

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ЗДОРОВЬЯ
ИМЕНИ П.Ф. ЛЕСГАФТА, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

На правах рукописи

СКРЖИНСКИЙ Александр Максимович

ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА БАТУТИСТОВ НА ОСНОВЕ КОРРЕКЦИИ
АСИММЕТРИЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ

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

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание ученой степени кандидата педагогических наук

Научный руководитель:
кандидат педагогических наук,
доцент Крючек Елена Сергеевна

Санкт-Петербург - 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	6
ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТМЕНОВ В ПРЫЖКАХ НА БАТУТЕ	15
1.1 Этапы развития, современное состояние и проблемы подготовки в прыжках на батуте.....	15
1.2 Техническая подготовка в сложнокоординационных видах спорта	21
1.2.1 Методические приемы формирования базовой технической подготовленности в прыжках на батуте.....	27
1.2.2 Особенности формирования навыка выполнения спортивных упражнений.....	31
1.3 Оценка технического мастерства и техническая подготовка в прыжках на батуте	34
1.4 Биомеханическое обоснование техники акробатических и гимнастических упражнений.....	41
1.5 Асимметрия и асимметричность движений при выполнении двигательных действий.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 1	51
ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	54
2.1 Методы исследования.....	54
2.1.1 Теоретический анализ, обобщение литературных источников и программных документов.....	54
2.1.2 Педагогическое наблюдение	55
2.1.3 Опрос (анкетирование)	56
2.1.4 Педагогическое тестирование	56
2.1.5 Метод экспертных оценок	59

2.1.6	Метод бесконтактного исследования видеоряда движений биологического объекта.....	62
2.1.7	Метод поверхностной электромиографии	65
2.1.8	Стабилография.....	65
2.1.9	Педагогический эксперимент.....	66
2.1.10	Методы математической статистики	67
2.2	Организация исследования	67
ГЛАВА 3 ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЦЕССА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ПРЫЖКАХ НА БАТУТЕ.....		
	3.1 Анализ состояния и тенденций развития прыжков на батуте как олимпийского вида спорта.....	70
	3.1.1 Ретроспективный анализ содержания соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в прыжках на батуте	70
	3.1.2 Особенности формирования базовых технических навыков в практике спортивной подготовки батутистов	84
	3.2 Объективные условия успешного проектирования процесса технической подготовки в прыжках на батуте	88
	3.2.1 Особенности кинематических характеристик движений звеньев тела спортсмена в прыжках на батуте.....	88
	3.2.2 Стабилографические характеристики как критерий оценки точности сохранения положения тела в пространстве.....	94
	3.2.3 Особенности активации мышц и ее влияния на кинематические характеристики техники движений в прыжках на батуте.....	100
	3.2.4 Кинематические модели прыжков на батуте как ориентир в технической подготовке спортсменов	111
	3.3 Направленность обучения технике базовых прыжков на батуте на основе мониторинга и коррекции асимметричности движений спортсменов.....	114
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3	117

ГЛАВА 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАТУТИСТОВ НА ОСНОВЕ КОРРЕКЦИИ АСИММЕТРИЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ.....	119
4.1 Научно-методические основы проектирования содержания технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений.....	119
4.2 Результаты экспериментальной проверки эффективности совершенствования технической подготовленности спортсменов 9-10 лет на основе коррекции асимметричности движений в базовых прыжках на батуте	138
4.3 Влияние методики базовой технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений на результативность соревновательной деятельности батутистов.....	153
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4	156
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	158
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	163
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	165
ПРИЛОЖЕНИЕ А Акты внедрения результатов научно-исследовательской работы в практику.....	181
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Анкета для специалистов по прыжкам на батуте	183
ПРИЛОЖЕНИЕ В Протоколы педагогического наблюдения за тренировочным процессом в прыжках на батуте	188
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Характеристика испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте	192
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Результаты анализа оценки соревновательной деятельности высококвалифицированных батутистов	193
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Содержание мониторинга асимметрии испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте	194

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Протоколы мониторинга асимметрии испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте	196
ПРИЛОЖЕНИЕ И Средства формирования базовых навыков в прыжках на батуте.....	201
ПРИЛОЖЕНИЕ К Комплекс методических приемов формирования базовых навыков на батуте	206

СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- И.П. – исходное положение
- МС – мастер спорта
- ЭА – электрическая активность
- М. – мышца
- Упр. – упражнение
- МХ – модельные характеристики
- Пр. – правая
- Лв. – левая
- КУ – контрольное упражнение
- Град. – градусы
- ДО – динамическая осанка
- ОДА – опорно-двигательный аппарат
- ОИ – олимпийские игры
- ЭГ – экспериментальная группа
- ОЦМт – общий центр массы тела
- ЭМГ – электромиография
- КГ – контрольная группа
- Стат. – статистический
- ИМТ – индекс массы тела
- FIG – Международная федерация гимнастических видов спорта
- СТП – специально-техническая подготовка
- ИПА – индивидуальный профиль асимметрии
- СШОР – спортивная школа олимпийского резерва
- МС – мастер спорта
- ФР – функция равновесия
- ЦД – центр давления
- ОРУ – общеразвивающие упражнения

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Прыжки на батуте как современный вид спорта предусматривают подготовку и участие в соревнованиях в индивидуальных и синхронных прыжках на специальных снарядах с упругой деформацией опоры, позволяющей выполнять непрерывные сложные акробатические прыжки. Развитие этого олимпийского вида спорта определяется, прежде всего, направленностью на конструирование новых элементов и соединений с многократными вращениями вокруг продольной и поперечной осей тела, а также совершенствованием правил соревнований в связи с обновлением материально-технического оборудования (*Нормы аппаратуры FIG 2020: [электронный ресурс] URL: https://www.gymnastics.sport/publicdir/rules/files/en_Apparatus%20Norms.pdf*). Это обуславливает необходимость модернизации тренировочного процесса, направленного на достижение высоких спортивных результатов на всех этапах подготовки спортсменов (*Гавердовский Ю.К., 1987*). В настоящее время содержание программы на всех этапах технической подготовки батутистов не имеет научного обоснования, опирающегося на объективные модельные характеристики техники базовых прыжков, а рекомендации по методике обучения не предусматривают коррекцию асимметричности движений, которая часто является не только причиной технических ошибок в прыжках на батуте, но и травм (*Аганянц Е.К., Бердичевская Е.М., Гронская А.С., Перминова Т.А., Огнерубова Л.Н., 2004*).

Степень научной разработанности темы исследования. Технику прыжков и содержание процесса обучения прыжкам в различные годы изучали многие отечественные ученые (*Гайковой В.Т., 1954.; Гороховский Л.З., 1961; Лисицкая Т.С., 1982; Тарнопольская Р.И., 1986; Эльнамори А., Хассанеин Х.М., 1990; Степанова О.Н., 1995; Тихонов В.Н., 2001. Лешин, А.О., 2001; Медведева Е.Н. 2017 и др.*). Однако, в целом полученные данные не раскрывали специфику техники прыжка, выполняемого от упругой и мягкой опоры. Особенности технической подготовки в прыжках на батуте частично раскрыты в трудах Макарова Н.В. (1982), Пушкарного М.Ю. (2002), Оцупока А.П. (1984), Баландиной С.В., Баландина В.А., Чернышенко Ю.К. (2008)

и др. Их исследования были направлены на изучение основ техники прыжков на батуте, развитие физических качеств, возможность применения прыжков на батуте в качестве вспомогательного средства специальной физической подготовки в сложнокоординационных видах спорта, но не рассматривались вопросы оптимизации процесса базовой подготовки с учетом особенностей межмышечной координации и асимметричности движений, проявляющихся на батуте. В научных исследованиях подчеркивается значение применения информационно-измерительных комплексов для оперативного контроля биомеханических параметров техники выполнения прыжков и управления деятельностью спортсменов (Курьсь В.Н., 1991; Пилюк Н.Н. 2000, 2012; Шукшов С.В., 2017). Но несмотря на большое количество научных трудов, рассматривающих проблему влияния функциональной асимметрии на результативность соревновательной деятельности в разных видах спорта (Степанов В.С., 2001; Масуми Ш., 2015; Скрынникова Н.Г., 2009; Михайлов И.В., 2011; Горячева Н.Л., 2012; Шевченко Д.Ю., 2009), в прыжках на батуте только А.П. Оцупок (1984) выполнил детальный анализ асимметричности движений уделив особое внимание безопорным вращениям.

Таким образом, по заявленной проблеме исследования обнаружено большое количество изысканий в разных видах спорта, однако, в них не освещены вопросы техники прыжков на батуте в аспекте межмышечной координации движений и влияния асимметричности движений на качество освоения и реализации двигательных программ фаз прыжка. В этой связи представляется актуальной разработка вопросов научного обоснования тренировочного процесса, а также уточнение содержания технической подготовки спортсменов, занимающихся прыжками на батуте.

Проблемная ситуация заключается в том, что:

- с одной стороны, существующая тенденция развития прыжков на батуте с точки зрения достижения наивысших результатов за счет повышения исполнительского мастерства батутистов предполагает совершенствование технических компонентов (фаз прыжка), но с другой стороны, отсутствуют научно

обоснованные методики их формирования с учетом современных требований правил соревнований;

- с одной стороны, наблюдается стремление спортсменов к повышению сложности соревновательных программ, а с другой стороны, отсутствуют критерии учета объективных факторов, обеспечивающих безопасное освоение прыжков прогрессирующей сложности на батуте;

- с одной стороны, в правилах соревнований по прыжкам на батуте используются критерии оценки технического мастерства, основанные на проявлении симметричности движений спортсмена, а с другой стороны, контроль данных критериев не отражается в технической подготовке спортсменов;

- с одной стороны, существует большое разнообразие средств и методов технической подготовки в прыжках на батуте, но с другой стороны, отсутствуют научно обоснованные методики, позволяющие корректировать асимметричность движений спортсмена при освоении им базовых навыков, определяющих качество выполнения прыжка в целом и возможность достижения спортсменом высокого уровня мастерства.

Объект исследования: процесс технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте.

Предмет исследования: методика технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте, предполагающая коррекцию асимметричности движений базовых навыков.

Цель исследования – научно обосновать методику технической подготовки в прыжках на батуте, направленную на повышение результативности соревновательной деятельности спортсменов и основанную на коррекции асимметричности движений.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что повышение результативности соревновательной деятельности спортсменов в прыжках на батуте обеспечивается применением методики технической подготовки, включающей в себя алгоритм освоения базовых навыков и коррекцию асимметричности движений, с учетом модельных биомеханических характеристик техники базовых прыжков.

Задачи исследования:

1. Выявить современные тенденции развития прыжков на батуте, определяющие направленность технической подготовки спортсменов.
2. Определить модельные биомеханические характеристики техники базовых прыжков на батуте.
3. Разработать методику технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте с применением алгоритма освоения базовых навыков, учитывающего биомеханические факторы симметричности движений спортсменов.
4. Проверить эффективность методики технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений.

Теоретико-методологическую основу исследования составили:

- методологические и теоретические положения педагогических исследований (Ашмарин Б.А., Скаткин М.Н., Яхонтов Е.Р.);
- положения системного подхода (Жмарев Н.В., Пономарев Н.И., Садовский В.М., Таймазов В.А., Юдин Э.Г.);
- положения теории физической культуры и спортивной тренировки (Верхошанский Ю.В., Зациорский В.М., Курамшин Ю.Ф., Матвеев Л.П., Николаев Ю.М.);
- теория построения и управления движениями (Бернштейн Н.А., Никитин С.Н., Городничев Р.М., Медведева Е.Н., Фураев В.А.);
- концепция технологизации образования (Беспалько В.П., Селевко Г.К.);
- положения теории и методики гимнастических дисциплин (Гавердовский Ю.К., Аркаев Л.Я., Винер-Усманова И.А., Медведева Е.Н.)

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

Научная новизна исследования состоит в том, что впервые теоретически и экспериментально обоснована необходимость проектирования технической подготовки в прыжках на батуте с учетом тенденций развития вида спорта, подготовленности и степени асимметричности движений спортсменов:

- выявлены пути повышения результативности соревновательной деятельности на основе совершенствования биомеханических характеристик фаз базовых упражнений и коррекции асимметричности движений;

- конкретизированы кинематические, электромиографические, стабиллографические характеристики движений, определяющие успешность реализации двигательных программ фаз базовых прыжков на батуте;

- созданы кинематические модели базовых прыжков на батуте, являющиеся основой для оперативного контроля технической подготовленности спортсменов и предпосылкой для освоения прыжков повышенной сложности;

- процедура оценки готовности батутистов к освоению базовых прыжков на батуте дополнена мониторингом функциональной асимметрии и асимметричности движений, учитывающим взаимосвязи показателей кинематики, электрической активности мышц и функции равновесия при реализации двигательных задач фаз прыжка;

- разработан алгоритм освоения базовых навыков, позволяющий осваивать базовые прыжки на батуте в соответствии с модельными характеристиками;

- предложена методика базовой технической подготовки на основе сопряженного освоения базовых прыжков и коррекции асимметричности движений с учетом специфики решения двигательных задач каждой их фазы.

Результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены в учебный процесс кафедры теории и методики гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, а также в тренировочный процесс ГБУ СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга.

Теоретическая значимость работы: заключается в экспериментальном подтверждении идеи о целесообразности научного обоснования содержания тренировочного процесса спортсменов в прыжках на батуте с учетом специфики

современных требований к исполнительскому мастерству гимнастов. Теория и методика прыжков на батуте дополнена знаниями:

- об особенностях кинематических и электромиографических характеристик отталкивания и приземления в прыжках на батуте;
- о специфике реализации двигательных задач в прыжках на батуте и методике формирования базовой технической подготовленности батутистов;
- о содержании методических воздействий при реализации коррекции асимметричности движений батутиста и совершенствования межмышечной координации при выполнении отталкивания и приземления на упругой поверхности.

Практическая значимость результатов исследования определяется их ориентацией на современные запросы вида спорта (прыжки на батуте) и разработкой эффективного подхода к осуществлению базовой технической подготовки батутистов, дополненной:

- контрольными упражнениями для оценки физических и технических компонентов подготовленности с применением современного информационно-технического оборудования, позволяющего оптимизировать оперативный контроль развития способностей батутистов, а также оценить степень проявления асимметричности движений спортсменов;
- методикой, упорядочивающей содержание занятий, двигательные задания, повышающие эффективность процесса обучения базовым прыжкам на батуте и обеспечивающие техническую готовность к качественному освоению прыжков повышенной сложности на основе коррекции асимметричности движений батутистов;
- научно обоснованной технологией повышения качества прыжков на батуте и точности прогноза результативности соревновательной деятельности в данном виде спорта.

Полученные результаты могут быть использованы: в практической деятельности тренеров по прыжкам на батуте, спортивной гимнастике, спортивной акробатике, спортивной аэробике, прыжкам в воду, а также в других дисциплинах

при обучении безопорным вращениям; в теоретико-методическом обеспечении процесса подготовки спортсменов и тренеров по прыжкам на батуте; на курсах повышения квалификации, профессиональной переподготовки специалистов по прыжкам на батуте.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Асимметричность движений спортсмена влияет на биомеханические характеристики фаз прыжков на батуте (отталкивание, фазы полета, приземление), связанных со спецификой упругой поверхности, и предопределяет возможность реализации двигательной программы, а также техническую ценность акробатических прыжков.

2. Качество базовых технических навыков, являющихся основой фаз прыжка на батуте, определяется симметричностью проявления биомеханических характеристик движений звеньев тела спортсмена с отклонением не более 5 % и оптимальной межмышечной координацией, обеспечивающей решение двигательных задач.

3. Эффективность технической подготовки в прыжках на батуте достигается реализацией методики, включающей в себя алгоритм формирования базовых навыков, сопряженного с коррекцией асимметричности движений и оперативным контролем качества освоения базовых прыжков на основе сопоставления биомеханических характеристик движений звеньев тела спортсмена с модельными.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обеспечивается: соблюдением общенаучных и методологических принципов научно-педагогического исследования; надежностью методологической базы исследования; применением современных информативных методов исследования с помощью сертифицированного оборудования; репрезентативностью эмпирической базы исследования, корректностью статистической и математической обработки данных экспериментальных исследований.

Апробация и внедрение результатов исследования. Результаты настоящего исследования отражены в 13 научных статьях, три из которых

опубликованы в рецензируемых научных изданиях, вошедших в перечень ВАК Российской Федерации.

Основные положения и выводы по результатам выполненного исследования были представлены и обсуждались на шести всероссийских и международных конференциях, проводимых в Санкт-Петербурге, Казани, Минске и Алмате.

Результаты диссертационного исследования апробированы и внедрены в учебный процесс кафедры теории и методики гимнастики НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, а также в тренировочный процесс ГБУ СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Полученные результаты соответствуют пункту 1 п.п. 1,3 и пункту 3 п.п. 3,2 паспорта специальности 13.00.04 – «Теория и методика физического воспитания, спортивной тренировки, оздоровительной и адаптивной физической культуры».

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 209 страницах и состоит из введения, четырех глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы, который включает 147 источников, из которых 15 зарубежных, и 9 приложений. Текст диссертации включает в себя 39 таблиц и 17 рисунков.

ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СПОРТМЕНОВ В ПРЫЖКАХ НА БАТУТЕ

1.1 Этапы развития, современное состояние и проблемы подготовки в прыжках на батуте

В соответствии с международным статусом, отражающим географическое распространение видов спорта, а также учитывая количество стран их культивирующих, олимпийские виды спорта могут быть разделены на международные (легкая атлетика, плавание, гимнастика, спортивные игры и др.), распространенные в подавляющем большинстве стран, региональные (например, бейсбол, тхэквондо, хоккей на траве), культивирующиеся в основном в странах региона и народно-национальные, развитые среди отдельных наций и народов (Платонов В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник тренера высшей квалификации. М. : Советский спорт, 2005. 820 с.). Гимнастические виды спорта по всему миру пользуются популярностью. Это влияет на их развитие.

Все виды спорта имеют свою, как правило, многовековую историю развития и прыжки на батуте не стали исключением.

Принято считать, что прыжки на батуте как современный олимпийский вид спорта взял свое начало от этнического обряда (игры) эскимосов, которые подбрасывали людей на шкурах моржей (*История федерации прыжков на батуте России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.trampoline.ru/>*).

Однако этот олимпийский вид спорта (прыжки на батуте), никак не похож на игры эскимосов. Облик современного батута, который мы привыкли видеть, сконструировал американский инженер, профессиональный спортсмен по акробатическим прыжкам и прыжкам в воду, Джордж Ниссен (США). Заботясь о развитии циркового искусства он придумал страховочную систему, которая в дальнейшем и стала считаться спортивным снарядом.

Благодаря популяризации батута как снаряда в цирковом искусстве про прыжки на батуте стали узнавать в разных частях мира (*История федерации прыжков*

на батуте России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.trampoline.ru/>). Цирк был своеобразным рекламным местом для описываемого снаряда, местом, где люди узнавали, привыкали и удивлялись акробатическому искусству артистов выступающих на батуте. Этот этап развития прыжков на батуте можно считать первым этапом и назвать становление вида спорта.

В целом, мы можем выделить не так много этапов данного вида спорта в связи с его относительно молодым возрастом. Влияние давности формирования истории любого вида спорта на его развитие явно прослеживается при сравнении, например, спортивной гимнастики и прыжков на батуте. Разница в достижениях этих видов спорта на сегодняшний день очевидна.

Второй этап развития прыжков на батуте заключается в переходе любительского спорта на уровень национальных и международных соревнований.

Первые чемпионаты начали проходить в стране, в которой Джордж Ниссен творил и популяризовал свое искусство, – Америке. Первый национальный чемпионат по прыжкам на батуте проходил в 1948 году. Тогда спортсменов на батуте страховали другие спортсмены и их тренеры, окружив снаряд со всех сторон, дабы избежать травм при незапланированном вылете спортсмена за территорию снаряда.

В связи с увеличением популярности прыжков на батуте как вида спорта в 50-х годах 20-го века в Европе стали проводиться соревнования национального уровня. В 1955 году прыжки на батуте впервые был представлен на Панамериканских играх. Успех и развитие прыжков на батуте были очевидны. Данный вид спорта стал известен во многих странах мира.

Следующим этапом развития прыжков на батуте считается формирование национальных и международной федераций по прыжкам на батуте.

В 1958 году Шотландия первая создала свою федерацию по прыжкам на батуте, а в 1964 году в Германии была учреждена Международная федерация прыжков на батуте, президентом которой стал швейцарец Рене Шаре. 21 марта этого же года в Лондоне состоялся первый чемпионат мира, в программу которого вошли, в том числе, прыжки на батуте и прыжки на акробатической дорожке

(История развития прыжков на батуте в датах: [сайт].URL: <http://astrahan.bezformata.ru/listnews/istoriya-razvitiya-prizhkov-na-batute/36840289/>).

Первыми чемпионами мира в мужских и женских прыжках на батуте стали американцы Джуди Виллс и Дэн Миллман.

В довоенный период в СССР упражнения на батуте были очень популярны среди гимнастов *(Пушкарный М. Ю. Коррекция уровня подготовленности спортсменов высокой квалификации в индивидуальных прыжках на батуте : автореф. дис. ... канд. пед. наук. - Краснодар, 2002. 189 с.)*.

Однако, с началом Великой Отечественной войны развитие прыжков на батуте приостановилось и лишь в 1957 году прыгуны в воду вновь включили эти упражнения в свою подготовку. Во многом именно благодаря развитию прыжков в воду, входящих в программу Олимпийских игр, начала развиваться методика обучения и система подготовки батутистов *(История развития прыжков на батуте в датах / Безформата: [сайт].URL: <http://astrahan.bezformata.ru/listnews/istoriya-razvitiya-prizhkov-na-batute/36840289/>).*

В своих работах М.Ю. Пушкарный отмечал, что в 1964 году Спорткомитет СССР поручил федерации акробатики возглавить работу по развитию и популяризации этого вида физических упражнений. Упражнения на батуте включили в квалификационную программу по акробатике 1965 – 1968 годов.

С учетом зарубежного опыта, в СССР федерация акробатики разработала правила соревнований и классификационная программа по виду спорта.

Первые соревнования по прыжкам на батуте в СССР были проведены в 1964 году в Ленинграде. Вскоре по инициативе кафедры физического воспитания МГУ состоялся и открытый Кубок Москвы, привлекший участников уже из многих городов советского Союза *(Пушкарный М. Ю. Коррекция уровня подготовленности спортсменов высокой квалификации в индивидуальных прыжках на батуте : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 2002. 189 с.)*. С 1966 года начал ежегодно проводиться Кубок СССР, а с 1973 года – молодежное первенство СССР.

В 1965 году состоялся и первый чемпионат СССР по прыжкам на батуте, в котором принимали участие 14 мужчин и 1 женщина *(История развития прыжков на*

батуме в дамах: [сайт].URL: <http://astrahan.bezformata.ru/listnews/istoriya-razvitiya-prizhkov-na-batute/36840289/>.

Не смотря на то, что первый чемпионат СССР и прошел буквально на следующий год после создания Международной федерации по прыжкам на батуте, создание федерации прыжков на батуте в СССР затянулось и она была сформирована только в 1971 году. Развитие прыжков на батуте в отечественной истории спорта кардинально отличалось от вектора развития этого же вида спорта в Америке.

В своих исследованиях М.Ю. Пушкарный указывал, что прыжки на батуте применялись в России, прежде всего, как вспомогательное средство в тренировке спортсменов других специальностей, а также в профессиональной подготовке летчиков, парашютистов и космонавтов.

Исходя из данных Всероссийской федерации прыжков на батуте, в июне 1971 года на расширенном заседании секции батута, существовавшей при Федерации акробатики СССР, была создана самостоятельная Всесоюзная федерация прыжков на батуте.

В 1972 году советские батутисты впервые встретились с родоначальниками батутного спорта – спортсменами США. Отечественные спортсмены провели в Америке пять товарищеских состязаний в прыжках на батуте, причем три из них выиграли, один проиграли и еще один завершили с ничейным результатом.

В 1973 году в СССР впервые был проведен международный турнир, посвященный летчику-космонавту Георгию Тимофеевичу Добровольскому (*Федерация прыжков на батуте России: [сайт].URL<https://tramp.lsport.net/>*).

Четвертым этапом развития прыжков на батуте можно считать их включение в программу Всемирных игр в 1985 году, а также признание Международной федерации по прыжкам на батуте Международным олимпийским комитетом. Из этого следует, что прыжки на батуте претендуют на то, чтобы стать Олимпийским видом спорта (*Европейский союз гимнастики. Результаты соревнований Чемпионатов мира и Олимпийских игр по прыжкам на батуте.[электронный ресурс].,URL: <http://www.ueg.org/en/page/view.html?id=163>*).

В 1988 году Международный Олимпийский Комитет признал прыжки на батуте как дисциплину, претендующую на включение в Олимпийские игры. Фундаментальные изменения в правилах соревнований и присоединение этого вида спорта к Международной федерации гимнастики (1999) способствовали становлению прыжков на батуте как олимпийской дисциплины. С 2000 года индивидуальные прыжки на батуте входят в олимпийскую программу.

В сентябре 2000 года в Австралии (город Сидней) прошли XXVII летние Олимпийские игры, на которых впервые были представлены прыжки на батуте, имеющие свою публику и претендующие на звание одного из зрелищных видов спорта.

По результатам проведения летних Олимпийских игр в Сиднее первыми в мире Олимпийскими чемпионами в индивидуальных прыжках на батуте у мужчин и женщин становятся Российские спортсмены – Александр Москаленко и Ирина Караваева. Хочется отметить, что оба эти спортсмена представляли Краснодарскую школу прыжков на батуте и тренировались у одного тренера – Виталия Федоровича Дубко.

Необходимо отметить, что уже по состоянию на 2000 год спортивный снаряд батут отличался своей структурой и объемом дополнительных средств (страховочными столами, обкладочными страховочными матами на батуте, страховочными мягкими матами на полу вокруг батута, усиленной металлической рамой, а также наличием сетки из прочной, но в меру эластичной нити).

При этом разметка на сетке для спортсменов на тот момент уже отличалась от первоначального облика. Тем не менее все эти новшества помогают спортсменам и по сей день выполнять соревновательные комбинации высочайшего уровня и по сей день (*Европейский союз гимнастики. Результаты соревнований Чемпионатов мира и Олимпийских игр по прыжкам на батуте. URL: <http://www.ueg.org/en/page/view.html?id=163>*).

Несомненно, что Олимпийские игры носят зрелищный характер. Именно поэтому прыжки на батуте, попав в состав олимпийских игр, получили колоссальный толчок в развитии на мировой арене гимнастических видов спорта,

а также в развитии массового любительского спорта. Однако считаем необходимым отметить, что процесс подготовки в прыжках на батуте должен корректироваться и дополняться новыми, современными подходами и методиками, чтобы спортсмены могли совладать со сложностью акробатических прыжков и соревновательных программ.

Как уже отмечалось ранее, прыжки на батуте являются прикладной дисциплиной и для многих других видов спорта. Так, например, в своей работе А.А. Сомкин в 2002 году отмечал, что в спортивной аэробике наряду с другими сложнокоординационными видами спорта батутная подготовка играет важную роль как средство специальной прикладной подготовки.

По мнению А.А. Сомкина, подготовка спортсменов на батуте решает следующие задачи в области:

- базовой технической подготовки спортсменов (для разучивания новых элементов и отработки в облегченных условиях различных положений в фазе полета);

- специальной физической подготовки (для воспитания специальной вращательной выносливости, специальной ловкости, координации и быстроты движений);

- тонизирующего характера (для разминки и двигательной настройки, снятия психологической усталости и создания эмоционального подъема, активного отдыха спортсменов) (Сомкин А.А. *Классификация упражнений и основные компоненты подготовки высококвалифицированных гимнастов в спортивной аэробике : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2002. 383 с.*).

Таким образом, ввиду вышесказанного мы можем прийти к следующим заключениям:

- прыжки на батуте зародились как цирковое искусство, которое за свою зрелищность и технические особенности полюбилось многим людям и в итоге они сформировались как гимнастическая спортивная дисциплина.

- индивидуальные прыжки на батуте мужчин и женщин являются олимпийской дисциплиной;

– совершенствование спортивного снаряда и оборудования для соревнований обуславливает необходимость научного обоснования содержания и методики подготовки спортсменов-батутистов особенно технической подготовки для выполнения в сложно-координационных прыжков.

– однако научное обоснование и развитость методик подготовки спортсменов нуждаются в доработке, в том числе и техническая подготовка сложнокоординационных прыжков.

