

На правах рукописи

ОГУРЦОВА УЛЬЯНА МИХАЙЛОВНА

ОБУЧЕНИЕ РАВНОВЕСИЯМ С НАКЛОНАМИ И ПОВОРОТАМИ В
ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ГИМНАСТИКЕ НА ОСНОВЕ УЧЕТА
МЕЖМЫШЕЧНОЙ КООРДИНАЦИИ

Специальность: 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 – 2018

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 - Степанова Ирина Александровна, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», кафедра теории и методики гимнастики, профессор.

Официальные оппоненты:

Сомкин Алексей Альбертович, доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения», кафедра физического воспитания, профессор;

Венгерова Наталья Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», кафедра физической культуры, профессор.

Ведущая организация - ФГБОУ ВО «Великолукская государственная академия физической культуры и спорта».

Защита состоится 25 декабря 2018 года в 13.00 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, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д. 35 (актовый зал).

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

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

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор педагогических наук, профессор

В.Ф. Костюченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Эстетическая гимнастика — это относительно новый и очень зрелищный вид спорта, основанный на стилизованных, естественных движениях всего тела. Композиция соревновательной программы должна демонстрировать единство, в которой идея, музыка и исполнение элементов объединяются в маленький спектакль, который гимнастки выполняют на ковре. Спецификой эстетической гимнастики является выполнение элементов трудности, в том числе равновесий, с различным положением туловища, а именно с наклоном (вперед, в сторону, назад), с поворотом, с наклоном и поворотом, что дает более высокий балл за техническую ценность. Равновесия должны выполняться в различных ракурсах и направлениях, с хорошей амплитудой движения тела. Наклоны туловища (вперед, в сторону, назад) должны выполняться минимум на 45° , повороты туловища должны быть минимум на 90° от линии бедер, плечи на одной линии и развернуты на 90° от линии бедер. Перечисленные критерии, предъявляемые к амплитуде движений тела во время равновесий, требуют научно-обоснованных подходов, способствующих овладению данной группы движений.

Степень разработанности темы исследования. Научно-педагогическими проблемами занимается целый ряд специалистов в области спортивной гимнастики (Аркаев Л.Я., 2004; Менхин Ю.В., 1989; Смолевский В.М., 1999; Сучилин Н.Г., 1980). В художественной гимнастике (Архипова Ю.А., 2008; Винер-Усманова И.А., 2013; Карпенко Л.А., 2000; Лисицкая Т.С., 1982; Медведева Е.Н., 2017; Овчинникова Н.А., Бирюк Е.В., 1998; Плеханова М.Э., 2006; Плешкань А.В., 2010). В эстетической гимнастике научных исследований пока немного (Вишнякова С.В., 2011; Ключинская Т.Н., 2012). Однако, имеющиеся исследования не в полной мере раскрывают проблему обучения равновесиям эстетической гимнастики. Частично проблема обучения раскрыта в работе (Супрун А.А., 2013). Биомеханический анализ, в том числе равновесий художественной гимнастики выполнен в работе Медведевой Е.Н. (Медведева Е.Н., 2017).

Проблемная ситуация заключается в противоречиях между:

- необходимостью повышения качества выполнения равновесий эстетической гимнастики с наклонами и поворотами туловища, с одной стороны, и отсутствием информации об объективных факторах, предопределяющих успешность их качественного выполнения, с другой стороны;

- необходимостью повышения эффективности процесса обучения технике статических равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике, с одной стороны, и отсутствием учета степени адекватности применяемых подводящих упражнений решаемым двигательным задачам, с другой стороны;

- необходимостью оптимизации процесса за счет сокращения сроков обучения, с одной стороны, и отсутствием научно-обоснованного проектирования содержания процесса освоения статических равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике, с другой стороны.

Объект исследования: процесс обучения статическим равновесиям эстетической гимнастики с наклонами и поворотами.

Предмет исследования: методика обучения статическим равновесиям эстетической гимнастики с наклонами и поворотами с учетом межмышечной координации.

Цель: разработать и научно обосновать содержание методики обучения статическим равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике на основе учета биомеханических факторов эффективного выполнения двигательных действий.

Гипотеза исследования: предполагается, что обучение статическим равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике будет эффективным при условии:

- учета биомеханических показателей техники равновесий: кинематических (угловых, длин траекторий перемещения, угловых скоростей и ускорений точек звеньев тела); электромиографических (средней, максимальной амплитуды турнов электрической активности мышц, реципрокности основных групп мышц, интегрированной биоэлектроактивности мышц); стабิโลграфических (оценки движения, площади эллипса, средней скорости перемещения, коэффициента кривизны, качества функции равновесия);

- учета факторов успешности выполнения равновесий на основе выявленных взаимосвязей кинематических, стабิโลграфических и электромиографических показателей;

- оптимального подбора подводящих упражнений, тождественных по кинематическим и электромиографическим характеристикам осваиваемым равновесиям;

- проектирования методики обучения равновесиям с учетом объективных биомеханических факторов сложности и успешности освоения двигательных действий.

Задачи исследования:

1. Изучить опыт подготовки гимнасток к обучению статическим равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике.

2. Выявить биомеханические факторы успешного выполнения равновесий с наклонами и поворотами эстетической гимнастики.

3. Определить тождественность подводящих упражнений и осваиваемых равновесий с наклонами и поворотами эстетической гимнастики на основе анализа кинематических показателей техники и электрической активности мышц.

4. Разработать методику обучения статическим равновесиям с наклонами и поворотами с учетом межмышечной координации и экспериментально проверить ее эффективность.

Методы исследования: анализ специальной литературы и программных документов, опрос (анкетирование), педагогическое наблюдение, метод бесконтактного исследования видеоряда движений, стабилография, электромиография, педагогическое тестирование, экспертная оценка, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Организация исследования. Теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы проводились в 5 этапов с 2015-2018 г.г. на базе ГБУ СШ Центрального района. В целом организация исследования включала в себя следующие этапы:

На первом этапе исследования (2015-2016 г.г.) была выбрана тема, на основе анализа специальной литературы, было выявлено состояние изучаемого вопроса, разработаны основные положения диссертации.

На втором этапе исследования (2016-2017 г.г.) производился подбор методов исследования, а также собирались данные для дальнейшего исследования: анкетирование, анализ видеоматериалов и педагогическое наблюдение. Полученные данные обрабатывались и находились оптимальные варианты средств и приемов обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища на тренировочном этапе в эстетической гимнастике.

На третьем этапе (2017 г.) проводились биомеханические исследования с целью определения кинематических, электромиографических, стабилографических показателей техники равновесий. Были выявлены взаимосвязи кинематических, стабилографических и электромиографических показателей, на основе которых определены основные факторы, обуславливающие сложность освоения и выполнения равновесий с наклонами и поворотами эстетической гимнастики. Осуществлялся подбор подводящих упражнений, биомеханические характеристики которых тождественны с осваиваемыми равновесиями, и определялась их последовательность. Спроектировано содержание процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами с учетом межмышечной координации, характеризующих степень их трудности.

На четвертом этапе (2017-2018 г.г.) с учетом биомеханических характеристик и межмышечной координации была разработана методика обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике и проведена экспериментальная проверка ее эффективности.

На пятом этапе (2018 г.) обобщены и структурированы полученные результаты; завершена работа по обобщению новых научных фактов; осуществлена логическая систематизация, статистическая обработка, подтверждена обоснованность выдвинутой гипотезы, сформулированы научные положения, заключения, выводы и практические рекомендации, и осуществлено внедрение результатов исследования в практику спортивной подготовки гимнасток.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Успешность выполнения равновесий с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике определяется адекватностью электрической активности и реципрокности мышц, кинематических и стабилотографических характеристик решаемой двигательной задаче.

2. В процессе обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике наиболее эффективными являются подводящие упражнения, имеющие максимальную степень тождественности электрической активности мышц и кинематических показателей их техники.

3. Эффективность методики обучения равновесиям с наклонами и поворотами обеспечивается проектированием тренировочного процесса на основе учета объективных биомеханических факторов сложности и успешности освоения двигательных действий.

