

На правах рукописи

ОСИПОВА ЕКАТЕРИНА БОРИСОВНА

**ПРЫЖКОВАЯ ПОДГОТОВКА СПОРТСМЕНОК В  
ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГИМНАСТИКЕ НА ОСНОВЕ ОБЪЕКТИВНЫХ  
ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОФИЛИРУЮЩИХ  
УПРАЖНЕНИЙ**

13.00.04 - Теория и методика физического воспитания, спортивной  
тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ – 2019

Работа выполнена на кафедре теории и методики гимнастики ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург».

**Научный руководитель** – Медведева Елена Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», факультет подготовки научно-педагогических работников, декан.

**Официальные оппоненты:**

**Сомкин Алексей Альбертович**, доктор педагогических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения», кафедра физического воспитания, профессор;

**Лалаева Елена Юрьевна**, кандидат педагогических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградская государственная академия физической культуры», кафедра теории и методики гимнастики, заведующая.

**Ведущая организация** – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма».

Защита состоится 25 декабря 2019 года в 15.00 часов на заседании диссертационного совета Д 311.010.01, созданного на базе ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», по адресу: 190121, Санкт-Петербург, ул. Декабристов д. 35, актовый зал

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке и на сайте НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург (<http://www.lesgaft.spb.ru>).

Текст автореферата размещен на сайте Университета (<http://www.lesgaft.spb.ru>) и на сайте ВАК при Минобрнауки России (<https://vak.minobrnauki.gov.ru>).

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2019 года

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
доктор педагогических наук,  
профессор

Костюченко В. Ф.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Художественная гимнастика является сложнокоординационным видом спорта, в котором исполнительское мастерство гимнасток оценивается по комплексу взаимосвязанных компонентов (Винер-Усманова И.А., 2013). Одним из основных является технический, предполагающий демонстрацию разнообразных элементов структурных групп различной сложности, в том числе, «прыжки» - группы, специфической с точки зрения проявления качеств и способностей, наиболее сложной в освоении (Сибгатулина Ф.Р., 2004; Медведева Е.Н., 2017). Несмотря на то, что в соответствии с современными требованиями художественной гимнастики спортсменки должны демонстрировать сбалансированный набор сложности и композиционную индивидуальность, достигаемую за счет разнообразия элементов, отсутствие научно-обоснованных и эффективных методик обучения, сдерживает процесс освоения и применения прыжков в соревновательных композициях, а низкое качество их выполнения часто является причиной травматизма.

В настоящее время процесс прыжковой подготовки в художественной гимнастике базируется на обобщенном представлении о технической сложности элементов. Тренеры, визуально оценивая «трудность» двигательных действий по форме прыжка, проектируют тренировку, не учитывая объективные факторы биомеханической сложности, подвергая гимнасток риску получения травмы и сдерживая, таким образом, процесс формирования исполнительского мастерства.

### **Степень разработанности темы исследования.**

Научно-педагогическими проблемами осуществления прыжковой подготовки и развития прыгучести занимался в различные годы целый ряд специалистов в различных видах спортивно-педагогической деятельности. Так наиболее ранними и системными исследованиями в гимнастических дисциплинах можно считать проведенные в спортивной гимнастике исследования прыжков в вольных упражнениях, на снарядах, опорных прыжков. Авторы посвящали свои работы надежности выполнения прыжковых элементов, классификации приземлений, так как в спортивной гимнастике акцент сделан на форму полета и приземление после него (Черешнева Л.Я., 1966; Донди А., 2007; Иванов К.М., 1996; Сомкин А.А., 2008; Федюнин И.В., 1998). В спортивной акробатике (Курысь В.Н., 1994; Миронов Ф.М., 1997; Соколов Е.Г., 1961; Попов Ю.А., 2010). Существует множество работ, посвященных прыжковым дисциплинам легкой атлетики. В них более подробно рассматривается техника выполнения прыжков в длину, в высоту, предложены методики обучения различным видам прыжков с учетом биомеханики движений (Зайко Д.С., 2009; Лисов В.Г., 2002; Черевков М.А., 1957 и др.). В прыжках в воду совершенствование прыжковой подготовленности рассматривалось в аспекте обучения положению тела в пространстве при выполнении прыжков вращательного характера, так как практически все прыжки в данном виде спорта оборотные, отталкивания, так как оно выполняется не только ногами, но и руками, а также от пружинящей доски (Гайковой В.Т., 1954; Гороховский Л.З.,

1961; Эльнамори Адель Хассанеин Хамода Мохамед, 1990; Степанова О.Н., 1995; Тихонов В.Н., 2001 и др.). В фигурном катании исследования были посвящены технике и методике обучения многооборотных прыжков. Авторы рассматривали особенности техники заходов на прыжки, принятия формы, приземления. Однако прыжки в фигурном катании, не могут быть соотнесены ни с какими другими прыжками, так как они выполняются на коньках. Техника отталкивания и приземления зависит от особенностей скользкой поверхности, которая несравнима с другими поверхностями (Апарин В.А., 2006; Баннова С.С., 1988; Виноградова В.И., 1996; Виноградова В.И., 2003 и др.).

В художественной гимнастике этой проблеме также уделялось много внимания, но рассматривались лишь отдельные стороны прыжковой подготовки. Чаще всего заимствовались данные научных исследований, выполненные в других технико-эстетических видах спорта. В основу проектирования предлагаемого содержания прыжковой подготовки не были положены объективные характеристики качества освоения техники прыжков (Винер И.А., 2003; Власова О.П., 2009; Зимина С.А., 1996; Карпенко Л.А., 2000; Лисицкая Т.С., 1982; Нестерова Т.В., 2005; Сибгатулина Ф.Р., 2004). При этом попытки биомеханического обоснования применяемых средств и методов предпринимались в исследовательских работах Лисицкой Т.С. (1982), Тарнопольской Р.И. (1986), Медведевой Е.Н. (2017).

Таким образом, **проблемная ситуация** заключается в том, что:

- с одной стороны, существует большое разнообразие различных по сложности прыжков, позволяющих повысить техническую ценность соревновательных программ гимнастики, но, с другой стороны, возникает риск получения травм, в связи с отсутствием готовности гимнасток к их освоению;

- с одной стороны, в наличии роста технической сложности и повышения тренировочных нагрузок, в том числе прыжковых, а, с другой стороны, отсутствует четко выработанная система профилактики перегрузок, с целью реализации перспективно-прогностического подхода к спортивной подготовке;

- с одной стороны, существует стремление к совершенствованию внешних эстетических характеристик прыжка (амплитуда в суставах, «выворотность» стоп), а, с другой стороны, не учитывается степень влияния данных изменений на качество отталкивания и приземления, возможность безопасного освоения и выполнении прыжков художественной гимнастики;

- с одной стороны, все элементы структурной группы «Прыжки» имеют свою техническую сложность, зависящую от биомеханических особенностей реализации двигательной программы, а, с другой стороны, процесс прыжковой подготовки ориентирован на «техническую ценность», регламентируемую правилами, и субъективную оценку трудности.

**Объект исследования:** прыжковая подготовка спортсменок тренировочного этапа в художественной гимнастике.

**Предмет исследования:** содержание прыжковой подготовки спортсменок тренировочного этапа в художественной гимнастике на основе

объективных показателей качества выполнения профилирующих упражнений.

**Цель работы:** научно обосновать содержание прыжковой подготовки спортсменок тренировочного этапа художественной гимнастики на основе учета биомеханических и физиологических показателей качества выполнения профилирующих упражнений, обеспечивающих реализацию перспективно-прогностического подхода к технической подготовке.

**Гипотеза исследования.** Предполагалось, что конкретизация объективных биомеханических и физиологических показателей качества выполнения профилирующего прыжка, модельных характеристик техники и информативных критериев оценки физической готовности спортсменок к его освоению, позволит спроектировать содержание прыжковой подготовки, обеспечивающего реализацию перспективно-прогностического подхода к технической подготовке на тренировочном этапе в художественной гимнастике.

**Задачи исследования:**

1. Изучить и оценить эффективность процесса прыжковой подготовки спортсменок в художественной гимнастике.