1.2 Техническая подготовка в сложнокоординационных видах спорта

Спортивная гимнастика, спортивная акробатика и прыжки на батуте являются яркими представителями видов спорта, имеющих разнообразный материал технико-эстетической подготовки, предметом которой является искусство владения собственным телом. Кроме того, одной из особенностей гимнастических видов спорта является искусственно созданный характер движений (в отличии, например, от таких естественных движений, как ходьба, бег, прыжки и иные бытовые движения). Все это, на наш взгляд, и определяет специфику подготовки спортсменов, которые — настроены на долголетнее совершенствование и достижение высоких спортивных результатов (*Баршай В.М., Курьсь В.Н., Павлов И.Б. Гимнастика: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. М.: КНОРУС, 2013. 312 с.*).

Под спортивной техникой (техникой вида спорта) понимают совокупность навыков решения двигательных задач путем целенаправленных технических действий, выражающихся в характерных движениях спортсмена (*Донской Д.Д., Шойхет К.А. Биомеханическое обоснование техники акробатических упражнений: Методическая разработка. М.: ГЦОЛИФК. 1980. 25с.*). Также, важной особенностью технико-эстетических видов спорта, в частности прыжков на батуте, является большое многообразие двигательных действий различной сложности. Из этого можно сделать заключение, что многолетний процесс подготовки высококвалифицированного батутиста представляет собой многолетнюю работу,

характеризующуюся непрерывностью освоения и совершенствования сложных упражнений. Если процесс совершенствования и освоения новых сложных упражнений приостанавливается, то останавливается и развитие спортсмена, что неоспоримо приведет к завершению его спортивной карьеры.

На современном этапе развития спорта, когда дальнейший рост спортивных результатов все меньше зависит от наращивания объема тренировочной нагрузки, специалисты ориентируются на поиск новых путей повышения эффективности учебно-тренировочного процесса (*Квашук П.В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М.: ВНИИФК, 2003. 49с.*).

По мнению Ю.К. Гавердовского, в процессе подготовки перспективных спортсменов тренеры должны уметь уверенно, профессионально и точно подбирать рабочий материал (методы, методические приемы, средства и т.д.) специальной технической подготовки, предъявляя к нему ряд определенных требований (*Гавердовский Ю.К. Техника гимнастических упражнений. М. : Терра Спорт, 2002. 512 с.*).

Ю.К. Гавердовский выделяет ряд требований, суть которых заключается в следующем:

1) на всех этапах начальной и углубленной подготовки на батуте должны осваиваться и в дальнейшем совершенствоваться исполнение тех и только тех элементов и технических компонентов движений, которые могут и должны использоваться на протяжении длительного времени (практически всю спортивную карьеру), становясь базовой основой долговременной технической подготовки. Соответственно, из программы подготовки батутистов должны решительно устраняться элементы, к которым относятся упражнения бесполезные в перспективе (те, которые нерационально расходуют рабочие ресурсы спортсмена), и в особенности те, которые могут в дальнейшем способствовать отрицательному переносу двигательного навыка;

2) преимущественное внимание должно уделяться своевременному и высококачественному освоению базовых упражнений, являющихся ключевыми в

отношении перспективного совершенствования батутиста. Особую роль играет освоение базовых упражнений, являющихся ядром целых семейств структурно родственных упражнений, т.е. профилирующих упражнений.

Нельзя не согласиться, что в структуре занятий физическими упражнениями на этапе перехода к углубленной тренировке существенно сужается круг общеразвивающих упражнений. Однако, предпочтительное отношение к сравнительно ограниченному набору упражнений спортивной специализации таят в себе известную опасность, ибо при самом рациональном применении средств тренирующего воздействия остаются недостаточно востребованными здоровьесберегающие средства тренировочных занятий и восстановительные процедуры в периодах активного отдыха (*Матвеев В.В. Педагогические условия повышения эффективности спортивной подготовки юных легкоатлетов при переходе к этапу углубленной тренировки в метании диска : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Челябинск, 2001. 175 с.*).

Как утверждал в своей работе В.Н. Курьсь, (*Курьсь В.Н. Теория и практика обучения прыжкам на дорожке. Ставрополь, 1994.*) освоение базовых упражнений предполагает тщательную проработку учебных и соревновательных упражнений всех уровней сложности:

- школа движений – элементарные навыки, связанные с начальными основами техники и стилем исполнения на всех видах многоборья;

- базовые блоки - сложные навыки, входящие в состав целостного движения (бросковые махи, отталкивания ногами и руками, сальтовые вращения в полете, повороты вокруг продольной оси тела, балансирование в стойках на руках и ногах, приземление и др.);

- связующие и энергообеспечивающие элементы – серийные акробатические перевороты и др.;

- профилирующие элементы – целостные базовые движения, представляющие семейства структурно и технически родственных упражнений и наиболее эффективные в плане положительного переноса навыка на другие упражнения этого семейства;

-базовые соединения и комбинации (с включением необходимых базовых элементов различных уровней сложности и их соединений, также требующих выработки специальных навыков связующих действий).

По мнению Л.П. Матвеева, важность задач обучения обусловлена тем, что без двигательных умений и навыков нельзя реализовать способности в практической деятельности (Матвеев, Л.П. *Теория и методика физической культуры: Учеб. для институтов физической культуры / Л.П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 256 с.*).

По мнению Р.Н. Терехиной, результат соревновательной деятельности в спортивной гимнастике определяется субъективной оценкой судей, в связи с чем были выделены следующие причины такой субъективности:

- внушающий эффект выступления (конформные реакции – реакции податливости, реакция зрителей), приводящий к изменению мнения судьи под влиянием зрителей, соревновательной рекламы, макро- (шум, свет) и микросредовых эффектов (кто сидит рядом с судьей, атмосфера в судейских бригадах);

- установка судей на определенные эталоны и образцы исполнительского мастерства как следствие неопределенности некоторых понятий в правилах, а также сильное влияние индивидуальности;

- воздействие стереотипа, определяющего некоторую зависимость оценки судьи от популярности, известности и спортивного авторитета гимнаста (его титулов);

- сложность в восприятии и переработке всей совокупности информации, предписанной правилами соревнований;

- ослабление свойств памяти и внимания;

- неопределенность некоторых понятий в правилах соревнований, отсутствие четких критериев для оценка истинной трудности упражнений (Терехина Р.Н. *Подготовка высококвалифицированного тренера на основе интегрального анализа спортивной гимнастики: автореф. дис. ... док. пед. наук. СПб, 1997.36 с.*)

В прыжках на батуте, как в гимнастическом виде спорта, тоже присутствует субъективизм оценки по критерию технического исполнения.

Прежде, чем совершенствовать сложные базовые навыки, необходимо соблюдение условий их разучивания и контроль изменения параметрических характеристик, связанных с высотой полета, скоростью движений, количеством успешного выполнения контрольных упражнений, особенностью выполнения упражнения в разных соединениях, способностью сознательно варьировать характеристики движения по параметрическим и структурным признакам, что является основой надежного исполнения и гарантией сохранения навыка

По мнению Ю.И. Разинов, в зависимости от задач обследования различают углубленный, избирательный и локальный виды контроля:

- углубленный контроль предусматривает использование широкого круга показателей, позволяющих всесторонне оценить подготовленность спортсмена;
- избирательный контроль проводится с помощью группы показателей, дающих возможность оценить одну из сторон подготовленности спортсмена;
- локальный контроль используется для оценки отдельной двигательной функции или возможностей функциональных систем (Разинов Ю.И. *Методы текущего контроля для коррекции тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки 18-19-летних спортсменок, специализирующихся в шорт-треке : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Москва, 2010. 22 с).*

Гавердовский Ю.К. в своей работе дал определение базового навыка, под которым понимал ту совокупность упражнений, которые необходимо освоить, а также то условие, которое определяет его выполнение (Гавердовский Ю.К. *Двигательные представления гимнастов / Гимнастика. 1984. Вып. 2. С. 22.; Антонов Л.П. Гимнастическое многоборье. Женские виды. М.: Физкультура и спорт, 1986. С. 6-46).*

Поддержание и совершенствование исполнения базовых упражнений предусматривает постоянное повторение уже сформировавшихся базовых навыков и подкрепление их новыми относительно невысокой трудности.

При достижении акробатом на батуте уровня владения тройным сальто и способностью включения его в произвольную комбинацию спортсмен должен регулярно и систематически возобновлять «освежать» в тренировочном процессе

более простые, но базовые упражнения – двойное сальто в различных положениях и т.д. (Коркин В.П. *Акробатика*. М.: ФиС, 1983. 127 с.; Гавердовский Ю.К. *Сложные гимнастические упражнения и обучение им: автореф. дис. ... док. пед. наук*. М., 1986.; Курьсь В.Н. *Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения: учебное пособие*. М.: Советский спорт. 2013. 368 с.).

В своих работах Л.Г. Манько отмечала, что заслуженный тренер СССР и России Л.Я. Аркаев (как теоретически, так и непосредственно на практике) обосновал высокий тренировочный эффект сопряженной физико-технической подготовки при разработке им теории и технологии подготовки гимнастов высшей квалификации. По его образному выражению «тело гимнаста должно обладать свойствами мощной пружины, жесткость и упругость которой меняется в достаточно широком диапазоне в зависимости от вида упражнений и конкретных условий» (Манько Л.Г. *Развитие гибкости у гимнасток 10-12 лет на основе сопряженной физико-технической подготовки : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.04 Санкт-Петербург 2015. 189 с.*).

Приоритетными составляющими модельно-диагностического комплекса для определения степени готовности акробатов к соревновательной деятельности являются показатели, отражающие уровень развития специальной выносливости, координационной подготовленности, динамической силы, прыгучести, подвижности и возбудимости корковых процессов, эмоционального напряжения, уровня тревожности, соревновательно-эмоциональной устойчивости и самочувствия спортсменов (Безродная Н.С., Пилюк Н.Н. *Формирование готовности акробатов высокой квалификации к соревновательной деятельности: методические рекомендации*. Краснодар: КубГАФК, 2002. 52 с.).

По мнению Е.Н. Медведевой, современное состояние и тенденции развития мировой художественной гимнастики обуславливают наличие оптимальности и избыточности в подготовленности спортсменок. Именно они позволяют выполнять максимально сложные и разнообразные прыжки без негативного их влияния на опорно-двигательный аппарат (Медведева Е.Н., Супрун А.А., Котельникова Е.Б. *Обоснование необходимости регламентации освоения техники прыжков в художественной гимнастике / Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта*. 2018. №4 (158). С. 215–219.).

В своем исследовании Е.Н. Медведева с соавторами также отмечали, что алгоритмизация освоения профилирующих прыжков позволяет эффективно осуществлять перспективно-прогностический подход к технической подготовке в художественной гимнастике (*Медведева Е.Н., Котельникова Е.Б. Проектирование технической подготовки на основе учета объективных факторов качества выполнения прыжков художественной гимнастики / Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2019. №7 (173). С. 121–125.*). Взаимосвязь гимнастических дисциплин имеет высокое значение, следовательно, алгоритмизация прыжков на батуте может положительно влиять на совершенствование технической подготовленности.

Таким образом, процесс технической подготовки батутиста основывается на базовых профилирующих упражнениях и базовых навыках. Процесс формирования базовых навыков перманентен и должен реализовываться на протяжении всего периода подготовки батутиста. Необходимо корректировать существующие методы технической подготовки, так как их целесообразность не основана на современных тенденциях, а построена на начальных знаниях, сложившихся при образовании вида спорта прыжки на батуте.

1.2.1 Методические приемы формирования базовой технической подготовленности в прыжках на батуте

Упражнения, составляющие программный материал специальной технической подготовки (СТП), осваиваются с применением методики, имеющей определенную специфику. Она сводится к необходимости применения ряда приемов, позволяющих осуществлять СТП наиболее рационально и эффективно. Во-первых, это касается формы и методики предъявления заданий (*Гавердовский Ю.К., Мамзин В.И. Адаптация обучающего упражнения в гимнастике / Актуальные проблемы ФКиС : тез. докл. областной научно практической конференции. Волгоград, 1996*).

Прежде всего, важна регламентация задания. При разучивании и совершенствовании базового упражнения необходимо отсекаать, по мере технических возможностей, все ненужные в данном конкретном случае компоненты движения (*Ашмарин Б.А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании. М. : Физкультура и спорт, 2003. 224с.; Антонов Л.П. Опорные*

прыжки женщин. Гимнастическое многоборье. М.: Физкультура и спорт, 1975.; Алекперов С.А. Гимнастическое многоборье. Мужские виды. М.: Физкультура и спорт, 1987. С. 259-335.; Алекперов С.А., Аксенов В.П. Перспектива развития полетных упражнений на перекладине. ТИПФК. 1997. №11. С. 54.).

Далее в ходе СТП необходима правильная концентрация элементов. Многие базовые упражнения представляют собой технические «мелочи», которые могут рационально компоноваться в одном более емком упражнении (комбинации), предназначенном для выполнения в едином подходе. Характерный прием этого рода – циклизация движений, когда в одном подходе может неоднократно в технически удобной форме повторяться один и тот же цикл базовых элементов (*Безматерных Г.П. Совершенствование способности мальчиков 7-9 лет дифференцировать движения в пространстве при обучении гимнастическим упражнениям : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск, 1987. 19 с.*).

Следует обращать внимание на многократные движений. В ряде случаев становится возможным многократное повторение в подходе одного и того же двигательного действия, по возможности вообще без введения посторонних связующих. Этот прием фактически представляет собой разновидность приема концентрации движений, но особенно характерен тем, что дает возможность максимально сосредоточить внимание на ощущениях, сопровождающих исполнение одних и тех же быстро повторяющихся, но ничем «не разбавленных» двигательных действий. Если такое многократное повторение невозможно в чистом виде, то целесообразно применение приема циклизации с формированием предельно коротких циклов и минимального числа необходимых связующих (не базовых) элементов (*Биндусов Е.Е. Новый взгляд на развитие прыгучести в гимнастике / Гимнастика. 1987. С. 51; Гавердовский Ю.К., Мамзин В.И. Методы адаптации обучающего упражнения в гимнастике / Научные и методические проблемы физического воспитания, спорта оздоровительной физической культуры. Волгоград, 1997. Вып. 3.*).

Экономия ресурсов, в том числе рабочего времени, отнимаемого у других видов работы в пользу базовой подготовки, необходимое условие эффективной работы батутиста. Интенсивная работа над базовыми упражнениями, тем более однотипными, их многократное повторение в процессе занятия связаны с

интенсивным расходом ресурсов и, следовательно, утомлением, а также локальной утратой валидности (усталостью отдельных мышечных групп, нарастающими болевыми ощущениями в опорных звеньях, нервным и эмоциональным утомлением, вызванным данным упражнением. Отчасти это условие выполняется благодаря приемам, описанным ранее.

Существенно облегчается работа спортсмена также в тех случаях, когда она может осуществляться на фоне оптимальной помощи извне, оказываемой непосредственно тренером или, что особенно важно, путем использования вспомогательных снарядов и технических средств обучения (*Биндусов Е.Е., Орлов В.П. Сравнительная характеристика способов отталкивания / Гимнастика. 1983. Вып. 2. С. 58; Гавердовский Ю.К. Гимнастическое многоборье. Женские виды. М.: Физкультура и спорт, 1986. С. 48.*).

Необходимо отметить, что, на наш взгляд, важна и самостоятельность спортсмена в работе. По мере углубления гимнастов в материал базовой подготовки роль тренера, как руководителя процесса тренировки, должна в разумной степени снижаться (*Гавердовский Ю.К. Гимнастическое многоборье. Мужские виды. М.: Физкультура и спорт, 1987. С. 336-478.*).

При прохождении программы базовой технической подготовки широко применяется фронтально-групповой метод работы, согласно которому спортсменам, особенно в группах начальной подготовки, даются несложные, но важные задания, требующие многократного повторения, но не нуждающиеся в особом контроле тренером, страховке и т.д. Организуя занятия и делая работу учеников более самостоятельной и сознательной (при сохранении ее качества и безопасности), тренер постепенно вытесняет себя из данного процесса, выигрывая время для менее рутинной, но более индивидуализированной работы (*Бронский Е.В., Сеницына Е.П. Формирование динамической осанки у гимнасток 7-8 лет: сб. научн. статей. Научно-методическое обеспечение подготовки юных спортсменов. Алма-Ата, 1992. С. 12-19.*).

Система спортивной подготовки батутистов определяется прежде всего направленностью на достижение максимально возможного индивидуального результата. Целево-результативные отношения можно схематично выразить следующей последовательностью: цель - средство - результат, включая сам процесс

деятельности (Пиллюк Н.Н. Программа спортивной подготовки. Прыжки на батуте, акробатической дорожке и двойном минитрампе: типовая учебно-тренировочная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ), специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва (СДЮШОР) и школ высшего спортивного мастерства (ШВСМ) / Под общ. ред. Н.В. Макарова и Н.Н. Пиллюка. ЦСП Минспорта. М.: Советский спорт. 2012. 112 с.).

В некоторых видах спорта (гимнастика, акробатика) для увеличения подвижности в суставах применяют пассивные движения (спортсмены работают парами или с помощью тренера), что нередко приводит к травмам и заболеваниям суставов (в последующие годы возникает артроз суставов). Суставы имеют физиологическую норму подвижности и ее насильственное увеличение небезопасно для здоровья (Дубровский В.И. Спортивная медицина : учебник для студентов высших учебных заведений. Изд. 2-е доп. Москва : ВЛАДОС, 2002. 512 с.). Необходимо внимательно относиться к вопросам технической подготовки спортсменов с учетом биомеханических характеристик движений.

Известно, что лиц с умеренно выраженным вариантом синдрома гипермобильности суставов нередко отбирают для занятий спортивной и художественной гимнастикой, акробатикой, прыжками на батуте, плаванием (Макарова Г.А. Спортивная медицина : учебник. 3-е изд., стереотип. Москва : Советский спорт 2008. 480 с.). Предрасположенность детей к гипермобильности суставов положительно сказывается на выполнении акробатических прыжков от упругой поверхности.

Исходя из анализа научно-методического материала по проблематике исследования, сделано заключение о том, что используемые методические приемы «классической школы» в координационных видах спорта весьма эффективны при формировании базовых технических навыков в гимнастических дисциплинах, однако отсутствуют сведения и обоснование подходов к обучению двигательным действиям в прыжках на батуте с учетом специфики спортивной деятельности.

1.2.2 Особенности формирования навыка выполнения спортивных упражнений

По мнению Ю.Ф. Курамшина, двигательный навык – это степень владения действием, при котором управление движениями происходит автоматизировано, т.е. не требуется специально направленного на них внимания. Навык двигательного действия имеет характерные признаки:

- автоматизированное управление движением;
- слитность движений;
- отсутствие излишнего напряжения мышц;
- высокая устойчивость действия;
- прочность запоминания действия.

Таким образом, при обучении двигательному действию изменяется характер управления движениями, в результате чего повышается уровень овладения двигательным действием.

Существует несколько уровней овладения двигательным действием: умение и навык. Что касается процесса совершенствования двигательного навыка, то он бесконечен. Его главной задачей является научить занимающегося свободно владеть навыками в любых ситуациях. Если эта задача будет решена, только тогда навык получит практическую ценность.

На ранее освоенных знаниях и навыках формируются двигательные умения высшего порядка (Курамшин Ю.Ф. *теория и методика физической культуры: Учебник / Под. Ред. Проф. Ю.Ф. Курамшина. 3-е изд., стереотип. М. : Советский спорт, 2007. 464с.*). Эти умения связаны со способностью решения новых двигательных задач в изменяющихся условиях.

При обучении может возникнуть сходство навыка с привычкой, но они не одинаковы и имеют разный характер действия. Привычки – это усвоенное в процессе какой-либо деятельности действие, ставшее потребностью. Главное отличие навыка от привычки заключается в том, что навык формируется путем специально организованных упражнений, а привычка образуется без особых усилий со стороны человека (Курамшин Ю.Ф. *Теория и методика физической культуры: учебник. М.: Советский спорт, 2007. 464с.*).

Формирование одних двигательных навыков может оказывать влияние на усвоение других навыков. Это явление носит название «перенос навыка». Выделяют две разновидности переноса навыка – положительный и отрицательный.

Положительным переносом навыка называют такое взаимодействие навыков, при котором ранее сформированный навык облегчает процесс формирования последующего.

Отрицательным переносом навыка называют такое действие навыков, при котором ранее сформированный навык затрудняет процесс формирования нового навыка.

Перенос навыка также может иметь различный характер:

- односторонний перенос;
- взаимный перенос;
- прямой перенос;
- косвенный перенос;
- ограниченный перенос;
- обобщенный перенос;
- перекрестный перенос.

В педагогической кинезиологии ранее разработаны два основных подхода в технологии обучения двигательным действиям: 1) дидактический, когда обучение строится в направлении расширения и углубления учебно-познавательного материала в соответствии с логикой предмета науки; 2) дидактико-психологический, сочетающий высокий уровень предметного обучения с учетом индивидуально-личностного тезауруса студента (*Дмитриев С.В. Двигательное действие спортсмена как предмет обучения и технологического моделирования в деятельности педагога-тренера : методическое пособие для инструкторов по физической культуре и спорту. Нижний Новгород, 1992. 131 с.*).

С физиологической точки зрения двигательные навыки – это освоенные и упроченные действия, которые могут осуществляться без участия сознания (автоматически), и обеспечивающие оптимальное решение двигательной задачи (*Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Учебник. М.: Советский спорт, 2008. 620 с.*).

Двигательные навыки, возникая в процессе подражания, условных рефлексов или речевой инструкции, осуществляются специальной функциональной системой нервных центров. Деятельность этой системы включает в себя определенные процессы, такие как: синтез афферентных раздражений, учет доминирующей мотивации, использование памятных следов, формирование моторной программы и образа результата действий, внесение сенсорных коррекций в программу, если результаты не достигнуты.

Комплекс нейронов, обеспечивающих эти процессы, располагается в нервной системе становясь доминантой. Порядок возбуждения в нервных центрах закрепляется в виде определенной системы условных и безусловных рефлексов и сопровождающих их вегетативных реакций, образуя двигательный динамический стереотип. Каждый предшествующий двигательный акт в этой системе запускает следующий. В головном мозге происходит значительная вариативность включения нервных центров в одни и те же освоенные действия. При этом между ними образуются как жесткие (стабильные), так и гибкие (вариативные) связи.

Процесс формирования двигательного навыка имеет три стадии:

- 1) стадия генерализации;
- 2) стадия концентрации;
- 3) стадия автоматизации.

В процессе тренировки происходит постоянное сличение созданной модели навыка и реальных результатов его выполнения (*Бернштейн Н.А. Построение движений. М.: Медгиз, 1947; Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. М.: Знание, 1975*). По мере роста спортивного мастерства совершенствуется сама модель требуемого действия, уточняются моторные команды, а также улучшается анализ сенсорной информации о движении.

Для обеспечения эффективности соревновательных действий рост уровня спортивного мастерства заключается не только в поиске новых и совершенствовании имеющихся средств и методов подготовки спортсменов, но и в детальном педагогическом анализе главных факторов их тренировочной и соревновательной деятельности (*Особенности построения произвольных*

соревновательных программ в прыжках на батуте мальчиков 11-12 лет / С.В. Шукшов, Н.Н. Пилюк, С.В. Фомиченко, Л.В. Жигайлова // Физическая культура, спорт – наука и практика. 2017. №3. С. 39-44..).

Длительный процесс подготовки первоклассных спортсменов связан с тысячами часов тренировок и многократных повторений детьми и подростками упражнений, развивающих и совершенствующих их физические качества. Если не контролировать и не вносить разнообразие в программы тренировок, то многим атлетам будет трудно справляться с физическими и психологическими стрессами. Включение в тренировочную программу различных упражнений и повышение уровня спортивной подготовки на каждой стадии процесса формирования юного организма не только поможет атлетам развить новые физические качества, но и избежать травматизма, скуки и «перегорания» (*Бомпа Т.О. Подготовка юных чемпионов. М.: Астрель, 2003. 259 с.*).

Основанием для обучения двигательным действиям высокой сложности является уровень и качество владения простыми движениями. Если применить данную схему на сложно координационные виды спорта, то получится, что при обучении акробатических прыжков повышенной сложности обучающийся должен владеть базовыми навыками безупречно, иначе обучение будет нарушено невозможностью освоения. Следует детально изучить техническую подготовку в прыжках на батуте.

1.3 Оценка технического мастерства и техническая подготовка в прыжках на батуте

В прыжках на батуте, как и во всех видах спорта, имеется свой регламент проведения соревнований, который обрел устоявшуюся форму за все годы соревновательной деятельности. Существуют международные правила по прыжкам на батуте, а также национальные правила федераций разных стран, но в целом они направлены либо на общую цель, либо на одну и ту же цель – выявить сильнейших спортсменов по прыжкам на батуте.

Исторически сложилось, что прыжки на батуте – это вид спорта имеющий оценочно-бальную систему судейства. На первых Олимпийских играх оценка технического мастерства прыжков на батуте состояла из оценки за техническое исполнение и оценки коэффициента трудности. Однако с 2017 года и по настоящее время оценивание технического мастерства спортсменов на батуте определяется суммой 4 разных оценок: оценки длительности полета спортсмена, оценки коэффициента трудности, оценки за техническое исполнение и оценки перемещения спортсмена на сетке батута, что несомненно свидетельствует о наличии прогресса в развитии данного вида спорта как профессиональной сферы деятельности (*Федерация прыжков на батуте России. Правила соревнований.2017 [электронный ресурс]., URL: <http://www.trampoline.ru/documents/>*).

Соревновательную деятельность спортсменов правомерно рассматривать как специфическую форму интегрального проявления двигательной активности, а также выработанных в процессе тренировки навыков и мотивированного поведения, направленных на достижение максимально возможного индивидуального результата в условиях соревнований (*Пилюк Н.Н. Система соревновательной деятельности акробатов высокой квалификации. Структура, содержание, управление. Краснодар: Изд-во КГАФК, 2000. 184 с*). Процесс интегральной подготовки должен содержать средства и методы, направленные на подготовку к объективным критериям оценивания в прыжках на батуте.

Система интегральной подготовки осуществляется на научной основе и является динамично развивающейся системой. В каждом новом олимпийском цикле она включает в себя эффективные технологические и методические новшества, которые требуют своего научного обеспечения. Это обуславливает необходимость интенсификации научно-исследовательской работы в области теории и методики гимнастики при более тесном взаимодействии тренеров и ученых и выполнении исследований по заказу руководства команды (*Аркаев Л.Я. Интегральная подготовка гимнастов (на примере сборной команды страны): автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб., 1994.*).

Техническая подготовка – это педагогический процесс, направленный на овладение специфическими для каждого вида спорта двигательными действиями.

Обучение спортивной технике начинается с занимающимися 6-7 лет на этапе начальной подготовки. По мере увеличения возраста и спортивного мастерства техника совершенствуется с учетом индивидуальных особенностей спортсмена. В конечном счете должно быть сформировано двигательное умение высшего порядка, позволяющее добиваться максимального эффекта в различных условиях.

Задачи технической подготовки:

1. создать двигательные представления об изучаемой технике;
2. овладеть правильным выполнением требуемых движений, элементов, связок и действий;
3. приобрести навыки в спортивной технике;
4. усовершенствовать спортивную технику за счет более рационального и экономичного выполнения движений, их амплитуды, проявления большой силы и использования упругости мышц;
5. усовершенствовать спортивную технику за счет кардинального или частичного изменения движений, а также включения новых элементов;
6. усовершенствовать спортивную технику за счет большей точности и соразмерности движений и действий;
7. закрепить спортивную технику на достигнутом уровне в обычных и более трудных условиях;
8. овладеть техникой вспомогательных видов спорта;
9. научиться правильно выполнять общеразвивающие и специальные упражнения.

В технической подготовке батутистов выделяют следующие компоненты:

1. общая физическая подготовка – развитие общих физических способностей, формирование характера спортсмена;
2. специальная физическая подготовка – развитие специальных физических способностей, которые позволяют добиваться высших результатов в избранном виде спорта;
3. акробатическая подготовка – специальные акробатические упражнения, применяющиеся для формирования навыка ориентации в пространстве и

управления своим телом, что позволяет выполнять соревновательные программы на батуте;

4. хореографическая подготовка – обогащает спортсменов двигательными действиями, содействует разнообразию их деятельности и расширению средств выразительности в соревновательных программах, формирует правильное понимание красоты поз, линий, положений и движений тела, развивает культуру движений, а также воспитывает ритмичность, эмоциональность и выразительность;

5. прыжковая, батутная подготовка – специализированная, основная подготовка спортсменов на снаряде, применяющаяся для осваивания соревновательных программ, развития координационных способностей, а также формирование способностей индивидуальных и синхронных выступлений (Баландина С.В., Баландин В.А., Чернышенко Ю.К. *Прогностическая значимость параметров технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов на батуте / Актуальные вопросы физ. культуры и спорта: труды науч.-исследоват. ин-та проблем физ. культуры и спорта / под ред. А.И. Погребного, Л.С. Дворкина. Краснодар, 2008. Т.10. С. 19-25.*; Гагин Ю.А., Детков Ю.Л. *Моделирование и экспериментальные исследования механизма отталкивания прыгуна на батуте / Теория и практика физической культуры. 1974. №7. С.20-23*; Детков Ю.Л. *Совершенствование методики обучения упражнениям на батуте на основе исследования их техники : дисс. ... канд. пед. наук. Л. : ГДОИФК, 1972. 170 с.*; Макаров Н.В. *Биомеханические закономерности формирования механизма отталкивания спортсмена от упругой опоры (на примере прыжков на батуте и в воду) : дисс. ... канд. пед. наук. 1982. 202 с.*; Пиллюк Н.Н. *Система соревновательной деятельности акробатов высокой квалификации. Структура, содержание, управление. Краснодар: Изд-во КГАФК, 2000. 184 с.*)

Каждому из компонентов технической подготовки отводится значительное количество времени, так как техническая подготовка – это взаимосвязанный комплекс различных методов и средств, которые направлены на формирование специальных способностей и навыков в прыжках на батуте.