Научная новизна данного исследования состоит в теоретическом и экспериментальном обосновании адекватных подходов к оптимизации процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике:

- выявлены биомеханические характеристики техники статических равновесий с наклонами и поворотами: кинематические (угловые характеристики, длина траекторий перемещения, угловая скорость и ускорение точек звеньев тела); электромиографические (средняя, максимальная амплитуда турнов электрической активности мышц, реципрокность основных групп мышц, интегрированная биоэлектроактивность мышц); стабилотографические (оценка движения, площадь эллипса, средняя скорость перемещения, коэффициент кривизны, качество функции равновесия);

- выявлены факторы, обуславливающие сложность обучения и выполнения равновесий с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике;

- определены адекватные подводящие упражнения, межмышечная координация которых соответствует изучаемым равновесиям;

- спроектировано содержание процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике;

- предложено поэтапное решение задач, направленных на обучение равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике;

- разработана методика обучения статическим равновесиям с наклонами и поворотами с учетом межмышечной координации.

Теоретическая значимость исследования заключается в дополнении теории и методики эстетической гимнастики следующими научными данными:

- изучена специфика статических равновесий используемых в эстетической гимнастике;

- выявлены биомеханические характеристики техники статических равновесий эстетической гимнастики с наклонами и поворотами;

- теоретически обоснован подход к подбору подводящих упражнений и проектированию процесса обучения статическим равновесиям с наклонами и поворотами.

Практическая значимость результатов исследования определяется ее

ориентацией на потребности эстетической гимнастики в научно обоснованном подходе к процессу обучения равновесиям в эстетической гимнастике:

- применение разработанной методики позволит повысить эффективность процесса обучения статическим равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике.

Полученные результаты могут быть использованы:

- в практической деятельности тренеров спортивных школ, при обучении спортсменов на тренировочном этапе подготовки;
- в системе подготовки специалистов по эстетической гимнастике в высших учебных заведениях;
- на курсах повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов по эстетической гимнастике;
- подход к обучению равновесиям может использоваться в тренировочном процессе не только в эстетической гимнастике, но и в других технико-эстетических видах спорта со схожей спецификой.

Теоретико-методологическую основу исследования составили:

- положения теории и методологии педагогических исследований (Ашмарин Б.А., 1978; Пономарев Н.И., 1976; Скаткин, М.Н., 1986; Яхонтов Е.Р., 2006);

- по теории и методике физической культуры и спорта (Верхошанский Ю.Ф., 1993; Курамшин Ю.Ф., 2005; Лях В.И., 1996; Матвеев Л.П., 1991; Николаев Ю.М., 2010; Озолин Н.Г., 2002; Платонов В.Н., 2004; Пономарев Н.И., 1976; Холодов Ж.К., 2000);

- основополагающие работы по теории и методике спортивной подготовки в гимнастических видах спорта в том числе с применением биомеханического анализа техники движений (Винер-Усманова И.А., 2013; Гавердовский Ю.К., 1986; Коренберг В.Б., 1983; Лисицкая Т.С., 1981; Медведева Е.Н., 2017; Сучилин Н.Г., 1996);

- исследования, посвященные изучению равновесий в гимнастических видах спорта (Бирюк Е.В., 1982; Болобан В.Н., 1990).

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечена методологической базой исследования, четким определением цели и задач исследования, адекватностью методов сформулированным задачам, репрезентативностью выборки и длительностью педагогического эксперимента, корректностью статистической обработки полученных данных.

Личный вклад автора заключается в обосновании научной проблемы, определении темы диссертации и основного методологического аппарата, разработке общего замысла исследования, подборе методов, используемых в работе, самостоятельном проведении эксперимента, обработке и интерпретации полученных результатов, организации апробации и внедрения результатов исследования, подготовке текста диссертации, автореферата и публикаций.

Апробация и внедрение результатов исследования.

Основные положения диссертационного исследования были представлены на 5 авторитетных Российских и международных научно-практических

конференциях. Результаты исследования внедрены в практическую деятельность Санкт-Петербургского ГБУ СШ Центрального района, в профессиональную подготовку тренеров по эстетической гимнастике Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт – Петербург». По материалам исследования опубликовано 7 трудов, которые отражают основное содержание диссертации, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы и приложений. Основной материал диссертации изложен на 195 страницах компьютерного текста, содержит 26 таблиц, 22 рисунка и 21 приложение. Библиографический список содержит 182 наименования литературных источников, из них 15 на иностранном языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Результаты анализа исследуемой проблемы, выполненного в рамках первой главы диссертации «Общая характеристика и основы техники равновесий в гимнастических дисциплинах», позволили выявить, что оптимизация процесса спортивной подготовки в эстетической гимнастике, не возможна без совершенствования техники равновесий. Особенности техники равновесий в эстетической гимнастике определяют специфику межмышечной координации для сохранения устойчивого равновесия. Современным и наиболее эффективным способом определения мышечной активности при выполнении двигательных действий в литературе отмечается такой метод, как электромиография. Исследования в этой области необходимы для разработки научно-обоснованной методики обучения равновесиям эстетической гимнастики.

В рамках **второй главы** диссертации «**Методы и организация исследования**» раскрыта технология решения задач, связанных с выявлением биомеханических факторов успешного выполнения равновесий с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике. Обоснован подбор подводящих упражнений, биомеханические характеристики которых совпадают с целевыми равновесиями, и определена их последовательность.

В **третьей главе** диссертации «**Обоснование необходимости и возможности совершенствования процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике**» представлены результаты исследования кинематических, электромиографических, стабиллографических показателей техники равновесий; факторов, обуславливающих сложность обучения и выполнения равновесий; определения адекватных подводящих упражнений, межмышечная координация которых соответствует изучаемым равновесиям.

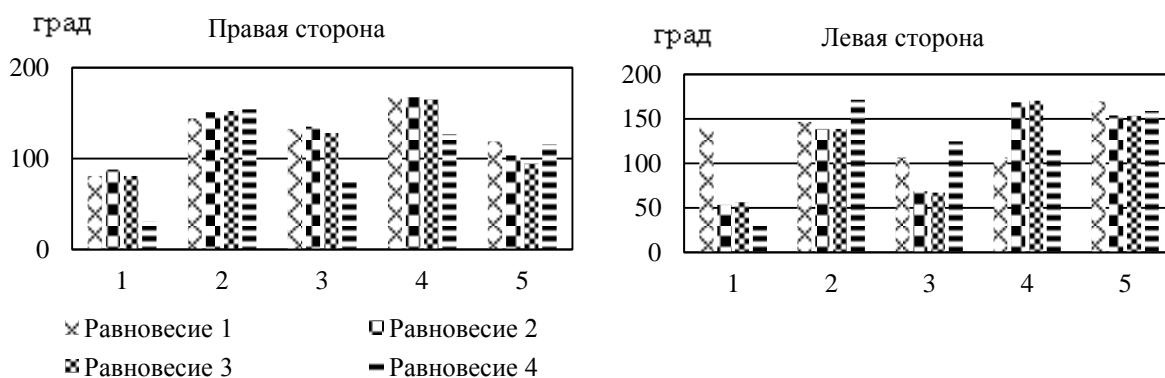
Правилами соревнований определена форма тела для каждого равновесия, которая предопределяет его сложность. Наклоны туловища выполняются от 45° до 90° в различных направлениях (чаще всего вперед, затем назад, в сторону),

повороты туловища выполняются на 75° . Это указывает на особую значимость освоения наклонов и поворотов туловища в равновесиях эстетической гимнастики.

В результате анализа видеоматериалов установлено, что технические элементы с различным положением туловища составляют 89,0%, а без наклона и поворота 11,0%. Учитывая преимущества в применении, наклоны и повороты туловища на элементах трудности эстетической гимнастики можно считать особенностями техники, которые должны учитываться при разработке методики обучения равновесиям. Были выявлены наиболее часто используемые равновесия в композициях эстетической гимнастики с наклоном и поворотом туловища в различных направлениях. Ими явились: переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой, боковое с наклоном в сторону с захватом, заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой, Аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Анализ результатов анкетирования показал, что, тренерами отмечена важность специальной подготовки к обучению элементов трудности с наклонами и поворотами туловища, но отсутствует единая точка зрения и научно-обоснованный подход к данной подготовке, поэтому большинство респондентов опираются в обучении на собственный опыт.