2. Обосновать необходимость оптимизации процесса прыжковой подготовки спортсменок в художественной гимнастике.

3. Выявить объективные биомеханические и физиологические показатели качества выполнения прыжков художественной гимнастики, позволяющие разработать кинематическую модель профилирующего прыжка «шагом в шпагат» и спроектировать содержание процесса прыжковой подготовки спортсменок тренировочного этапа.

4. Экспериментально проверить эффективность содержания прыжковой подготовки спортсменок на примере освоения элементов подгруппы «шагом».

**Методы исследования:** анализ и обобщение специальной литературы, педагогическое наблюдение, опрос, метод бесконтактного исследования видеоряда движений, электромиография, антропометрия, моделирование, проектирование, экспертная оценка, педагогическое тестирование, педагогический эксперимент, метод математической статистики.

**Организация исследования.** Исследование проводилось с 2015 по 2019 год. На базе спортивного клуба по художественной гимнастике «Жар - Птица» г. Санкт - Петербург и кафедры теории и методики гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, НИИ проблем спорта и здоровья Великолукской государственной академии физической культуры и спорта. В исследовании приняли участие 50 тренеров, имеющих стаж работы от 8 до 20 лет, 24 гимнастки 8-10 лет, занимающиеся на тренировочном этапе в спортивном клубе по художественной гимнастике «Жар - Птица» в г. Санкт - Петербурге, 24 гимнастки высокой квалификации, имеющие звания КМС, МС, МСМК по художественной гимнастике.

Процесс исследования предполагал несколько этапов.

Первый этап (октябрь 2015 - март 2016 гг.) включал в себя изучение научной и научно - методической литературы, в результате чего было выявлено

состояние изучаемого вопроса и сформулирована тема исследования, определены основные положения диссертации. Подобраны методы исследования, а также проведен сбор информации для дальнейшего исследования: опрос тренеров, по результатам которого были выявлены причины снижения разнообразия в применении прыжков, локализация, характер и причины повреждений опорно-двигательного аппарата у девочек, занимающихся художественной гимнастикой. Проведен анализ содержания соревновательных программ с целью выявления наиболее используемых прыжков различной сложности и сопутствующих ошибок при их выполнении, определены причины возникновения ошибок.

На втором этапе (март 2016 – август 2017 гг.) был проведен анализ угловых характеристик основной стадии, стадии реализации и завершающей стадии прыжков, обуславливающих их внешнюю форму. Также на этом этапе проводился анализ показателей поверхностной электромиографии мышц и определен коэффициент реципрокности мышц во время выполнения прыжков различной сложности. Обработка полученных данных проводилась с помощью пакета STATGRAPHICS Centurion XVI.П. Были рассчитаны среднее арифметическое, стандартное отклонение, ошибка среднего арифметического. Рассчитан коэффициент биоэлектроактивации мышц. Построены графики, отображающие полученные данные. Был проведен корреляционный анализ показателей электрической активности мышц и угловых характеристик в прыжках различной сложности, использовали параметрический критерий Стьюдента. На основе полученных объективных характеристик был спроектирован алгоритм обучения прыжкам согласно их сложности и освоения стадий прыжков, а также осуществлено построение кинематической модели профилирующего прыжка «шагом в шпагат».

Обобщив полученные в ходе предварительных исследований данные, была определена направленность содержания обучения прыжкам художественной гимнастики. Для оперативного контроля физической готовности гимнасток к выполнению профилирующего прыжка был разработан «прыжковый коэффициент», который включал в себя учет как скоростно-силовой подготовленности гимнастки, так и ее антропометрические данные. Для реализации предложенного алгоритма, были разработаны рекомендации, заключающиеся в конкретизации наиболее активных в каждой стадии прыжка мышц и содержания комплекса упражнений, позволяющего достичь оптимальных угловых характеристик в основных стадиях профилирующего прыжка.

На третьем этапе исследования (сентябрь 2017 - сентябрь 2018 гг.) с целью проверки эффективности разработанной методики проводился педагогический эксперимент. В нем приняли участие 24 гимнастки тренировочного этапа спортивной подготовки. Для выявления однородности и равнозначности выборок испытуемых проводилась оценка угловых показателей при выполнении прыжка шагом с помощью программы MyDartfish 360, а также оценка физической подготовленности спортсменок. Качество выполнения

прыжка осуществлялось методом экспертизы. Обработка полученных данных проводилась с помощью пакета STATGRAPHICS Centurion XVI.П.

На четвёртом этапе исследования (ноябрь 2018 - апрель 2019 г.) полученные ранее данные обобщались, осуществлялась их интерпретация, была завершена структуризация работы, сформулированы выводы, практические рекомендации, оформлена работа в соответствии с требованиями и осуществлена подготовка к ее защите.

#### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Объективной информацией для построения алгоритма освоения элементов структурной группы «Прыжки» и кинематической модели профилирующего прыжка, являются данные, характеризующие кинематику двигательных действий (межзвенные углы в суставах, угловые ускорения точек звеньев тела) и электрической активности мышц (средней амплитуды турнов, реципрокности и интегрированной биоэлектроактивности).

2. Основу проектирования содержания прыжковой подготовки при освоении элементов подгруппы «шагом» составляют:

- ориентация на алгоритм освоения прыжков различной сложности и кинематическую модель профилирующего прыжка «шагом в шпагат»;

- применение информативных критериев оценки готовности (в том числе «прыжковый коэффициент») и оперативного контроля качества освоения элемента с применением телеметрической методики оценки соответствия кинематической модели.

3. Эффективность прыжковой подготовки в художественной гимнастике достигается посредством направленного применения блоков специально-подготовительных и подводящих упражнений, учитывающих объективные показатели техники, особенности реализации двигательных задач стадий профилирующего прыжка, а также данные о готовности спортсменок к его освоению.

**Научная новизна** исследования заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании необходимости оптимизации прыжковой подготовки в художественной гимнастике:

- выявлены биомеханические характеристики техники прыжков различной сложности: кинематические (показатели межзвенных углов и угловых ускорений точек звеньев тела), электромиографические (средняя амплитуда турнов электрической активности мышц, реципрокность и интегрированная биоэлектроактивность мышц);

- впервые предложена кинематическая модель профилирующего прыжка «шагом в шпагат», являющаяся системообразующим фактором процесса обучения и основой для реализации технологического подхода к оперативной оценке качества освоения стадий элемента с применением телеметрической методики;

- процесс оценки готовности гимнастки к освоению профилирующего прыжка «шагом в шпагат» дополнен процедурой применения «прыжкового коэффициента», позволяющего определить достаточность развития скоростно-

силовых способностей относительно индивидуальных антропометрических данных спортсменов;

- разработан алгоритм освоения прыжков художественной гимнастики различной сложности, базирующийся на данных анализа электрической активности мышц в стадиях выполнения элементов;

- конкретизированы подводящие упражнения, обеспечивающие готовность к освоению профилирующего прыжка «шагом в шпагат», с учетом специфики двигательных задач его стадий;

- конкретизирована направленность педагогической корректирующей деятельности при обучении технике прыжков, базирующейся на учете степени и последовательности активации мышц в стадиях выполнения элементов;

- раскрыто содержание прыжковой подготовки спортсменов в художественной гимнастике, учитывающее алгоритм процесса освоения прыжков различной сложности, специфику решения двигательных задач стадий профилирующего прыжка «шагом в шпагат» и, направленного на качественное освоение техники.

**Теоретическая значимость работы** заключается в дополнении теории и методики художественной гимнастики научными данными:

- о необходимости системного подхода к прыжковой подготовке в процессе обучения технике стадий профилирующего прыжка художественной гимнастики, основанного на комплексном учете внешних (биомеханических) и внутренних (физиологических) характеристик качества его освоения;

- о специфике проявления биомеханических и физиологических характеристик техники отталкивания и приземления в прыжках художественной гимнастики различной сложности;

- о кинематической модели стадий профилирующего прыжка «шагом в шпагат», позволяющей осуществлять оперативный контроль качества освоения техники;

- о применении «прыжкового коэффициента» для оценки скоростно-силовой готовности к освоению профилирующего прыжка «шагом в шпагат».