Техническая подготовка – это многолетний, длительный педагогический процесс. Концепция системы многолетней подготовки гимнастов высокого класса построена на принципах перспективности, этапности и программирования результатов.

Принцип перспективности предполагает стремление к высшему мастерству как цели подготовки. Информативными показателями являются специфические для спортсменов сегодняшнего дня объективные критерии среднего возраста достижения наивысших спортивных результатов, возраст начала регулярных занятий, и, следовательно, продолжительность периода активных занятий прыжками на батуте. Процесс подготовки батутистов высокой квалификации предполагает их многолетний путь от новичка до мастера спорта международного класса. Оптимальный срок достижения уровня высшего мастерства (мастера спорта) с момента начала систематических занятий составляет в среднем 8 – 9 лет.

Однако, весь период спортивной практики может быть гораздо продолжительней — до 15 – 20 лет, если считать все время от начала занятий прыжками на батуте до завершения активной соревновательной деятельности.

Принцип перспективности предусматривает поиск и отбор наиболее одаренных спортсменов, исключение из программ подготовки упражнений, не имеющих продолжения и развития на этапах высшего мастерства.

Принцип этапности подразумевает, что в единой системе многолетней подготовки, нацеленной на высшие результаты, выделяются отдельные этапы, что связано с возрастными и организационными особенностями освоения программного материала.

Многолетний тренировочный процесс следует рассматривать как единую систему подготовки, в которой новичками являются дети. Ранняя специализация предполагает учет существенных особенностей подготовки юных батутистов в связи с их возрастом. Рассматривать систему их подготовки отдельно от общей системы подготовки батутистов нецелесообразно. Специфика работы с новичками в первые годы предполагает выделение этапа начальной подготовки, содержание работы на котором ориентировано на детский возраст.

В школе прыжков на батуте сложилась система поэтапного перехода спортсменов от начальных к более высоким ступеням мастерства.

Содержание учебных программ на начальном этапе должно обеспечивать базовую техническую подготовленность занимающихся, а далее – выполнение тестовых комбинаций, классифицируемых в разрядные категории.

Новый более высокий уровень развития прыжков на батуте как вида спорта и соответственно новый уровень знаний определяют необходимость рассматривать ее как управляемую систему.

Цель управления подготовкой – получение нужных результатов в требуемое время. Действительно, если опираться на данные закономерностей развития вида спорта, использовать прогрессивные средства и методы подготовки, организационные формы, то можно с полным основанием избежать стихийного течения событий на пути движения спортсмена к высокому мастерству.

Выделение отдельных этапов подготовки по признаку прогрессивно усложняющихся главных задач обосновано педагогически и организационно (*Стражева О.В., доцент., Классический частный университет, г. Запорожье, Украина/ Подготовка Гимнастов – Как Многолетний Управляемый Процесс [электронный ресурс]., URL: http://www.rusnauka.com/30_NIEK_2009/Sport/53992.doc.htm*).

В занятия гимнастикой вовлекаются дети (мальчики и девочки) с пяти-шестилетнего возраста. Более раннее начало занятий возможно, но по особой программе оздоровительно-развивающей гимнастики, относящейся к средствам физического воспитания детей дошкольного возраста.

Более позднее начало систематических занятий также допускается, но в этом случае занятия должны быть более интенсивными, что нежелательно в детском и подростковом возрасте.

При исполнении твистовых сальто прогрессирующей сложности на упругой акробатической дорожке резонансное взаимодействие с нею осуществляется за счет перевода в фазе толчка кинетической энергии, накопленной в элементах разгонного комплекса, свободной от поворотной активности, в энергию деформации опоры путем ударной постановки ног на снаряд, мышцы-разгибатели которых работают в останавливающем и преодолевающем режимах при максимальной редукции амортизационного приседания (*Федюнин И. В. Техника исполнения и методика обучения твистовым сальто прогрессирующей сложности: автореф.*

дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры. Санкт-Петербург, 1998. 24 с.).

По мнению И.В. Федюнина (1998), при обучении юных спортсменов твистовым упражнениям эффективной оказалась методика с ориентиром на технику выполнения наиболее сложных сальто этой структурной группы.

Широкое применение логического, графического, исторического, тренажерного и других общеизвестных методов обучения в сочетании со сложной страховкой и помощью руками тренера, характерные при работе со спортсменами начального и среднего звена, уступают место отработке системы речевых сигналов для прямой и обратной связи тренера со спортсменом при разучивании твистовых сальто прогрессирующей сложности, а также способов самостраховки спортсмена.

На этом этапе спортивного совершенствования эффективной является идеомоторная подготовка акробата, в то время как при обучении юных разрядников элементы идеомоторной подготовки сводятся к опоре на некоторые ассоциации, доступные возрасту обучаемых.

На всех этапах освоения твистовых сальто прогрессирующей сложности целесообразно возвращаться к подводящим и базовым упражнениям этой сложной технологической схемы (*Федюнин И. В. Техника исполнения и методика обучения твистовым сальто прогрессирующей сложности: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Санкт-Петербургская гос. акад. физ. культуры. Санкт-Петербург, 1998. 24 с.).*

Освоение прыжков на батуте базируется на основных дидактических принципах и принципах спортивной тренировки. Процесс подготовки учитывает требования, предъявляемые к спортивной деятельности в сложно координационных видах спорта. Структура занятий классическая, включает основные части тренировки. Протяженность тренировочного занятия, этапы подготовки, нормативная часть и иное регламентируются стандартами подготовки. Так как этот вид спорта считается видом со строго регламентированными техническими действиями, необходимо детально изучить биомеханические характеристики в прыжках на батуте.

1.4 Биомеханическое обоснование техники акробатических и гимнастических упражнений

Спортивная биомеханика изучает движение человека в процессе занятий физическими упражнениями. Основными задачами спортивной биомеханики является (Попов Г.И. *Биомеханика : учебник для студентов высших учебных заведений. Москва : Академия, 2005. 256 с.*):

- совершенствование спортивной техники, моделирование и конструирование ее наиболее рациональных вариантов;
- биомеханический контроль техники отдельных спортсменов с целью исправления ошибок и повышения уровня спортивно-технического мастерства;
- выявление биомеханических закономерностей совершенствования двигательных действий;
- прогнозирование тенденций изменения параметров техники выполнения спортивных упражнений;
- совершенствование спортивного инвентаря.

Результаты исследований прошлых лет доказывают, что прыжки на батуте состоят из двух основных фаз: опорной и безопорной (Макаров Н.В. *Биомеханические закономерности формирования механизма отталкивания спортсмена от упругой опоры (на примере прыжков на батуте и в воду) : дисс. ... канд. пед. наук. 1982. 202 с.*).

Также было доказано, что угол соприкосновения с опорой влияет на вращательное движение телом в безопорном периоде. Это означает, что изменение движения в безопорной фазе не имеет большого процента важности так как в опорной фазе происходит формирование импульса вращения.

В вышеприведенной диссертационной работе Н.В Макарова имеются данные об опоре в прыжках на батуте и утверждается, что, чем больше деформация упругой опоры, тем больше величина энергии упругой деформации, а, следовательно, и выше потенциальные возможности спортсмена по созданию высоты полета. То есть при большем продавливании сетки батута спортсмен имеет возможность выполнить прыжок выше.

При формировании вращательного движения тела решающим фактором является движение верхней части тела. Вспомогательные двигательные действия спортсмена во время прыжка способствуют более ловкому и безопасному выполнению «сальтовых» вращений в прыжках на упругой поверхности.

При активации нескольких мышц в одном суставе во время движения спортсмена происходит их постепенное, поочередное включение в работу, если скорость движения низкая. Однако при увеличении скорости движения и силы движения все мышцы сокращаются вместе (Макаров Н.В. *Биомеханические закономерности формирования механизма отталкивания спортсмена от упругой опоры (на примере прыжков на батуте и в воду)* : дисс. ... канд. пед. наук. 1982. 202 с.).

Прыжок от упругой опоры можно выполнять с разной мощностью, что характеризует работу мышц. Следовательно, скорость и мощность отталкивания определяют характер работы и включения мышц. Включение же вторых мышц происходит для дополнительного, резервного обеспечения спортсмена во время повышенного уровня силовой потребности. Так же этот процесс регулируется в во время тренировки и совершенствуется с течением времени.

Корректировка движений в опорной фазе прыжков на упругой поверхности невозможна из-за своей короткой продолжительности. Спортсмен должен предварительно в безопорной фазе принять позу для отталкивания, в которой угловые данные суставов будут соответствовать модельным характеристикам. В этом процессе проявляется стретч-рефлекс, который представляет собой систему автоматического регулирования мышечной активности и играет важную роль в управлении движением тела.

При этом биомеханический анализ техники прыжков наиболее часто применяемых в соревновательных композициях художественной гимнастики подтвердил, что в 75% случаев присутствуют ошибки при выполнении приземления, в результате которых высока вероятность получения травмы (Осипова Е.Б. *Прыжковая подготовка спортсменок в художественной гимнастике на основе объективных показателей качества выполнения профилирующих упражнений* : дисс. ... канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2019. 228 с.).

При выполнении двигательных действий, например ходьбы, коэффициент эффективности мышечной работы достигает 35 – 40%, а при беге достигает 45 – 80%. Потенциальная энергия, запасаемая в упругих компонентах растянутых мышц, при падении тела на опору или при беге, утилизируется лучше, чем при ходьбе и приседаниях.

Зависимость между движениями, с одной стороны, и вызывающими их инновационными импульсами, с другой стороны, принадлежит к числу чрезвычайно сложных и при этом далеко не однозначных. Если на звено тела действуют еще и другие источники сил, помимо мышцы, то положение тела в пространстве несколько усложняется. (*Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1960. 73 с.*)

В современной биологии дано определение организма, существенно отличающееся от формулировки классического периода, когда организм трактовали как реактивно уравнивающуюся или саморегулирующуюся систему. Однако, теперь в современной биологии организм рассматривается как организация, характеризуемая следующими двумя главными, определяющими свойствами.

Во-первых, это организация, сохраняющая свою системную тождественность сама с собой, несмотря на непрерывный поток как энергии, так и вещества субстрата, проходящих через нее. Несмотря на то, что ни один индивидуальный атом в организме не задерживается в составе его клеток дольше сравнительно короткого времени (за малыми исключениями, например, костных кальцитов), организм остается сегодня тем же, чем был вчера, и его жизнедеятельность сегодня обуславливается всей его предшествующей жизнью. Во-вторых, при всем этом организм на всех ступенях и этапах своего существования непрерывно направленно изменяется. Эта направленность онтогенетической эволюции неоспоримо доказывается хотя бы тем, что тысяча представителей одного животного или растительного вида развивается в особей, одинаковых по всем своим основным или определяющим признакам, несмотря на

иногда весьма резкую неодинаковость внешних условий жизни у разных индивидов.

Что касается эмбриогенеза, то сегодня уже известны и носители наследственных признаков, и их химическая структура, и кодовый алфавит, при посредстве которых организм, уже начиная со стадии оплодотворенного яйца, обладает закодированной моделью будущего своего развития и оформления и закодированной же программой последовательных ступеней этого развития (*Бернштейн Н.А. Биомеханика и физиология движений : избранные психологические труды; под ред. В.П. Зинченко. 2-е изд. Москва : МПСИ; Воронеж : МОДЭК, 2004. 688 с.*)

Закон сохранения энергии, например, для открытой системы «спортсмен-инструмент» естественно нарушается за счет влияния распределенного источника биопотенциальной энергии костно-мышечного аппарата спортсмена (*Агашин Ф.К. Биомеханика ударных движений. М.: Физкультура и спорт, 1977. 207с.*). Следовательно, качество и стабильность системы взаимодействия спортсмена с опорой зависит от своевременной активации мышечной энергии, а также необходимых угловых показателей для конкретного движения.

Потенциал человека (например, двигательный) определяется как разность возможного и действительного и, в частности, как разность модельного результата какого-либо действия и его фактического значения (*Гагин Ю.А., Детков Ю.Л. Моделирование и экспериментальные исследования механизма отталкивания прыгуна на батуте. Теория и практика физической культуры. 1974. №7. С.20-23.*). Человеческое качество как интегральная характеристика индивидуальности человека представляет собой систему свойств различных иерархических уровней: индивидуальных (двигательные качества, свойства нервной системы, интеллект и др.), личностных (приобретенные свойства как следствие социальных отношений данного человека) и индивидуальностных (определяющих ценностно-смысловую зрелость конкретного человека и проявляющихся в действиях, спортивной или иной деятельности, жизнедеятельности в целом) (*Гагин Ю.А., Детков Ю.Л. Моделирование и экспериментальные исследования механизма отталкивания прыгуна на батуте. Теория и практика физической культуры. 1974. №7. С.20-23.*). Системное рассмотрение двигательных проявлений при спортивной деятельности позволяет раскрыть их

строение (регламентированные позы, опорные и безопорные перемещения) и содержание (пространственно-временно-силовая многомерность и целенаправленность) (Данилов К.Ю. *Исследование пространственно-временной ориентировки в безопорной фазе прыжков в воду : автореф. .. дисс. канд. пед. наук. Москва, 1965. 18 с).*

Для наиболее эффективного обучения и совершенствования техники выполнения элементов и упражнений в прыжках на акробатической дорожке, по мнению В.Н. Курьсы, необходимо определять пространственно-временные и угловые параметры двигательных действий (Курьсь В.Н. *Разработка системы технической подготовки спортсменов к рекордным достижениям на основе биомеханики спортивных движений (на примере акробатических упражнений): автореф. дисс. ... д-ра биол. наук в форме научного доклада. Рига, 1991. 118 с.)*

Стоит отметить, что при малых скоростях растяжения (менее 5 мм/с) мгновенная частота импульсации первичных веретенных афферентов отражает в основном мгновенную длину мышцы. При скоростях растяжения выше 5 мм/с импульсация первичных веретенных афферентов определяется в основном скоростью растяжения мышцы. Частота импульсации вторичных афферентов зависит в основном от степени удлинения мышцы (Самсонова А.В., Комиссарова Е.Н. *Биомеханика мышц : учебно-методическое пособие; Под ред. А.В. Самсоновой / С.-Петербург. гос. ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург : [б. и.], 2008. 127 с.). В прыжках на батуте удлинение мышц и частота импульсации зависит от сложности и высоты выполняемых упражнений.*

В результате выявления биомеханических характеристик в структуре маховых гимнастических движений, входящих в состав подготовительной, основной и завершающей стадий соответствующих упражнений, установлены универсальные действия, которые являются составными частями технической основы исследуемых движений. Такими универсальными действиями являются динамическое равновесие (акт удержания взаимного расположения звеньев тела в переменном силовом поле), вращение (вокруг поперечной или фронтальной оси тела), толчки (с ног и рук), пируэт (вращение вокруг продольной оси тела) и

устойчивое приземление (виды «доскока») (Лалаева Е.Ю. *Начальное обучение гимнастов на основе базовых упражнений* : дисс. канд. пед. наук : 13.00.04. Волгоград, 2000. 181 с.).

Полученные в процессе анализа данные позволяют утверждать о специфичности, индивидуальности и высокой вариативности техники прыжков на батуте, так как отталкивание от упругой поверхности отличается от подобных действий на твердой поверхности. Успешность выполнения прыжков на батуте зависит как от качества отталкивания, так и от пространственной точности движений в безопорном положении. Выполненные исследования, посвященные технике и технической подготовке батутистов, имеют обобщенный характер и не раскрывают объективные факторы эффективности реализации двигательных программ в прыжках на батуте, в том числе, симметричность движений.

1.5 Асимметрия и асимметричность движений при выполнении двигательных действий

Асимметрия (в переводе с греческого «*asymmetria*» - несоразмерность) – отсутствие симметрии. В биологии асимметрией называют отсутствие или нарушение закономерного расположения сходных частей тела относительно определенной точки, оси или плоскости. Оригинал и зеркальное отображение асимметричного объекта не совмещаются при наложении их друг на друга, то есть они энантиоморфны. Один из энантиоморфных объектов называется правым, а другой - левым (*Большая Медицинская Энциклопедия, электронная статья, асимметрия, [электронный ресурс] URL: <http://бмэ.орг/index.php/АСИММЕТРИЯ>*).

Асимметрию можно выразить количественно — положительным или отрицательным числом, показывающим отклонение от симметричного (нулевого) состояния в сторону одного из энантиоморфных вариантов, которым произвольно приписываются знаки плюс и минус. В живой природе левые и правые организмы многих биологических видов возникают приблизительно в равном числе на основе одного и того же генотипа практически в одинаковых условиях среды и представляют собой варианты нормы. Даже если определенная комбинация

значений асимметрии встречается значительно реже, как, например, лево- и равнорукие люди, то и здесь не всегда имеется достаточно оснований считать соответствующий организм патологически измененным. Вместе с тем некоторые нарушения нормальной асимметрии являются симптомом болезненного состояния (*Большая Медицинская Энциклопедия, электронная статья., асимметрия., URL: <http://бмэ.орг/index.php/АСИММЕТРИЯ>*).

Для объяснения асимметрии в науке предложена стереохимическая гипотеза, возникшая на основе открытой Л. Пастером стереоизомерии (оптической изомерии) молекул и установленной им же химической стереоспецифичности живых тел, согласно которой асимметрия есть результат химической стереоспецифичности метаболитов, определяющих проявление соответствующего признака (*Пастер Л. Избранные труды. Текст : в 2 т. : пер. с фр. / Ред. чл.-кор. АН СССР А. А. Имиенецкого. М.; Изд.: АН СССР, 1960. Т.1.1012 с.*). В частности, организмы, противоположные по знаку асимметрии, должны быть противоположны также и стереохимически, хотя бы по очень немногим ключевым метаболитам. Вопреки этому измерение постоянного оптического вращения ряда аминокислот и дикарбоновых кислот, выделенных из тканей правых и левых моллюсков, показало их полную стереохимическую идентичность. Однако стереохимическая гипотеза имеет ряд косвенных подтверждений. Согласно одному из них, оптически изомерные вещества при раздельном воздействии на организм могут вызывать в нем асимметрию противоположного знака.

Различия между организмами, противоположными по знаку асимметрии, могут быть наследственными (бактерия *muscoides*, мутация «повернутое брюшко» дрозофилы, прудовик, люцерна и др.), ненаследственными (сифонофора «португальский кораблик», некоторые ракообразные, жук «зерновка», разнопалые куры, вьюнок «ипомея», табак, кокосовая пальма, ячмень и многие другие растения и животные) или наследственными по критерию наследственной изменчивости для бесполого размножения и ненаследственными по аналогичному критерию для полового размножения (ряска).

Вопрос о генетической обусловленности леворукости и обратного расположения внутренних органов у человека в настоящее время не решен, так как результаты, полученные методом посемейного анализа и близнецовым методом, противоречивы. По аналогии со стереоизомерами молекул наследственно идентичные левые и правые организмы названы организмами-изомерами. Считается, что явление биологической изомерии включает явление биологического энантиоморфизма как частный случай. По прямым наблюдениям, а также по некоторым данным экспериментального обращения асимметрии, можно заключить, что внешние проявления типичной для взрослого организма асимметрии на ранних стадиях развития выражены слабо, то есть в ходе эмбриогенеза асимметрия, как правило, увеличивается. Аналогичная закономерность проявляется и в филогенезе: примитивные таксоны, как правило, представлены наименее асимметричными организмами (*Большая Медицинская Энциклопедия, электронная статья, асимметрия, URL: <http://бмэ.орг/index.php/АСИММЕТРИЯ>*).

В современной науке установлено, что функциональная асимметрия моторики формируется в раннем онтогенезе. Ее степень и направленность определяются ИПА и спецификой выполняемых движений. У детей с правым ИПА ведущие конечности преобладали в кистевой силе, теппинг-тесте и «ручной ловкости», а также времени двигательной реакции на свет и звук ($p < 0,05$). В интервале от 4 до 7 лет праволатеральность в моторике рук возрастала, а в моторике ног сглаживалась в связи с развитием левого полушария и второй сигнальной системы, специализацией унимануальной моторики, становлением бипедальных локомоций - ходьбы и бега (*Аганянц Е.К., Бердичевская Е.М., Гронская А.С., Перминова Т.А., Огнерубова Л.Н. Функциональные асимметрии в спорте: место, роль и перспективы исследования / Теория и практика физической культуры – спортивная медицина и физиология 2004. №8. С. 39-44.*).

Исследование вертикальной составляющей реакции опоры, а также кинематики движений в локтевом, тазобедренном, коленом, голеностопном суставах показало, что этим параметрам свойственна асимметрия, которая в значительной мере проявляется при выполнении толчка «ножницами» и

уменьшается при толчке «полуприседом». Кроме того, заметно уменьшение асимметрии с ростом спортивной квалификации тяжелоатлетов, а также внешнего отягощения. Асимметрия внешней структуры двигательных действий ниже, чем электрической активности исследуемых мышц (*Костюченко В.Ф., Степанов В.С., Алексеев А.А., Соколов В.Г., Горулев П.С., асимметрия биомеханической структуры движений тяжелоатлетов / Ученые записки университета П.Ф. Лесгафта. №2(36). 2008*).

В качестве обобщения экспериментального материала, характеризующего различные уровни организации билатеральной структуры физических упражнений, можно выдвинуть положение о различной ее направленности, зависящей от направления потока информации и обеспечивающей построение движения.

Афферентная часть кольцевого управления обеспечивает восприятие условий выполнения двигательного действия. Именно поэтому она функционирует как усилитель билатеральной асимметрии поступающих из внешней и внутренней среды сигналов, что расширяет возможности программирования предстоящего двигательного действия и его сличение с копией двигательной программы после его выполнения. Центральная нервная система формирует двигательные программы и направляет их к периферии двигательного аппарата, уменьшая или увеличивая симметрию билатеральных сигналов в зависимости от двигательной задачи (*Костюченко В.Ф., Степанов В.С., Алексеев А.А., Соколов В.Г., Горулев П.С., асимметрия биомеханической структуры движений тяжелоатлетов / Ученые записки университета П.Ф.Лесгафта. №2(36). 2008*).

Значительный интерес представляет ответ на вопрос о целесообразности сглаживания или усиления билатеральной структуры двигательных действий у человека в связи с различными мнениями специалистов, изучавших эту проблему. Учитывая результаты, полученные нами при изучении проблемы «симметрия – асимметрия» в упражнениях с отягощениями, можно сделать следующий вывод. Движения, в которых взаимодействие с внешней нагрузкой обеспечивается замкнутыми кинематическими цепями, включающими в себя контрлатеральные мышечные группы и обуславливающие их синхронную активность (тренировку, направленную на сглаживание билатеральных предпочтений), представляет собой естественный способ адаптации к внешней среде и не вызывает вредных

последствий для физического развития человека (*Костюченко В.Ф., Степанов В.С., Алексеев А.А., Соколов В.Г., Горулев П.С., асимметрия биомеханической структуры движений тяжелоатлетов / Ученые записки университета П.Ф. Лесгафта. №2(36). 2008*).

Асимметричная работа мышц левой и правой сторон корпуса обеспечивает асинхронную и разновеликую загрузку опорных звеньев и их воздействие на снаряд, в силу чего продольная ось поворотной активности в фазе толчка пересекает поочередно ступню разноименной, а затем одноименной повороту ноги. Выведение стоп, асинхронно встречающих опору, из сагиттальной плоскости правомерно лишь после контакта с опорой. Разгибание маховых звеньев (руки, корпус-голова) в период деформации опоры подчинено задачам энергообеспечения траектории с учетом подготовки к предстоящему группированию корпуса, что исключает разгибание до 180° градусов в плечевых суставах.

К моменту вылета (отрыва от опоры) позу исполнителя характеризуют: угол вылета в $65 - 78^\circ$ градусов, «винтовой запас» от опоры в $38 - 45^\circ$ градусов, обратный мах руками вниз до уровня плеч (одноименная рука движется быстрее, способствуя изгибу корпуса в одноименную повороту сторону), максимальное (до 180° градусов), разгибание в тазобедренных и коленных суставах (*Федюнин И.В. Техника исполнения и методика обучения твистовым сальто прогрессирующей сложности : дисс. ... канд. пед. наук. СПб, М., 1998. 197 с.*).

Асимметричность мануальной моторики, оставаясь как феномен постоянный, претерпевает в онтогенезе изменения в зависимости от исходного уровня асимметрии, определяемого латеральной направленностью предыдущего воздействия и генетически определяемыми задатками. Лучшая результативность действия, выполняемого доминантной конечностью, доказывает важность фактора сторонности для человека (*Чермит К.Д. Симметрия-асимметрия в спорте. М.: ФиС, 1992. 255 с.*).

Асимметричность действий спортсмена к моменту вылета способствует ускорению реализации: 1) мутации хула-хупного цикла поворотной активности в безопорной фазе; 2) для твистовых упражнений последняя – нутация этого цикла предусматривает сгибание в тазобедренных суставах, что совпадает с задачей группирования. Эта нутация выполняется в полугруппировке, начинается до и

заканчивается после начала группирования. Рациональная последовательность группирования биозвеньев в твистовых сальто предусматривает подготовку к сгибанию в позвоночных сочленениях лопаточной области уже в курбетной атаке опоры, в опорной фазе толчка, в период хула-хупной коррекции продольного поворота в воздухе. Очередность группирования биозвеньев «корпус бедра-голень» лежит в основе эффективного уплотнения тела спортсмена в группировке. Период раскрытия в сальто твистовой группы предусматривает неполное разгибание тела. Для планируемого приземления в тройном твисте рационально за 0,15 секунды до контакта с опорой начать раскрытие за счет максимального округления спины и разгибания в тазобедренных суставах до 130-160° при сохранении угла в коленных суставах порядка 145° (Федюнин И. В. *Техника исполнения и методика обучения твистовым сальто прогрессирующей сложности*: дисс. ... канд. пед. наук. СПб, М., 1998. 197 с.).

Упругая поверхность батута накладывает свою специфику на технику приземлений и отталкиваний которая должна учитываться при подборе содержания и методики занятий видом спорта. При контакте спортсмена с опорой упругая поверхность отдает энергии столько, сколько получает (абсолютно упругим ударом называется столкновение, при котором сохраняется механическая энергия системы тел), при этом спортсмен, отталкиваясь от снаряда двумя ногами, фиксирует две точки опоры и таким образом увеличивается влияние упругой поверхности на симметричность отталкивания и амплитуду максимального вылета от опоры. В связи с ранним формированием асимметричности движений человека коррекция движения в прыжках на батуте должна производиться на начальных этапах обучения батутистов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ I

Таким образом, проведенный в настоящей работе анализ научной и методической литературы свидетельствует о том, что в теории технической подготовки в прыжках на батуте существуют невыясненные обстоятельства, связанные с многоступенчатостью этапов подготовки. Обучение элементам повышенной сложности возможно после стабильного выполнения элементов более

легкой категории. Также считаем, что оценка исполнительского мастерства не ограничивает спортсменов и их тренеров в творчестве, поскольку каждый сам выбирает, какие соревновательные программы ему выполнять с учетом обязательных требований правил соревнований.

Возникающие в практике вопросы, касающиеся технической подготовки, не отражаются в научно-методических разработках последних лет, существующие научные исследования не раскрывают в полной мере всю суть данной подготовки. Тренеры и спортсмены заимствуют средства и методы из других видов спорта (акробатика, аэробика, прыжки в воду, спортивная гимнастика), однако данная проблема требует более глубокого, детального изучения на основе современных данных, а с учетом развития и увеличения уровня сложности прыжков на батуте спорт высших достижений, на наш взгляд, нуждается в корректировке процесса технической подготовки спортсменов.

В теории существует достаточное количество исследований посвященных технической подготовке в гимнастических видах спорта, которые направлены на формирование технически точных и стабильных двигательных действий. Однако, отсутствует конкретизация биомеханических основ техники с учетом выполнения упражнений на упругой поверхности. Отсутствуют исследования, которые сочетают в себе взаимосвязь биомеханических показателей движений во время прыжков на батуте с особенностями электрической активации мышц, межмышечной координации и симметричности работы правой и левой стороны тела.