С целью объективизации анализа техники равновесий проведен биомеханический анализ исследуемых равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике. В первую очередь определены кинематические характеристики (межзвенные углы, длина перемещения точек звеньев тела, угловая скорость и угловое ускорение тела), являющиеся ориентиром для освоения формы каждого равновесия, которую определяют положение свободной ноги и туловища (рисунок 1).

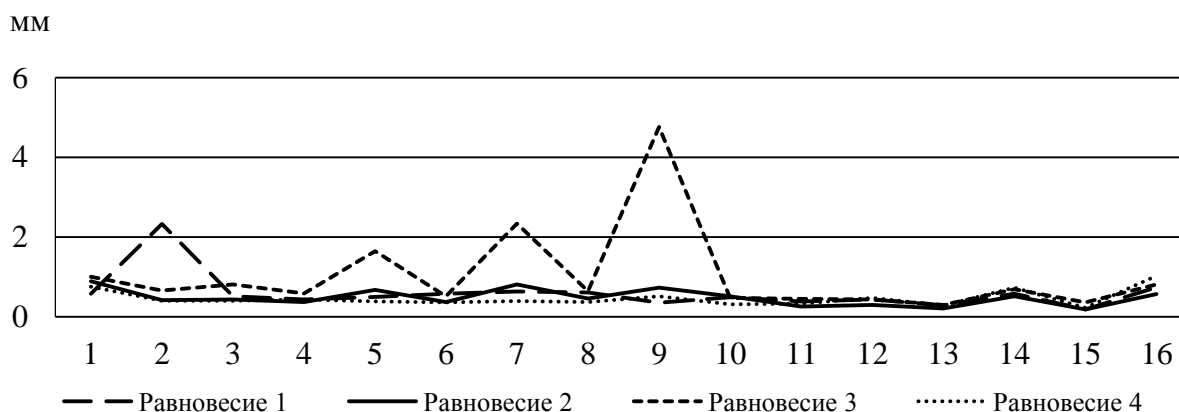


Примечание: Углы: 1 – плечевой; 2 – локтевой; 3 – тазобедренный; 4 – коленный; 5 – голеностопный.

Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 – аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Рисунок 1 – Угловые характеристики различных равновесий эстетической гимнастики (град; N=12)

Получены данные, что форму равновесия определяет положение свободной ноги и туловища, а также длина траекторий перемещения точек звеньев тела (рисунок 2).



Примечание. Точки звеньев тела: 1 - лобная, 2 - шейная, 3 - акромиальная пр., 4 - акромиальная левая, 5 - плечелучевая пр., 6 - плечелучевая левая, 7 - шиловидная пр., 8 - шиловидная левая, 9 - переднеповзд. пр., 10 - переднеповзд. левая, 11 - СЛМБК пр., 12 - СЛМБК левая, 13 - нижняя большеберцовая пр., 14 - нижняя большеберцовая левая, 15 - конечная пр., 16 - конечная левая. Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Рисунок 2– Длина траекторий перемещения точек звеньев тела в равновесиях эстетической гимнастики (мм; N=12)

Также проведены исследования с применением стабилотрии, и рассчитаны наиболее информативные стабилографические характеристики (оценка движения, площадь эллипса, средняя скорость перемещения, коэффициент кривизны, качество функции равновесия), которые являются показателями сложности сохранения устойчивого положения. Выявлено, что направление и амплитуда движения является одним из определяющих факторов сохранения устойчивости равновесия, а также положение туловища, что определяет качество функции равновесия (таблица 1).

Таблица 1 – Стабилографические характеристики равновесий с различным положением туловища (N=12)

Равновесия	Стат.показ.	Оценка движения (рад/с)	Площадь эллипса (мм ²)	Коэффициент кривизны (рад/мм)	Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	Качество функции равновесия (у.е.)
1	M	155,93	754,25	-0,11	72,70	3,80
	m	6,69	131,33	0,31	4,21	1,29
	V%	10,52	42,65	-733,81	14,22	83,74
2	M	162,07	399,58	0,32	56,83	6,53
	m	8,05	25,03	0,25	2,74	1,82
	V%	12,18	15,34	196,37	11,82	68,52
3	M	152,14	1006,45	0,15	80,58	3,55
	m	12,85	139,58	0,15	5,05	1,09
	V%	20,70	33,97	249,49	15,38	75,40
4	M	156,69	972,27	0,10	80,51	2,74
	m	7,63	138,76	0,07	5,77	0,93
	V%	11,94	34,96	186,97	17,57	83,63

Примечание: Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Анализ полученных данных свидетельствовал, что показатели площади эллипса (мм²) выше в равновесиях, выполняемых с большой амплитудой при отведении вперед. Наименьшие показатели зафиксированы в боковом равновесии. Примерно одинаковые показатели при отведении ноги назад. То есть, направление и амплитуда движения является одним из определяющих факторов сохранения устойчивости равновесия. Это подтвердило ранее полученные данные опроса.

Таким образом, в процессе подбора средств специальной подготовки к освоению равновесий необходимо было учитывать сложность сохранения устойчивости и факторы, обуславливающие ее, такие как: амплитуда, направление, наклон туловища.

Установлено, что угловые показатели суставов обеих сторон тела примерно в равной степени влияют на стабиллографические характеристики. Однако наибольшее количество значимых связей выявлено в равновесиях 2 и 3, связанных с демонстрацией максимальной амплитуды в тазобедренных суставах (таблица 2).

Таблица 2 - Взаимосвязь угловых характеристик и показателей стабиллографии при выполнении равновесий эстетической гимнастики (г)

стабиллогр. сустав	с правой (опорной) стороной тела			с левой (свободной) стороной тела		
	Оценка движения	Площадь эллипса	Коэффициент кривизны	Оценка движения	Площадь эллипса	Коэффициент кривизны
1- Переднее равновесие с наклоном и с захватом разноименной рукой						
Плечевой	0,30	-0,52	0,22	0,68	-0,60	0,45
Локтевой	-0,67	0,59	0,05	0,26	0,06	-0,71
Тазобедренный	-0,28	0,18	-0,47	-0,06	0,47	-0,25
Коленный	-0,27	0,35	-0,40	0,09	-0,36	0,30
Голеностопный	0,12	-0,19	0,59	0,54	-0,73	-0,03
2 - Боковое равновесие с наклоном в сторону с захватом						
Плечевой	-0,69	-0,13	-0,53	-0,57	0,29	0,40
Локтевой	-0,19	0,13	-0,48	0,70	0,28	0,06
Тазобедренный	-0,63	0,29	0,14	0,58	0,55	0,52
Коленный	0,28	-0,43	0,75	0,57	0,11	-0,26
Голеностопный	0,50	-0,83	0,28	0,17	-0,35	-0,45
3 - Заднее равновесие с наклоном назад с захватом одноименной рукой						
Плечевой	-0,43	0,44	-0,39	-0,15	-0,53	-0,08
Локтевой	0,74	-0,83	0,76	0,54	-0,75	0,56
Тазобедренный	0,26	-0,87	0,19	-0,21	0,70	-0,18
Коленный	0,45	-0,97	0,40	-0,39	0,12	-0,41
Голеностопный	0,60	-0,68	0,52	0,68	-0,24	0,53
4 - Аттитюд с наклоном и поворотом туловища						
Плечевой	-0,46	0,50	-0,30	0,62	0,01	0,18
Локтевой	-0,51	0,49	-0,37	0,75	0,28	-0,12
Тазобедренный	0,45	-0,50	0,37	-0,70	0,11	0,48
Коленный	0,46	-0,51	0,34	-0,32	-0,32	-0,14
Голеностопный	0,31	0,29	-0,74	-0,09	0,15	-0,50

