполнения. Одним из таких путей является применение метода стабиллографии.

Стабиллографические характеристики акробатической поддержки, выполняемой с движениями предметом, связаны с положением спортсмена в пространстве, с видом предмета, работой предметом и их комбинированием. Что указывает на необходимость сопряжения специальных двигательных заданий и работу предметом в усложненных условиях в процессе технической (предметной) подготовки.

4. Быстрова И. В. Специфика поддержек в групповых упражнениях художественной гимнастики // Теория и практика управления образованием и учебным процессом: педагогические, социальные и психологические проблемы : сб. науч. тр. СПб. : Балт. пед. акад., 2009. С. 242—244.
5. Степанова В. Д. Тенденции и перспективы развития групповых упражнений в художественной гимнастике // Экономика и общество: перспективы развития : сб. материалов II Всерос. науч.-практ. конф. Сызрань : Межрегион. центр инновац. технологий в образовании, 2018. С. 169—174.
6. Давыдова А. Ю., Давыдова Т. Ю., Александров А. А. Специфика и классификация акробатических поддержек в смешанных парах художественной гимнастики // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2022. № 8. С. 64—69. DOI: 10.24412/2305-8404-2022-8-64-70.
7. Шевчук Н. А., Лалаева Е. Ю. Количественный анализ акробатических поддержек в соревновательных композициях групповых упражнений спортсменок младших разрядов в художественной гимнастике // Физическое воспитание и спортивная тренировка. 2022. № 1(39). С. 110—115.
8. Семенова Л. О. Методика физической подготовки смешанных пар в художественной гимнастике // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма : материалы VIII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с междунар. участием, посвящ. 75-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг. Казань : Изд-во ПГАФКСТ, 2020. С. 460—462.
9. Семенова Л. О. Физиологические особенности смешанных пар в спортивной подготовке в художественной гимнастике // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма : материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с междунар. участием : в 3 т. Казань : Поволж. ГАФКСиТ, 2019. Т. 2. С. 485—488.
10. Супрун А. А., Медведева Е. Н., Пименова Л. Г., Сиротина Е. С. Факторы успешного освоения акробатических поддержек спортсменами смешанных пар в художественной гимнастике // Спорт, Человек, Здоровье : материалы XI Междунар. конгр. / под ред. С. И. Петрова. СПб., 2023. С. 206—208.
11. Пименова Л. Г., Супрун А. А., Медведева Е. Н., Сиротина Е. С. Содержание акробатической подготовки смешанных пар, учитывающей условия успешного освоения акробатических поддержек в художественной гимнастике // I Российско-Белорусский молодежный конгресс по физической культуре и спорту «ВМЕСТЕ» : сб. материалов конгр. / под ред. Н. А. Пителиной, В. В. Фролова. Псков : Псков. гос. ун-т, 2023. С. 105—110.
12. Suprun A. A., Medvedeva E. N., Pimenova L. G. Factors that ensure the successful performance of paired elements by highly qualified athletes in mixed pairs in rhythmic gymnastics // Practice Oriented Science: UAE - RUSSIA - INDIA : Proceedings of the International University Scientific Forum. UAE : Инфинити, 2022. Pt. 1. Pp. 94—98.
13. Пупенко Е. О., Малый Е. К. Стабилографические показатели произвольного поддержания равновесия квалифицированных спортсменок, занимающихся художественной гимнастикой // Тезисы докладов XLIX научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного Федерального округа. Краснодар : Куб. гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма, 2022. Ч. 1. С. 188—189.
14. Устойчивость равновесий как фактор сложности освоения комбинированных элементов в художественной гимнастике / Е. Н. Медведева, Р. Н. Терехина, А. А. Супрун и др. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 8(198). С. 176—181.
15. Идиятуллина А. Р. Сравнительный анализ статокINETической устойчивости высококвалифицированных спортсменок, представительниц спортивной и художественной гимнастики // Актуальные проблемы теории и практики физической культуры, спорта и туризма : материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов с междунар. участием : в 3 т. Казань : Поволж. ГАФКСиТ, 2019. Т. 2. С. 405—408.
16. Зинурова Н. Г., Быков Е. В. Скоростные стабИлографические показатели у спортсменок различных видов спорта // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2021. № 2(192). С. 112—115.
17. Мисникова М. О., Медведева Е. Н., Кивихарью И. В., Супрун А. А. Сохранение вертикальной позы при выполнении элементов с предметами у гимнасток-художниц // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. 2023. № 7. С. 61—67. DOI: 10.24412/2305-8404-2023-7-61-67.
18. Факторы, предопределяющие успешность освоения и выполнения равновесий в художественной гимнастике / И. А. Винер, Е. Н. Медведева, А. А. Супрун и др. // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. 2012. № 6(88). С. 16—21.
19. Факторы сложности сохранения равновесия с броском предмета в художественной гимнастике / Е. Н. Медведева, Р. Н. Терехина, Е. С. Крючек и др. // Вестник спортивной науки. 2019. № 5. С. 16—20.