Так как техническая подготовка – это педагогический процесс, направленный на овладение специфическими для каждого вида спорта двигательными действиями, то этот вид подготовки должен непрерывно совершенствоваться. По мере увеличения возраста и спортивного мастерства спортсменов, техническая подготовка совершенствуется с учетом индивидуальных особенностей спортсмена. Техническая подготовка основывается на освоении занимающимися базовых навыков избранного вида спорта *(Гавердовский Ю.К. Не только по программе. (О специализированной технической подготовке в гимнастике) /*

Гимнастика. 1978. Вып. 2. С.18-29.), Поэтому техническая подготовка и совершенствование базовых навыков должны быть тесно связаны между собой. Однако на данный момент в науке должным образом не раскрыты данные об асимметричности движений в прыжках на батуте и взаимодействии тела с упругой поверхностью, в частности не раскрыты вопросы о технической подготовке и особенностях формирования у спортсменов базовых навыков на упругой поверхности.

ГЛАВА 2 МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

Для решения задач использовались следующие методы исследования:

- теоретический анализ, обобщение литературных источников и программных документов;
- педагогическое наблюдение;
- опрос (анкетирование);
- метод экспертных оценок;
- педагогическое тестирование;
- метод бесконтактного исследования видеоряда движений;
- поверхностная электромиография;
- стабилография;
- педагогический эксперимент;
- методы математической статистики.

2.1.1 Теоретический анализ, обобщение литературных источников и программных документов

Данный метод применялся с целью выявления степени изученности проблемы исследования и состояния развития прыжков на батуте как олимпийского вида спорта. В процессе реферирования обобщались и систематизировались научные данные по вопросам технической подготовки спортсменов и, в частности, базовой подготовки в прыжках на батуте. Изучались современные подходы к формированию базовых навыков и обучению базовым упражнениям в гимнастических дисциплинах: спортивной, художественной гимнастике, спортивной акробатике и т.д. Кроме того, нами был осуществлен анализ результатов фундаментальных и прикладных научных исследований в области теории и методики физической культуры и спорта, физиологии, биомеханики, позволивший всесторонне и комплексно рассмотреть вопросы повышения качества управления движениями спортсменов. Всего при

написании работы было проанализировано 147 наименований научных исследований, из которых 15 на иностранных языках.

2.1.2 Педагогическое наблюдение

Педагогические наблюдения проводились на предварительном этапе исследования с целью выявления тенденций развития прыжков на батуте и изучения практического опыта совершенствования технической подготовленности спортсменов в прыжках на батуте.

Для достижения цели оно проводилось посредством просмотра и ретроспективного анализа видеозаписей соревновательных программ ведущих батутистов мира за последний 21 год и наблюдения за содержанием тренировочного процесса батутистов СШОР №1 Адмиралтейского района г. Санкт-Петербург.

В процессе просмотра видеозаписей более 220 соревновательных программ финалистов чемпионатов мира и Олимпийских игр, а также официальных протоколов соревнований. Изучению подверглись компоненты прыжковых комбинаций на батуте, позволившие конкретизировать количественные и качественные характеристики исполнительского мастерства спортсменов (оценка техники, коэффициент трудности, длительность прыжка) и выявить тенденции развития вида спорта.

В ходе педагогических наблюдений ($n=10$) за технической подготовкой батутистов на тренировочном этапе подготовки в специальных протоколах регистрировались средства, методы, методические приемы, формы организации, инвентарь, оборудование, применяемые тренером для решения задач (приложение В).

Фиксируемые в протоколах характеристики подвергались математической обработке и анализу. На основе полученных данных были выявлены основные направления совершенствования технического мастерства батутистов, а также современные проблемы технической подготовки и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов.

2.1.3 Опрос (анкетирование)

С целью детализации содержания тренировочного процесса в прыжках на батуте, применяемого для решения задач, как в отдельности конкретного этапа подготовки спортсменов, так и в целом многолетнего процесса, а также мнения спортивных педагогов о путях совершенствования технической подготовки, был проведен опрос в виде анкетирования.

В анкетировании приняли участие 50 тренеров по прыжкам на батуте из таких городов, как: Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, Воронеж, и Иваново, со стажем работы не менее 5 лет и судейской квалификацией не ниже первой категории. Опрос респондентов позволил выявить существующие тенденции в подходах, путях, средствах, методах и методических приемах, применяемых при формировании базовых технических навыков, обучении техническим элементам, развитии физических качеств и способностей батутистов на тренировочном этапе подготовки (9 – 10 лет) (приложение Б). По объему анкетирование было выборочным, по процедуре – индивидуальным, по способу обобщения – заочным. Результаты математического анализа анкетных данных были учтены при определении направленности дальнейших исследований и разработке экспериментальной методики технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте.

2.1.4 Педагогическое тестирование

Педагогическое тестирование проводилось с целью выявления уровня подготовленности батутистов и оценки эффективности применяемой методики к их технической подготовки. Оно осуществлялось в начале и конце педагогического эксперимента на базе СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга и учитывало методические рекомендации ведущих специалистов в области спортивной тренировки (*Менхин Ю.В. К проблеме управления подготовкой спортсменов высокого класса // Теория и практика физической культуры. 1995. № 3.С. 22-24.; Семенов, Л.П. Методика развития специальной прыгучести в опорных прыжках: Метод. разработки для студентов / Л.П. Семенов. – М.: Изд-во РГАФК, 1996. 34 с.; Венгерова Н.Н., Гобузева К.В. Модельные характеристики гимнасток*

– художниц первого разряда : учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург : 2005. 20 с.)
(таблица 1).

Таблица 1 – Контрольные упражнения для мониторинга физической подготовленности батутистов тренировочного этапа подготовки

№п/п	Направленность	Контрольное упражнение	Ед. изм.	Процедура измерения
1	координационные способности	челночный бег 3x10 м	сек.	касание рукой линии старта и линии (.) находящейся на расстоянии 10 м
2	силовые способности	поднимание ног из виса на гимнастической перекладине в положение «угол»	кол-во	поднимание ног на уровень 90°
		сгибание-разгибание рук в упоре на параллельных гимнастических скамейках	кол-во	при сгибании рук тело опускается на уровень скамеек
		сгибание-разгибание рук в висе на перекладине	кол-во	подбородок поднимается выше уровня перекладины, ноги вместе (рывковые движения не засчитываются)
3	скоростно-силовые способности	«напрыгивание» на возвышенность высотой 30 см за 30 сек.	кол-во	выполнение упражнения лицом к возвышенности; фиксация счета при приземлении в исходное положение
		прыжок в длину с места	см.	фиксация результата по ближней точке приземления относительно старта; три попытки, в которых засчитывается максимально лучшая
4	гибкость	упражнение «мост» из положения лежа на спине	см.	(расстояние от пальцев рук до стоп)
		шпагат продольный	см.	(расстояние от пола до бедер)

Применяемые контрольные упражнения (далее – КУ) позволяли фиксировать объективные показатели проявления физических качеств и двигательных способностей батутистов, а также оценить уровень проявления асимметрии в физическом развитии и сравнить с идентичными у высококвалифицированных спортсменов, выступающими в качестве модельных. Для определения асимметрии двигательного развития спортсмена были отобраны специальные контрольные упражнения (Александров С. Г. *Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга : учебное пособие для студентов; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра нормальной физиологии. Иркутск : ИГМУ, 2014. 62 с.; Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1988. 240 с. ил.*).

Содержание тестирования функциональной асимметрии включало в себя:

- тест «вращение» на преобладание правой или левой половины туловища (испытуемый выполнял повороты в какую-либо сторону, а проводящий испытание отмечал, в какую сторону вращение осуществляется первым);

- оценку доминантного глаза предполагало уточнение наличие у испытуемого амблиопии, миопии, гиперметропии, астигматизма, остроту зрения на одном или обоих глазах);

- оценку доминантного уха (определение остроты и особенностей слуха правым и левым ухом).

Для определения доминирующего полушария головного мозга, исходя из целей исследования, каждый тест оценивался в баллах: выраженный правый признак + 1,0 балл, невыраженный + 0,5 балла, выраженный и невыраженный левый признак соответственно –1,0 и –0,5 балла. При равенстве признаков 0,0 балла. Для оценки общей асимметрии (далее – ОА), а также ведущей руки (далее – АР), ноги (далее – АН), глаза (далее – АЗ) и уха (далее – АС) отдельно рассчитывался коэффициент асимметрии (далее – КА) по формуле: $КА = (\text{суммарное количество баллов} / \text{число тестов}) \times 100\%$.

Исходя из полученных данных, для каждого испытуемого определялся индивидуальный профиль функциональной межполушарной асимметрии головного мозга (далее – ИПФА), а на основании полученных результатов всех обследуемых можно было разделить на три группы:

- первая группа (правши, доминирование левого полушария) – лица только с правыми (все четыре) или преимущественно с правыми (три из четырех) асимметриями;

- вторая группа – амбидекстры – лица со смешанным профилем асимметрии;

- третья (левши, доминирование правого полушария) – лица с левыми (все четыре) или преимущественно с левыми (три из четырех) асимметриями

(Александров С. Г. Функциональная асимметрия и межполушарные взаимодействия головного мозга : учебное пособие для студентов; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра нормальной физиологии. Иркутск : ИГМУ, 2014. 62 с.; Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А. Функциональные асимметрии человека. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 1988. 240 с.).

2.1.5 Метод экспертных оценок

Данный метод применялся для выявления уровня технической подготовленности батутистов, принимающих участие в диссертационном исследовании. С учетом задач исследования экспертиза имела три направленности:

- 1) базовые навыки, являющиеся компонентами базовых и профилирующих упражнений на батуте (таблица 2);
- 2) базовые упражнения, являющиеся основой соревновательных упражнений;
- 3) соревновательные программы батутистов.

Технику базовых навыков и базовых упражнений оценивали специалисты по прыжкам на батуте. Бригада состояла из трех человек. Оценка производилась по 10-балльной шкале с учетом правил соревнований по прыжкам на батуте 2017-2020 гг. При этом применялись следующие сбавки:

- 0,1 балла – незначительные отклонения от гимнастического стиля;
- 0,2 балла – незначительные ошибки в пространственной точности звеньев и формы тела;
- 0,3 балла – значительные ошибки, приводящие к нарушению технического положения элемента;
- 0,5 балла – грубая ошибка, а так же прерывание соревновательного упражнения путем касания страховочного мата;
- 1 балл – прерывание соревновательной программы при приземлении за периметр сетки батута.

Оценка надежности выполнения сформированных навыков у батутистов контрольной и экспериментальной групп осуществлялась в конце педагогического эксперимента в процессе демонстрации соревновательной программы прыжковых профилирующих элементов на батуте, соответствующих 1-му спортивному разряду. Комбинация оценивалась пятью судьями (не ниже 1 категории) по 10-ти балльной шкале согласно процедуре и критериям правил соревнований по прыжкам на батуте 2017 года.

Таблица 2 – Программа оценки технической подготовленности батутистов 9 – 10 лет

№ п/п	Упражнение	Дозировка	Методические указания
Навык отталкивания			
1.	Из исходного положения (И.п.) ст. на батуте - сальто назад	10 прыжков	Фиксируется время полета в секундах (с) – t от 1 до 10 прыжка с точностью до 0,001. Одна секунда соответствует 1 баллу. Оценка за упражнение определяется суммированием показателей. Чем больше баллов за время полета, тем качественнее выполняется отталкивание.
2.	И.п. – ст., руки на поясе, на акробатической дорожке	10 прыжков	Критерии оценки: – наличие или отсутствие паузы при приземлении и последующем отталкивании; – динамическая осанка (ДО) в полете - прямое положение тела в безопорной фазе (отсутствие сгибания, разгибания в тазобедренных суставах, коленных суставах, пригибания в спине). За каждое правильное выполнение прыжка - 1 балл (0,5 балла за ДО и 0,5 балла за выполнение прыжков без паузы в фазе приземления). Максимально 10 баллов. Одна попытка.
Навык приземления			
3.	Из и.п. ст. на гимнастической скамейке продольно (высота 20 см) выполнялся прыжок в глубину вперед, с приземлением в положение полуприсед, руки в стороны с фиксацией 3 с.	3 повторения	Критерии оценки выполнения упражнения: – фиксация приземления 3 с; – положение тела при приземлении (стопы полностью на опоре, полуприсед, динамическая осанка с наклоном вперед, взгляд вперед, руки вперед-в стороны). Каждое правильно выполненное упражнение - 1 балл (по 0,5 балла за правильно выполненный каждый критерий). Максимально 3 балла.
4.	Из и.п. ст. на гимн. скамейке продольно (высотой 20 см) - прыжок в глубину назад на акробатическую дорожку с последующим запрыгиванием (в темп, без остановки) обратно на скамейку в и.п.	5 попыток	Критерии оценки: – упражнение выполнено в темп; – фиксация положения полуприсед (см. КУ 3) после запрыгивания на скамейку 3 с. Каждое выполненное упражнение – 1 балл (по 0,5 балла за правильно выполненный каждый критерий), с максимальной оценкой за задание 5 баллов.
Навык сохранения динамической осанки			
5.	Из и.п. ст., руки на поясе, 10 прыжков вверх на батуте, с фиксацией в фазе полета прямого положения тела	1 повторение	Критерии оценки: – удержание в фазе полета заданной формы динамической осанки (ДО); – сохранение или увеличение амплитуды прыжка.

			За каждый прыжок выполненный неправильным положение тела (изменена форма ДО) из 10 баллов вычитался 1 балл. Максимальная оценка за выполнения КУ составляла 10 баллов.
6.	Из и.п. ст. на батуте - выполнить связку прыжковых элементов на батуте (в темп) с фиксацией в фазе полета различных форм ДО: «прыжок вверх» - прыжок в положении «группировка» - прыжок в положении «согнувшись» - прыжок в положении «согнувшись, ноги врозь»	1 повторение	Критерии оценки: – правильное выполнение форм динамической осанки; – приземление в центральную зону сетки батута. Спортсмен при выполнении упражнений последовательно принимает указанные 4-е положения (формы ДО), одна попытка. Каждый прыжок оценивается в один бал (по 0,5 балла за каждый критерий). Максимальна оценка за выполнение - 4 балла.
Навык безопорного вращения			
7.	Из и.п. ст., руки на поясе, прыжок вверх с поворотом на 360°, с фиксацией приземления 3 с.	5 повторений в каждую сторону	Критерии оценки: – выполнение поворота на 360°; – фиксация приземлении 3 с. Максимальная оценка 10 баллов (порядок начисления баллов идентичен предыдущим КУ, по одному баллу за каждый прыжок в случае выполнения критериев). Отдых между прыжками 5 с.
8.	Из и.п. ст. на батуте, связка прыжковых элементов: «прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 180°-прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 360°».	1 повторение	Критерии оценки: – поддержание амплитуды прыжка; – точность приземления в центральную зону сетки батута. Один раз в удобную по вращению в вертикальной оси сторону. Каждый прыжок оценивается в один бал (по 0,5 баллов за правильно выполненный критерий техники), максимально 6 баллов. Возможные сбавки: 0,0 - 0,2 амплитуда прыжка; 0,0 - 0,3 положение прыжка; 0,0 - 0,3 положение рук, 0,0 - 0,3 положение ног; остановка после выполнения связки оценивается от 0,0 до 0,2, где максимальная сбавка 0,2 спортсмен не остановился, а 0,0 спортсмен остановился без дополнительных движений.

Оценка технической подготовленности батутистов проводилась спортивными судьями первой и всероссийской категорий на соревнованиях по прыжкам на батуте в соответствии с официальными правилами соревнований. Бригадами судей были оценены трудность упражнений, длительность прыжка, качество выполнения технических элементов, перемещение по опоре в обязательном и произвольном соревновательных упражнениях. Данные фиксировались в протоколах, подвергались анализу и использовались в процессе проектирования методики и выявления ее эффективности в технической подготовке батутистов.

Для более детального и углубленного изучения асимметрии движений была проведена диагностика перемещения по опоре во время выполнения соревновательных программ спортсменов. Каждый испытуемый выполнял свою соревновательную программу на батуте, в процессе которой производилась фиксация перемещения и оценка данного компонента мастерства с учетом официальных правил соревнований. Итоговую оценку перемещения определяло техническое устройство, в котором данные, поступающие с тензоплатформ, суммировались и статистически обрабатывались с точностью до 10 см.

2.1.6 Метод бесконтактного исследования видеоряда движений биологического объекта

В выборе данного метода мы руководствовались мнением специалистов считающих, что в настоящее время наиболее перспективным в аспекте изучения техники гимнастических элементов является метод видеокomпьютерного анализа спортивных движений человека (*Супрун А.А. Технологический подход к процессу профилирующей подготовки в художественной гимнастике на основе учета индивидуальных особенностей : дис. ... кан. пед. наук. Санкт-Петербург, 2013. 299 с.; Медведева Е.Н. Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 30 с.*). Его основными достоинствами являются достаточно высокая точность измерений, относительная простота и гибкость использования, возможность автоматической оцифровки

точек движущегося объекта, а полученный материал видеосъемки не нуждается в обработке, так как его можно сразу анализировать после фиксации или в процессе выполнения регистрации движений (Медведева Е.Н. *Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 30 с.*).

Автоматическая оцифровка движений была основана на распознавании анализирующей системой маркеров, излучающих инфракрасный свет, прикрепленных к 16 анатомическим точкам тела испытуемого согласно избранной модели (приложение Ж). Съемка осуществлялась шестью камерами, установленными стационарно таким образом, чтобы получить максимально полное представление о технике каждого отдельного упражнения (Супрун А.А. *Технологический подход к процессу профилирующей подготовки в художественной гимнастике на основе учета индивидуальных особенностей : дис. ... кан. пед. наук : 13.00.04 / А.А. Супрун. - Санкт-Петербург, 2013. 299 с.*).

Анализ биомеханических параметров технических действий осуществлялся при помощи программного комплекса StarTrace. Программный комплекс состоял из двух модулей – Gazer и Tracker. Программный комплекс StarTrace был разработан на основе технологии бесконтактного исследования видеоряда движений биологического объекта для количественной оценки функций его двигательного аппарата и предназначен для использования в качестве инструмента изучения двигательной деятельности. Исследовались такие показатели, как: межзвенные углы, угловые скорости и угловое ускорение звеньев тела спортсмена. Gazer представлял собой программный модуль для удвоения частоты кадров видеофайлов, снятых в чересстрочном режиме. В формате PAL частота съемки 25 Гц, а частота преобразованного файла 50 Гц. В формате NTSC частота съемки 30 Гц, частота преобразованного файла 60 Гц.

Программный модуль Tracker позволил создать модель исследования биомеханической системы, построить проекты изучения двигательных актов конкретных испытуемых с анализом линейных и угловых кинематических профилей и их производных (рисунок 1).

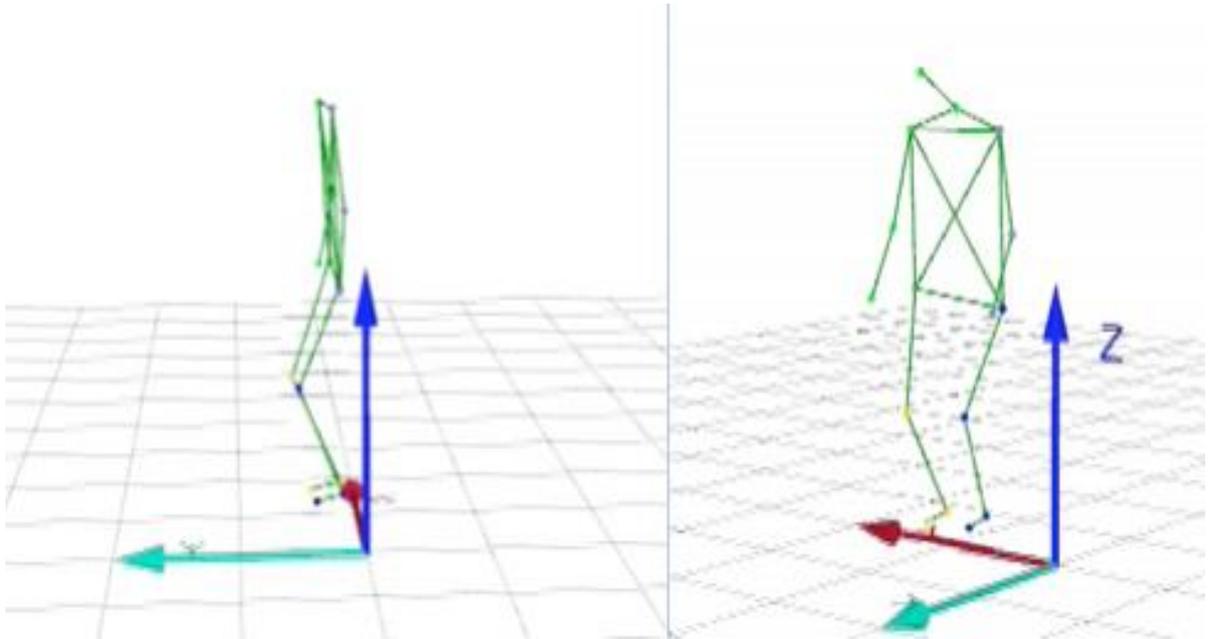


Рисунок 1 – Кинематическая модель испытуемого в биомеханическом исследовании характеристик техники движений на батуте

В исследовании принимал участие высококвалифицированный спортсмен в прыжках на батуте, имеющий квалификацию МС (октябрь 2017 г.). Он выполнил по 12 попыток каждого из предложенных базовых прыжков на батуте (прыжок, поворот с поворотом на 360° , прыжок в «группировку», прыжок в положении согнувшись). Результаты, полученные в ходе анализа биомеханических параметров, фиксировались в электронном протоколе и подвергались математическому анализу.

Для оперативного контроля пространственных компонентов движений занимающихся в процессе проведения педагогического эксперимента использовалась система видеоанализа KINOVEA. Программа была установлена на мобильное устройство, таким образом с помощью видеофиксации была определена угловая асимметричность в группах суставов и кинематические модельные характеристики. Показатели, полученные в процессе оперативного контроля, сравнивались с модельными, которые были спроектированы в предварительных исследованиях.

2.1.7 Метод поверхностной электромиографии

С целью выявления особенностей активации мышц и управления движениями при реализации двигательных задач фаз базового прыжка на батуте в условиях проявления асимметрии у спортсменов был применен метод поверхностной электромиографии (*Городничев Р.М. Спортивная электронейромиография. Великие Луки : ВЛГАФК, 2005. 230 с.*).

Содержание исследования заключалось в регистрации поверхностной электромиографии при наложении электродов на мышцы рук, ног и туловища. Использовался аппаратный комплекс «MuscleLab 4020e», в состав которого входит восьмиканальный электромиограф. Исследование осуществлялось при помощи данного комплекса, соединенного с ноутбуком, на котором установлена специальная программа, с применением беспроводной технологии «Bluetooth». Электроды накладывались на мышцы обеих сторон тела: четырехглавую и двуглавую мышцу бедра, ягодичную мышцу, икроножную, большеберцовую голени, выпрямляющую позвоночник, прямую живота, дельтовидную плеча.

Регистрировались показатели средней амплитуды турнов электрической активности мышц, при выполнении наиболее простых элементов, являющихся базовыми для сальтовых вращений и прыжков повышенной сложности: прыжок, прыжок в группировку, прыжок в положении согнувшись, прыжок с поворотом на 360° направо/ налево.

2.1.8 Стабилография

Непосредственным объектом стабилографического исследования является процесс поддержания человеком вертикальной позы – функции равновесия (далее – ФР), на которую влияет функционирование многих систем организма (вестибулярной, зрительной, проприоцептивной, опорно-двигательной и др.). Поэтому расстройство каждой из этих систем оказывает влияние на ФР (*Болобан В.Н. Система обучения движениям в сложных условиях поддержания статодинамической устойчивости : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Киев, 1990. 45 с.*).

В процессе исследования стабилография применялась для диагностики пространственной ориентации батутистов. Эта методика обеспечила возможность

точного количественного, пространственного и временного анализа устойчивости положения тела в пространстве. Она позволила проводить исследования в нормальных физиологических условиях, при которых испытуемый не ощущал неудобств от обследования, к нему не прикреплялись никакие дополнительные датчики, он стоял на жесткой платформе, не требующей балансировки для сохранения равновесия.

Суть метода компьютерного стабิโลграфического исследования сводится к оценке биомеханических показателей человека в процессе поддержания им вертикальной позы в положении стоя (*Стрелец В.Г. Некоторые теоретические основы вестибулярной тренировки / Тренажеры для вестибулярной тренировки и методы объективного педагогического контроля: Сборник научных трудов ГДОИФК им. П.Ф. Лесгафта. Л., 1988. С. 3-7*).

В процессе стабิโลграфии в качестве двигательных заданий использовались 5 равновесий, которые по своей форме были схожи с фазой реализации базовых прыжков на батуте: имитация базового прыжка (прямая динамическая осанка), имитация прыжка в группировку, имитация прыжка в положении «согнувшись», имитация прыжков с поворотом налево и направо. Каждое двигательное задание выполнялось по 12 попыток поточно (непрерывно).

Оценка функции равновесия осуществлялась посредством измерения показателей средней скорости перемещения центра давления (мм/с), площади эллипса ($S_{\text{элл}}$, мм²), оценки движения (OD, рад/с), коэффициента кривизны (рад/мм), качество функции равновесия (%).

2.1.9 Педагогический эксперимент

Параллельный педагогический эксперимент был организован с целью проверки эффективности разработанных рекомендаций и методических приемов, комплексного подхода основанного на учете индивидуальных данных асимметрии движений спортсмена и двигательных особенностей спортсменов при обучении и освоении профилирующих элементов на тренировочном этапе специализации в прыжках на батуте, в котором приняли участие 16 батутистов СШОР №1

Адмиралтейского района Санкт-Петербурга в возрасте 9 – 10 лет, проводился с апреля 2019 г. по апрель 2020 г.

Контрольная и экспериментальная группы формировались с учетом уровня технической подготовленности и двигательной памяти спортсменов. Содержание учебного материала было идентичным для обеих групп. Однако в контрольной группе обучение новым элементам прыжков на батуте велось с использованием традиционного подхода (общего для всех занимающихся), а в экспериментальной группе применялась разработанная методика технической подготовки на основе формирования базовых навыков и коррекции асимметричности движений спортсменов. Эффективность данного подхода определялась путем сравнения и математического анализа результатов тестирования, зафиксированных в начале и в конце педагогического эксперимента.

2.1.10 Методы математической статистики

При обработке и анализе экспериментальных данных использовались методы математической статистики. Полученные результаты были подвергнуты математической обработке на персональном компьютере в программе «Microsoft Excel, Statgraphics Centurion». Для интерпретации полученных данных использовались следующие величины: среднее арифметическое – M ; ошибка среднего арифметического – m ; коэффициент вариации – V . Для выявления зависимости между изучаемыми признаками применялся метод корреляционного анализа с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Определение достоверности полученных результатов проводилось по критериям Вилкоксона (непараметрические показатели) и Стьюдента (параметрические показатели) (Начинская С.В. *Спортивная метрология: Учебное пособие для студентов вузов по спец. «Физическая культура», МО РФ. М.: Академия, 2005. 240 с.*).

2.2 Организация исследования

Согласно целям и задачам исследование проводилось в четыре этапа с 2017 года по 2020 г.

Первый этап (сентябрь 2017 – май 2018 гг.) – теоретический, включал в себя теоретический анализ научно-методической литературы и программных документов, конкретизацию содержания проблемы, постановку задач, определение методов исследования, формулировку рабочей гипотезы.

В процессе данного этапа был выполнен анализ видеозаписей упражнений сильнейших батутистов мира и Европы ($n=220$), позволивший выявить современное состояние и тенденции развития прыжков на батуте. На основе данных анкетирования, в котором приняли участие высококвалифицированные тренеры по прыжкам на батуте ($n=50$), были определены пути совершенствования, основные средства, методы технической и физической подготовки спортсменов в прыжках на батуте.

Второй этап (июнь 2018 – апрель 2019 гг.) – поисковый, был направлен на сбор эмпирических данных по обоснованию путей решения проблемы технической подготовки в прыжках на батуте. Проведено биомеханическое исследование и конкретизированы объективные характеристики, определяющие эффективность реализации двигательных программ в прыжках на батуте. На основе корреляционного анализа взаимосвязей показателей кинематики движений, электромиографии и стабилографии при выполнении базовых элементов была обоснована необходимость коррекции асимметричности движений обоснован технологический подход к процессу технической подготовки в прыжках на батуте на основе коррекции асимметричности движений. Для осуществления экспериментального этапа было проведено предварительное педагогическое тестирование батутистов этапа углубленной специализации СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга (апрель 2019 г.), по результатам которого были сформированы контрольная и экспериментальная группы гимнастов.