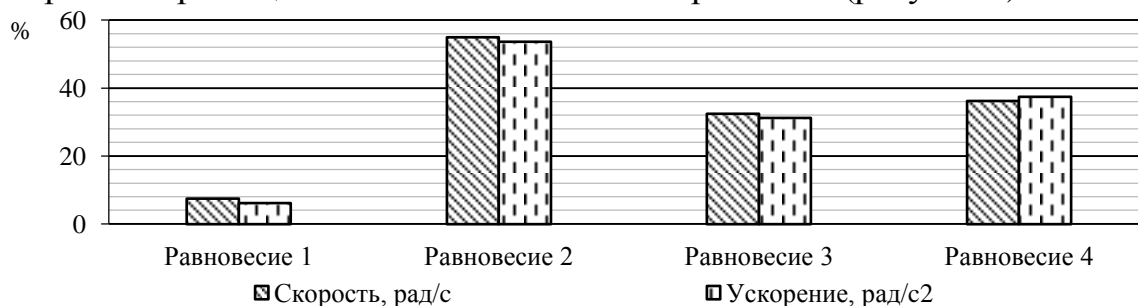
Так как трудность выполнения равновесия определяется координационной сложностью, которая зависит не только от амплитуды двигательных действий, требовался анализ динамических характеристик. Корреляционный анализ влияния длины траектории перемещения точек звеньев тела на показатели стабильности при выполнении равновесий (таблица 3), показал, что оно различно.

Таблица 3 – Значимые связи длины перемещения точек звеньев тела с показателями стабильности при выполнении равновесий

показ. стабил.	точки звеньев тела																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Равновесие 1	1					0,47							-0,45				
	2	0,66	0,86	0,86	0,51	0,62		0,7	0,45	0,91	0,57	0,9	0,75	0,86	0,65	0,61	
	3																
	4	0,64	0,76	0,83		0,5		0,61		0,82	0,48	0,77	0,64	0,78	0,53	0,51	
	5	-0,57		-0,63										-0,46			
Равновесие 2	1	-0,67	-0,93	-0,96	-0,9	-0,97	-0,96	-0,93	-0,93			-0,67	-0,96	-0,7	-0,96	-0,7	-0,96
	2		0,46		0,49				0,5	-0,77	-0,86	0,59		0,61	0,48		0,45
	3									-0,3							
	4	-0,68	-0,63	-0,7	-0,59	-0,78	-0,75	-0,75	-0,6				-0,74		-0,63	-0,68	-0,66
	5		0,52	0,78	0,58	0,69	0,48	0,8	0,78	-0,64	-0,63	0,98	0,58	0,79	0,7	0,84	0,71
Равновесие 3	1			0,8		0,57		0,47			0,66						
	2			0,62						-0,73	0,52			0,48		0,45	
	3			0,71		0,7	0,58	0,62			0,68						
	4			0,74						-0,46	0,57			0,46		0,46	
	5			-0,77							-0,55			-0,5		-0,5	
Равновесие 4	1	-0,47			-0,61	0,91		0,85	0,74	0,59		0,73		0,9		0,49	
	2	0,88	0,73		0,97	-0,65	0,69				0,61		0,7		0,64	0,56	
	3			0,52			-0,57	-0,66	-0,48		-0,68	-0,52		-0,55	-0,78	-0,63	
	4	0,62	0,82		0,74		0,74	0,51	0,63		0,81	0,72	0,68		0,74	0,84	
	5		-0,61			-0,55	-0,53	-0,52	-0,81	-0,64	-0,61	-0,76	-0,71	-0,49	-0,82		-0,71

Точки звеньев: 1 - лобная, 2 - шейная, 3 - акромиальная пр. (4 – лв.), 5 - плечелучевая пр. (6 – лв.), 7 - шиловидная пр. (8 – лв.), 9 - переднеподвз.пр. (10 – лв.), 11 - СЛМБК пр. (12 – лв.), 13 - нижняя большеберцовая пр. (14 – лв.), 15 - конечная пр. (16 – лв. Показатели стабильности: 1 - оценка движения; 2 - площадь эллипса; 3 - коэффициент кривизны; 4 - средняя скорость перемещения ЦД; 5 - качество функции равновесия.

Кроме этого, в процессе математического анализа установлено, что сохранение устойчивости при выполнении исследуемых равновесий эстетической гимнастики в различной степени зависит от показателей угловых скоростей и ускорений перемещения точек звеньев тела спортсменки (рисунок 3).



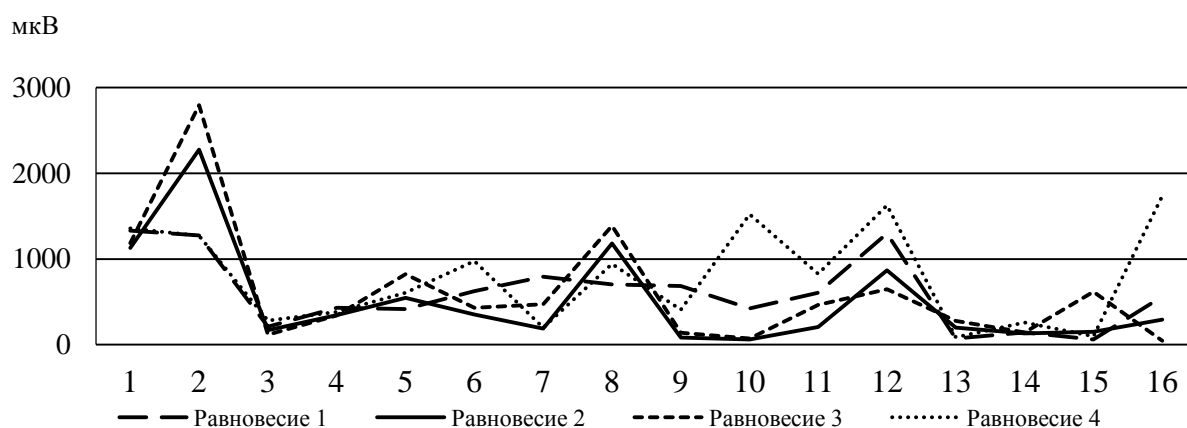
Примечание: Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 - заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища

Рисунок 3 – Процентное соотношение значимых связей угловых скоростей и ускорений перемещения точек звеньев тела с показателями стабильности при выполнении равновесий (%)

Таким образом, с учетом стабиллографических исследований были выделены факторы, указывающие на сложность сохранения равновесия, а именно: амплитуда формы, направление поднятой ноги, амплитуда и направление наклона туловища. Устойчивость равновесия зависит от угловых характеристик, в большей степени, которая наблюдается в заднем равновесии с наклоном назад и захватом одноименной рукой.

На основе анализа взаимосвязи динамики перемещения звеньев тела и устойчивости тела была осуществлена дифференциация выполняемых равновесий с наклонами и поворотами туловища по уровню сложности. Самое сильное влияние стабиллографических характеристик на длины, угловые скорости и ускорения перемещения точек звеньев тела отмечено в боковом равновесии (62,5% значимых связей – длины перемещения точек звеньев тела; 55% в показателях скорости и 53,75% в показателях ускорения). В переднем равновесии с наклоном вперед и равновесии аттитюд с наклоном и поворотом туловища выявлено одинаковое количество значимых связей (38,75%).

С помощью использования метода поверхностной электромиографии определялась электрическая активность мышц (средняя и максимальная амплитуда электрической активности турнов мышц). В процессе анализа максимальной амплитуды турнов, отражающей наивысшую степень активации каждой мышечной группы и прикладываемое усилие, установлено, что все равновесия имеют различия в электрической активации (рисунок 4).