## REFERENCES

1. Tikhonova I. V., Zhigailova L. V., Svistun G. M. et al. Classification approach to the implementation of acrobatic supports in aesthetic gymnastics. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta*. 2022;2(204):398—403. (In Russ.)
2. Zhigareva S. A. Special technical and physical training of highly qualified athletes to perform acrobatic supports in aesthetic gymnastics. Abstract of diss. of the Cand. of Pedagogy. Saint Petersburg, 2017. 24 p. (In Russ.)
3. Zhigailova L. V., Tikhonova I. V., Nikochalova A. A., Zhigailov P. Y. The basic tendencies in development of sports types in gymnastics. *Perspektivnye napravleniya v oblasti fizicheskoi kul'tury, sporta i turizma = Promising directions in the field of physical culture, sports and tourism. Proceedings of the X all-Russian scientific and practical conference*. Nizhnevartovsk, Nizhnevartovsk State University publ., 2021:80—83. (In Russ.) DOI: 10.36906/FKS-2020/15.
4. Bystrova I. V. Specifics of supports in group exercises of rhythmic gymnastics. *Teoriya i praktika upravleniya obrazovaniem i uchebnym protsessom: pedagogicheskie, sotsial'nye i psikhologicheskie problem = Theory and practice*

of education and educational process management: pedagogical, social and psychological problems. Collection of scientific papers. Saint Petersburg, Baltic Pedagogic Academy publ., 2009:242—244. (In Russ.)