Третий этап (апрель 2019 – апрель 2020 гг.) – экспериментальный, проводился основной (формирующий) педагогический эксперимент. В педагогическом эксперименте приняли участие 16 батутистов СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга. Исследование было направлено на

проверку эффективности предложенного технологического подхода к процессу обучения и совершенствования технической подготовки в прыжках на батуте, на основе коррекции асимметричности движений. Программа эксперимента предполагала внедрение в тренировочный процесс разработанных двигательных заданий, методических рекомендаций, направленных на повышение качества выполнения прыжков на батуте. В марте 2020 г. были проведены итоговое тестирование и экспертная оценка подготовленности испытуемых. Полученные данные с апреля по декабрь 2020 года подверглись математическому анализу, интерпретации и систематизации.

Четвертый этап (апрель 2020 – июль 2020 гг.) – обобщающий, решал задачи обработки, анализа и интерпретации результатов исследования. На данном этапе велось осмысление и обобщение результатов диссертационной работы, формулировались выводы и практические рекомендации, внедрение результатов научного исследования в практику, что подтверждается приложенными актами внедрения результатов исследования. Кроме того, на данном этапе осуществлено оформление глав настоящей диссертации в соответствии с требованиями и подготовка ее к защите.

ГЛАВА 3 ОБОСНОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОЦЕССА СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ В ПРЫЖКАХ НА БАТУТЕ

3.1 Анализ состояния и тенденций развития прыжков на батуте как олимпийского вида спорта

3.1.1 Ретроспективный анализ содержания соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в прыжках на батуте

В процессе ретроспективного анализа соревновательной деятельности в прыжках на батуте последних пяти олимпийских циклах установлено, что, прежде всего, для данного вида спорта характерны основные тенденции развития спортивных гимнастических дисциплин: расширение географии участников международных соревнований, увеличение количества претендентов на медали и высокая конкуренция, прогрессивное развитие соревновательных программ на основе повышения сложности. За два последних десятилетия количество команд-участников международных соревнований в прыжках на батуте возросло более чем в 1,7 раза. И если на Олимпийских играх 2000 года в числе сильнейших стран были Россия, Австралия, Канада, Франция, Беларусь и Украина, то с течением времени к ним присоединились команды Китая, Японии, Великобритании, Германии, Новой Зеландии, Франции и Португалии. На обострение соревновательной конкуренции на международной арене указывает тот факт, что количество стран, претендующих на призовые места, возросло с восьми до четырнадцати.

При этом значительные изменения в требованиях, предъявляемых к соревновательным комбинациям батутистов, техническим снарядам были направлены как на повышение сложности и качества прыжков, так и на оценивание исполнительского мастерства спортсменов и стимулирование дальнейшего развития вида спорта. С 2011 года в судейский аппарат международных соревнований было включено информационно-техническое оборудование, позволяющее измерять длительность полета спортсмена во время исполнения соревновательных программ (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты финалистов соревнований чемпионатов мира и Олимпийских игр в прыжках на батуте среди мужчин (n=160, баллы)

Год	Оценка исполнительского мастерства		Оценка технического исполнения (E)		Оценка коэффициента трудности (D)		Оценка длительности полета (T)		Оценка горизонтального перемещения (H)	
	M±m	доля,%	M±m	доля,%	M±m	доля,%	M±m	доля,%	M±m	доля,%
2000(ОИ)	39,2±0,3	100								
2001	40,9±0,2	100	25,3±0,2	61,9	15,7±0,3	38,1				
2003	40,8±0,3	100	25,0±0,3	61,3	15,7±0,3	38,7				
2004(ОИ)	40,5±0,4	100	24,4±0,3	60,2	16,1±0,3	39,8				
2005	38,9±0,2	100	24,0±0,2	61,7	15,5±0,2	38,3				
2007	40,0±0,3	100	24,2±0,4	60,5	15,8±0,3	39,5				
2008(ОИ)	39,7±0,3	100	23,5±0,2	59,2	16,1±0,2	40,8				
2009	41,2±0,2	100	24,9±0,3	60,4	16,3±0,3	39,6				
2010	41,2±0,3	100	24,9±0,2	60,4	16,3±0,2	39,6				
2011	60,1±0,3	100	25,7±0,4	42,8	17,0±0,2	28,3	17,4±0,1	28,9		
2012(ОИ)	60,7±0,2	100	25,7±0,2	42,4	17,1±0,2	28,2	17,9±0,3	29,4		
2013	58,7±0,2	100	24,1±0,2	41,1	16,8±0,3	28,7	17,7±0,4	30,2		
2014	59,5±0,3	100	24,9±0,2	42	17,0±0,3	28,7	17,4±0,1	29,3		
2015	61,1±0,4	100	25,7±0,3	42	17,2±0,2	28,2	18,2±0,2	29,8		
2016(ОИ)	59,6±0,2	100	24,4±0,3	40,9	17,5±0,3	29,3	17,7±0,3	29,8		
2017	60,3±0,2	100	16,4±0,3	27,2	17,2±0,3	28,5	17,7±0,2	29,4	8,9±0,4	14,9
2018	60,4±0,3	100	16,2±0,2	26,9	17,3±0,2	28,7	17,6±0,2	29,2	9,2±0,4	15,2
2019	60,1±0,4	100	16,0±0,3	26,7	17,4±0,3	29	17,2±0,3	28,7	9,3±0,3	15,6
2021(ОИ)	59,9±0,6	100	16,0±0,3	26,7	17,7±0,1	29,5	17,1±0,1	28,6	9,0±0,2	15,2

Осуществив педагогические наблюдения за соревновательной деятельностью спортсменов, выступавших на чемпионатах мира и Олимпийских играх с 2000 по 2021 год (220 программ финальных выступлений), были получены статистические данные, позволившие определить основные тенденции и развития компонентов исполнительского мастерства в прыжках на батуте и в целом данного олимпийского вида спорта (Скрябинский А.М., Медведева Е.Н. Совершенствование навыка отталкивания на батуте, на основе учета объективных характеристик асимметрии развития гимнаста / Университетский спорт : здоровье и процветание нации : материалы VIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Улан-Батор, 2018. С. 123–127.).

Анализ результатов индивидуальных соревнований в прыжках на батуте у мужчин в 2011 году свидетельствовал о значительной динамике экспертных оценок по всем компонентам исполнительского мастерства, что, в первую очередь, было связано с введением информационно-технического аппарата и модернизацией технического оборудования (рисунок 2) (там же).

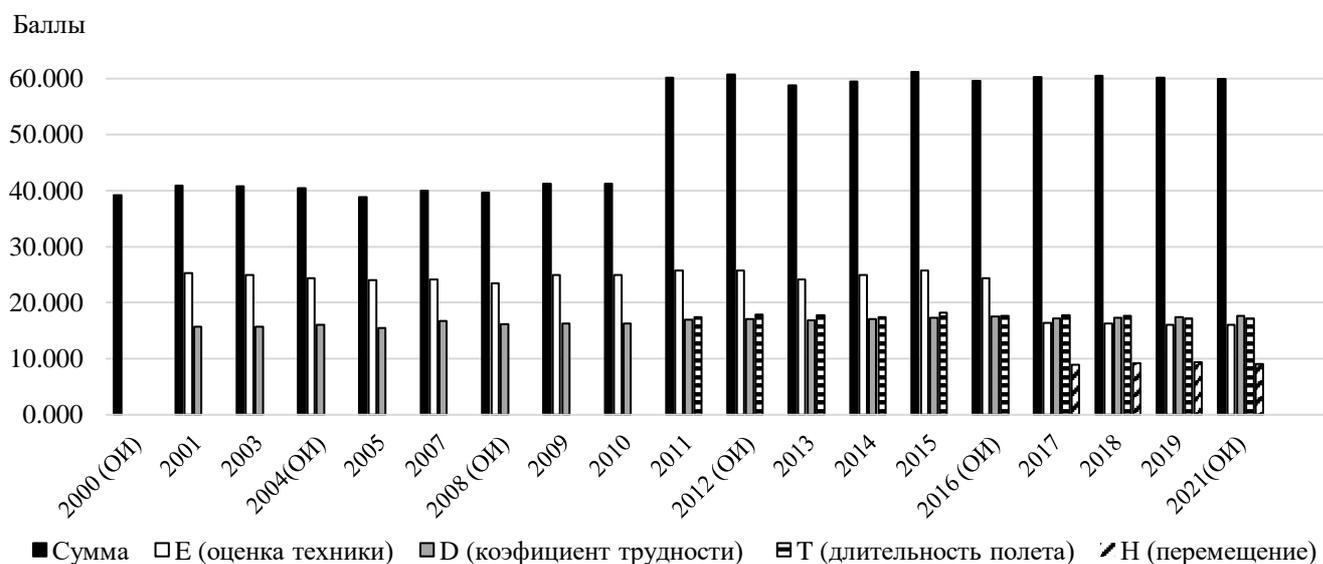


Рисунок 2 - Компоненты исполнительского мастерства, определяющие оценку в финальных выступлениях мужчин на соревнованиях по прыжкам на батуте чемпионатов мира и Олимпийских игр

При сравнении индивидуальных прыжков, выполняемых женщинами в финальной части соревнований, достоверных изменений установлено не было (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты финалистов соревнований чемпионатов мира и Олимпийских игр в прыжках на батуте среди женщин (n=160, баллы)

Год	Оценка исполнительского мастерства		М±m Оценка технического исполнения (E)		М±m Оценка коэффициента трудности (D)		М±m Оценка длительности полета (T)		М±m Оценка горизонтального перемещения (H)	
	М±m	доля, %	М±m	доля, %	М±m	доля, %	М±m	доля, %	М±m	доля, %
2000(ОИ)	36,5±0,6	100								
2001	39,1±0,5	100	25,2±0,4	64,5	13,9±0,2	35,5				
2003	39,3±0,2	100	25,2±0,2	64,1	14,1±0,1	35,9				
2004(ОИ)	38,4±0,4	100	24,5±0,3	63,9	13,9±0,3	36,1				
2005	37,9±0,2	100	23,8±0,2	62,6	14,2±0,1	37,4				
2007	36,8±0,6	100	22,9±0,4	62,3	13,9±0,2	37,7				
2008(ОИ)	36,6±0,3	100	22,4±0,3	61,1	14,3±0,2	38,9				
2009	38,1±0,4	100	24,0±0,4	62,8	14,2±0,2	37,2				
2010	38,8±0,4	100	24,1±0,3	62,1	14,7±0,2	37,9				
2011	54,6±0,5	100	24,1±0,3	44,2	14,6±0,2	23,8	15,8±0,1	32,0		
2012(ОИ)	55,7±0,5	100	24,8±0,3	44,6	14,8±0,1	26,5	16,1±0,1	28,9		
2013	54,0±0,9	100	23,9±0,6	44,3	14,1±0,5	26,2	15,9±0,1	29,5		
2014	53,8±0,4	100	23,2±0,4	43,0	14,5±0,3	26,9	14,3±0,1	30,1		
2015	54,3±0,5	100	24,1±0,3	44,4	14,1±0,2	26,0	15,6±0,3	29,6		
2016(ОИ)	54,8±0,7	100	24,1±0,5	44,0	14,7±0,1	27,0	16,0±0,1	29,0		
2017	55,2±0,2	100	16,2±0,3	29,3	14,0±0,2	25,3	15,9±0,1	29,0	9,1±0,1	16,4
2018	55,7±0,4	100	16,4±0,2	29,4	14,4±0,2	26,0	15,7±0,1	28,2	9,2±0,1	16,4
2019	54,7±0,3	100	15,6±0,1	28,6	14,4±0,1	26,4	15,4±0,1	28,2	9,2±0,1	16,8
2021(ОИ)	55,4±0,4	100	15,8±0,2	28,6	14,7±0,2	26,5	15,6±0,1	28,2	9,2±0,1	16,7

Результативность выступлений, исходя из анализа компонентов мастерства, после введения информационно-технического аппарата значимо не увеличилась, а на некоторых соревнованиях и вовсе уменьшилась (Скржинский А.М., Медведева Е.Н. Совершенствование навыка отталкивания на батуте, на основе учета объективным характеристик асимметрии развития гимнаста / Университетский спорт : здоровье и процветание нации : материалы VIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Улан-Батор, 2018. С. 123–127.). Однако с каждым чемпионатом средние показатели длительности полета у женщин повышались, а экспертная оценка за техническое исполнение и коэффициент трудности соревновательной программы до 2014 года уменьшались (рисунок 3).

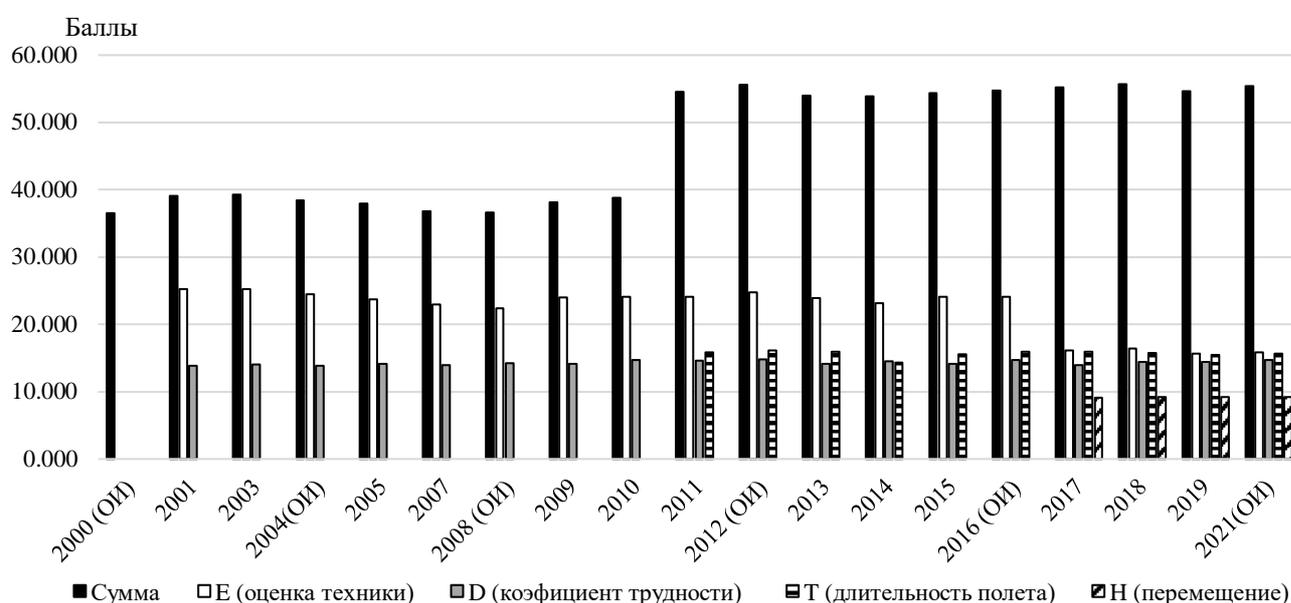


Рисунок 3 – Динамика в проявлении компонентов исполнительского мастерства, определяющих оценку в финальных выступлениях женщин на соревнованиях по прыжкам на батуте чемпионатов мира и Олимпийских игр

На чемпионате мира по прыжкам на батуте 2011 года призеры соревнований демонстрировали результаты выше, чем в 2010 году, в компонентах исполнительского мастерства (коэффициент трудности и техническое исполнение) в среднем на 5%, что в свою очередь являлось значимым приростом для сохранения лидерства в прыжках на батуте. В каждом последующем чемпионате мира и олимпийских играх приросты в показателях компонентов исполнительского

мастерства были различны, но внедрение информационно-технического аппарата способствовало появлению общей тенденции: прямой положительной связи результативности выступлений спортсменов и коэффициента трудности с оценкой за длительность полета. Это в свою очередь отразилось в целом на длительности комбинации. То есть, если в 2011 году всего лишь 1 спортсмен выполнял комбинацию более 18 секунд (Т) и с трудностью (D) 17,8 балла, то в 2015 году уже все три призера выполняли соревновательную комбинацию более 18 секунд, а ее максимальная трудность достигала 18,4 балла, что на 8% было выше, чем в 2011 году (Крючек Е.С., Скржинский А.М. Эволюция содержания соревновательных программ в прыжках на батуте / Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2019 г., посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и Дню российской науки. Санкт-Петербург, 2020. С. 113–116) (рисунок 4).

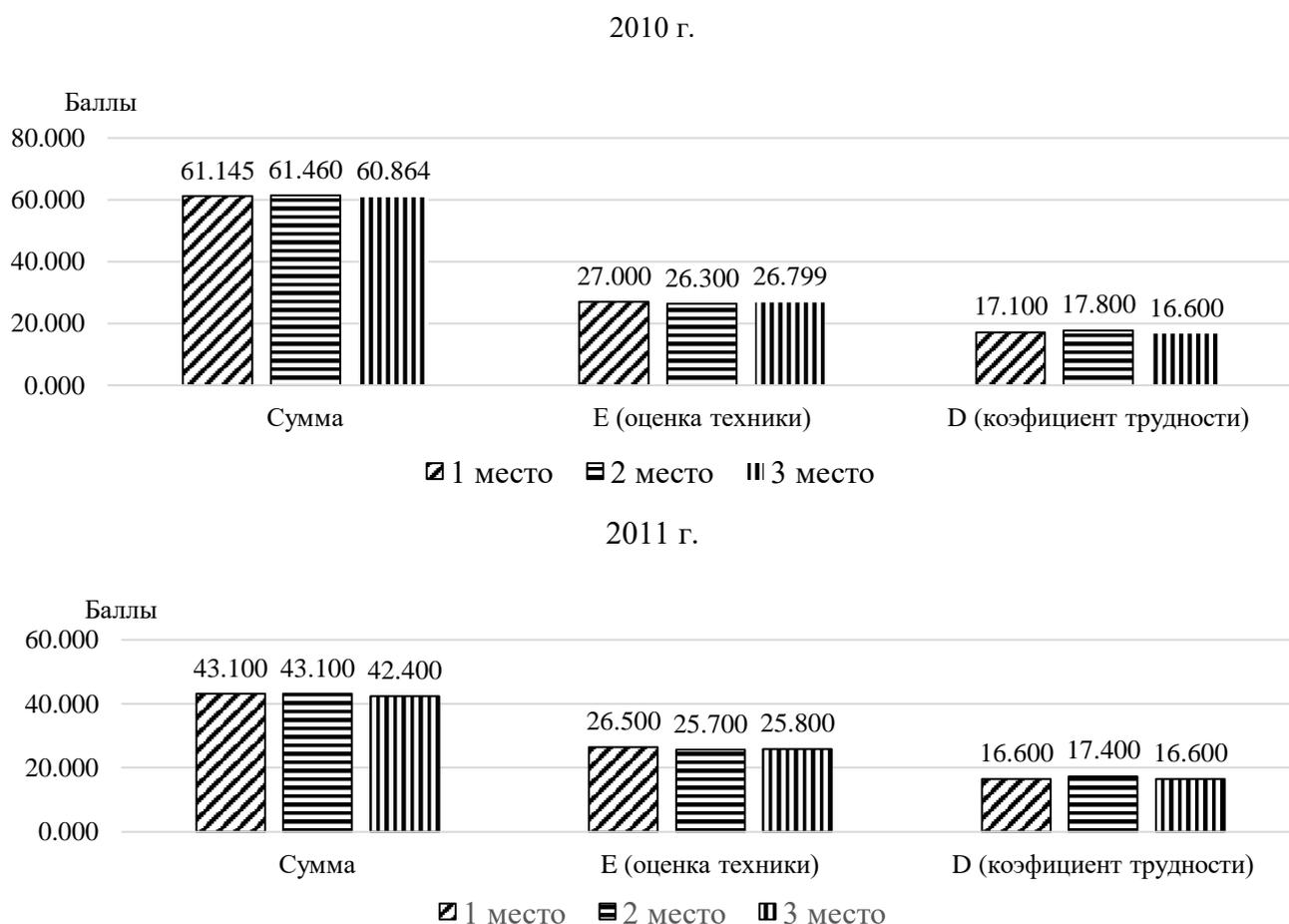


Рисунок 4 – Результативность соревновательной деятельности призеров чемпионатов мира среди мужчин 2010-2011 года (n=20; баллы)

При этом сопоставление экспертных оценок за отдельные компоненты мастерства спортсменов свидетельствовало, что независимо от уровня сложности соревновательных программ (коэффициент трудности) общую результативность выступлений призеров в прыжках на батуте определяла техника исполнения. То есть, чем выше была сложность выполняемых прыжков, тем больше вероятность допуска технических ошибок.

Необходимо отметить, что полученные результаты у мужчин и женщин отличаются друг от друга. У мужчин отмечена прямо пропорциональная зависимость между отдельными компонентами оценки исполнительского мастерства, а у женщин такой зависимости не наблюдается. Комбинации прыжков на батуте у мужчин стремительно усложняются, тогда как у женщин соревновательные комбинации, начиная с 2000 года, по сложности изменились незначительно. При этом анализ плотности результатов финалистов чемпионатов мира и соревнований Олимпийских игр подтверждает, что сохраняется высокая конкуренция между сильнейшими спортсменами как среди мужчин, так и среди женщин.

На основании ретроспективного анализа результативности выступлений участников чемпионатов мира и Олимпийских игр по прыжкам на батуте можно сделать заключение, что ее положительная динамика имеет циклический характер, а основным компонентом, обеспечивающим ее повышение, является трудность, демонстрируемая на высоком качественном уровне. Это связано с внедрением кардинально новых поправок в правила соревнований по прыжкам на батуте и модернизацией информационно-технического оборудования, позволяющего фиксировать объективные параметры техники движений, тем самым стимулируя увеличение высоты прыжков, их сложность и совершенствование процесса технической подготовки спортсменов (*Скржинский А.М. Межмышечные механизмы асимметрии движений в базовых прыжках на батуте / Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры и спорта : материалы X всероссийской научной конференции (2-3 октября 2018 г.). Иркутск : ООО «Мегапринт», 2018. С. 57–60).*

В связи с этим возникла необходимость оценки международного статуса отечественной школы прыжков на батуте на основе ретроспективного анализа показателей медального зачета сборной команды России в индивидуальных прыжках на батуте по результатам выступлений на чемпионатах мира и Олимпийских играх (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели медального зачета сборной команды России в прыжках на батуте на чемпионатах мира и Олимпийских играх

Год	Занятое место			Всего медалей
	1	2	3	
	Медали (количество)			
2000	2	-	-	2
2001	1	1	-	2
2003	-	1	-	1
2004	-	1	-	1
2005	2	1	-	3
2007	1	-	-	1
2008	-	-	-	0
2009	-	-	-	0
2010	-	-	-	0
2011	-	-	-	0
2012	-	1	-	1
2013	-	-	1	1
2014	-	-	-	0
2015	-	-	1	1
2016	-	-	-	0
2017	-	1	-	1
2018	-	-	2	2
2019	-	-	-	0
2021 (ОИ)				0

Из данных представленных в таблице следует, что из общего количества разыгрываемых медалей только 28,1% было завоевано отечественными спортсменами, что указывает на невысокую результативность соревновательной деятельности. При этом основной тенденцией в выступлениях нашей сборной на мировой арене за последние 20 лет является отсутствие стабильности.

На сегодняшний день российские батутисты не имеют превосходства на мировой спортивной арене в индивидуальных прыжках, однако результаты выступлений спортсменов российской сборной на первых Олимпийских играх 2000 года и последующих чемпионатах мира, вплоть до 2007 года, были достаточно

ВЫСОКИМИ (Скржинский, А.М., Медведева Е.Н. Совершенствование навыка отталкивания на батуте, на основе учета объективным характеристик асимметрии развития гимнаста / Университетский спорт : здоровье и процветание нации : материалы VIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых. Улан-Батор, 2018. С. 123–127).

Эти данные позволяют сделать заключение о наличии проблемы в системе спортивной подготовки в прыжках на батуте и указывают на необходимость поиска путей совершенствования исполнительского мастерства батутистов путем разработки современных образовательных программ и технологий, учитывающих тенденции развития данного вида спорта.

В связи с этим был осуществлен корреляционный анализ (Спирмена) значимости оцениваемого в условиях соревновательной деятельности в прыжках на батуте компонента мастерства «высота прыжка». Было установлено, что между средним значением итоговой экспертной оценки исполнительского мастерства и средним значением длительности полета (Т) финалистов официальных международных соревнований по прыжкам на батуте существует (с 2014 года; $n=40$) высокая взаимосвязь ($r=0,94$ при $P<0,01$). При этом расчет корреляционной зависимости между средними значениями итоговой оценки спортсменов и средним значением объективного критерия горизонтального перемещения (Н) равен 0,88 ($N=16$), достоверность различий равна $P<0,01$. Данный критерий имеет высокий показатель корреляционного значения и должен рассматриваться, как один из важных критериев в оценке исполнительского мастерства спортсменов. Так же необходимо отметить, что длительность прыжков на батуте напрямую влияет на качество выполнения акробатических прыжков на батуте, то есть наблюдается прямая зависимость между длительностью полета и техникой выполнения акробатических элементов.

Проведенный анализ видеоматериалов соревновательных программ участников 33-го чемпионата мира 2018 года с применением методов математической статистики позволил определить связь между оценками перемещения по опоре, коэффициентом трудности соревновательных программ, временем полета и техническим мастерством (таблица 6) (Терехина Р.Н., Крючек Е.С., Скржинский А.М. Анализ результатов чемпионата мира 2018 года в Санкт-Петербурге и

тенденции развития прыжков на батуте / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2019. № 6 (172). С. 258–262).

Таблица 6 – Результаты экспертной оценки компонентов мастерства в прыжках на батуте и их влияние на общую оценку в полуфинальных и финальных соревнованиях чемпионата мира 2018 года у мужчин

Статистические значения		1 комбинация (n=31)	2 комбинация (n=31)
Коэффициент трудности (D)	M± m	5,9±0,1	16,8±0,1
	V(%)	7,05	2,91
	r	0,16	0,52
Техника исполнения (E)	M± m	18,2±0,1	15,9±0,1
	V(%)	2,51	3,05
	r	0,81	0,74
Время полета (T)	M± m	18,1±0,1	17,1±0,1
	V(%)	1,93	1,90
	r	0,10	0,54
Перемещение по сетке (H)	M± m	9,5±0,1	9,3±0,1
	V(%)	2,56	2,10
	r	0,38	0,33

В качестве объекта исследования выступали полуфиналисты и финалисты чемпионата мира 2018 г. в прыжках на батуте у мужчин. Установлено, что в первой комбинации спортсмены демонстрировали высокий уровень стабильности в минимизации перемещений по опоре, умеренно влияющий на общую итоговую оценку. При этом только экспертная оценка за технику выполнения элементов оказывала максимальное влияние ($r=0,81$) на итоговый результат за первую программу ($p<0,01$) (Терехина Р.Н., Крючек Е.С., Скржинский А.М. Анализ результатов чемпионата мира 2018 года в Санкт-Петербурге и тенденции развития прыжков на батуте / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2019. № 6 (172). С. 258–262).

Во второй комбинации, имеющей сложность почти в 3 раза выше, было выявлено более значимое влияние компонентов мастерства на общую оценку. Повышенная трудность отрицательно сказывалась на стабильности и точности приземлений в прыжках и это, в свою очередь, приводило к нарушениям в технике элементов и сбавкам за ошибки в исполнении. Коэффициент корреляции между рассматриваемыми показателями подтверждал значимость пространственной точности движений и указывал на необходимость коррекции тренировочного

процесса мужчин с акцентом на формирование трех основных компонентов исполнительского мастерства – трудность, технику и высоту полета (*там же*).

Таким образом, учитывая высокую конкуренцию на мировой арене в прыжках на батуте и сложность современных соревновательных комбинаций, достижение спортсменами лидерства возможно только при наличии высокого уровня их технической подготовленности. В основу ее формирования должен быть положен учет объективных данных о специфике двигательных действий на упругой опоре, факторов успешности реализации двигательных задач в прыжках на батуте (*там же*).

В связи с этим были проанализированы показатели тензоплатформ, регистрируемые на чемпионате мира 2018 года по прыжкам на батуте и используемые для оценки компонентов мастерства спортсменов. За основу были взяты данные спортсменов лидеров, то есть по восемь первых результатов спортсменов мужчин и женщин в финальных индивидуальных соревнованиях по прыжкам на батуте, а также результаты спортсменов сборной команды России ($n=20$). При этом учитывалось, что во время прыжков на батуте, учитывая степень отклонения от центра сетки, максимальная сбавка за перемещения по батуту составляет 0,3 балла, а минимальная – 0,0 баллов.

Проведя детальный анализ экспертных оценок за технику исполнения соревновательных программ спортсменами, была выявлена наиболее часто встречающаяся ошибка – перемещение по опоре. Установлено, что у сильнейших спортсменов в мужских прыжках на батуте средний показатель сбавки за 10 элементов в первой комбинации равен 0,587 баллов. Чаще всего осуществляется сбавка в 0,1 балла (31%) и в 0,2 балла (14%). При этом, максимальная сбавка за перемещение 0,3 балла у лидеров ни разу не применялась.