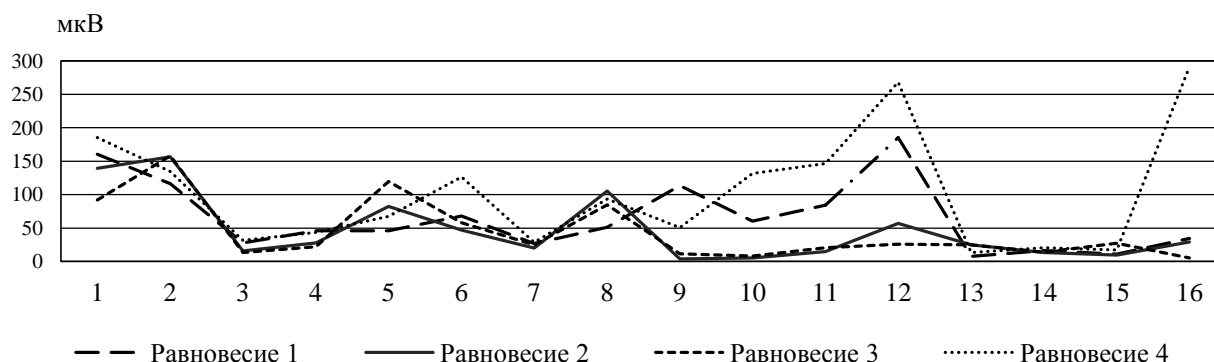


Примечание: Мышцы: икроножная медиальная лв.; 4-передняя б/берцовая лв.; 5-прямая бедра пр.; 6-двуглавая бедра пр.; 7-косая м. живота пр. (ср.ч.); 8- широчайшая спины пр.; 9-прямая бедра лв.; 11-косая живота лв. (ср.ч.); 12- широчайшая спины лв.; 13-прямая живота пр. (нижняя); 14-ягодичная средн. пр.; 15-прямая живота лв.(нижняя); 16- ягодичная средн. лв. Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища

Рисунок 4 – Максимальная амплитуда турнов в электрической активности мышц при выполнении равновесий эстетической гимнастики (мкВ; N=12)

Самая выраженная двигательная активность мышц зафиксирована в равновесии № 4. Больше всего напрягается ягодичная мышца свободной ноги, широчайшая спины и двуглавая мышца бедра свободной ноги. В тоже время в равновесии №3 зафиксировано максимальное напряжение передней большеберцовой мышцы опорной ноги.

Учитывая, что любую форму равновесий определяет мышечная деятельность, был проведен анализ средней амплитуды электрической активности турнов (рисунок 5). Анализ показал, что все равновесия имеют различия в электрической активации.



Примечание: Мышцы: 1-икроножная мед.пр.; 2- передняя большеберцовая пр.; 3- икроножная мед.лв.; 4- передняя большебер.лв.; 5-прямая бедра пр.; 6-двухглавая бедра пр.; 7-косая м. (ср.часть) живота пр.; 8-широчайшая спины пр.; 9-прямая бедра лв.; 10-двухглавая бедра лв.; 11-косая живота лв.(ср.часть); 12-широчайшая спины лв; 13-прямая живота пр.(нижняя); 14-ягодичная средняя пр.; 15-прямая живота лв.(нижняя); 16- ягодичная средняя лв. Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Рисунок 5 - Средняя амплитуда турнов электрической активности мышц при выполнении равновесий эстетической гимнастики (мкВ; N=12)

Самая выраженная двигательная активность мышц зафиксирована в равновесии № 4. Больше всего напрягается ягодичная мышца свободной ноги и широчайшая спины.

Анализ реципрокности мышц, отвечающей за согласованную работу участвующих в движении мышц (агонистов и антагонистов) и устойчивость биомеханической системы, показал, что во всех равновесиях наблюдается высокие показатели в системе мышц опорной ноги: «передняя большеберцовая – икроножная» (таблица 4).

Таблица 4 - Реципрокность мышц при выполнении равновесий (N=12, %)

	Мышцы	Равновесия			
		1	2	3	4
1	широчайшая спины пр. - прямая живота пр.(нижняя)	15,0	23,5	29,5	14,4
2	прямая бедра пр. - ягодичная средняя пр.	35,8	16,1	11,6	30,4
3	прямая бедра пр. - двуглавая бедра пр.	67,6	57,3	48,3	53,2
4	широчайшая спины пр. - косая (ср.часть) живота пр.	52,2	19,2	29,5	30,7
5	передняя большеберцовая пр. – икроножная мед.пр.	72,5	88,6	58,2	72,5
6	широчайшая спины лв.– прямая живота лв.(нижняя)	5,8	17,0	95,1	6,4
7	прямая бедра лв. - ягодичная средняя лв.	30,3	13,7	46,4	17,4
8	прямая бедра лв. - двуглавая бедра лв.	53,2	73,1	69,3	38,6
9	широчайшая спины лв. - косая (ср.часть) живота лв.	45,4	26,4	80,1	54,5
10	передняя большеберцовая лв. – икроножная мед.лв.	60,5	57,7	60,4	72,4

Примечание: Равновесия: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 – заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

Рассчитана интегрированная биоэлектроактивность основных групп мышц, которая позволяет судить о количестве мышц, обеспечивающих реализацию двигательной программы, и, следовательно, служит характеристикой сложности выполнения равновесий. Самым сложным отмечено равновесие аттитюд с наклоном и поворотом туловища (таблица 5).

Таблица 5 - Интегрированная биоэлектроактивность основных групп мышц равновесий эстетической гимнастики (мкВ)

Равновесия	Σ средней амплитуда турнов	Рейтинг по Σ средней амплитуда турнов
Переднее с наклоном с захватом разноименной рукой	1055,5	2
Боковое с наклоном в сторону с захватом	752,3	3
Заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой	710,5	4
Аттитюд с наклоном и поворотом туловища	1651,0	1

Таким образом, в процессе исследования были определены основные факторы, обуславливающие сложность освоения и выполнения равновесий эстетической гимнастики: величина амплитуды и направление отведения ноги; направление наклона и поворота тела; величина амплитуды наклона и поворота тела; скорости перемещения звеньев тела в конечное фиксируемое положение; ускорения перемещения звеньев тела; показатели оценки движения при сохранении равновесия; степень активации мышц, обеспечивающих принятие формы равновесия; показатели реципрокности мышц, создающих условия для устойчивого равновесия; показатели интегрированной биоэлектроактивности мышц, указывающих на энергоемкость и сложность упражнений.

На основе выделенных факторов осуществлялось проектирование комплексов подводящих упражнений, которые были подвергнуты биомеханическому анализу. С учетом интегрированной биоэлектроактивности основных групп мышц была определена последовательность двигательных заданий в комплексах упражнений (таблица 6).

Проведено последовательное сопоставление подводящих упражнений с кинематическими, электромиографическими характеристиками целевых равновесий. В результате были сформулированы задачи обучения и определена направленность каждого подводящего упражнения. Во многих подводящих упражнениях отмечена идентичность активации мышц с целевым равновесием, что является доказательством правильности подбора двигательных заданий.

Полученные объективные данные явились основой для разработки научно-обоснованной методики обучения равновесиям эстетической гимнастики, выполняемых с наклоном и поворотом туловища.

Таблица 6 - Интегрированная биоэлектроактивность основных групп мышц комплексов подводящих упражнений к обучению равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике (мкВ)