**Практическая значимость** результатов исследования определяется разработкой научно-обоснованного подхода к осуществлению прыжковой подготовки спортсменов в художественной гимнастике:

- спроектированное содержание позволяет повысить эффективность процесса обучения профилирующим прыжкам художественной гимнастики, что обеспечивает физическую и техническую готовность гимнасток к качественному освоению в перспективе техники сложных соревновательных прыжков.

Полученные результаты могут быть использованы:

- в методическом обеспечении процесса прыжковой подготовки спортсменов в художественной гимнастике;

- в практической деятельности тренеров гимнастических дисциплин при обучении спортсменов не опорным прыжкам;

- в системе подготовки специалистов по художественной гимнастике в средне - профессиональных и высших учебных заведениях;



- на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов по гимнастике.

**Теоретико-методологическую основу исследования составили:**

- положения теории и методологии педагогических исследований (Ашмарин Б.А., 1978; Скаткин, М.Н., 1986; Яхонтов Е.Р., 2006);

- положения системного подхода (Жмарев Н.В., 1984; Пономарев Н.И., 1976; Садовский В.М., 1974; Таймазов В.А., Бакулев С.Е., 2007; Юдин Э.Г., 1978);

- по теории и методике физической культуры и спорта (Верхошанский Ю.Ф., 1993; Зациорский В.М., 2009; Курамшин Ю.Ф., 2005; Матвеев Л.П., 1991; Николаев Ю.М., 2010; Фискалов В.Д., 2010);

- положения теории и методики гимнастических дисциплин (Винер-Усманова И.А., 2013; Говердовский В.И., 1986; Карпенко Л.А., 2003; Медведева Е.Н., 2017; Супрун А.А., 2013; Цепелевич И.В., 2007; Шишкарёва Ю.Н., 1988);

- основные положения спортивной медицины о профилактике травматизма ОДА у спортсменов (Башкиров В.Ф., 1987; Макарова Г. А., С.А. Локтев, 2012; Миллер Л.Л., 2011; Петерсон Л., Ренстрем П., 2011; Finch С., 2006);

- теория построения и управления движениями (Бернштейн Н.А., 1947; Никитин С.Н., 2006; Городничев Р.М., 2005; Медведева Е.Н., 2017; Фураев В.А., 2009).

**Достоверность и обоснованность** полученных результатов обеспечена: надежностью методологической базы исследования; применением сертифицированного оборудования, комплекса корректных взаимодополняющих и информативных методов исследования, соответствующих проблеме, цели и задачам работы; репрезентативностью эмпирической базы исследования; корректностью статистической и математической обработки экспериментальных исследований.

**Личный вклад соискателя ученой степени в получении результатов, изложенных в диссертации.**

В обосновании научной проблемы, определении темы диссертации и основного методологического аппарата, разработке общего замысла исследования, подборе методов, используемых в работе, самостоятельном проведении педагогического эксперимента, обработке и интерпретации полученных результатов, организации апробации и внедрения результатов исследования. Автором подготовлены текст диссертации, автореферата и публикаций.

**Апробация и внедрение результатов исследования.** Основные положения диссертационного исследования были представлены на 7 авторитетных Российских и международных научно-практических конференциях, и конгрессах (2016-2019гг.). Результаты исследований реализованы в практической деятельности, что подтверждено актами внедрения. На всероссийском уровне - в тренировочный процесс спортивных школ г. Пскова в отделениях художественной гимнастики, спортивных клубов художественной гимнастики в г. Санкт – Петербург, в процесс профессиональной подготовки

студентов в ФГБОУ ВО «НГУ им. П.Ф.Лесгафта», г. Санкт-Петербург и в ФГБОУ ВО «ВЛГАФК», г. Великие Луки в лекционный курс по дисциплине: «Теория и методика художественной гимнастики». По материалам исследования опубликовано 10 статей, из которых 3 опубликованы в рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Российской Федерации.

**Структура и объем работы.** Диссертация изложена на 228 страницах и состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка литературы, списка иллюстрированного материала, приложений. Работа содержит 26 таблиц и 28 рисунков, 8 приложений. В списке литературы приводится 197 источников, в том числе 18 зарубежных и 6 интернет-ресурсов.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Результаты анализа исследуемой проблемы, выполненного в рамках первой главы диссертации «Прыжковая подготовка спортсменок в художественной гимнастике на основе объективных показателей качества выполнения профилирующих упражнений», позволили выявить, особенности технической подготовки гимнасток разного уровня, а также особенности одного из ее компонентов – прыжковой подготовки. Были выявлены особенности и основные трудности, возникающие при освоении наиболее сложно структурной группы «прыжки». Рассмотрены предложенные классификации прыжков, но нет регламентации перехода от освоения одного прыжка к другому. В связи с этим, возникает необходимость определить объективные критерии качественного освоения прыжковых элементов, регламентировать процесс перехода от одной группы прыжков к другой, а также создать систему оперативного контроля уровня освоения прыжковых элементов.

В рамках **второй главы** диссертации «**Методы и организация исследования**» раскрыта технология решения задач, связанных с выявлением объективных показателей качества выполнения прыжковых элементов в художественной гимнастике. В **третьей главе** диссертации «**Прыжковая подготовка спортсменок в художественной гимнастике на основе объективных показателей качества выполнения профилирующих упражнений**», представлены: результаты исследования кинематических, электромиографических показателей техники прыжков; факторов, обуславливающих сложность обучения и качество выполнения прыжков.

В процессе предварительных исследований установлено, что сильнейшие гимнастки мира (финалистки чемпионатов Европы и мира) для создания композиции независимо от вида многоборья используют ограниченный и практически одинаковый арсенал прыжков. В современных программах используются только 4 прыжка (4,7% от представленных в таблицах технической ценности правил соревнований): «жете ан турнан в шпагат» (28% финалисток); «шагом в шпагат» (22% финалисток); «шагом в кольцо» (20% финалисток); «шагом в шпагат, прогнувшись» (18% финалисток). При этом в 38% случаях прыжки выполняются с ошибками, что указывает на специфику их координационной сложности.

Данные опроса тренеров подтвердили, что «прыжки» являются наиболее сложной и травмоопасной структурной группой элементов художественной гимнастики, требующей целенаправленного и оптимального развития специальных качеств и способностей для обеспечения необходимой формы в полете и безопасного приземления. Большинство ошибок, приводящих не только к сбавкам за качество исполнения, но и к травмам, возникают из-за недостаточного развития физических качеств спортсменок (40%) и межмышечной координации, предопределяющей успешное решение двигательных задач прыжка (57%). Можно предположить, что именно это является причиной того, что примерная программа прыжковой подготовки, предложенная к освоению ВФХГ и Методическим советом Минспорта России, реализуется всего лишь на 41%.

Анализ показателей межзвенных углов в суставах тела высококвалифицированных гимнасток, полученных посредством видео захвата 8 прыжков, различных по способу отталкивания, форме в полете и приземления, позволил оценить качество решения двигательных задач, в соответствии с каждой из подпрограмм стадий двигательного действия: основной, реализации и завершающей.

Обобщив данные кинематического анализа прямых прыжков (рисунок 1), выполняемых толчком одной ногой, были установлены достоверные различия между показателями межзвенных углов во всех стадиях прыжка только в тазобедренном суставе ( $p < 0,05$ ).



Примечание. Межзвенные углы в суставах: «1» - плечевой; «2» - локтевой; «3» - тазобедренный; «4» - коленный; «5» - голеностопный.

Рисунок 1 – Показатели межзвенных углов в суставах тела в различных стадиях прыжка «шагом в шпагат» ( $n=12$ ; град)

При этом в показателях межзвенных углов в коленном и голеностопном суставах в стадии реализации и завершающей стадии достоверных различий не зафиксировано. Это указывало на то, что основная двигательная задача при завершении прыжка – амортизация, не решается, приземление происходит практически на выпрямленные ноги, что не позволяет «гасить» вертикальную

ударную нагрузку. Показатели угловых ускорений проксимальных анатомических точек опорной ноги в завершающей стадии, зафиксированные при выполнении 7 прыжков различной сложности, подтвердили, что наибольшее количество ошибок, а соответственно и риск получения травмы, возникает при выполнении приземления. При этом корреляционный анализ обусловленности межзвенных угловых показателей стадий прыжка подтвердил наличие их взаимовлияния. Стадия реализации, как производная основной стадии в значительной степени определяла приземление, чем она была сложнее, тем больше были выражены ошибки в завершающей стадии ( $r=-0,5-0,63$  при  $p<0,05$ ).