5. Stepanova V. D. Trends and prospects for the development of group exercises in rhythmic gymnastics. *Ekonomika i obshchestvo: perspektivy razvitiya = Economy and society: development prospects. Collection of materials of the II all-Russian scientific and practical conference.* Syzran, Interregional center of innovative technologies in education publ., 2018:169—174. (In Russ.)
6. Davydova A. Yu., Davydova T. Yu., Alexandrov A. A. Specifics and classification of acrobatic supports in mixed pairs of rhythmic gymnastics. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport = News of the Tula state university. Physical culture. Sport.* 2022;8:64—70. (In Russ.) DOI: 10.24412/2305-8404-2022-8-64-70.
7. Shevchuk N. A., Lalaeva E. Yu. Quantitative analysis of acrobatic supports in group exercises competitive compositions of junior ranks female athletes in rhythmic gymnastics. *Fizicheskoe vospitanie i sportivnaya trenirovka = Physical education and sports training.* 2022;1(39):110—115. (In Russ.)
8. Semenova L. O. Methods of physical training of mixed pairs in rhythmic gymnastics. *Aktual'nye problemy teorii i praktiki fizicheskoi kul'tury, sporta i turizma = Actual problems of theory and practice of physical culture, sports and tourism. Collection of materials of the VIII all-Russian scientific and practical conference of young scientists, postgraduates, undergraduates and students with international participation dedicated to the 75th anniversary of Victory in the Great Patriotic War of 1941-1945.* Kazan, Volga State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism publ., 2020:460—462. (In Russ.)
9. Semenova L. O. Physiological features of mixed pairs in sports training in rhythmic gymnastics. *Aktual'nye problemy teorii i praktiki fizicheskoi kul'tury, sporta i turizma = Actual problems of theory and practice of physical culture, sports and tourism. Collection of materials of the VII all-Russian scientific and practical conference of young scientists, postgraduates, undergraduates and students with international participation.* Kazan, Volga State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism publ., 2019;2:485—488. (In Russ.)
10. Suprun A. A., Medvedeva E. N., Pimenova L. G., Sirotnina E. S. Factors of successful development of acrobatic supports by athletes of mixed pairs in rhythmic gymnastics. *Sport, Chelovek, Zdorov'e = Sport, Man, Health. Proceedings of the XI International Congress.* S. I. Petrov (ed.). Saint Petersburg, 2023:206—208. (In Russ.)
11. Pimenova L. G., Suprun A. A., Medvedeva E. N., Sirotnina E. S. The content of acrobatic training of mixed pairs, taking into account the conditions for the successful development of acrobatic supports in rhythmic gymnastics. *I Russian-Belarusian Youth Congress on Physical culture and sports "VMESTE". Collection of congress materials.* N. A. Pitelina, V. V. Frolova (eds.). Pskov, Pskov State University publ., 2023:105—110. (In Russ.)
12. Suprun A. A., Medvedeva E. N., Pimenova L. G. Factors that ensure the successful performance of paired elements by highly qualified athletes in mixed pairs in rhythmic gymnastics. *Practice Oriented Science: UAE - RUSSIA - INDIA : Proceedings of the International University Scientific Forum.* UAE, Infiniti, 2022;1:94—98.
13. Pupenko E. O., Malyi E. K. Stabilographic indices of arbitrary balance maintenance of qualified athletes engaged in rhythmic gymnastics. *Abstracts of the XLIX scientific conference of students and young scientists of universities of the Southern Federal District.* Krasnodar, Kuban State University of Physical Culture, Sports and Tourism publ., 2022:188—189. (In Russ.)
14. Medvedeva E. N., Terekhina R. N., Suprun A. A. et al. Stability of equilibria as a factor of difficulty in mastering combined elements in rhythmic gymnastics. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta.* 2021;8(198):176—181. (In Russ.)
15. Idiyatullina A. R. Comparative analysis of the statokinetic stability of highly qualified athletes, representatives of sports and rhythmic gymnastics. *Aktual'nye problemy teorii i praktiki fizicheskoi kul'tury, sporta i turizma = Actual problems of theory and practice of physical culture, sports and tourism. Collection of materials of the VII all-Russian scientific and practical conference of young scientists, postgraduates, undergraduates and students with international participation.* Kazan, Volga State Academy of Physical Culture, Sports and Tourism publ., 2019;2:405—408. (In Russ.)
16. Zinurova N. G., Bykov E. V. High-speed stabilographic indicators in athletes of various sports. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta.* 2021;2(192):112—115. (In Russ.)
17. Misnikova M. O., Medvedeva E. N., Kiviharju I. V., Suprun A. A. Features of keeping the vertical posture in the process of performing basic elements with various apparatuses in rhythmic gymnastics. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Fizicheskaya kul'tura. Sport = News of the Tula state university. Physical culture. Sport.* 2023;7:61—67. (In Russ.) DOI: 10.24412/2305-8404-2023-7-61-67.
18. Viner I. A., Medvedeva E. N., Suprun A. A. et al. Factors determining the success of mastering and performing equilibria in rhythmic gymnastics. *Uchenye zapiski universiteta im. P. F. Lesgafta.* 2012;6(88):16—21. (In Russ.)
19. Medvedeva E. N., Terekhina R. N., Kryuchek E. S. et al. Complexity factors of conservation of equilibrium with a throw of the object in rhythmic gymnastics. *Vestnik sportivnoi nauki = Sports science bulletin.* 2019;5:16—20. (In Russ.)

Статья поступила в редакцию 14.06.2024; одобрена после рецензирования 26.07.2024; принята к публикации 05.08.2024.  
The article was submitted 14.06.2024; approved after reviewing 26.07.2024; accepted for publication 05.08.2024.