№ ПУ	Подводящие упражнения	Σ ср. АТ
Переднее равновесие с наклоном и с захватом разноименной рукой (1055,5)		
1	Из и.п. «шпагат» пр. вперед, лв. колено на опоре нога согнута удержание положения	455,6
2	Из и.п. лежа на животе хват правой рукой за стопу лв. согнутой ноги, лв. рука вверх подъем лв., с помощью противоположной руки	1027,5
3	Из и.п. стоя спиной к опоре в переднем равновесии с захватом ноги сзади разноименной рукой, наклон до касания рукой пола	1061,8
4	Из и.п. упор присев на пр., лв. согнута «переднее» равновесие с наклоном вперед и с захватом разноименной рукой	1136,4
5	Из и.п. лежа на животе руки вверх подъем туловища с захватом сбоку противоположной рукой согнутой ноги за стопу	1190,9
6	Из и.п. «переднее» равновесие с наклоном вперед и с захватом разноименной рукой подъем туловища до вертикали	1585,4
7	Из и.п. лежа на животе хват пр. рукой за стопу лв. согнутой ноги, лв. рука вверх подъем туловища до вертикали	1772,3
Боковое равновесие с наклоном в сторону с захватом (752,2)		
1	Из и.п. сед ноги врозь, руки вверх наклон в сторону	407,5
2	Из и.п. стойка ноги врозь, руки вверх наклон в сторону	647,3
3	Из и.п. «боковое» равновесие с наклоном в сторону с захватом сгибая правую руку подъем туловища до вертикали	911,5
4	Из и.п. стойка на одном колене, другая в сторону на носок, руки вверх наклон в сторону	923,3
5	Из и.п. лежа на боку, руки вверх подъем туловища до вертикали	1029,2
Заднее равновесие с наклоном назад с захватом одноименной рукой (710,5)		
1	Из и.п. лежа на спине, руки в стороны мах ногой вверх	582,3
2	Из и.п. «шпагат», руки вверх наклон туловища назад	684,6
3	Из и.п. «заднее» равновесие с наклоном назад с захватом одноименной рукой сгибая лв. руку, подъем туловища до вертикали	816,9
4	Из и.п. стойка на коленях, руки вверх наклон назад параллельно полу	1119,0
5	Из и.п. стойка на одной, другая вперед на 90°, руки в стороны наклон назад на 90°	1568,5
Равновесие аттитюд с наклоном и поворотом туловища (1545,0)		
1	Из и.п. лежа на животе, руки в ст., поворачивая туловище влево принять положение на пр. боку, лв. согнута, плечи и лопатки на полу	674,4
2	Из и.п. лежа на животе, руки в стороны мах лв. в «кольцо» до касания лв. носком пр. кисти	893,9
3	Из и.п. стойка ноги врозь с наклоном прогнувшись, руки в стороны поворот туловища налево на 180°	1182,7
4	Из и.п. лежа на животе, руки вверх, кисти в «замок», подъем туловища, поворот налево, поворот обратно и и.п.	1384,1
5	Из и.п. равновесие «аттитюд» с наклоном вперед и поворотом туловища наклон до касания рукой пола	1965,9
6	Из и.п. упор пр. рукой, стоя на пр. колене, лв. нога в положении «аттитюд», лв. рука в сторону-назад 1-2 мин удержание положения	2054,2

Четвертая глава посвящена теоретическому обоснованию и экспериментальной проверке эффективности методики обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике.

При разработке экспериментального подхода, к определению содержания процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике были учтены факторы, обуславливающие сложность их освоения и выполнения, а также направленность проектирования процесса.

Проектирование содержания занятий предполагало (рисунок 6): учет кинематических характеристик техники изучаемых равновесий; учет динамических характеристик техники изучаемых равновесий; учет стабิโลграфических характеристик техники изучаемых равновесий; подбор и применение подводящих упражнений; оптимальные нагрузки, систематичность, последовательность их применения.

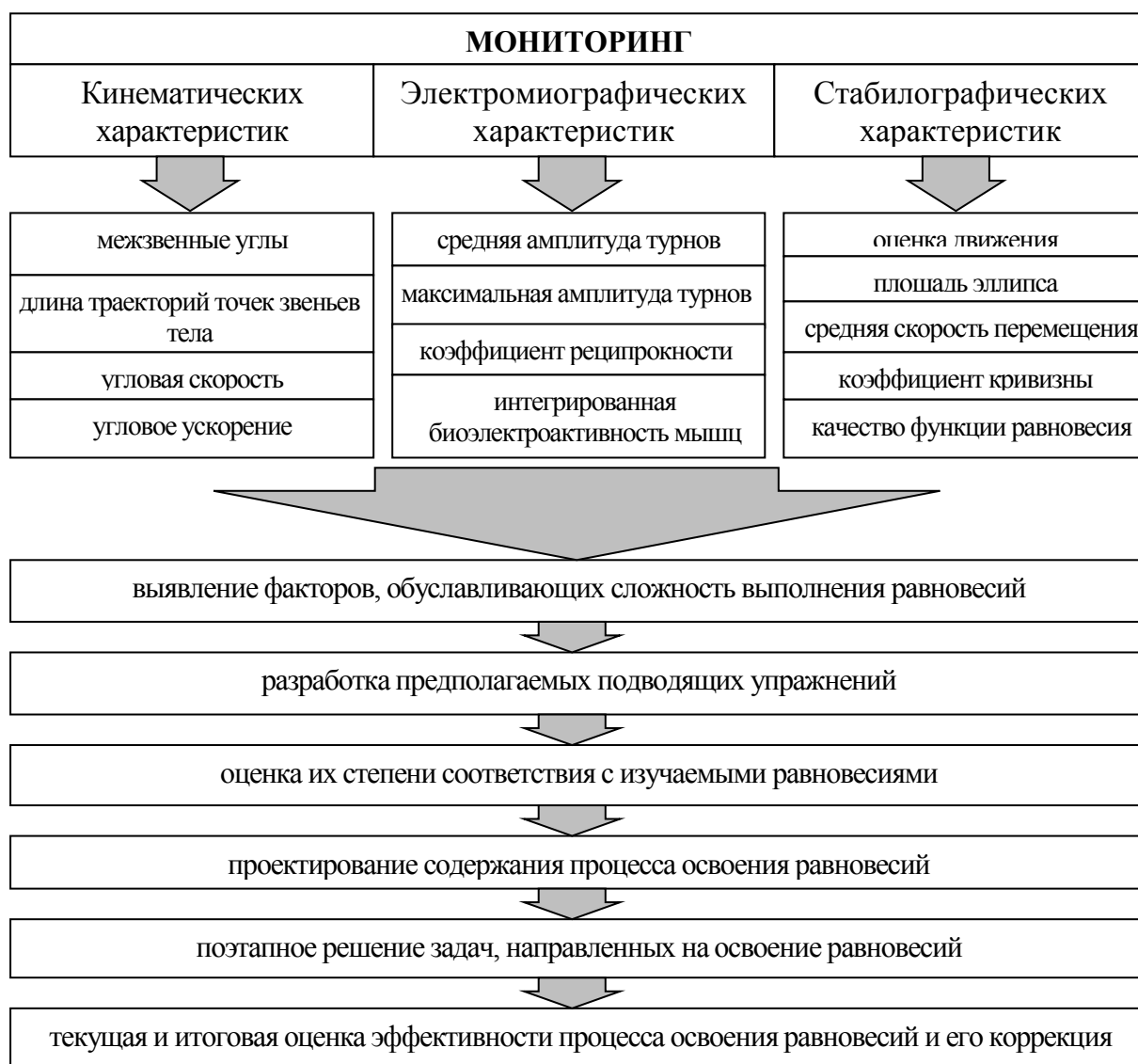


Рисунок 6 - Проектирование содержания процесса обучения равновесиям с наклонами и поворотами в эстетической гимнастике

Подводящие упражнения носили строго специфический характер, так как имели обоснованное методами биомеханического исследования структурное сходство с разучиваемыми равновесиями. Двигательные задания в комплексах упражнений имели последовательность с учетом суммарной активации мышц. Составлено 4 комплекса упражнений на формирование технической готовности к освоению равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике. Каждый комплекс начинался с менее напряженных, требующих меньших энергетических затрат и заканчивался наиболее сложными, требующими комплексного проявления активности мышц. Комплексы упражнений были распределены в специально-подготовительном периоде (таблица 7).

Таблица 7 – Распределение комплексов упражнений для формирования технической готовности к освоению равновесий в эстетической гимнастике в специально-подготовительном периоде

дни	контрольный мезоцикл			шлифовочный мезоцикл		
	1 микроцикл	2 микроцикл	3 микроцикл	4 микроцикл	5 микроцикл	6 микроцикл
пн	К-3	К-3; Р3	К-2; Р2	К-1	К-1; Р1	К-4
вт	К-3	К-2	К-2; Р2	К-1	К-4	К-4; Р4
ср	К-3	К-2	К-2; Р2	К-1	К-4	К-4; Р4
чт	К-3	К-2	К-1	К-1; Р1	К-4	К-4; Р4
пт	К-3; Р3	К-2	К-1	К-1; Р1	К-4	К-4; Р4
сб	К-3; Р3	К-2	К-1	К-1; Р1	К-4	К-4; Р4
вск	Выходной день					
Примечание: К – комплексы для формирования технической готовности к выполнению каждого из равновесий; Р – обучение равновесиям: 1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; 2 - боковое с наклоном в сторону с захватом; 3 - заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; 4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.						