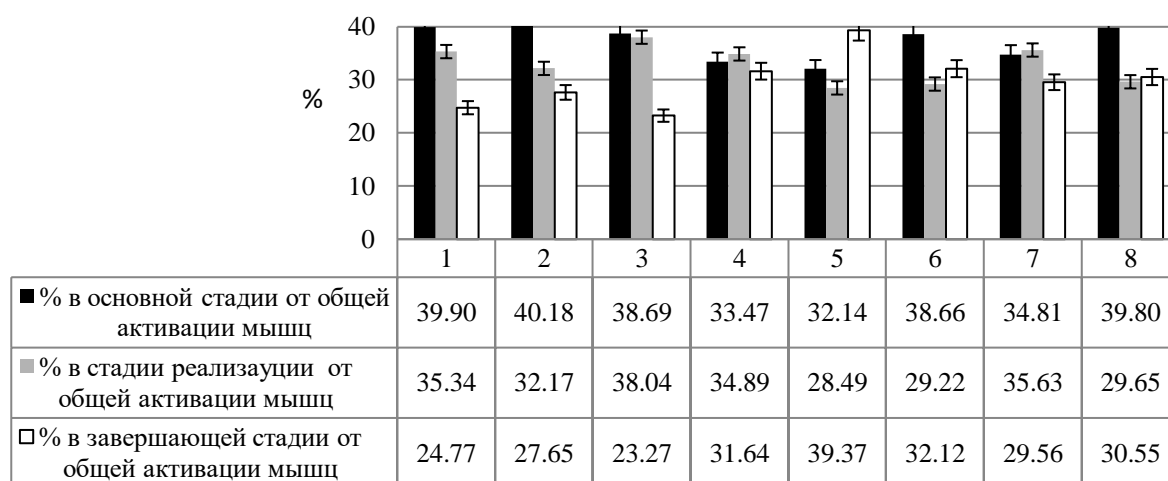
Учитывая, что качество реализации двигательной программы обеспечивается адекватной активацией соответствующих мышц, были проанализированы показатели средней амплитуды турнов электрической активности мышц (ЭАМ), позволившие определить причины трудностей при выполнении прыжков, межмышечные механизмы обеспечения качества и безопасности их выполнения. Установлено, что на каждой стадии выполнения прыжка и в каждом отдельном прыжке мышцы активируются с учетом техники выполнения, однако для всех прыжков характерна общая тенденция: задачу отталкивания, реализации и приземления обеспечивают одни и те же мышцы, степень активации которых зависит от сложности стадии реализации прыжка и индивидуальных особенностей спортсменки. В связи с этим был рассчитан точный и независимый показатель качества выполнения движений - реципрокность мышц, характеризующий согласованность их работы в системе «агонист-антагонист»: высокая реципрокность обеспечивает фиксацию положения и жесткость биомеханической системы в полете, а низкая - динамичность - быстрое отталкивание и амортизацию. Установлено, что в основной и заключительной стадиях показатели реципрокности в несколько раз превышали норму, что не позволяло выполнять спортсменке хорошее отталкивание и безопасное приземление (таблица 1).

Таблица 1 - Реципрокность мышц в основной и завершающей стадиях прыжков подгруппы «шагом» (%; n=12)

прыжок	широчайшая м. / прямая м. живота	прямая м. бедра / ягодичная м.	прямая м. бедра / двуглавая м. бедра	трапецевидная м. / прямая м. живота	передняя большеберцовая м./ икроножная м.
Основная стадия - левая сторона тела					
1	93,6	46,5	44,5	36,2	52,6
2	36	58,4	36,2	9,7	47,5
3	89,2	52,3	51	39,7	52,4
4	21,5	66,8	40,7	23,2	87,8
5	35,5	58,7	25	38,3	63,2
Стадия завершения - правая сторона тела					
1	69	74	50	30	72
2	59	59	88	56	87
3	30	68	63	26	74
4	86	91	61	40	93
5	96	40,5	44	98,7	82,3
Примечание: 1- «шагом в шпагат»; 2 - «шагом в шпагат, прогнувшись»; 3 - «жете ан турнан в шпагат»; 4 - «перекидной»; 5 - «с поворотом на 180° в шпагате»					

То есть, причиной несоответствия кинематических показателей, решаемым двигательным задачам являлось нарушение межмышечной координации в основной и завершающей стадиях прыжков, что указывало на необходимость целенаправленного развития способности к изолированной и комплексной активации групп мышц на основе применения специальных средств прыжковой подготовки.

Учитывая различия в двигательных программах анализируемых прыжков, необходимо было выявить особенности проявления интегрированной биоэлектроактивности мышц. Установлено, что ее соотношение в стадиях прыжков различно. Так, в прыжке «шагом в шпагат» и производных от него прыжков наблюдалось максимальное напряжение мышц в основной стадии - 38-40 % от интегрированной биоэлектроактивности мышц всего двигательного действия. В стадии реализации - 32-35%, а в заключительной стадии – 23-25% (рисунок 2).



Примечание. 1 - «шагом в шпагат», 2- «шагом в шпагат, прогнувшись», 3 – «жете ан турнан в шпагат», 4- «перекидной», 5 – «с поворотом на 180° в шпагате», 6- «кольцо двумя ногами», 7 – «со сменой положения ног в шпагат», 8 – «в поперечный шпагат с наклоном туловища вперед».

Рисунок 2 – Соотношение показателей интегрированной биоэлектроактивности мышц в стадиях прыжков различной сложности (%)

Полученные данные свидетельствовали, что для реализации двигательной программы прыжка независимо от ее сложности наиболее значимыми стадиями, обеспечивающими качество и безопасность выполнения элемента, являются отталкивание и приземление. Чем выше сложность прыжка, тем выше интегрированная биоэлектроактивность и количество вовлекаемых в двигательное действие мышц. Значимость оптимальной активации мышц для достижения нужной формы и положения звеньев была подтверждена корреляционным анализом. Выявленные взаимосвязи также позволили определить степень влияния определенных мышечных групп на кинематику двигательного действия и в дальнейшем конкретизировать направленность тренировочных воздействий при обучении прыжкам.

Учитывая, что интегрированная биоэлектроактивность мышц является своеобразным показателем «энергоёмкости» двигательной программы, на основе

данных электромиографии каждый прыжок получил свой ранг и был построен обобщенный алгоритм их освоения (рисунок 3).

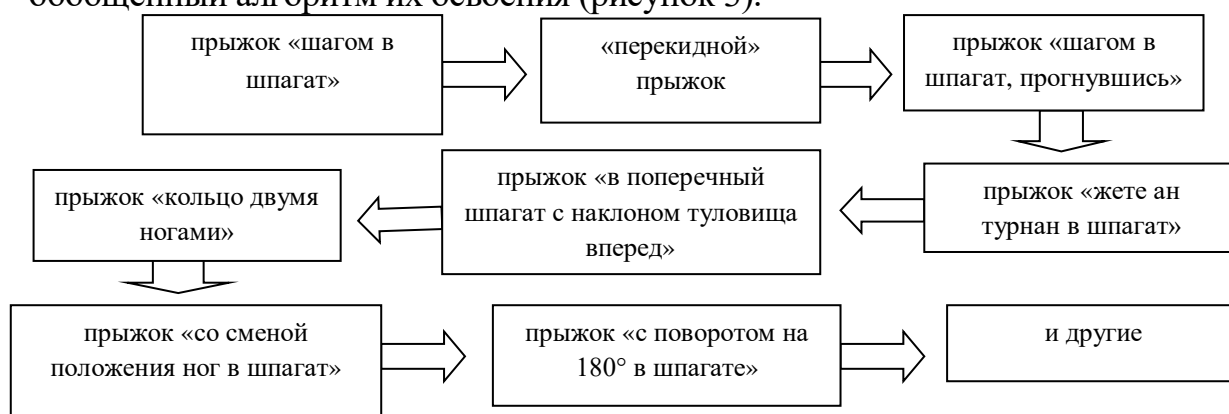


Рисунок 3 – Алгоритм освоения прыжков различной сложности в художественной гимнастике

Наиболее простым, профилирующим упражнением в группе «шагом» являлся прыжок «шагом в шпагат», составляющий техническую основу всех ее модификаций. В связи с этим первоочередной задачей при определении содержания прыжковой подготовки было проектирование кинематической модели профилирующего прыжка, позволяющей осуществлять оперативный контроль степени приближения реальных показателей к целевым и закладывать техническую основу всех прыжков подгруппы. На основе теоретических данных, а также биомеханического анализа техники прыжка, выполненного Мастерами спорта, без отклонений от требований, предъявляемых правилами соревнований, была разработана виртуальная кинематическая модель профилирующего упражнения - прыжка «шагом в шпагат» (таблица 2).