Сравнив эти данные с показателями, демонстрируемыми спортсменами сборной команды России по прыжкам на батуте, достоверных различий выявлено не было. Сбавка в 0,1 балла составляла 34%, а сбавка равная 0,2 балла - 12%, что свидетельствовало о конкурентоспособности отечественных батутистов, так как по

критерию перемещения сбавки в первой комбинации в прыжках на батуте были примерно равны аналогичным сбавкам у сильнейших спортсменов мира.

Во второй соревновательной программе, выполняемой сильнейшими батутистами мира, средний показатель общей сбавки по критерию «перемещение» был равен 0,861 балла. При этом сбавка 0,1 балла равна 37,5%, а сбавка 0,2 балла равна 22,5%, что на 10,5% выше, чем в первой комбинации.

Вторая комбинация по коэффициенту трудности превосходила первую, в связи с этим у спортсменов возникали трудности с поддержанием амплитуды (высоты) прыжков и стабилизацией положения на опоре. При этом спортсмены сборной команды России по прыжкам на батуте на 6% реже имели сбавки по критерию «перемещение», чем спортсмены-лидеры. Это было связано с тем, что прежде всего, меньше допускались ошибки в 0,1 балла (33,5%; на 4%). Количество сбавок за перемещение в 0,2 балла было примерно равным подобным у лидеров (23%). Стоит отметить, что ни у кого из исследуемых не встречалась сбавка 0,3 балла, которая является максимальной при применении данного критерия оценки.

В прыжках на батуте у женщин данные показатели имели отличительные особенности. У лидеров в первом упражнении среднестатистический показатель общей сбавки был ниже и соответствовал 0,483 балла. Женщины на 11% меньше допускали подобные ошибки, чем мужчины (на 11%). При этом, сбавки в 0,1 балла составляли всего 16,5%, но присутствовали максимальные сбавки в 0,3 балла (17%). Меньшая амплитуда прыжков в первом соревновательном упражнении, выполняемом женщинами, способствовала и меньшему перемещению по опоре. Однако, если происходил выход за центральную зону, то они были более значительными.

У женской сборной России по прыжкам на батуте применялась в основном минимальная сбавка в 0,1 балла (33,5%), а сбавка в 0,2 балла составляла всего 3%. При этом, как и в мужских прыжках на батуте, ни у одной из спортсменок не было зафиксировано максимальной сбавки в 0,3 балла. То есть спортсменки по данному оцениваемому критерию в первом соревновательном упражнении не уступали лидерам в прыжках на батуте из других стран.

Во втором упражнении у лидеров общая сбавка за перемещения была в 2 раза больше - 0,981 балла. Значительно возросло количество минимальных сбавок в 0,1 балла (с 16,5% до 35%) и почти треть составляли сбавки в 0,2 балла (28,5%). В связи с повышением сложности прыжков во второй комбинации женщины, как и мужчины, стали допускать больше ошибок в точности приземления, но сбавка за перемещения была на 12,2% больше.

Сравнивая с данными показателями результаты женщин Российской сборной команды по прыжкам на батуте, установлено, что у отечественных спортсменок была в меньшей степени выражена тенденция к снижению точности приземлений. Сбавка в 0,1 балла (22,5%) применялась судьями реже, чем у лидеров на 12,5%, а сбавка в 0,2 балла (22,5%) – на 6% реже. Однако были зафиксированы более значимые перемещения, повлекшие сбавки в 0,3 балла (5%). То есть, по сравнению с прыжками, выполняемыми мужчинами, точность приземления в прыжках женщин больше была подвержена зависимости от сложности соревновательных программ.

Сопоставив количественные показатели сбавок за перемещение по опоре и разницу в общих оценках за исполнение у призеров (сбавки за перемещение: 0,483-0,981 балла и разница в общей оценке - 0,1-0,7 балла), было сделано заключение, что точность приземления и минимизация перемещений является одним из резервов в достижении лидерства. При этом основным специфическим фактором сложности в достижении точности положения спортсмена является упругость и нестабильность формы опорной поверхности – сетки.

Учитывая, что амплитуду прыжка (высоту) и перемещение спортсмена по упругой поверхности определяет давление на нее при отталкивании, был осуществлен анализ результатов тензометрии, характеризующих максимальное давление на сетку батута (таблица 7).

На основе данных с тензоплатформ, регистрируемых на чемпионате мира 2018 года, были определены модельные показатели результативности финалистов соревнований по прыжкам на батуте у женщин и мужчин (n=20), а также

перспективы достижения высокой результативности выступлений спортсменами сборной команды России по прыжкам на батуте.

Таблица 7 – Показатели максимального давления на опору при выполнении соревновательных программ финалистами чемпионата мира 2018 г. по прыжкам на батуте (n=16; кг)

Статистические показатели	1 соревновательная комбинация		2 соревновательная комбинация	
	Мужчины	Женщины	Мужчины	Женщины
	Максимальное давление, кг		Максимальное давление, кг	
M	1005,3	797,9	966,6	776,2
σ	34,3	15,3	38,1	32,8
m	7,5	3,3	8,3	7,2
V(%)	3,4	1,9	3,9	4,2

Установлено, что при выполнении первой соревновательной программы мужчинами сборной команды России по прыжкам на батуте среднестатистический показатель максимального давления на сетку был равен 1022,9 кг, а во второй - 994,7 кг, что было выше среднего значения лидеров (на 2% и 24,7%, соответственно).

Учитывая, что сила давления на упругую поверхность определяет мощность выталкивания и длительность безопорного положения, были сопоставлены и проанализированы показатели максимального давления спортсменов на сетку и показателей длительности полета. Установлено, что среднестатистическому показателю давления на опору в 1005,3 кг у мужчин соответствовала длительность полета 18,07 с, а значению максимального давления в 966,6 кг - длительности полета 17,05 с.

У лидеров-женщин при выполнении первой соревновательной программы по прыжкам на батуте значение максимального давления на сетку соответствовало 797,875 кг, а длительность полета – 16,31 с. Показатели второй соревновательной программы, как и у мужчин, были ниже: максимальное давление на сетку соответствовало 776,180 кг, а время полета – 15,497 с. То есть, несмотря на разницу в показателях мужчин и женщин, подтверждалась прямая зависимость длительности полетной фазы в прыжке на батуте от давления спортсмена на опору.

Учитывая, что возможность выполнения прыжков повышенной сложности определяет длительность полета, был проведен корреляционный анализ и

определена степень проявления тенденции увеличения длительности полета за счет повышения максимального давления на опору. Статистические расчеты показали, что зависимость длительности полета от давления на опору у мужчин выражена умеренно ($r=0,44$), а в прыжках на батуте у женщин – примерно в той же степени ($r=0,40$). То есть, давление на сетку батута у спортсменов мирового уровня на 16-19% детерминировало длительность полета и, следовательно, высоту прыжка.

Обобщая данные анализа соревновательной деятельности в прыжках на батуте, можно констатировать, что результативность выступлений спортсменов мирового уровня обеспечивается максимальным проявлением всех компонентов исполнительского мастерства, которые связаны между собой. Без наличия достаточной амплитуды (высоты) прыжка и точности приземления невозможна демонстрация высокой сложности и качества перемещений. Отклонение от центра сетки не только влечет сбавки за перемещения, но и не позволяет достичь необходимой длительности полета. В связи с этим особое значение в практике спортивной подготовки имеет формирование базовых навыков прыжков на батуте, обеспечивающих как стабильность и точность пространственных параметров движений на батуте, так и прогрессирующее развитие сложности соревновательных комбинаций.

3.1.2 Особенности формирования базовых технических навыков в практике спортивной подготовки батутистов

С целью изучения опыта подготовки и выявления проблем технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте был проведен опрос высококвалифицированных тренеров (приложение Б). Всего в опросе приняли участия 50 специалистов по прыжкам на батуте из разных регионов России (Москва, Санкт-Петербург, Краснодар, Воронеж, Иваново, Тольятти), имеющие первую, высшую и международную тренерские категории.

В ходе опроса было установлено, что при обучении спортсменов прыжкам на батуте все специалисты (100% опрошенных) считают необходимым совершенствование навыка отталкивания ногами в связи с внедрением аппаратных

методик регистрации высоты прыжка. Однако, как показал опрос, никто из специалистов не задумывался о том, что при совершенствовании навыка отталкивания от упругой поверхности необходимо контролировать и своевременно корректировать асимметричность движений батутиста.

В оценке взаимосвязи длительности полета, перемещения по опоре и асимметричности движений специалисты не имели единого мнения (рисунок 5). Так только 30% респондентов были уверены в наличии положительной взаимосвязи, а 70% не имели представления и информации по этому вопросу.

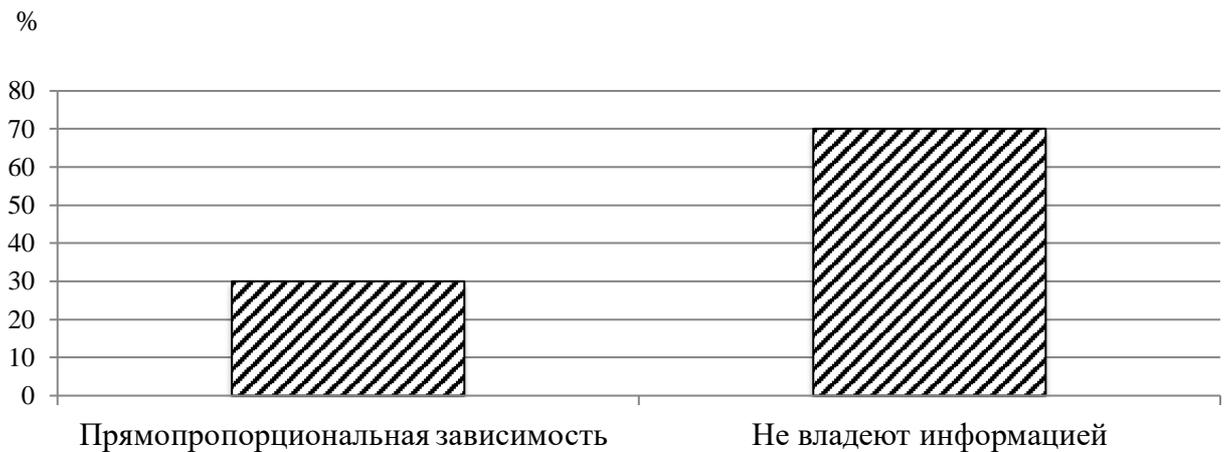


Рисунок 5 – Информированность тренеров о влиянии асимметричности движений при выполнении отталкивания на длительность полета и перемещение по опоре в прыжках на батуте (по данным опроса; %)

В процессе опроса было выявлено, что 50 % тренеров по прыжкам на батуте при формировании навыка отталкивания ногами применяют комплексный подход, то есть используют в подготовке спортсменов специально подготовительные упражнения для совершенствования навыка отталкивания от сетки батута, а также другие упражнения скоростно-силовой направленности, приближенные по своим техническим характеристикам к соревновательному упражнению (рисунок 6).



Рисунок 6 – Приоритеты в применении средств тренировки батутистов при формировании базового навыка отталкивания от упругой поверхности (по данным опроса; %)

При этом 10% респондентов ответили, что при формировании навыка отталкивания ногами используют упражнения с оборудованием (снарядами) и упражнения с партнером, а одна треть спортивных педагогов считает, что лучше применять собственно-силовые упражнения (30%).

Анализируя подходы к совершенствованию навыка приземления в прыжках на батуте, было установлено, что также, как и в отталкивании, 50% опрашиваемых тренеров формируют данный базовый навык посредством комплексного применения специально подготовительных и подводящих упражнений. Однако в данном случае большая доля тренеров включала в техническую подготовку собственно-силовые упражнения (40%). Минимально использовались упражнения с партнером (10%), а со снарядами не применялись вообще (рисунок 7).



Рисунок 7 – Приоритеты в применении средств тренировки батутистов при формировании базового навыка приземления на упругую поверхность (по данным опроса; %)

В процессе опроса установлено, что большинство опрошенных (98%) респондентов, формируя базовые навыки, при определении направленности применяемых средств и методов не учитывают объективные биомеханические критерии техники, определяющие качество прыжков на батуте. Вместо применения средств, позволяющих осваивать конкретную двигательную программу с учетом особенностей физической подготовленности спортсменов, они формируют навык в комплексе с развитием физических качеств. Например, навык вертикального отталкивания от упругой поверхности совершенствуется только посредством выполнения силовых упражнений в процессе физической подготовки.

Таким образом, в процессе анкетирования установлено, что на данный момент существует проблема несоответствия содержания проводимых тренировок и, как следствие, подготовленности отечественных батутистов, современным требованиям соревновательной деятельности и тенденциям развития вида спорта.

Одним из путей решения этой проблемы является конкретизация объективных (биомеханических) причин, препятствующих качественному выполнению технических действий на батуте, в том числе асимметричности движений. В процессе освоения базовых навыков, должно быть учтено, что увеличение амплитуды движения и стабилизации перемещения на упругой опоре в центральной зоне на батуте возможно только посредством реализации двигательных программ, учитывающих биомеханические закономерности отталкивания от упругой поверхности.

На основе вышеприведенных данных опроса сделано следующее заключение:

1) содержание тренировочного процесса в прыжках на батуте должно предполагать наличие определенных блоков подготовки, среди которых приоритетным является блок технической подготовки;

2) более 70% всего тренировочного времени в многолетнем процессе подготовки необходимо уделять технической подготовке, из которого 40% времени должно затрачиваться на обучение и совершенствование базовой технической подготовленности батутистов;

3) базовая техническая подготовленность батутистов является основой выполнения прыжков повышенной сложности и должна совершенствоваться на протяжении всех этапов подготовки, вплоть до завершения спортивной карьеры;

4) обучение и качественное выполнение элементов повышенной сложности в прыжках на батуте не возможно без стабильно сформированных базовых навыков, исключая асимметрию движений спортсмена;

5) независимо от изменений правил соревнований, асимметричность движений в фазах прыжка на батуте, являющихся производной базовых навыков, является одним из критериев качества освоения акробатических прыжков повышенной сложности.

3.2 Объективные условия успешного проектирования процесса технической подготовки в прыжках на батуте

3.2.1 Особенности кинематических характеристик движений звеньев тела спортсмена в прыжках на батуте

Из выше приведенных данных следует, что для достижения высокого уровня исполнительского мастерства в прыжках на батуте спортсмен должен безупречно владеть базовыми техническими навыками.

В процессе опроса тренеров было установлено, что основу профилирующих прыжков на батуте, являющихся основополагающими для элементов повышенной сложности, составляют базовые прыжки вертикально, прыжок в группировку, прыжок в положение «согнувшись», прыжки с поворотом на 360°. Именно детальное изучение их техники позволяет понять биомеханизмы управления движениями на упругой опоре и выявить факторы, предопределяющие успешность базовой технической подготовки в прыжках на батуте.

В настоящее время наиболее информативным для получения объективных данных о технике движений в спорте является метод видеокomпьютерного анализа. По мнению Д.В. Семенова (2010), автоматическая оцифровка движений основана на распознавании анализирующей системой маркеров, излучающих инфракрасных

свет, или светоотражающих датчиков, прикрепленных к опорным точкам тела человека согласно избранной модели (Семенов Д.В. *Технология подготовки гимнастов на этапе начальной спортивной специализации на примере освоения профилирующих гимнастических упражнений* : дис. ... канд. пед. наук. Великие Луки, 2010. 158 с.). В исследованиях анализировалась кинематика 16 анатомических точек основных звеньев тела высококвалифицированного батутиста (МС), который выполнял по 12 попыток каждого из предложенных базовых прыжков на батуте (прыжок; прыжок в группировку; прыжок в положение «согнувшись», прыжок с поворотом на 360° налево/направо).

Учитывая, что качество и высоту прыжка обеспечивают, прежде всего, звенья, контактирующие с упругой опорой, особое внимание уделялось изучению кинематики движений звеньев ног и нижней части туловища. Анализу подверглись межзвенные углы в суставах правой и левой ног: тазобедренных, коленных и голеностопных.

На основе теоретического анализа и обобщения данных о технике прыжков на батуте для удобства регистрации биомеханических характеристик была разработана кинематическая модель движения, которая предполагала 4 фазы: 1) отталкивание; 2) основная фаза полета; 3) «спад»; 4) приземление (Крючек Е.С., Скржинский А.М. *Объективные критерии результативности выполнения соревновательных программ в прыжках на батуте* / *Научные исследования и разработки в спорте : вестник аспирантуры и докторантуры / Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург* ; под ред. Е. Н. Медведевой. Санкт-Петербург, 2020. Вып. 27. С. 20–24). Такое деление было обусловлено тем, что каждую фазу отличала направленность реализуемых в них двигательных задач. Например, основная фаза полета решала задачу максимального удаления от опоры с последующей демонстрацией сложнокоординационных вращательных движений вокруг различных осей при фиксации разных биомеханических поз.

Именно по этой фазе экспертами определяется и фиксируется трудность прыжка на батуте. В связи с этим данная фаза является наиболее зависимой от точности двигательных действий и определяет требования ко всем остальным фазам. Так фаза «спада» и фаза приземления решают задачу подготовки к контакту

с опорой и стабилизации положения тела в пространстве для последующего отталкивания. При этом именно в фазе отталкивания создаются условия для реализации двигательной программы в полетной фазе прыжка: угол и высота вылеты. Без нее не возможен прыжок вообще, а от ее качества зависит выполнение всех последующих действий. В этот момент на спортсмена максимально действует сила тяжести, определяющая силу давления на опору, и сила реакции опоры снизу, то есть он в этот момент сжимается как пружина и испытывает колоссальное напряжение. Несмотря на это, ему необходимо удерживать устойчивое положение тела, чтобы выполнить продавливание сетки и эффективное отталкивание (Скржинский А. М., Крючек Е.С., Медведева Е.Н. Биомеханическая характеристика прыжков на батуте с учетом современных тенденций развития вида спорта / Труды Кафедры биомеханики. Санкт-Петербург : Национальный гос. ун-т физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, 2019. Вып. 13. С. 45–49).

В связи с этим с целью выявления объективных критериев качества базовых прыжков на батуте анализу подверглись, прежде всего, кинематические характеристики фазы отталкивания. Сравнительный анализ показателей межзвенных углов опорных звеньев тела при отталкивании на батуте, позволил установить, что даже у высококвалифицированного спортсмена при выполнении простейших прыжков существует асимметричность движений (таблица 8).

Таблица 8 – Показатели межзвенных углов в суставах тела при выполнении фазы отталкивания в прыжках на батуте (N=48; град)

прыжки	Тазобедренный сустав				Коленный сустав				Голеностопный сустав			
	правый		левый		правый		левый		правый		левый	
	M±m	V %	M±m	V %	M±m	V %	M±m	V %	M±m	V %	M±m	V %
1	149,3±1,6	3,7	151,0±2,0	4,6	132,5±1,1	2,8	134,2±1,2	3,0	70,5±1,4	6,9	75,9±1,9	8,8
2	147,8±0,8	1,9	149,3±2,0	4,5	126,9±0,9	2,3	130,5±0,9	2,5	70,5±1,1	5,1	77,0±1,3	5,5
3	130,8±13,7	34,0	132,9±14,1	35,0	130,5±1,2	3,0	135,1±1,4	3,4	69,6±1,6	7,8	76,8±2,0	8,5
4	152,4±2,5	3,2	150,4±2,9	3,9	124,8±1,4	2,2	126,8±1,4	2,1	67,0±0,7	2,1	73,0±0,3	0,9

Примечание. Упражнения: 1 – базовый прыжок, 2 – прыжок в группировку, 3 – прыжок в согнувшись, 4 – прыжок с поворотом на 360°.

Низкая вариативность показателей свидетельствовала о наличии сформированного двигательного навыка. Только в прыжке, связанном с максимальным изменением динамической осанки в основной полетной фазе

(согнувшись) вариативность показателей межзвенных углов в тазобедренных суставах была высокой ($V_{пр}=34\%$; $V_{л}=35\%$), указывая на постоянную коррекцию спортсменом положения тела для сохранения равновесия. При этом независимо от прыжка, для отталкивания была характерна неравнозначность межзвенных углов в суставах правой и левой ног. Причем в 91,7% случаев показатели углов в суставах приоритетной правой ноги были меньше. Это указывало на перенос спортсменом тяжести тела вправо и большую опору на правую ногу, чем на левую.

Для большинства углов была свойственна низкая вариативность показателей, подтверждающая автоматизацию данных действий. Исключение составляли показатели угла в тазобедренных суставах при отталкивании для прыжка согнувшись. Высокая вариативность свидетельствовала о наличии больших перемещений на опоре при выполнении данных прыжков в комбинации, так как полное сгибание тела в полете само по себе было связано с перемещением общего центра тяжести тела вперед и требовало балансировки посредством движений туловищем.

Спортсмен при выполнении прыжков на батуте большую часть времени контактирует стопами с опорой. Из-за непосредственного контакта с упругой поверхностью батутист вынужден подстраиваться под условия контакта с сеткой, поэтому показатели углов в голеностопных суставах правой и левой стороны различаются. Коэффициент вариации во всех упражнениях невысокий, но по сравнению с коленными и тазобедренными суставами плотность показателей межзвенных углов в голеностопных суставах чуть ниже, а это значит, что движения в этих суставах более нестабильные во время отталкивания. При этом, вариативность межзвенных углов левой стороны тела была выше, чем правой. Именно это характеризовало асимметричность в проявлении точности пространственных дифференцировок звеньями тела при выполнении фаз базовых упражнений, и, как следствие, в элементах повышенной трудности (рисунок 8).

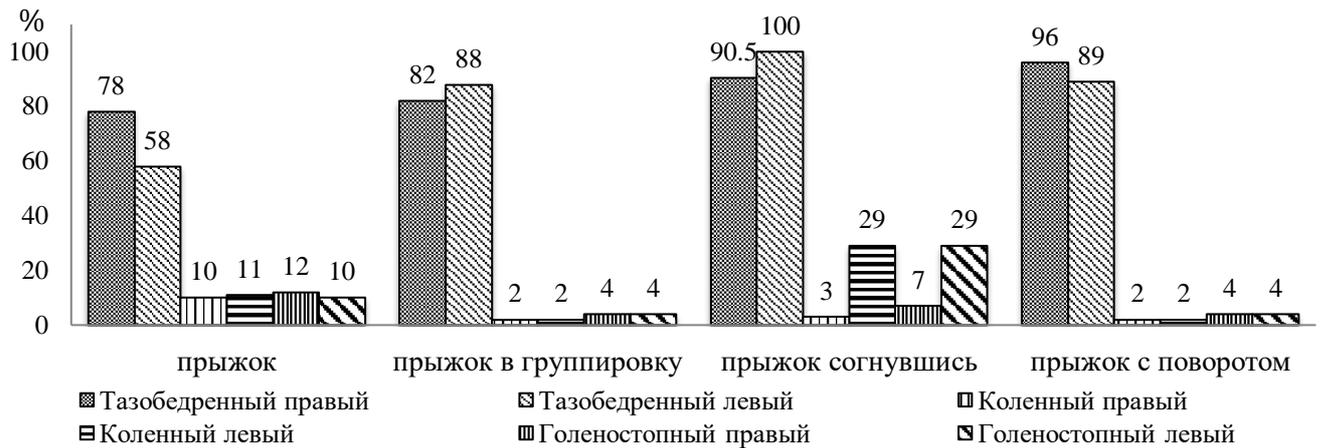


Рисунок 8 – Проявление асимметричности межзвонных углов в суставах при выполнении высококвалифицированным спортсменом отталкивания в прыжках на батуте (N=48; град)

Регистрация показателей межзвонных углов в тазобедренном, коленном, голеностопном суставах тела позволила определить особенности проявления данной кинематической характеристики в отдельных фазах прыжка на батуте. Это позволило в дальнейшем построить кинематические модели техники базовых прыжков и облегчить процесс обучения и совершенствования. При моделировании идеального прыжка углы в суставах тела правой стороны были равны левой ($m \leq 1\%$). Однако на практике отмечалась разница в показателях межзвонных углов парных суставов. То есть во время прыжка, независимо от фазы, были зафиксированы разные значения в одинаковых суставах правой и левой ног (рисунок 9).



Рисунок 9 – Показатели межзвонных углов в фазах базового прыжка на батуте (N=12; град)

Разница в показателях межзвенных углов в суставах правой и левой ног более всего заметна в фазе максимального продавливания опоры и отталкивания. В процессе этой фазы спортсмен опирается на упругую, меняющую свое натяжение сетку, и в связи с асимметричностью кинематики движений он может оказывать разное давление на опору. Например, если спортсмен выполняет серию прыжков, то приоритетной ногой он может оказывать более сильное давление, чем левой, и это выражается в изменении угловых показателей, а именно их уменьшении в коленном суставе и увеличении в тазобедренном опорной ноги. Исходя из этого, высокая вариативность межзвенных углов в суставах тела во время отталкивания влечет за собой вариативность углов отталкивания от опоры и, как следствие, отклонение перемещения тела в полете от вертикали и снижение амплитуды (высоты) прыжка. Необходимость последовательного и цикличного выполнения прыжков в комбинации приводит не только к повышению перемещения спортсмена на опоре и количеству сбавок за данный компонент, но и снижению надежности отталкивания и к ошибкам в остальных фазах акробатических элементов. В этом и проявляется специфика асимметричности движений батутиста.

Если в процессе выполнения технических действий у спортсмена наблюдается асимметричность движений, то это приводит к увеличению дистанций перемещения тела спортсмена на опоре, уменьшению амплитуды (высоты) прыжка, повышению процента прерывания соревновательной программы, нарушению цикла прыжка, увеличению риска получения травмы.

Таким образом, для стабильно качественного выполнения соревновательных программ необходимо корректировать асимметричность движений уже в процессе обучения базовым навыкам и совершенствования прыжков на батуте, специфика которых определена упругой и мягкой поверхностью его сетки. Именно это усложняет демонстрацию равнозначной кинематики движений звеньями обеих сторон тела, так как перераспределение давления на одно из опорных звеньев приводит к отклонению траектории перемещения ОЦМт при отталкивании от вертикали и потере равновесия. Для подтверждения данной закономерности в

технике прыжков на батуте были проведены лабораторные исследования с применением стабилотриии.

3.2.2 Стабилографические характеристики как критерий оценки точности сохранения положения тела в пространстве

По мнению А.А. Супрун (2013), непосредственным объектом стабилотриического исследования являлся процесс поддержания спортсменом вертикальной позы – равновесия, на которое влияет функционирование многих систем организма (вестибулярной, зрительной, проприоцептивной, опорно-двигательной и др.) (Супрун А.А. *Технологический подход к процессу профилирующей подготовки в художественной гимнастике на основе учета индивидуальных особенностей* : дис. ... кан. пед. наук. Санкт-Петербург, 2013. 299 с.). Учитывая специфику двигательной деятельности в прыжках на батуте, в процессе исследования посредством стабилотриии осуществлялась диагностика одного из компонентов координации движений спортсмена – точности положения тела в пространстве. Она позволяла получить объективные количественные характеристики стабильности позы и оценить ее динамику при изменении двигательной программ (таблица 9).

Таблица 9 – Показатели стабилотриии при выполнении поз и имитации прыжков на батуте (N=48)

ДЗ	Стат. показатели	Оценка движения (рад/с)	Площадь эллипса (мм ²)	Коэффициент кривизны (рад/мм)	Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	Качество функции равновесия (%)
1	M ± m	49,2±1,4	2575,11±257,8	0,31±0,1	95,62±3,6	7,02±0,7
	V%	12,6	45,9	90,3	17,2	42,2
2	M ± m	139,9±4,4	3781,29±358,4	-0,03±0,1	104,16±4,9	4,69±0,5
	V%	14,2	43,4	12,2	21,5	49,4
3	M ± m	175,2±5,2	8245,54±923,5	-0,02±0,03	107,30±7,7	2,57±0,2
	V%	13,5	51,3	8,5	33,02	29,9
4	M ± m	149,85±3,6	4829,24±427,6	-0,01±0,04	88,26±4,9	4,32±0,4
	V%	11,1	40,6	15,9	25,3	43,4
5	M ± m	149,68±4,0	6108,25±506,5	-0,04±0,1	81,02±3,5	4,73±0,5
	V%	12,3	38	8,3	20	51,5

Примечание.

Двигательные задания (ДЗ): 1 – положение прыжка (прямой осанки); 2 – положение «группировка»; 3 – положение «согнувшись»; 4 – имитация поворота налево; 5-имитация поворота направо.

Критерий устойчивости равновесия «оценка движения» при выполнении двигательных заданий, основу которых составляли фрагменты соревновательных упражнений на батуте, свидетельствовал, что показатели различны и зависят от принимаемой позы. Показатели «оценка движения» варьировались от 49,15 – до 175,22 рад/с, в зависимости от позы базового прыжка. Меньше всего требовалась оценка равновесия при фиксации позы прямой динамической осанки, характерной для простейшего элемента – базового прыжка. И наоборот, в положении «согнувшись», требующем полного сгибания тела, фиксировались самые высокие показатели (Медведева Е.Н., Скржинский А.М. *Применение стабиллографической платформы для совершенствования тренировочного процесса в прыжках на батуте / II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4-5 апр.2019. : в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : С. Б. Репкин (гл. ред), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. Минск, 2019. Ч. 1. С. 125–129.*).