Целью педагогического эксперимента была проверка эффективности использования разработанной методики обучения равновесий с наклонами и поворотами в тренировочном процессе гимнасток. Эффективность разработанных комплексов упражнений определялась по следующим критериям:

- показателям физической готовности гимнасток (результаты тестирования);
- показателям технической готовности гимнасток (результаты экспертной оценки качества выполнения равновесий).

Результаты тестирования гимнасток обеих групп приведены в таблице 8.

Анализ данных таблицы 8 свидетельствует о том, что до начала эксперимента физическая готовность к освоению равновесий у гимнасток контрольной и экспериментальной групп была практически одинакова. Различия статистически недостоверны при $P > 0,05$.

Таблица 8 – Результаты тестирования физической готовности гимнасток к освоению равновесий в процессе педагогического эксперимента (n=12)

тесты, контрольные упражнения		в начале				стат. вывод (p)	в конце				стат. вывод (p)	
		КГ (n=12)		ЭГ (n=12)			КГ (n=12)		ЭГ (n=12)			
		M±m	V (%)	M±m	V (%)		M±m	V (%)	M±m	V (%)		
1	Шпагаты с опоры (°)	правой	204,08±1,43	2,43	203,25±1,16	1,99	p>0,05	206,91±1,33	2,23	209,75±1,29	2,66	p>0,05
		левой	195,33±1,57	2,80	196,08±1,60	2,84	p>0,05	198±1,42	2,49	200,58±1,78	2,95	p>0,05
		попереч.	206,83±1,51	2,54	205,41±1,07	1,82	p>0,05	207,58±1,39	2,33	207,5±0,92	1,62	p>0,05
2	Наклон назад на коленях (см)	9,58±0,45	16,32	9,66±0,46	16,7	p>0,05	8,75±0,37	14,72	6,5±0,37	20,22	p≤0,05	
3	Вис углом (с)	9,41±0,60	22,39	9,58±0,75	27,23	p>0,05	11,33±0,59	18,17	15,75±0,84	18,59	p≤0,05	
4	Поднимание туловища, лежа на животе (кол-во раз)	7,33±0,22	10,62	7,25±0,32	15,7	p>0,05	8±0,21	9,23	8,91±0,19	7,50	p≤0,05	
5	Лежа на спине ноги в сторону (с)	вправо	30±1,62	18,80	29,58±1,56	18,31	p>0,05	35±1,84	18,27	42,08±1,43	11,84	p≤0,05
		влево	24,16±1,48	21,31	25,41±1,43	19,60	p>0,05	30,41±1,56	17,81	37,5±1,56	14,49	p≤0,05
6	«Пистолет» (кол-во раз)	на правой	7,5±0,28	13,33	7,41±0,31	14,61	p>0,05	8,08±0,22	9,81	9,25±0,27	10,44	p≤0,05
		на левой	6,41±0,28	15,53	6,33±0,35	19,44	p>0,05	7±0,17	8,61	7,91±0,25	11,37	p≤0,05
7	Равновесие с закрытыми глазами (с)	на правой	32,91±1,99	20,95	33,33±1,97	20,56	p>0,05	38,75±1,52	13,62	46,58±1,97	14,69	p≤0,05
		на левой	35,83±1,48	14,37	35,41±1,78	17,51	p>0,05	42,08±1,14	9,42	50,08±1,63	11,34	p≤0,05
8	Равновесие после прыжка (с)	на правой	26,66±1,88	24,43	27,08±1,99	25,46	p>0,05	29,33±1,51	17,88	36,83±2,53	23,80	p≤0,05
		на левой	25,41±1,29	17,71	26,66±1,42	18,46	p>0,05	28,75±1,18	14,24	33,33±1,42	14,77	p≤0,05
9	Повороты в наклоне вперед (баллы)	5,83±0,40	24,06	6,41±0,51	27,77	p>0,05	6,83±0,27	13,72	7,91±0,43	19,01	p≤0,05	

Как показали результаты после проведения эксперимента в экспериментальной группе практически по всем показателям прирост значительно выше, чем в контрольной группе.

С целью выявления технической готовности к выполнению равновесий проводилась экспертная оценка, направленная на оценку качества выполнения техники исследуемых равновесий. Гимнасткам контрольной и экспериментальной групп до эксперимента предлагались к выполнению 4 равновесия, схожие по структуре с исследуемыми, но без наклона и поворота туловища. После эксперимента обе группы выполняли разученные равновесия с различным положением туловища, а именно: переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; боковое с наклоном в сторону с захватом; заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; аттитюд с наклоном и поворотом туловища. Результаты экспертной оценки гимнасток обеих групп приведены в таблице 26.

Анализ данных таблицы 9 свидетельствует о том, что до начала эксперимента средний балл за техническую готовность к освоению равновесий у гимнасток контрольной и экспериментальной групп был практически одинаков: $0,80 \pm 0,02$ балла в контрольной и $0,76 \pm 0,02$ балла в экспериментальной группах. Различия статистически недостоверны при $P > 0,05$.

Таблица 9 – Результаты экспертной оценки качества выполнения равновесий эстетической гимнастики (баллы, $n=12$)

Равновесия	в начале				стат. вывод (p)	в конце				стат. вывод (p)
	КГ		ЭГ			КГ		ЭГ		
	M±m	V(%)	M±m	V(%)		M±m	V(%)	M±m	V(%)	
P1	0,69±0,02	12,03	0,66±0,02	10,16	$p > 0,05$	0,51±0,04	25,88	0,66±0,02	11,68	$p \leq 0,05$
P2	0,91±0,02	9,91	0,88±0,03	10,61	$p > 0,05$	0,57±0,03	17,62	0,78±0,03	14,23	$p \leq 0,05$
P3	0,83±0,03	13,86	0,78±0,02	10,66	$p > 0,05$	0,62±0,03	15,44	0,86±0,03	11,36	$p \leq 0,05$
P4	0,75±0,03	13,33	0,73±0,02	10,62	$p > 0,05$	0,42±0,03	24,83	0,58±0,03	16,87	$p \leq 0,05$
M±m	0,80±0,02	15,78	0,76±0,02	14,89	$p > 0,05$	0,53±0,02	24,46	0,72±0,02	19,79	$p \leq 0,05$

Примечание: P1 – переднее с наклоном и с захватом разноименной рукой; P2 – боковое с наклоном в сторону с захватом; P3 - заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой; P4 - аттитюд с наклоном и поворотом туловища.

После проведения педагогического эксперимента во всех случаях прогресс качества выполнения равновесий у спортсменок в экспериментальной группе был статистически достоверно выше, чем у гимнасток в контрольной группе при $p \leq 0,05$.

Таким образом, педагогический эксперимент показал, что разработанная методика обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике оказалась эффективной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Определено, что отличительными особенностями техники элементов эстетической гимнастики, в том числе статических равновесий, являются наклоны и повороты туловища. Равновесия с наклонами и поворотами преобладают в композициях эстетической гимнастики (97%). Согласно правилам соревнований равновесия с наклонами и поворотами туловища имеют более высокую техническую ценность, что определяет необходимость их освоения. Наиболее часто применяемыми в соревновательных композициях эстетической гимнастики являются: переднее с наклоном вперед с захватом разноименной рукой, боковое с наклоном в сторону с захватом, заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой, аттитюд с наклоном вперед и поворотом туловища.

2. В результате опроса специалистов установлено отсутствие единого мнения тренеров к определению средств и методов обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища ($V= 18-25\%$). Большинство (89%) не применяет двигательных заданий, учитывающих специфику техники выполнения данных равновесий, что указывает на необходимость разработки научно-обоснованных рекомендаций по содержанию данного раздела технической подготовки в эстетической гимнастике.