Таблица 2 - Модельные показатели межзвенных углов при выполнении прыжка «шагом в шпагат» (град; n=12)

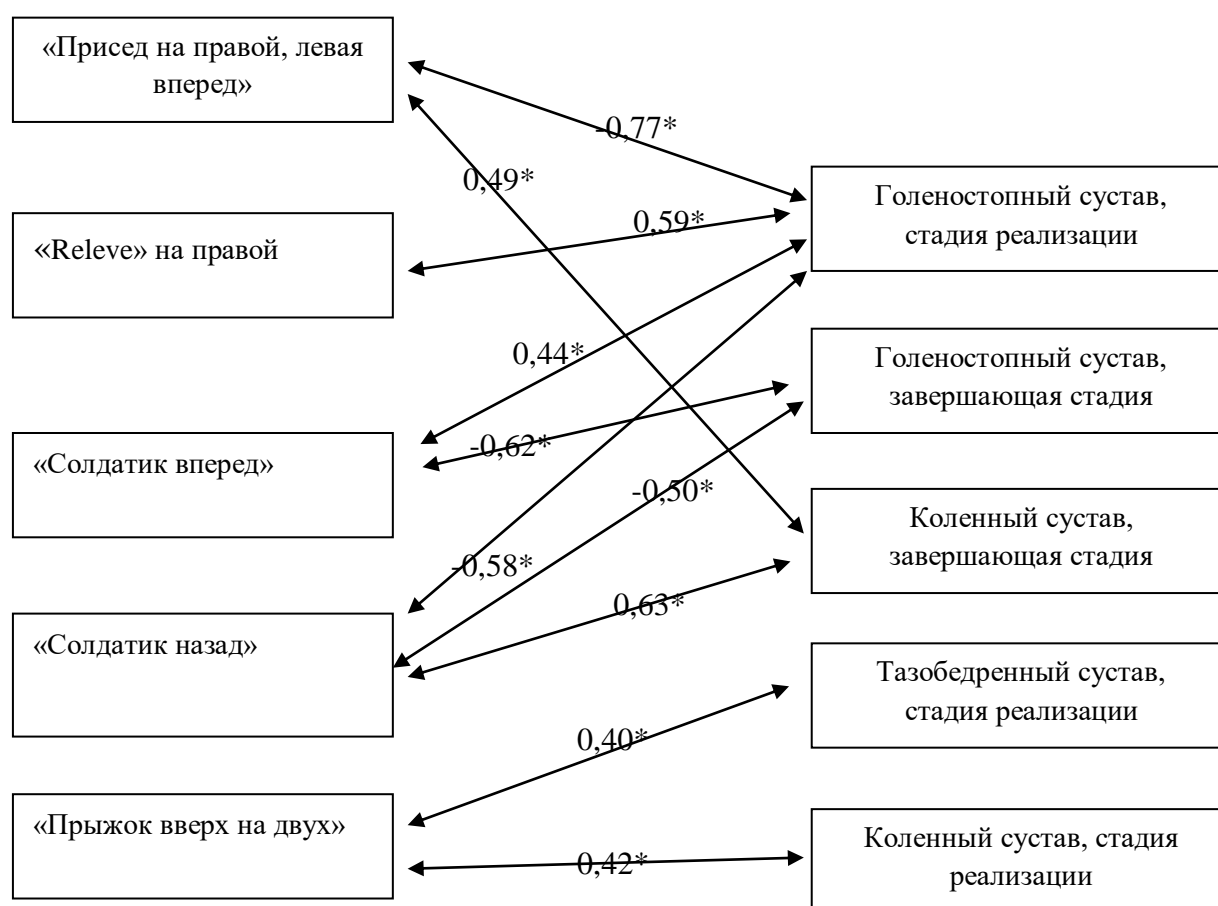
стадия прыжка	Стат. показ.	Голеностопный	Коленный	Тазобедренный
основная	M	94,7	130,9	146,7
	m	0,6	1,1	0,7
	V%	2,2	3,01	1,7
реализации	M	188,1	185,6	192,8
	m	1,3	0,9	1,7
	V%	2,5	1,7	3,1
завершающая	M	92,2	136,3	138,75
	m	0,5	0,9	1,01
	V%	1,8	2,4	2,5

Однако, учитывая данные предварительных исследований, достижение модели напрямую зависело от наличия оптимального отталкивания, которое было невозможно без проявления взрывной силы. В связи с этим в процессе поискового исследования впервые был разработан «прыжковый коэффициент», позволяющий с учетом антропометрических данных каждой гимнастки оценить достаточность скоростно-силовых качеств, необходимых для выполнения прыжка. Формула выглядела следующим образом:

$KП_{1T} = h_{1T} / ИМТ$ , где  $KП_{1T}$  - коэффициент прыгучести толчковой ноги;  $h_{1T}$  - высота прыжка вверх на толчковой ноге; ИМТ - индекс массы тела Кетле.

В соответствии с данной формулой, используя результаты тестовых прыжков гимнасток, участвующих в разработке кинематической модели, был определен модельный показатель «прыжкового коэффициента» для профилирующего прыжка «шагом в шпагат». Он соответствовал 1,90 у.е. Таким образом, формула и модельный показатель путем обратных расчетов позволяли определить необходимую высоту отталкивания для освоения прыжка гимнастками любого возраста, роста и веса и оценить их готовность к обучению.

Далее, на основе корреляционного анализа были конкретизированы наиболее информативные контрольные упражнения, позволяющие осуществлять оперативную оценку силовых и скоростно-силовых способностей мышц, активируемых в стадиях в соответствии с кинематической моделью (рисунок 4).



Примечание. \* - достоверно на уровне значимости  $p < 0,05$ .

Рисунок 4 – Взаимосвязи показателей межзвенных углов в суставах в разных стадиях профилирующего прыжка «шагом в шпагат» и показателей развития физических способностей гимнасток

Таким образом, обобщив полученные данные, была определена направленность проектирования и реализации содержания прыжковой подготовки (рисунок 5) в художественной гимнастике.



Рисунок 5 – Проектирование и реализация содержания прыжковой подготовки в художественной гимнастике

**Четвертая глава** посвящена разработке и экспериментальной проверке содержания прыжковой подготовки в процессе обучения профилирующему прыжку «шагом в шпагат» в художественной гимнастике. В основу экспериментальной разработки легли основные принципы и современные положения подготовки спортсменов в гимнастических дисциплинах.

Задачами прыжковой подготовки гимнасток были:

- достижение оптимального уровня физической подготовленности гимнасток для техничного (безошибочного) исполнения профилирующего прыжка;
- освоение профилирующего прыжка «шагом в шпагат» на максимальном уровне надежности, обеспечивающем переход к освоению наиболее сложных прыжков данной структурной группы;
- создание оптимальной физической и технической готовности гимнасток для освоения прыжков по форме движения отличных от «шагом в шпагат», таких как толчком двумя ногами и со сменой направления движения.

С учетом сформулированных задач была определена направленность педагогических воздействий, позволяющая конкретизировать средства и методические приемы, обеспечивающие безопасное освоение и выполнение прыжков (рисунок 6).