Площадь эллипса, характеризующая рабочую площадь опоры испытуемого, позволяла оценить поле перемещения проекции общего центра тяжести тела и выявить наиболее стабильные положения в пространстве. Показатели, фиксируемые в разных позах, имели большую вариативность от 2575,11 до 8245,54 мм² и подтвердили, что более стабильным является равновесие с прямой динамической осанкой, характерной для простого прыжка, а менее – положение «согнувшись».

Коэффициент кривизны подтвердил выявленную тенденцию. Показатели свидетельствовали, что более крутые повороты в траектории центра давления (ЦД) испытуемого, при малой площади эллипса, приводят к погашению тремороподобных колебаний и стабилизации положения. Это подтверждают показатели двигательного задания №1 ($0,31 \pm 0,1$ рад/мм).

Анализ динамики среднего амплитудного значения скорости перемещения ЦД (мм/с) испытуемого в процессе выполнения равновесия свидетельствовал об активных процессах поддержания вертикальной позы, связанных с нарушением устойчивости положения при изменении позы (Супрун А.А. *Технологический подход к процессу профилирующей подготовки в художественной гимнастике на основе учета*

индивидуальных особенностей : дис. ... кан. пед. наук. Санкт-Петербург, 2013. 299 с.).

Показатели этой характеристики варьировали от 81,02 до 107,30 мм/с и наиболее низкие показатели скорости, указывающие на своевременную компенсацию возникающих отклонений тела, соответствовали имитации поворота направо и прыжка с прямой осанкой. Наиболее сложными для управления в пространстве было положение «согнувшись» (№3 из таблица 9).

Оценивая качество функции равновесия, были конкретизированы позы, в которых батутист наиболее быстро улавливал колебания своего тела и стабилизировал положение. Самым простым, с точки зрения достижения качества функции равновесия, являлось прямое положение №1 (из таблицы 9) (7,02 %), а самым сложным с имитацией поворота в неприоритетную сторону (4,32 %).

В процессе анализа обусловленности показателей функции равновесия положениями звеньев тела спортсмена в пространстве было установлено, что даже в самом простейшем базовом прыжке (без изменения формы тела) сохранение равновесия при контакте с опорой зависит от точности движений в тазобедренном суставе (таблица 10). Качество функции равновесия при отталкивании в равной степени зависело от способности спортсмена максимально выпрямиться, то есть приблизить угол между туловищем и бедрами к 180° .

При этом взаимосвязи межзвенных углов в голеностопных суставах с качеством функции равновесия хотя и были ниже, но свидетельствовали о большей зависимости успешности реализации этих действий от амплитуды движений левой стопой ($r=0,5$), чем правой ($r=0,4$). Это подтвердило наличие влияния асимметричности движений на стабильность и точность отталкивания в прыжках на батуте. При приземлении наиболее информативным показателем являлась площадь эллипса. Установлено, что уменьшение угла в тазобедренных суставах приводит к увеличению данной характеристики, то есть площади перемещения центра тяжести тела и спортсмена по сетке батута. Чем меньше сгибается его тело при приземлении на сетку, тем легче перейти к дальнейшему вертикальному отталкиванию.

Таблица 10 – Влияние показателей межзвенных углов в суставах ног на показатели стабильности при выполнении имитации отталкивания и приземления в базовом прыжке (N=12; r)

Стабилографические характеристики	Межзвенные углы в суставах (град/°)											
	в фазе отталкивания						в фазе приземления					
	тазобедренный		коленный		голеностопный		тазобедренный		коленный		голеностопный	
	пр.	лв.	пр.	лв.	пр.	лв.	пр.	лв.	пр.	лв.	пр.	лв.
Средняя скорость перемещения (мм/с)	0,0	-0,1	0,4	0,3	0,0	0,3	-0,3	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1
Площадь эллипса (мм ²)	-0,2	-0,4	0,3	0,2	0,4	0,3	-0,8	-0,7	-0,1	-0,3	-0,1	-0,2
Оценка движения (рад/с)	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	0,1	0,1	-0,2	-0,2	-0,4	-0,3
Коэффициент кривизны (рад/мм)	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
Качество функции равновесия (%)	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,1	0,0	0,1	0,2	0,3

Дальнейший анализ влияния асимметричности движений на функцию равновесия подтвердил, что разница в межзвенных углах суставов правой и левой сторон тела, влияет на показатели равновесия при выполнении отталкивания и приземления в прыжках на батуте (таблица 11).

Таблица 11 – Влияние асимметричности движений в суставах тела на стабиллографические показатели отталкивания и приземления на батуте (N=12; r)

№ п/п	Равновесие	Фаза	Сустав	Разница(°)	Стабиллографические характеристики отталкивания (1) и приземления (2)									
					Скорость перемещения (мм/с)		Площадь эллипса (мм ²)		Оценка движения		Коэффициент кривизны (рад/мм)		Качество функции равновесия (%)	
					1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	Основная стойка	Тазобедр.	1	0,7	0,3	0,3	0,3	0,3	0	0				
			2	0,5	0,0	0,4	0,0	-0,3	0,1					
			3	0,9	0,3	-0,1	0	-0,3	-0,2					
			4	2,7	-0,4	-0,4	0,2	-0,4	0,4					
		коленный	1	1,1	0,6	0,6	0,0	-0,1	0,2					
			2	1,6	0,3	0,1	-0,1	-0,4	-0,1					
			3	2,0	0,3	0,6	-0,3	0,4	-0,2					
			4	3,5	0,2	0,2	0	0,4	-0,1					
		Голеност.	1	0	0,1	0,3	-0,3	0,0	-0,6					
			2	0,2	0,3	0,6	-0,3	-0,2	-0,6					
			3	0,4	0,4	0,5	-0,5	-0,3	-0,1					
			4	0,2	0,1	0,2	-0,2	0	-0,2					
2	Группировка	Тазобедр.	1	2,6	-0,1	0,1	-0,3	0	-0,2					
			2	7,3	0,2	0,4	0	0	-0,2					
			3	7,5	0	0,7	-0,8	-0,2	-0,4					
			4	0,4	0,1	0,7	-0,5	-0,1	-0,4					
		коленный	1	5,3	-0,1	0	-0,3	0,3	-0,3					
			2	2,2	-0,1	-0,1	-0,5	-0,1	0					
			3	2,6	0,4	-0,1	0,3	0,2	-0,1					
			4	7,0	0,3	0,5	-0,5	-0,3	-0,3					
		Голеност.	1	1,3	-0,1	0,1	-0,3	0	-0,2					
			2	4,4	-0,1	-0,2	0,5	-0,2	0,1					
			3	3,6	0,1	-0,2	0	0	-0,2					
			4	0,5	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2					
3	Складка	Тазобедр.	1	1,8	0,2	0,3	-0,3	0,5	0,7					
			2	0,2	0,0	-0,4	0,5	0	0					
			3	0,2	0,2	0,1	0,2	-0,6	0,5					
			4	2,7	0,4	0,7	0,3	-0,4	-0,3					
			5	4,4	-0,2	0,2	-0,5	0,5	-0,4					
		коленный	1	4,1	0	-0,3	0,4	0,2	0,1					
			2	1,9	-0,1	-0,4	0,4	0,2	0,1					
			3	2,3	0,3	0,1	0,3	-0,7	0,4					
			4	1,0	0	0,1	0,1	-0,5	0,3					
			5	3,4	0	0,5	-0,4	0,2	-0,3					
		Голеност.	1	1,7	0,1	0,2	-0,1	0,1	-0,8					
			2	2,6	-0,2	0,1	-0,2	0	0,2					
			3	2,7	0,1	0,1	0	-0,6	0,3					
			4	3,0	-0,6	-0,1	-0,4	0,5	0,2					
			5	2,8	-0,6	-0,1	-0,6	0,4	-0,3					

Продолжение таблицы 11

4	Поворот налево	Тазобедр.	1	4,2	0,3		0,1		-0,3		-0,1		0,3		
			2	2,4	0,2		-0,1		-0,2		-0,2		-0,1		
			3	8,1		0,4		-0,4		0,4		0,1		-0,1	
			4	8,6		-0,3		0,2		-0,2		-0,3		-0,2	
		коленный	1	5,7	0,3		0,1		0,2		0,5		0,3		
			2	5,0	0,2		-0,1		0,5		0,3		0,3		
			3	3,6		-0,1		-0,4		-0,1		0,5		0,4	
			4	5,1		-0,7		0,2		0,1		-0,6		0,4	
		Голеност.	1	0,4	0,1		0,1		0,1		0,4		-0,2		
			2	6,7	-0,4		-0,4		0		0,4		0		
			3	3,9		-0,3		-0,3		-0,1		0,1		0,5	
			4	2,3		0,1		-0,4		0,5		-0,5		0,1	
5	Поворот направо	Тазобедр.	1	7,3	-0,2		0,4		-0,4		-0,1		0,1		
			2	4,6	0,2		0,3		-0,3		0,4		-0,1		
			3	9,3		0		0,2		0,1		0,1		0	
			4	6,0		0,1		0,4		0,5		0,1		-0,4	
		коленный	1	0,1	0		0,4		-0,4		-0,4		0		
			2	18,0	0,1		0,1		-0,1		0,3		0		
			3	3,4		0,1		0,5		0,1		-0,5		-0,2	
			4	5,6		-0,4		-0,3		0		-0,3		0,1	
		Голеност.	1	2,4	0		-0,1		0		-0,1		-0,1		
			2	0,8	0,0		0,1		-0,1		-0,4		0		
			3	3,8		0,1		0,5		0		-0,3		0,3	
			4	2,7		-0,3		-0,1		0		-0,2		0,2	

Установлено, что в базовом прыжке разница в межзвенных углах в коленном и голеностопном суставах в фазах прыжка в большей степени определяет равновесие в отталкивании и приземлении. Так асимметричность движений в колене при отталкивании детерминирует увеличение средней скорости перемещения центра давления и площади эллипса (свидетельствующие об ухудшении равновесия) на 36%. В фазе «спада» разница в этих же суставах увеличивало площадь эллипса на приземлении ($r=0,6$), а качество функции равновесия больше всего влияло на асимметричность движений в голеностопном суставе в фазе «спада» и приземления ($r=-0,6$).

Исходя из анализа коэффициентов детерминации, в прыжках с изменением формы тела в полете асимметричность движений в тазобедренном суставе в безопорном положении в большей степени, чем в прыжках с прямой динамической осанкой, определяло качество приземления (на 13% - 19%), характеризуемое площадью эллипса ($r=0,7$) и оценкой движения ($r=-0,8$). При этом зависимость стабиллографических показателей от асимметричности проявлялась в 2 раза чаще в фазе приземления, чем при отталкивании (66,6% и 33,3% значимых связей, соответственно).

Таким образом, выполненный корреляционный анализ показал, что наличие симметричности движений звеньями тела в прыжках на батуте определяет сохранение и качество равновесия, позволяющее точно реализовывать двигательную программу вертикального отталкивания и приземляться без отклонения от центра сетки.

3.2.3 Особенности активации мышц и ее влияния на кинематические характеристики техники движений в прыжках на батуте

По данным современных научных исследований в области физической культуры и спорта (Медведева Е. Н. *Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Санкт-Петербург, 2017. 54 с.*), качество реализации программы двигательного действия обеспечивается адекватной мышечной активизацией. Анализ особенностей проявления электрической активности мышц позволил не только определить факторы сложности управления двигательными действиями, но и конкретизировать механизмы обеспечения качества и безопасного выполнения прыжка на батуте.

Сравнительный пофазный анализ показателей средней амплитуды турнов свидетельствовал, что (таблица 12) наибольшая электрическая активация характерна для мышц ног (передних большеберцовых, икроножных и двуглавых мышц бедра) при отталкивании от сетки.

Таблица 12 – Показатели средней амплитуды турнов электрической активности мышц при выполнении отталкивания в базовом прыжке на батуте (N=12; Мкв)

Мышцы	Правая сторона		Левая сторона	
	М±m	V %	М±m	V %
Большеберцовая	240,0±0,3	15,0	187,0± 0,2	18,1
Икроножная	387,3± 0,2	13,1	406,8± 0,1	14,0
Двуглавая бедра	234,2± 0,2	23,2	211,8± 0,1	16,1
Четырехглавая бедра	96,8± 0,3	21,3	139,8± 0,2	15,2
Выпрямляющая позвоночник	80,8± 0,3	19,4	176,2± 0,3	16,2
Большая ягодичная	100± 0,8	31,1	116,4± 0,7	21,6
Прямая живота	25,6±0,3	25,4	24,4±0,4	27,3
Дельтовидная плеча	248,1± 0,4	15,2	192,3± 0,8	14,3

Причем различия в активации мышц сторон тела (от 5% - до 54%) и небольшая вариативность данных показателей в мышцах левой стороны тела (от 14,0% до 27,3%) указывала на наличие асимметричности и постоянной корректировки движений в момент контакта с опорой.

Исходя из особенностей активации, в осуществлении данного процесса участвовали не только опорные звенья – ноги, но и руки (например, дельтовидные мышцы рук). Стоит отметить, что наивысшие показатели регистрировались в икроножных мышцах в упражнениях с вращением относительно вертикальной оси, требующих большей длительности полета и точности при отталкивании. При этом в показателях одних и тех же групп мышц правой и левой ног существовали различия. Оказываемое давление гимнастом на опору за счет разгибания ног происходило по-разному, то есть у спортсмена наблюдалась асимметричность активации мышц и, как следствие, асимметричность движений. Данный факт указывал на необходимость формирования устойчивого навыка отталкивания вертикально вверх от сетки батута и снижения травматизма в прыжках на батуте на основе развития идентичных силовых дифференцировок мышцами ног, обеспечивающих симметричность движений.

Учитывая, что межмышечную координацию в приземлении и отталкивании наиболее точно характеризует реципрокность мышц, были проанализированы ее показатели для мышц ног. Наивысшие показатели реципрокности мышц во всех четырех базовых упражнениях были зафиксированы в первой паре мышц антагонистов «большеберцовая – икроножная» (таблица 13).

Сравнив показатели реципрокности данной пары мышц, была выявлена следующая особенность: чем больше изменялась форма тела в полетной фазе, тем большие показатели реципрокности пары мышц «большеберцовая – икроножная» фиксировались при отталкивании. То есть, в процессе тренировки для обеспечения вертикальной траектории перемещения тела в отталкивании необходимо учитывать основную форму осваиваемого прыжка и предотвращать перемещение ОЦМт в горизонтальной плоскости.

Таблица 13 – Реципрокность мышц ног при выполнении отталкивания в базовых прыжках на батуте (N=48; %)

Прыжки на батуте	Сторона тела	Пары мышц антагонистов	
		большеберцовая - икроножная	двуглавая бедра - четырехглавая бедра
Прыжок	Правая	69,6	34,9
	Левая	53,9	22,4
Прыжок в группировку	Правая	90,6	40,1
	Левая	93,8	45,8
Прыжок согнувшись	Правая	69,5	45,4
	Левая	65,5	30,9
Прыжок с поворотом на 360°	Правая	65,4	43,5
	Левая	34,6	23,3

При этом показатели реципрокности мышц бедра были почти в 2 раза ниже, что объяснялось потребностью в постоянной балансировке с целью сохранения равновесия спортсмена на мягкой упругой опоре. При этом уменьшение реципрокности мышц снизу вверх в изучаемых прыжках было прямо пропорционально и указывало на особенности формирования межмышечной координации на мягкой упругой опоре: максимальная минимизация степеней свободы звеньев контактируемых с опорой.

Таким образом, было установлено, что наличие высокоразвитой межмышечной координации, характеризующейся своевременным проявлением высокой и низкой реципрокностью мышц, определяет успешность вертикального отталкивания от упругой поверхности и симметричности движения рук и ног.

Для определения взаимосвязи между активностью мышц правой и левой стороны тела и положений звеньев в пространстве был проведен корреляционный анализ. Сравнивались показатели средней амплитуды турнов электрической активности мышц и показатели межзвенных углов в суставах тела при выполнении базовых прыжков на батуте. Установлено, что активность мышц правой и левой стороны в различной степени определяют пространственную точность звеньев тела при отталкивании и, как следствие, отклонение тела от вертикальной оси. В фазе отталкивания между показателями электрической активности двуглавой мышцы бедра и межзвенными углами в голеностопном суставе определена сильная отрицательная взаимосвязь ($p < 0,01$) ($r = -0,72$) (таблица 14).

Таблица 14 – Взаимосвязь показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и межзвенных углов в фазе отталкивания базового прыжка на батуте (N=12; r)

№ п/п	Межзвенные углы в суставах	Мышцы				
		ягодичная	четырёхглавая бедра	двуглавая бедра	большеберцовая	икроножная
правая сторона						
1	тазобедренный	-0,65*	-0,64*	-0,59	-0,63*	-0,59
2	коленный	-0,37	-0,36	-0,39	-0,30	-0,36
3	голеностопный	-0,57	-0,56	-0,72*	-0,57	-0,71*
левая сторона						
1	тазобедренный	-0,46	-0,60*	-0,46	-0,57**	-0,49
2	коленный	-0,36	-0,31	-0,37	-0,37	-0,38
3	голеностопный	-0,49	-0,34	-0,46	-0,35	-0,43

Примечание: * коэффициент корреляции достоверен $p < 0,05$; ** коэффициент корреляции достоверен $p < 0,01$

В фазе отталкивания (максимального продавливания) присутствуют связи между следующими характеристиками правой стороны тела:

- электрической активностью большой ягодичной мышцы и межзвенным углом в тазобедренном суставе ($r = -0,65$);
- электрической активностью четырехглавой мышцы бедра и межзвенным углом тазобедренного сустава ($r = -0,64$);
- электрической активностью большеберцовой мышцы и межзвенным углом тазобедренного сустава ($r = -0,63$);
- электрической активностью икроножной мышцы и межзвенным углом голеностопного сустава ($r = -0,71$);
- электрической активностью двухглавой мышцы бедра и межзвенным углом голеностопного сустава ($r = -0,72$) (Скржинский А.М. Модельные объективные биомеханические характеристики базовых прыжков на батуте / Физическая культура, спорт – наука и практика. 2021. №2. С. 45–51).

На основании полученных результатов установлено, что:

- вертикальное отталкивание от упругой и мягкой опоры обеспечивается своевременной и симметричной активацией мышц-разгибателей ног;

– давление на опору при отталкивании зависит от активности икроножных мышц и четырехглавых мышц бедра;

– информативными внешними характеристиками межмышечной координации при отталкивании от упругой поверхности батута являются показатели межзвенных углов в тазобедренных и голеностопных суставах (Скржинский А.М., Волкова В.В. *Определение объективных биомеханических характеристик как один из способов совершенствования системы подготовки в прыжках на батуте / Олимпийский спорт и спорт для всех : сборник научных трудов, представленных на XXIV Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех». Казань, 2020. С. 727–731.*)

Показатели электрической активности мышц левой стороны тела были выше показателей правой стороны, однако активация имела такой же характер и локализацию. Это связано с более развитой правой стороной спортсмена и проявлением асимметричности движений. Учитывая, что фаза полета у высококвалифицированных спортсменов на батуте может достигать 10 м над уровнем пола, а в лабораторных условиях такие показатели продемонстрировать не представляется возможным, необходимо было более детально изучить фазу отталкивания именно в тренировочных или соревновательных условиях (Скржинский А.М. *Модельные объективные биомеханические характеристики базовых прыжков на батуте / Физическая культура, спорт – наука и практика. 2021. №2. С. 45–51.*)

Установлено, что для фазы «спада» характерны большие показатели активации мышц по сравнению с фазой отталкивания (таблица 15).

Таблица 15 – Взаимосвязь показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и межзвенных углов правой стороны тела в фазе «спада» базового прыжка на батуте (N=12; r)

№ п/п	Межзвенные углы в суставах	Мышцы				
		ягодичная	четырёхглавая бедра	двуглавая бедра	большеберцовая	икроножная
1	тазобедренный	-0,12	-0,64*	-0,46	-0,48	-0,58
2	коленный	-0,34	-0,68	-0,50	-0,50	-0,71
3	голеностопный	-0,34	-0,80**	-0,58	-0,64**	-0,70**

Примечание: * коэффициент корреляции достоверен $p < 0,01$; ** коэффициент корреляции достоверен $p < 0,001$

Большие показатели активации мышц, на наш взгляд, были связаны с предварительной готовностью спортсмена к последующему контакту с опорой и подтверждалось установленными взаимосвязями между показателями:

- амплитудой турнов электрической активности четырехглавой мышцы бедра и показателями межзвездных углов в тазобедренном суставе ($r = -0,64$);
- амплитудой турнов электрической активности икроножной мышцы и показателями межзвездных углов в коленном суставе ($r = -0,71$);
- амплитудой турнов электрической активности четырехглавой мышцы бедра, икроножной мышцы голени и показателями межзвездных углов в голеностопном суставе ($r = -0,80$; $r = -0,70$).

Результаты биомеханических измерений левой стороны ниже правой, как и в фазе отталкивания. Это подтверждает асимметричность движений батутиста (таблица 16).

Таблица 16 – Взаимосвязь показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и межзвездных углов левой стороны тела в фазе «спада» базового прыжка на батуте ($N=12$; r)

№ п/п	Межзвездные углы в суставах	Мышцы				
		ягодичная	четырёхглавая бедра	двуглавая бедра	большеберцовая	икроножная
1	тазобедренный	-0,36	-0,15	-0,42	-0,10	-0,39
2	коленный	0,11	-0,45*	0,16	0,02	0,34
3	голеностопный	-0,22	-0,18	-0,10	-0,53*	-0,05

Примечание: * коэффициент корреляции достоверен $p < 0,01$

Средняя взаимосвязь наблюдается между электрической активностью передней большеберцовой и угловыми показателями голеностопного сустава ($r = -0,53$). В фазе «спада» спортсмен предварительно активизирует мышцы голени и бедра для дальнейшего контакта с упругой поверхностью. Проведя анализ взаимосвязи мышц и угловых характеристик в фазе максимального вылета, было сделано заключение (*Крючек Е.С. Анализ результатов применения объективных критериев оценки и современные тенденции развития в прыжках на батуте / А. М. Скржинский, Я. А. Лебедева // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2021. № 5 (195). С. 203–207*),

что при выпрямлении в тазобедренном и в коленном суставах после отталкивания огромное значение имеет активация мышц бедра и ягодичных мышц (таблица 17).

Таблица 17 – Взаимосвязь показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и межзвенных углов правой стороны тела в основной фазе полета базового прыжка на батуте (N=12; r)

№ п/п	Межзвенные углы в суставах	Мышцы				
		ягодичная	четырёхглавая бедра	двуглавая бедра	большеберцовая	икроножная
1	тазобедренный	-0,522	-0,803*	-0,152	-0,14	-0,261
2	коленный	-0,163	-0,031	0,561*	0,032	-0,107
3	голеностопный	-0,402	-0,534	0,294	-0,248	-0,214

Примечание: * коэффициент корреляции достоверен $p < 0,01$

Следовательно, выполняемый акробатический прыжок будет более успешно выполнен, если спортсмен активизирует именно данные мышцы, так как для достижения максимальной амплитуды прыжка необходимо выпрыгивать вверх, а чтобы это сделать необходимо держать прямое положение тела в пространстве.

Значения межзвенных углов суставов левой стороны тела в фазе максимального вылета отличаются от правой стороны (таблица 18).

Таблица 18 – Взаимосвязь показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и межзвенных углов левой стороны тела в основной фазе полета базового прыжка на батуте (N=12; r)

№ п/п	Межзвенные углы в суставах	Мышцы				
		ягодичная	четырёхглавая бедра	двуглавая бедра	большеберцовая	икроножная
1	тазобедренный	-0,51*	-0,22	-0,08	-0,16	0,52*
2	коленный	-0,15	0,59*	0,18	-0,01	-0,03
3	голеностопный	-0,11	0,38	-0,39	-0,16	-0,28

Примечание: * коэффициент корреляции достоверен $p < 0,01$

Процесс балансировки в пространстве батутист осуществляет за счет активации икроножных мышц голени и мышц бедра. Стоит отметить, что непосредственное участие в фазе максимального вылета от опоры принимают мышцы, выпрямляющие позвоночник (по результатам ранее проведенных

исследований), они имеют сильную взаимосвязь с угловыми показателями тазобедренного сустава ($r= 0,8$; $p<0,001$).

На основе полученных данных установлено, что взаимосвязи между показателями поверхностной электромиографии и межзвенных углов предопределены фазами прыжка. Среди всех рассмотренных фаз прыжков на батуте, самые сильные взаимосвязи выявлены в фазе «спада», от которой зависит контакт с упругой поверхностью и последующее отталкивание с целью реализации двигательной задачи в полете. В фазе «спада» происходит «раскрытие» после принятия позы прыжка или вращения и дальнейшая фиксация положения, необходимого для контакта с опорой. Это обуславливает сильную связь электрической активации мышц и угловых показателей звеньев тела в пространстве. В результате корреляционного анализа выявлено, что только при достижении необходимого уровня активации и своевременного включения мышц в работу возможна оптимальная биомеханика движений звеньев тела в полете и эффективное решение двигательных задач.

Необходимость учета электрической активности мышц при коррекции асимметричности движений подтверждали данные корреляционного анализа взаимосвязей средней амплитуды турнов электрической активности мышц и стабิโลграфических характеристик при выполнении поз отталкивания и приземления базового прыжка на батуте (таблица 19). Установлено, что пространственная точность выполнения приземления в базовом прыжке имеет прямую функциональную связь с активацией мышц брюшного пресса – прямых мышц живота ($r=1,0$). То есть, отсутствие прогибания в поясничном отделе и равнозначная активация мышц сторон тела способствует сохранению равновесия при приземлении. При этом другие мышцы тела в меньшей степени определяют эффективность решения данной двигательной задачи в этой фазе.

Таблица 19 – Взаимосвязь средней амплитуды турнов электрической активности мышц и стабилографических характеристик при выполнении поз отталкивания и приземления базового прыжка на батуте (N=12; r)

Характеристики стабилографии	фаза	Мышцы															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	1	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,5	-0,2	-0,3	0,4	-0,3	0,6	0,3	0,3	0,3
	4	-0,3	-0,3	-0,1	0,0	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,2	0,4	-1,0	-0,3	-0,3	0,2	-1,0
Площадь эллипса (мм ²)	1	0,1	0,2	0,4	0,1	0,2	0,2	0,3	-0,2	-0,1	-0,3	0,2	-0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	4	-0,2	-0,2	0,0	0,2	-0,4	-0,3	-0,3	-0,1	-0,4	-0,3	0,4	1,0	-0,3	-0,3	0,1	1,0
Оценка движения	1	-0,3	-0,6	-0,6	0,0	-0,4	-0,5	-0,3	-0,3	-0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,5	-0,5	-0,4	-0,2
	4	-0,1	-0,1	0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,0	-0,4	0,4	0,1	-0,6	-1,0	0,1	0,3	0,0	-1,0
Коэффициент кривизны (рад/мм)	1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,3	0,0	0,1	-0,3	0,2	0,1	-0,2	-0,1	0,3
	4	-0,1	0,1	-0,1	0,4	-0,1	0,0	-0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,3	-1,0	0,0	-0,4	0,4	-1,0
Качество функции равновесия (%)	1	-0,5	-0,4	-0,6	-0,3	-0,5	-0,5	-0,7	-0,2	-0,5	-0,2	0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-0,7	0,2
	4	0,3	0,4	0,0	0,3	0,4	0,3	0,2	0,3	0,3	0,1	-0,2	1,0	0,3	0,4	0,0	1,0

Примечание.

Мышцы: 1 - передняя большеберцовая пр.; 2 - икроножная пр.; 3 - двуглавая бедра пр.; 4 - четырехглавая бедра пр.; 5 - большеберцовая лв.; 6 - икроножная лв.; 7 - двуглавая бедра лв.; 8 - четырехглавая бедра лв.; 9 - выпрямляющая позвоночник пр.; 10 - выпрямляющая позвоночник лв.; 11 - большая ягодичная пр.; 12 - прямая живота пр.; 13 - дельтовидная пр.; 14 - дельтовидная лв.; 15 - большая ягодичная лв.; 16 - прямая живота лв.

В фазе отталкивания обусловленность пространственной ориентации тела активацией различных мышц была выражена в большей степени. Так средняя скорость перемещения центра давления на 43,8% зависела от электрической активности основных групп мышц (в значительной степени ног), а качество функции равновесия на 56,3%. Причем повышение активации мышц правой, приоритетной стороны тела в большей степени приводило к снижению равновесия. То есть различия в активации мышц снижали точность положения тела в пространстве. Установлено, что повышение активации мышц была связана со снижением показателей оценки движения. Можно предположить, что это связано с увеличением силы реакции упругой поверхности опоры и скорости перемещения. В данном случае наибольшее влияние на положение тела в пространстве оказывала активация мышц голени и дельтовидных мышц плеча ($r = -0,5 - -0,6$).