3. Выявлено, что форма равновесий с наклонами и поворотами туловища определяется такими кинематическими характеристиками, как: межзвенные углы свободной и опорной ноги, величины длины траекторий перемещения (длины перемещения точек звеньев тела перемещения), угловая скорость и угловое ускорение тела.

4. Выявлены наиболее информативные стабиллографические характеристики (оценка движения, площадь эллипса, средняя скорость перемещения, коэффициент кривизны, качество функции равновесия), определяющие устойчивое положение тела. Установлено, что направление и амплитуда движений является одним из определяющих факторов сохранения устойчивости равновесия (стабиллографические характеристики зависят на 40%-53%), а положение туловища определяет качество функции равновесия.

5. В результате электромиографии при анализе максимальной амплитуды турнов, отражающей наивысшую степень активации каждой мышечной группы и прикладываемое усилие, а также анализе средней амплитуды электрической активности, отражающей оптимальную мышечную деятельность, установлено, что все равновесия имеют различия в электрической активации. Самая сильная активность зафиксирована в равновесии аттитюд с наклоном и поворотом туловища: 1734,8 мкВ - максимальная амплитуда турнов электрической активности ягодичной мышцы свободной ноги; 291,3 мкВ – средняя амплитуда турнов электрической активности ягодичной мышцы свободной ноги.

Рассчитаны показатели реципрокности мышц, характеризующей координационные взаимоотношения участвующих в двигательном задании мышц (агонистов и антагонистов) и степень освоенности равновесий.

Наивысшая реципрокность зафиксирована в системе мышц туловища при выполнении заднего равновесия (95,1%).

Выявлены показатели интегрированной биоэлектроактивности основных групп мышц, являющейся критерием сложности реализации двигательной программы: заднее с наклоном назад с захватом одноименной рукой (710,5мкВ); боковое с наклоном в сторону с захватом (752,3мкВ); переднее с наклоном вперед с захватом разноименной рукой (1055,5 мкВ); аттитюд с наклоном вперед и поворотом туловища (1651,0 мкВ).

6. Корреляционный анализ взаимосвязей кинематических, стабиллографических и электромиографических показателей позволил определить основные факторы, обуславливающие сложность освоения равновесий эстетической гимнастики: величина амплитуды и направление отведения ноги, направление наклона и поворота туловища, величина амплитуды наклона и поворота туловища, угловые скорости перемещения звеньев тела в конечное фиксируемое положение, ускорение перемещения звеньев тела, показатели оценки движения при сохранении равновесия, степень и количество одновременно активируемых мышц, показатели реципрокности мышц, показатели интегрированной биоэлектроактивности мышц (при $p \leq 0,05$).

7. Определены подводящие упражнения с учетом их тождественности кинематическим показателям техники равновесий с наклонами и поворотами и электрической активности мышц, что позволило определить двигательные задачи и направленность каждого из них.

8. В основе проектирования комплексов подводящих упражнений лежат выявленные биомеханические факторы сложности и успешности освоения равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике. Последовательность и направленность двигательных заданий в комплексах подводящих упражнений была определена с учетом интегрированной биоэлектроактивности и степени активации основных групп мышц.

9. Разработана методика обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища, предусматривающая распределение обоснованных биомеханическим анализом комплексов подводящих упражнений в специально-подготовительном периоде на тренировочном этапе подготовки, с учетом их сложности и межмышечной координации.

10. Эффективность разработанной методики обучения равновесиям с наклонами и поворотами туловища на основе учета межмышечной координации подтверждена повышением у гимнасток экспериментальной группы относительно контрольной физической готовности и качества выполнения равновесий при 95% доверительной вероятности.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется осваивать равновесия с наклонами и поворотами эстетической гимнастики, придерживаясь указанной в работе последовательности обучения, которая базируется на учете интегрированной биоэлектроактивности мышц, характеризующей сложность упражнений.

2. Ориентиром для оценки технической готовности гимнасток к освоению равновесий с наклонами и поворотами туловища могут служить экспертные оценки за выполнение сходных по структуре, но более простых равновесий без наклона и поворота туловища.

3. Подводящие упражнения, которые позволяют сформировать готовность к освоению равновесий с наклонами и поворотами туловища, необходимо применять в процессе тренировки гимнасток уже на начальном этапе спортивной подготовки и в процессе обучения на тренировочном этапе.

4. Для оценки физической и технической готовности гимнасток к освоению равновесий рекомендуется использовать тесты, проверенные экспериментально и предложенные в данной диссертационной работе.

5. Для качественного и быстрого обучения наиболее применяемым в эстетической гимнастике равновесиям с наклонами и поворотами туловища рекомендуем использовать научно-обоснованную методику, включающую комплексы подводящих упражнений тождественных им по кинематическим и электромиографическим показателям.

6. Рекомендуем следовать указанной в методике последовательности обучения равновесиям и подобранных к ним подводящих упражнений, с учетом их сложности, выявленной в результате биомеханического анализа, а именно интегрированной биоэлектроактивности мышц.

7. Для определения качества освоения равновесий необходимо использовать разработанные в исследовании объективные критерии оценки, базирующиеся на кинематических и электромиографических показателях техники. Важно обращать внимание на наличие контроля гимнасткой межмышечной координации, амплитуды отведения ноги (в первых трех равновесиях минимум 180° , в равновесии «Аттитюд с наклоном и поворотом туловища» минимум 135°), наклона туловища (мин на 45°), поворота туловища (мин на 75°), фиксации равновесия (мин 3 с) в соответствии с гимнастическим стилем исполнения.

8. Для реализации принципов систематичности и последовательности рекомендуется использовать данную методику в течении 36 тренировочных занятий (как минимум). Применять предложенные подводящие упражнения в подготовительной части занятия по 20 мин. Совершенствовать разученные равновесия в основной части занятия в усложненных условиях.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Огурцова, У.М. Стабилографические характеристики равновесий эстетической гимнастики как критерии сложности их освоения / И.А.

Степанова, У.М. Огурцова, Е.Г. Сайкина, А.М. Пухов // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 1 (143). – С. 194-199.

2. Огурцова, У.М. Особенности влияния межмышечной координации на стабิโลграфические характеристики равновесий эстетической гимнастики / Е.Н. Медведева, И.А. Степанова, У.М. Огурцова, С.А. Моисеев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2017. – № 11 (153). – С. 149-154.

3. Огурцова, У.М. Биомеханические факторы как основа проектирования процесса освоения равновесий с наклонами и поворотами туловища в эстетической гимнастике / И.А. Степанова, У.М. Огурцова, А.М. Пухов // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2018. – № 2 (156). – С. 135-138.

4. Огурцова, У.М. К вопросу обучения техническим элементам с наклоном и поворотом туловища в эстетической гимнастике / У.М. Огурцова // Сборник материалов межвузовской конференции, посвященной памяти профессора В.И. Силина. – СПб., 2016. – С. 78-81.

5. Огурцова, У.М. О необходимости учета биомеханических характеристик равновесий эстетической гимнастики при подборе специально-подготовительных упражнений / У.М. Огурцова // Олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XX Международного конгресса. 16-18 декабря 2016 г., Санкт-Петербург, Россия. Ч. 1. – СПб., 2016. – С. 546-549.

6. Огурцова, У.М. Биомеханические основы определения содержания базовой профилирующей подготовки в эстетической гимнастике / У.М. Огурцова, И.А. Степанова // Фундаментальная наука и технологии – перспективные разработки : материалы XIII международной научно-практической конференции (17-18 октября 2017 г.). Т. 2. – USA, North Charleston, 2017. – С. 44-47.

7. Огурцова, У.М. О необходимости научно-обоснованного подхода к определению содержания специальной подготовки при освоении равновесий эстетической гимнастики с наклоном и поворотом туловища / У.М. Огурцова, И.А. Степанова // Научные исследования и разработки в спорте : вестник аспирантуры и докторантуры / под ред. Е.Н. Медведевой. – СПб., 2017. – Вып. 25. – С. 21-24.