Рисунок 6 - Алгоритм конструирования содержания прыжковой подготовки спортсменок в художественной гимнастике

Тренировочный процесс, представляющий собой 5 занятий в неделю продолжительностью 3 часа каждое, предполагал реализацию в экспериментальной группе разработанных блоков упражнений для повышения прыжковой подготовленности. В подготовительной или заключительной части каждого занятия применялся 1 комплекс специально-подготовительных упражнений с учетом направленности педагогических воздействий, обеспечивающих безопасное освоение и выполнение осваиваемого прыжка. Применяемые средства учитывали особенности активации мышц и способствовали: повышению эластичности мышц; адекватности активности мышц; совершенствованию межмышечной координации, позволяющей достигать необходимой согласованности активации мышц, как в отдельных стадиях, так и в прыжке в целом. Освоение профилирующего упражнения предварял мониторинг специальной физической готовности (рисунок 7), включая анализ индивидуальных «прыжковых коэффициентов». На основе полученных данных конкретизировались упражнения для повышения специальной физической подготовленности, если она была низкой, или же комплекс специально – подготовительных упражнений для формирования техники отталкивания и приземления. Последовательное освоение упражнений завершалось переходом к выполнению подводящих упражнений. По результатам текущего контроля принималось решение о возможности освоения техники прыжка в целом. Выполнение профилирующего прыжка осуществлялось с параллельным сопоставлением техники с кинематической моделью в компьютерной программе обеспечения видеоанализа MyDartfish 360, что позволяло при необходимости осуществлять корректировку выполнения стадий прыжка, либо гимнастка переходила к освоению следующего по сложности прыжка.

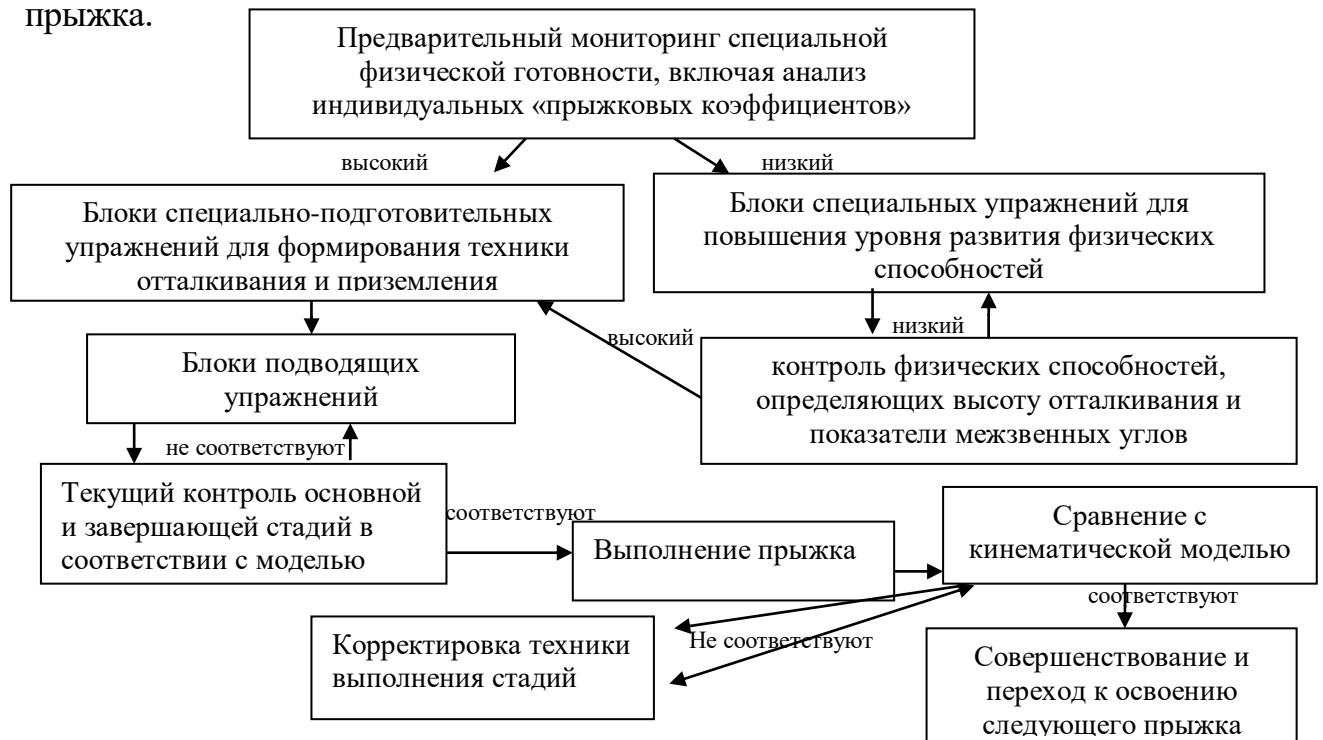
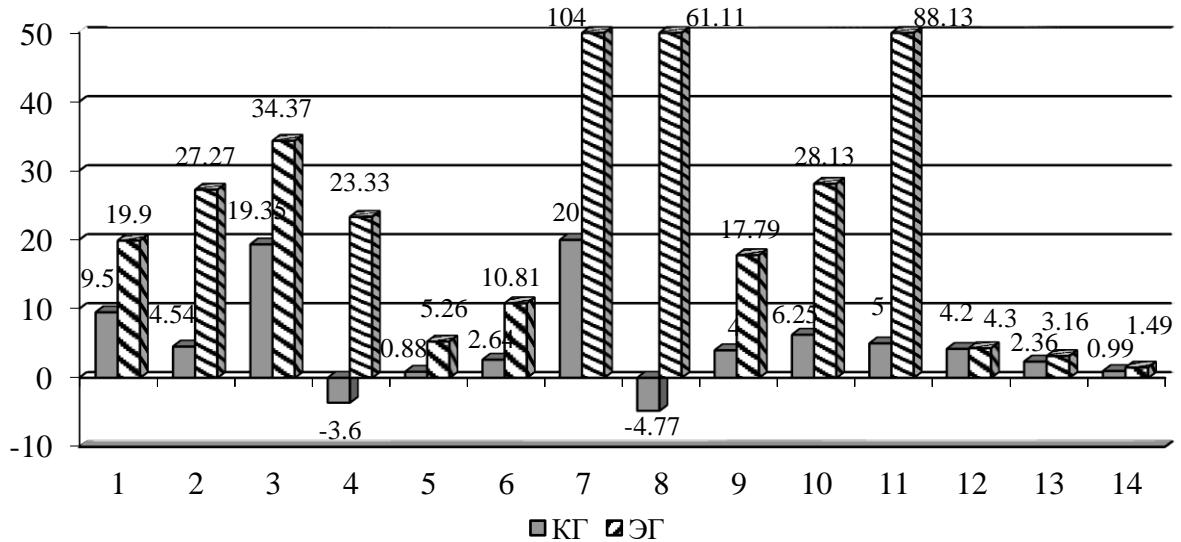


Рисунок 7– Ориентировочная схема процесса освоения профилирующего прыжка «шагом в шпагат»

Сравнительный и статистический анализ полученных в конце педагогического эксперимента данных позволил установить, что у гимнасток экспериментальной группы произошел прирост по всем показателям. В экспериментальной группе в 71,4% контрольных упражнений различия между исходными и конечными показателями были статистически достоверными, а в контрольной – только в 28,5%.

Наибольшая разница в приростах специальной физической подготовленности групп испытуемых в конце эксперимента была зафиксирована в упражнениях: присед на одной другой вперед («пистолет»); «releve» на левой; прыжок вверх; удержание положения «прогнувшись, лежа на спине» (рисунок 8).



Примечание. 1-«releve» пр., раз; 2- «releve» лев, раз; 3-«удержание ноги вперед» пр., с; 4-«удержание ноги вперед» лев., с; 5- «солдतिक» вперед, град.; 6- «солдतिक» назад, град.; 7-«пистолет» пр., раз; 8- «пистолет» лев., раз; 9 - «угол в голеностопном суставе», град; 10 - «прыжок вверх», см; 11 - удержание положения «прогнувшись лежа на спине», с; 12 - «шпагат на правую ногу», град; 13- «шпагат на левую ногу», град; 14- «поперечный шпагат», град.

Рисунок 8 – Приросты в показателях развития специальных физических способностей у испытуемых в конце педагогического эксперимента (% , n=24)

Это в свою очередь отразилось на качестве освоения и выполнения профилирующего прыжка «шагом в шпагат» гимнастками экспериментальной группы. Установлено, что показатели их межзвенных углов в суставах при выполнении прыжка приблизились к модельным характеристикам, и не имеют достоверных различий на уровне значимости  $p\text{-value} < 0,05$  во всех стадиях прыжка. У гимнасток контрольной группы техника выполнения отталкивания и приземления достоверно не изменилась (таблица 3).

Процесс прыжковой подготовки существенно повлиял и на соревновательные программы гимнасток экспериментальной группы. Анализ количества освоенных прыжков за год и их применение показал, что повышение результативности освоения техники профилирующего прыжка «шагом в шпагат» отразилось на качестве выполнения не только данного элемента, но и производных от него прыжков. Количество прыжков, выполняемых гимнастками экспериментальной группы в конце эксперимента, на 37,5% больше, чем в контрольной.

Таблица 3 – Результаты статистической проверки достоверности различий между показателями межзвенных углов в суставах при выполнении испытуемыми профилирующего прыжка «шагом в шпагат» и кинематической моделью (град; n=24)

№ п/п	межзвенный угол	КГ (n=12) после эксперимента		модельные характеристики		стат. вывод	ЭГ (n=12) после эксперимента		модельные характеристики		стат. вывод
		M±m	V%	M±m	V%		M±m	V%	M±m	V%	
основная стадия											
1	Голеностопный сустав, град.	100±2	3	94,7±0,6	2,2	p<0,05	95,1±0,4	1,9	94,7±0,6	2,2	p>0,05
2	Коленный сустав, град.	129±0,9	3,2	130,9±1,1	3,01	p>0,05	132±0,7	4,6	130,9±1,1	3,01	p>0,05
3	Тазобедренный сустав, град.	133±4	4,8	146,7±0,7	1,7	p<0,05	145±2	2,1	146,7±0,7	1,7	p>0,05
стадия реализации											
4	Голеностопный сустав, град.	179±2	6,1	188,1±1,3	2,5	p<0,05	189±1	2,9	188,1±1,3	2,5	p>0,05
5	Коленный сустав, град.	186±0,7	1,5	185,6±0,9	1,7	p>0,05	187,1±0,6	1,5	185,6±0,9	1,7	p>0,05
6	Тазобедренный сустав, град.	191±3	4,4	192,8±1,7	3,1	p>0,05	189±3	3,8	192,8±1,7	3,1	p>0,05
завершающая стадия											
7	Голеностопный сустав, град.	101,7±2,3	3,6	92,2±0,5	1,8	p<0,05	93±0,3	2,4	92,2±0,5	1,8	p>0,05
8	Коленный сустав, град.	146,2±1,5	3,5	136,3±0,9	2,4	p<0,05	137,8±1,4	2,7	136,3±0,9	2,4	p>0,05
9	Тазобедренный сустав, град.	143±1,1	2,8	138,75±1,0	2,5	p<0,05	137,2±0,8	2,3	138,75±1,0	2,5	p>0,05

У гимнасток экспериментальной группы увеличилась и техническая ценность за элементы данной структурной группы. Экспертная оценка за композицию на соревнованиях в конце эксперимента свидетельствовала, что произошел прирост как в оценке за исполнение (9%), так и в технической ценности выполняемых прыжков (50%).

Таким образом, разработанное и апробированное содержание прыжковой подготовки позволило не только качественно освоить стадии прыжка и сформировать надежные навыки выполнения профилирующего упражнения, но и эффективно осуществлять перспективно-прогностический подход к технической подготовке спортсменок тренировочного этапа в художественной гимнастике.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов проведенного научного исследования сформулированы следующие выводы:

1. На современном этапе развития художественной гимнастики в соревновательных программах высококвалифицированных гимнасток используется только 4 основных прыжка (4,7% от представленных в таблицах технической ценности правил соревнований): «жете ан турнан в шпагат» (28%); «шагом в шпагат» (22%); «шагом в кольцо» (20%); «шагом в шпагат, прогнувшись» (18%). Наиболее применяемые прыжки являются производными одного профилирующего прыжка «шагом», но, несмотря на это, они выполняются с ошибками в технике приземления. Что указывает на низкую техническую (прыжковую) подготовленность и двигательный потенциал спортсменок.

2. Структурная группа элементов художественной гимнастики «Прыжки» в практике спортивной подготовки является наиболее сложной и травмоопасной (73,3%, по данным опроса), так как для демонстрации формы прыжков необходима не только достаточная амплитуда движений, но и высокий уровень развития взрывной силы, позволяющий достичь оптимальной высоты отталкивания для выполнения двигательной задачи в полете и безопасного приземления. В связи с этим наиболее распространенными причинами ошибок, приводящими к травмам при выполнении прыжков, по мнению специалистов, являются недостаточное развитие физических качеств у спортсменок (40%), недостаточное развитие межмышечной координации (57%), прочие причины (3%).

Биомеханический анализ техники прыжков, наиболее применяемых в соревновательных композициях художественной гимнастики, подтвердил, что в 75% случаев присутствуют ошибки при выполнении приземления, при которых высока вероятность получения травмы. На отсутствие сформированного навыка амортизации указывали недостоверные различия между показателями межзвенных углов опорных звеньев в стадии реализации и завершающей стадии ( $p > 0,05$ ).

3. На каждой стадии выполнения прыжка и в каждом отдельном прыжке мышцы активируются по-разному, однако для всех прыжков характерна общая тенденция: задачу отталкивания и приземления обеспечивают одни и те же мышцы, степень активации которых зависит от трудности стадии реализации прыжка и индивидуальных особенностей спортсменки. Задачу отталкивания выполняют мышцы: прямая бедра левой и правой ноги, икроножная мышца левой ноги, трапецевидная правая. В стадии реализации основными работающими мышцами являются правая и левая трапецевидная мышца, прямая мышца правого бедра, прямая мышца живота (правая), двуглавая мышца левого бедра. Безопасное приземление обеспечивает прямая мышца правого бедра, работающая в уступающем режиме, икроножная мышца правой голени.

4. Только при адекватной активации мышц возможно достижение оптимальной кинематики звеньев тела в полете. Это подтвердили результаты

корреляционного анализа показателей средней амплитуды электрической активности мышц и межзвонных углов в суставах тела при выполнении прыжков художественной гимнастики различной сложности ( $r=0,5-0,9$ ).

5. Показатели интегрированной биоэлектроактивности мышц свидетельствуют, что в освоении наиболее применяемых прыжков художественной гимнастики необходимо следовать алгоритму: профилирующий прыжок «шагом в шпагат» (11249,3 мкВ) - «перекидной прыжок» (11313,4 мкВ) - прыжок «шагом в шпагат, прогнувшись» (11552,3 мкВ) - прыжок «жете ан турнан в шпагат» (11811,3 мкВ) - прыжок «в поперечный шпагат с наклоном туловища вперед» (14485,9 мкВ) - прыжок «кольцо двумя ногами» (15151,1 мкВ) - прыжок «со сменой положения ног в шпагат» (15198,7 мкВ) - прыжок «с поворотом на  $180^\circ$  в шпагате» (15209,7 мкВ).

6. Прыжок «шагом в шпагат» является профилирующим для освоения прыжков подгруппы «шагом». Модельными показателями межзвонных углов звеньев тела техники профилирующего прыжка «шагом в шпагат» являются:

- в основной стадии: угол голеностопного сустава  $94,7^\circ \pm 0,6^\circ$ ; коленного  $130,9^\circ \pm 1,1^\circ$ ; тазобедренного  $146,7^\circ \pm 0,7^\circ$ ;
- в стадии реализации: угол голеностопного сустава  $188,1^\circ \pm 1,3^\circ$ ; коленного  $185,6^\circ \pm 0,9^\circ$ ; тазобедренного  $192,8^\circ \pm 1,7^\circ$ ;
- в заключительной стадии: угол голеностопного сустава  $92,2^\circ \pm 0,5^\circ$ ; коленного  $136,3^\circ \pm 0,9^\circ$ ; тазобедренного  $138,75^\circ \pm 1,01^\circ$ .

7. Динамические показатели основной стадии (отталкивание) прыжка определяют реализацию всех последующих стадий и должны объективно оцениваться с помощью «прыжкового коэффициента». «Прыжковый коэффициент» является производной деления максимального результата высоты отталкивания в прыжке с места одной или двумя ногами вверх (в зависимости от способа отталкивания) на показатель индекса массы тела (Кетле) гимнастки и рассчитывается по формулам:  $KП_1 = h_{1г} / ИМТ$  и  $KП_2 = h_2 / ИМТ$ . Модельный показатель «прыжкового коэффициента» для профилирующего прыжка «шагом в шпагат» равен 1,90 у.е.

8. Для оперативной оценки специальной физической и технической готовности к освоению каждой из стадий профилирующего прыжка «шагом в шпагат» необходимо применять:

- «прыжковый коэффициент», отражающий соответствие антропометрических и скоростно-силовых показателей гимнастки при отталкивании;
- информативные контрольные упражнения, свидетельствующие о возможности демонстрации гимнасткой кинематических и динамических характеристик с учетом двигательной программы каждой из стадий прыжка;
- телеметрическую программу, позволяющую в режиме реального времени сопоставить демонстрируемые кинематические показатели стадий прыжка с модельными и выявить степень их соответствия.

9. В основе проектирования комплексов специально – подготовительных, а также подводящих упражнений лежат выявленные биомеханические факторы

сложности и качества освоения прыжков. Последовательность и направленность двигательных заданий в комплексах подводящих упражнений была определена с учетом интегрированной биоэлектроактивности и степени активации основных групп мышц.

10. Эффективность применения прыжковой подготовки на примере освоения прыжка «шагом в шпагат», предполагающей учет объективных показателей сложности и качества выполнения прыжков, применение информативных критериев оценки готовности и качества освоения и направленное и последовательное применение комплексов специально-подготовительных и подводящих упражнений, подтверждена:

- достоверно значимым ( $p < 0,05$ ) повышением готовности гимнасток экспериментальной группы к выполнению прыжков;

- качественным освоением гимнастками экспериментальной группы профилирующего прыжка, подтвержденным отсутствием различий между межзвенными показателями межзвенных углов в суставах и кинематической моделью ( $p > 0,05$ );

- увеличением количества прыжков и их суммарной технической ценности в соревновательной программе гимнасток экспериментальной группы (на 50%), свидетельствующем о реализации перспективно-прогностического подхода в спортивной тренировке, а также наличием достоверных различий в данных показателях с гимнастками контрольной группой ( $p < 0,05$ );

- повышением экспертной оценки за композицию на соревнованиях в конце эксперимента на 9% (в оценке за исполнение).

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

На основе результатов проведенного диссертационного исследования можно сформулировать следующие рекомендации:

1. В процессе освоения прыжков в художественной гимнастике придерживаться представленной в работе последовательности обучения, которая базируется на учете интегрированной биоэлектроактивности мышц, характеризующей сложность элементов данной структурной группы.

2. Ориентиром для оценки специальной физической готовности гимнасток к освоению профилирующего «прыжка шагом в шпагат» может служить «прыжковый коэффициент», предложенный в данной диссертационной работе.

Он должен рассчитываться индивидуально для каждой гимнастки по формуле:  $KП_{1T} = h_{1T} / ИМТ$ .

3. Для расчета модельного «прыжкового коэффициента» к освоению более сложных прыжков предлагаем использовать аналогичный подход, предложенный в диссертационном исследовании.

4. Для оценки физической и технической готовности гимнасток к освоению каждой стадии прыжка рекомендуется использовать контрольные упражнения, проверенные экспериментально и предложенные в данной диссертационной работе.

5. Для повышения эффективности прыжковой подготовки в художественной гимнастике рекомендуется использовать научно-обоснованные и апробированные комплексы специально-подготовительных, а также подводящих упражнений.

6. Предложенный комплекс специально-подготовительных упражнений необходимо включать в тренировочный процесс, начиная с начального этапа спортивной подготовки, с целью формирования у детей межмышечной координации, необходимой для успешной технической подготовки и профилактики травматизма.

7. Придерживаясь алгоритма прыжковой подготовки и направленности задач прыжковой подготовки, рекомендуется применять специально-подготовительные упражнения из каждого блока двигательных заданий с учетом индивидуальных особенностей и подготовленности гимнасток.

8. Для оперативной проверки качества освоения профилирующего прыжка «шагом в шпагат», своевременного устранения ошибок рекомендуется применять разработанную кинематическую модель в сочетании программой обеспечения видеонализа MyDartfish 360, позволяющей путем наложения кадров определять степень соответствия.

9. Для реализации принципов систематичности и последовательности рекомендуется использовать предложенное содержание прыжковой подготовки в течение 48 тренировочных занятий (как минимум). Применять предложенные комплексы упражнений в подготовительной части занятия по 15-20 мин. Применять подводящие упражнения в основной части учебно-тренировочного занятия, в процессе разучивания прыжков.

#### **СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:**

1. Инновационный подход к профилактике травматизма при освоении прыжков в художественной гимнастике / Е.Н. Медведева, Р.Б. Цаллагова, А.А. Супрун, Е.Б. Котельникова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 4 (134). – С. 160–163.

2. Котельникова, Е.Б. Обоснование необходимости регламентации освоения техники прыжков в художественной гимнастике / Е.Н. Медведева, А.А. Супрун, Е.Б. Котельникова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 4 (158). – С. 215–219.

3. Котельникова, Е.Б. Проектирование технической подготовки на основе учета объективных факторов качества выполнения прыжков художественной гимнастики / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2019. – № 7 (173). – С. 121–125.

4. Котельникова, Е.Б. Инновационный подход к технологии физической реабилитации и профилактике травматизма при выполнении прыжков в художественной гимнастике / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // Физическая реабилитация в спорте, медицине и адаптивной физической культуре : материалы всероссийской научно-практической конференции / Национальный



государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 71–73.

5. Котельникова, Е.Б. Алгоритм освоения прыжков художественной гимнастики на основе учета биомеханических особенностей техники их безопасного выполнения / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // Олимпийский спорт и спорт для всех. XX Международный научный конгресс. 16-18 декабря 2016 г., Санкт-Петербург, Россия. – Санкт-Петербург, 2016. – Ч.1. – С. 525–527.

6. Котельникова, Е.Б. Влияние реципрокности мышц на качество реализации двигательной программы при выполнении прыжков художественной гимнастики / Е.Н. Медведева, Е.Б. Котельникова // Труды кафедры биомеханики университета имени П.Ф. Лесгафта : ежегодный сборник научных трудов. – Санкт-Петербург, 2017. – Вып. 11. – С. 21–27.

7. Котельникова, Е.Б. Конкретизация последовательности освоения прыжков различной сложности в художественной гимнастике на основе учета биомеханических критериев их безопасного выполнения / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // Научные исследования и разработки в спорте: вестник аспирантуры и докторантуры / Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург ; под. ред. Е.Н. Медведевой. – Санкт-Петербург, 2017. – Вып. 25. – С.11–13.

8. Котельникова, Е.Б. Сопряженное освоение прыжков и профилактика травматизма в художественной гимнастике / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // Университетский спорт: здоровье и процветание нации : материалы VIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Улан-Батор (Монголия), 20-21 апреля 2018. – Улан-Батор, 2018. – С. 130–132.

9. Котельникова, Е.Б. Модернизация прыжковой подготовки в художественной гимнастике с целью обеспечения безопасного освоения и выполнения прыжков различной сложности / Е.Б. Котельникова, Е.Н. Медведева // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов : материалы Международной научно-практической конференции / Белорусский государственный университет физической культуры ; под ред. С.Б. Репкина. – Минск, 2019. – С. 269–272.

10. Оптимизация процесса обучения базовому прыжку художественной гимнастики на основе учета биомеханических факторов успешности реализации двигательной программы / Е.Н. Медведева, Р.Н. Терехина, А.А. Супрун, Е.Б. Котельникова // Материалы VI Международного научного конгресса Федерации гимнастики Словении, 18 января 2019 года, г. Любляна (Словения). – Любляна, 2019. – С.17–21.