Учитывая, что межмышечная координация определяет в целом успешность решения двигательных программ фаз прыжка на батуте, был осуществлен сравнительный анализ корреляционных взаимосвязей показателей электрической активности мышц и межзвенных углов в суставах тела спортсмена, выполняющего различные базовые прыжки на батуте (таблица 20). Установлено, что наиболее сложными для реализации двигательных программ отдельных фаз является прыжок с поворотом на 360° в неприоритетную сторону. В таком прыжке у высококвалифицированного батутиста на $\frac{1}{3}$ проявлялась зависимость кинематики от активации мышц, а ее влияние на стороны тела было противоположным. Так, если активация икроножной мышцы правой ноги имела прямую связь с величиной межзвенного угла в тазобедренном суставе одноименной ноги, то подобная связь левой стороны была обратной. Это было связано с последующим вращением тела направо и проявлением большей асимметричности движений. Как следствие, такое совпадение направления поворота с большей мышечной активностью приоритетной стороны тела на мягкой упругой опоре, приводило к смещению ОЦМт вправо, отклонению траектории отталкивания от вертикали, снижению высоты прыжка и дальнейшему перемещению по сетке при приземлении.

Таблица 20 – Влияние электрической активности мышц на показатели межзвенных углов в суставах тела спортсмена при выполнении отталкивания в прыжках на батуте (N=12; r)

мышцы	Прыжки на батуте																														
	базовый						в группировку						согнувшись						с поворотом налево на 360°						с поворотом направо на 360°						
	межзвенные углы						межзвенные углы						межзвенные углы						межзвенные углы						межзвенные углы						
	1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		1		2		3		
	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	пр	лв	
1	-0,2	0,1	0,1	0,1	0	0	0,4	-0,6	0,2	-0,1	0,4	0,3	0,3	0,3	0,1	-0,2	0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,3	0,1	0,3	0	-0,4	-0,2	-0,2	
2	-0,3	-0,1	0,1	0,1	0,1	0	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	-0,1	0,2	0,1	-0,1	0	-0,5	-0,2	0,2	0,4	-0,2	0,3	-0,2	-0,5	0,5	-0,6	0,3	-0,7	-0,7	-0,6	
3	-0,4	-0,2	0,1	0,1	0,1	0	-0,3	-0,6	-0,5	-0,4	-0,6	-0,4	0,5	0,6	0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,1	0	0	0,1	0,1	-0,1	-0,4	0	0,3	-0,5	-0,3	-0,4	
4	-0,2	0,1	0	0	-0,1	-0,1	-0,1	0,5	-0,4	-0,4	-0,6	-0,3	0,1	0,2	0	-0,4	-0,2	-0,2	0	0,4	-0,3	-0,1	-0,2	-0,5	-0,1	-0,1	-0,1	-0,5	-0,6	-0,7	
5	-0,4	-0,3	0	0	0,1	0	0	-0,5	-0,2	-0,2	0,1	0	-0,3	-0,3	-0,3	0,1	0,6	0,5	-0,2	0	-0,1	0	0	-0,3	0,2	0,1	0,2	-0,3	-0,1	-0,1	
6	-0,5	-0,2	0	0	0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0	0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0	-0,1	0,1	0,3	0,4	0	0,4	-0,3	-0,6	0,6	-0,3	0,5	-0,7	-0,8	-0,6	
7	-0,4	-0,3	0	0	0,1	0	0	-0,3	0,2	0,4	0,3	0,1	0,5	0,5	0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	0,2	0	-0,2	0,4	0,1	0,1	-0,3	0,1	-0,2	0	0,1	
8	-0,3	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,7	0,1	0,3	0,1	0,1	0,3	0,3	0	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,5	0,2	-0,3	-0,4	-0,4	0,4	-0,4	0,1	-0,8	-0,6	-0,5	
9	-0,7	-0,5	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	0,1	-0,6	0,2	0,1	0,4	0,4	0,6	0,6	0,1	-0,5	-0,4	-0,4	0,4	0,1	-0,4	-0,5	-0,8	-0,5	-0,1	-0,4	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	
10	-0,6	-0,2	-0,5	-0,4	-0,5	-0,5	0,2	-0,2	0,3	0,1	0,6	0,5	0,3	0,3	-0,5	-0,1	0	-0,2	0,4	0,5	-0,6	0	-0,5	-0,6	0,5	-0,3	0,5	-0,5	-0,6	-0,4	
11	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0	-0,1	0,2	0,3	0,6	0,5	0,6	0,6	0,1	-0,6	-0,4	-0,6	0,1	0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	0,2	0,1	-0,1	0,5	0,2	0,3	
12	0,5	0,3	0,2	0,3	-0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	-0,4	-0,3	0,3	0,2	0,3	-0,4	-0,2	-0,1	-0,5	-0,1	0,3	0,1	0,3	0,2	-0,2	0,2	0,3	-0,2	0,1	0,1	
13	-0,2	-0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4	0,5	0,2	0,4	0	0	0,3	0,2	0,1	0,2	-0,1	0,4	-0,2	-0,1	0,2	-0,2	0,3	-0,2	0,3	-0,5	-0,6	-0,5	
14	-0,4	-0,3	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,2	-0,1	0	-0,3	0,1	-0,1	-0,1	0,2	0,3	0,1	0,2	0,3	0,5	-0,4	0,2	-0,2	-0,4	-0,2	0,1	0,5	-0,4	-0,3	-0,4	
15	-0,4	-0,3	0	0	0,1	0	0,4	0,3	0,5	0,3	0,8	0,8	0,1	0,1	-0,3	0	0	0	0	0,2	-0,2	-0,4	-0,3	-0,2	0,7	-0,6	0	-0,2	-0,4	-0,1	
16	-0,3	-0,4	0,1	0	0,3	0,2	-0,2	-0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	-0,1	-0,1	0,4	-0,3	0,1	0,1	-0,2	-0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	-0,3	-0,2	0,3	0,2	0,3	0,2

Примечание.

Суставы: 1 – тазобедренный; 2 – коленный; 3 – голеностопный.

Мышцы: 1 - большеберцовая пр.; 2 - икроножная медиальная пр.; 3- двуглавая бедра пр.; 4 - четырехглавая бедра пр.; 5 - большеберцовая лв.; 6 - икроножная лв.; 7 - двуглавая бедра лв.; 8 - четырехглавая бедра лв.; 9 - выпрямляющая позвоночник пр.; 10 - выпрямляющая позвоночник лв.; 11 - большая ягодичная пр.; 12 - прямая живота пр.; 13 - дельтовидная пр.; 14 - дельтовидная лв.; 15 - большая ягодичная лв.; 16 - прямая живота лв.

Независимо от формы базового прыжка, более всего активация мышц определяла точность движений в коленных и голеностопных суставах (66,3% из всех значимых корреляций). При этом в фазе отталкивания большое влияние на межзвенные углы в суставах ног оказывали мышцы, определяющие положение туловища: выпрямляющая позвоночник; большая ягодичная (от 29,2% до 58,3%).

Таким образом, корреляционный анализ взаимосвязи средней амплитуды турнов электрической активности мышц, межзвенных углов и стабилографических показателей, характеризующих биомеханические особенности управления движениями в прыжках на батуте, позволили установить, что вертикальное отталкивание обусловлено положением звеньев тела спортсмена при контакте с опорой и обеспечиваются адекватной активацией мышц тела. Отклонение траектории перемещения ОЦМт от вертикали при отталкивании связано с асимметричностью движений, внешне проявляющейся в различии межзвенных углов в суставах правой и левой сторон тела спортсмена. В связи с этим процесс технической подготовки должен быть сопряжен с коррекцией асимметричности движений на основе сопоставления межзвенных углов фаз прыжка спортсмена с его кинематической моделью.

3.2.4 Кинематические модели прыжков на батуте как ориентир в технической подготовке спортсменов

Для разработки виртуальных кинематических моделей фаз базовых прыжков на батуте учитывались данные специальной литературы, выполненных предварительных биомеханических и физиологических исследований, а также результаты корреляционного анализа объективных характеристик техники и официальные требования правил соревнований по прыжкам на батуте (*Скржинский А.М. Модельные объективные биомеханические характеристики базовых прыжков на батуте / Физическая культура, спорт – наука и практика. 2021. №2. С. 45–51*).

В результате обобщения данных видеозахвата движений и статистического анализа полученных данных было установлено, что для выполнения базовых прыжков высококвалифицированным батутистом характерна минимальная

вариативность межзвенных углов в суставах тела в каждой из фаз движения ($V=1\%-5\%$) (таблица 21). Это указывало на высокую унификацию и стабилизацию демонстрируемой техники базовых прыжков и возможность использования ее кинематических характеристик (межзвенных углов) в качестве модельных.

Таблица 21 – Модельные показатели межзвенных углов в суставах тела при выполнении базовых прыжков на батуте (град/°)

№ п/п	Фаза прыжка	Межзвенные углы в суставах ($M\pm m$)		
		голеностопный	коленный	тазобедренный
1	Базовый прыжок			
	Отталкивание	73,2±1,6	133,4±1,1	150,2±1,8
	Основная фаза полета	138,3±1,4	173,4±0,5	168,3±0,8
	«Спад»	110,5±1,2	142,3±1,7	157,1±1,3
	Приземление	83,2±1,2	129,1±1,1	165,4±1,4
2	Прыжок в группировку			
	Отталкивание	73,75±1,1	128,71±0,8	148,5±1,1
	Основная фаза полета	127±2,9	52,63±1,1	96,5±2,3
	«Спад»	115±1,9	154,7±2,2	156,7±1,1
	Приземление	75,5±1,7	123,7±1,5	147,3±2,1
3	Прыжок согнувшись			
	Отталкивание	73,21±1,5	132,79±1,0	131,83±9,6
	Основная фаза полета	135,38±1,1	175,13±0,6	73,88±1,1
	«Спад»	122,8±1,7	168,7±1,5	163,6±1,0
	Приземление	70,3±1,6	123,1±1,9	147,3±1,5
4	Прыжок с поворотом на 360°			
	Отталкивание	68,83±0,9	124,38±0,7	140,92±7,3
	Основная фаза полета	134,75±0,6	172,3±0,3	170,75±0,5
	«Спад»	127,06±1,2	170,44±0,5	166,69±0,8
	Приземление	87,8±1,3	169,3±2,1	173,2±1,7

Конкретизация кинематических моделей изучаемых элементов позволила создать своеобразные эталоны, являющиеся критериями качества технической подготовки спортсменов в прыжках на батуте. Процесс оценки освоения каждой фазы прыжка на батуте предполагал загрузку видеоматериала в программу Kinovea, а также определение локализации и степени отклонения полученных данных о графической модели. Учитывая данные предварительных исследований, определялась причина отклонения от модельных показателей и направленность корректирующих двигательных заданий. При этом отклонение от модельных характеристик в фазе отталкивания и фазе «спада» было допустимо не более 5° (Скряжинский А. М. Объективные биомеханические характеристики качеств в прыжках на

батуте, как основа здоровья и успешности соревновательной деятельности студентов / А. М. Скржинский, Е. Н. Медведева, Е. С. Крючек // Университетский спорт: здоровье и процветание нации : сборник IX Международной научной конференции студентов и молодых ученых, посвященной 75-летию Казахской академии спорта и туризма (10 – 13 октября 2019 года) / под общей ред. Дошубекова А. Б. Алматы, 2019. С. 217–221.).

Кроме этого для конкретизации модельных характеристик перемещения тела батутиста в пространстве и времени были проанализированы показатели, регистрируемые с помощью тензоплатформ в процессе выполнения базовых прыжков на батуте высококвалифицированными спортсменами (таблица 22).

Таблица 22 – Модельные показатели перемещения тела в пространстве и времени при выполнении базовых прыжков на батуте (баллы)

Критерии пространственной точности	Базовые прыжки				
	прыжок	прыжок в группировку	прыжок согнувшись	прыжок с поворотом на 360°	
				налево	направо
перемещение	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4
длительность полета	18,350	17,010	16,500	15,215	15,050

Примечание: длительность полета определялась по данным фиксации показателей с тензоплатформы

В результате статистической обработки получены показатели, которые применялись в качестве ориентиров как для оценки эффективности формирования компонентов исполнительского мастерства спортсмена (Р – перемещение по опоре; Т – амплитуда прыжков), так и оперативного контроля пространственной точности его движений при освоении и выполнении базового прыжка на батуте в целом.

Таким образом, разработанные кинематические модели базовых прыжков стали эталоном для оценки степени отклонения не только в биомеханических характеристиках техники и в симметричности движений, но и ориентиром для проектирования содержания технической подготовки в прыжках на батуте.

3.3 Направленность обучения технике базовых прыжков на батуте на основе мониторинга и коррекции асимметричности движений спортсменов

В процессе конкретизации направленности обучения технике прыжков на батуте учитывалось, что независимо от сложности двигательных программ их структурной основой являются базовые прыжки, которые, в свою очередь, являются производной интеграции базовых навыков. Поэтому первостепенной задачей технической подготовки батутистов является формирование и совершенствование базовых навыков.

Обобщение полученных данных позволило разработать алгоритм формирования базовых навыков в прыжках на батуте с учетом специфики опоры: навык «приземления» - навык «отталкивания» - навык «динамическая осанка» спада в прыжке – навык «динамическая осанка» в форме прыжка – навык «безопорное вращение». Основой построения данного алгоритма являлись выявленные логические и системные взаимосвязи биомеханических характеристик фаз прыжка на батуте. Учитывалось, что эффективность отталкивания от упругой поверхности предопределена предшествующей ей фазой приземления, создающей предварительное давление и ответную реакцию опоры (сетки батута). Поэтому приоритетным для всех прыжков являлось освоение фазы и одновременно навыка – приземления, так как именно они в дальнейшем обеспечивали успешность максимального точного отталкивания, фаз вертикального «вылета» и вертикального «спада» (рисунок 10).

Блок-схема технологии формирования каждого базового навыка или их сочетаний имела типовую структуру, позволяющую осуществлять каждую конкретную операцию набором адекватных средств и методов с учетом осваиваемой двигательной задачи. При этом в прыжках на батуте исключалась возможность изолированного формирования какого-либо базового навыка отдельно, так как прыжок это целостное движение, интегрирующее в себе все базовые навыки.

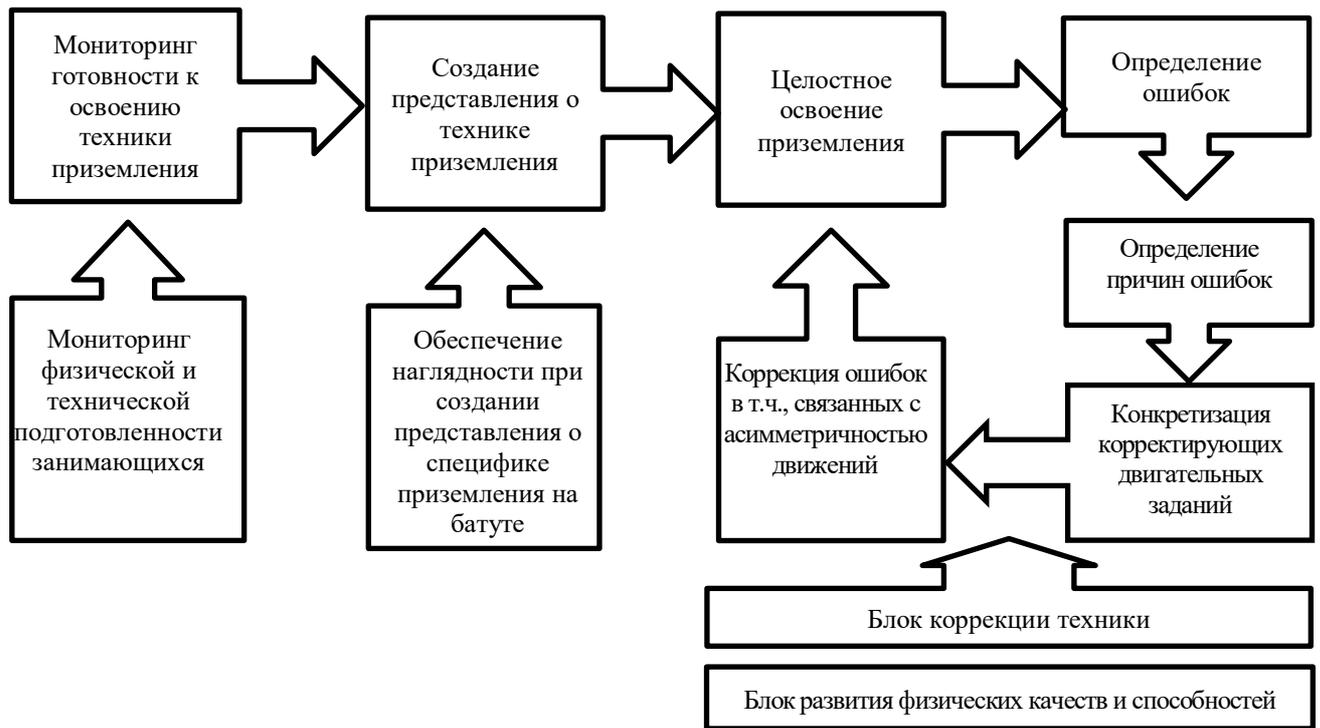


Рисунок 10 – Принципиальная блок-схема технологии формирования базового навыка прыжка на батуте (на примере приземления)

Успешная реализация алгоритма освоения базовых навыков и технологии формирования каждого базового навыка в отдельности обеспечивалась соблюдением следующих методических условий:

- учет степени активации мышц в каждой фазе прыжка на батуте;
- учет особенностей проявления реципрокности мышц в фазах прыжка;
- учет степени влияния электрической активности на кинематические и стабиллографические характеристики фаз прыжка;
- оперативный контроль соответствия межзвенных углов в суставах тела при выполнении фаз прыжка на батуте кинематической модели.

Только комплексный подход в сочетании с оперативным контролем симметричности движений на каждом тренировочном занятии позволял обучить спортсмена базовому прыжку в соответствии кинематической моделью. Предполагалось, что учет модельных кинематических показателей при формировании базовых навыков у батутистов в прыжках на упругой поверхности

будет обеспечивать достижение симметричности движений и надежности вертикального отталкивания от сетки.

После определения приоритетной стороны тела определялась степень асимметричности движений батутиста. Для решения данной задачи был разработан комплекс тестовых упражнений, которые позволяли оценить степень проявления асимметричности движений в отдельных фазах прыжка на батуте.

Контроль предполагал применение тензоплатформ и видеофиксации, позволял регистрировать пространственные параметры (место приземления, межзвенные углы в суставах тела) движений при выполнении отдельных базовых прыжков на батуте, а для спортсменов более высокой квалификации (третий спортивный разряд и выше) при выполнении специальных комбинаций:

- 1) базовый прыжок;
- 2) прыжок в группировку;
- 3) прыжок согнувшись;
- 4) прыжок с поворотами налево или направо на 180° ;
- 5) комбинация из базовых и профилирующих прыжков:
 - прыжок в сед, встать;
 - прыжок с поворотом направо на 360° ;
 - прыжок согнувшись, ноги врозь;
 - сальто назад в группировке;
 - сальто вперед согнувшись;
 - прыжок в группировку;
 - прыжок в положение «лежа на спине»;
 - со спины сгибаясь-разгибаясь, положение «лежа на животе», встать;
 - прыжок согнувшись;
 - сальто назад прогнувшись;
 - прыжок с поворотом налево на 360° .

Данный комплекс упражнений позволил оперативно выявлять асимметричность движений батутистов и их локализацию, определять направленность и содержание корректирующих упражнений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 3

В результате предварительных исследований было выявлено, что в прыжках на батуте за последние 10 лет для оценки исполнительского мастерства спортсменов добавлено два объективных критерия: длительность полета и трудность комбинации. Их взаимосвязь с качеством выполнения соревновательных программ в прыжках на батуте указывает на наличие тенденций к повышению исполнительского мастерства спортсменов и созданию конкуренции на международной спортивной арене. Это подтверждено выявленной высокой корреляционной взаимосвязью ($r=0,94$ при $P<0,01$) итоговой экспертной оценки за исполнение прыжковой комбинации и длительности полета, а также итоговой экспертной оценкой за исполнение прыжковой комбинации и горизонтального перемещения по сетке батута ($r=0,88$ при $P<0,01$) финалистов официальных международных соревнований.

Однако, повышение сложности прыжков на батуте не возможно без стабильности и точности приземлений (Терехина Р.Н., Крючек Е.С., Скржинский А. М. Анализ результатов чемпионата мира 2018 года в Санкт-Петербурге и тенденции развития прыжков на батуте / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2019. № 6 (172). С. 258–262). В связи с чем совершенствование точности отталкивания и приземления, симметричности движений, обеспечивающей минимизацию перемещений на опоре, является одним из основных способов достижения и сохранения лидерства в прыжках на батуте. Однако, отсутствие единого подхода к освоению базовых прыжков, коррекции асимметричности при обучении базовым навыкам на батуте, оперативного контроля уровня физической готовности спортсменов приводит к нарушению техники исполнения, ошибкам, снижению результативности и повышенному риску получения травм. Сказанное подтверждает необходимость конкретизации биомеханических факторов качественного выполнения прыжков на батуте и разработки на их основе методики технической подготовки батутистов.

В процессе биомеханических исследований установлено, что, независимо от вида прыжка на батуте и квалификации спортсмена, для отталкивания характерна неравнозначность межзвенных углов в суставах правой и левой ног. Причем в

91,7% случаев показатели приоритетной ноги меньше, что указывает на различия в давлении ногами на упругую опору. Именно это приводит к отклонению траектории перемещения ОЦМт при отталкивании от вертикали и потере равновесия.

Выполненный корреляционный анализ кинематических и стабиллографических характеристик подтвердил, что симметричность движений звеньями тела в прыжках на батуте определяет сохранение и качество равновесия, позволяющие точно реализовывать двигательную программу вертикального отталкивания и приземляться без отклонения от центра сетки. В связи с этим были разработаны кинематические модели базовых прыжков на батуте, которые можно использовать в качестве эталона в оценке качества осваиваемых прыжков.

В процессе электромиографических исследований были конкретизированы мышцы, реализующие задачу вертикального отталкивания: четырехглавые бедра, икроножные, большеберцовые, выпрямляющие мышцы спины), и доказана необходимость их равнозначной активации для обеспечения качества реализации двигательной задачи. Установлено, что давление на упругую опору при приземлении обеспечивается проявлением высокой реципрокности мышц голени, превышающей реципрокность мышц бедра. Поэтому особенностью фазы «спада» независимо от формы и сложности прыжка является готовность звеньев ног спортсмена к контакту с упругой поверхностью.

На основе анализа взаимосвязей показателей межзвенных углов, стабиллографии и поверхностной ЭМГ в каждой фазе прыжка и, следовательно, базовом навыке ее обеспечивающем, был построен алгоритм формирования базовых навыков и обучения базовому прыжку на батуте, предполагающий следующую последовательность: навык приземления, навык отталкивания, навык динамической осанки на фазе «спада», навык динамической осанки на подъеме, навык безопорного вращения. Таким образом, в процессе предварительных исследований были теоретически обоснованы направленность и содержание методики технической подготовки в прыжках на батуте на основе коррекции асимметричности движений.

ГЛАВА 4 ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАТУТИСТОВ НА ОСНОВЕ КОРРЕКЦИИ АСИММЕТРИЧНОСТИ ДВИЖЕНИЙ

4.1 Научно-методические основы проектирования содержания технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений

В процессе разработки методики технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений были учтены принципы и современные положения подготовки спортсменов в гимнастических дисциплинах. Базовую основу проектирования составили принципы дидактики и спортивной тренировки, теория алгоритмизации и моделирования, специальные требования, предъявляемые к проектированию предписаний алгоритмического типа и реализации системного подхода (*Верхошанский Ю.Ф. Актуальные проблемы современной теории и методики спортивной тренировки // Теория и практика физ. культуры. 1993. №8. С. 2–28 ; Зацюрский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории, методики воспитания. М. : Физкультура и спорт, 2009. 200 с. ; Курамышин Ю.Ф. Спортивная рекордология: теория, методология, практика. М. : Сов. спорт, 2005. 408 с. и др.*).

В целях оптимизации спортивной подготовки батутистов, повышения разнообразия прыжков соревновательных программ, при создании методики технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений применялся технологический подход (*Пономарев Н.И. О системном подходе в использовании проблем физической культуры и спорта // Теория и практика физ. культуры. 1976. №7. С. 5–8; Фискалов В.Д. Спорт и система подготовки спортсменов : учебник. М. : Сов. спорт, 2010. 392 с.*), который предполагал последовательное выполнение следующих операций: мониторинг подготовленности и готовности спортсменов, выявление факторов успешности освоения и реализации им двигательных программ, моделирование конечного результата технической подготовки, программирование достижения цели, проектирование содержания процесса и конкретизация организационных форм управления им на основе обратной связи (рисунок 11).

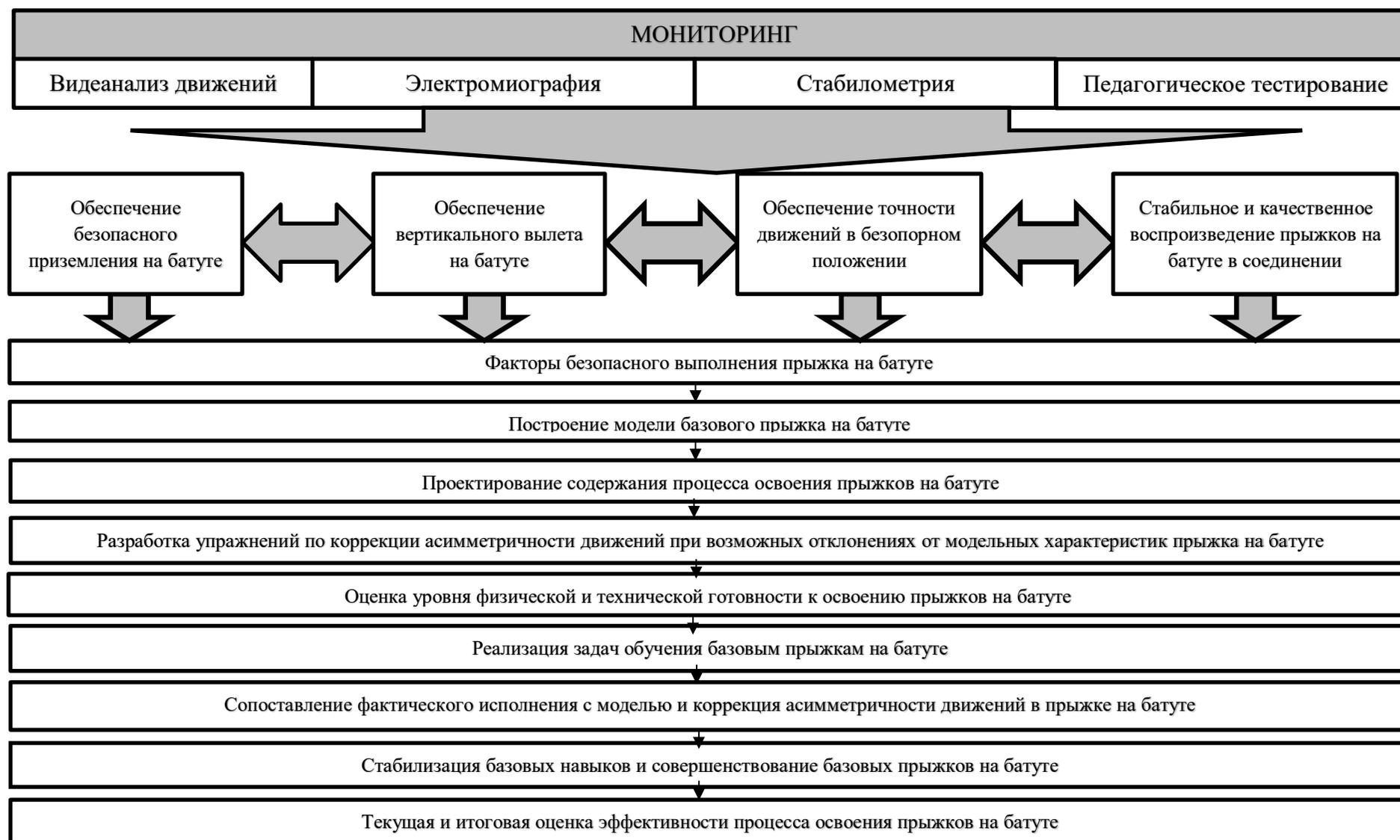


Рисунок 11 - Технология разработки и реализации технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений в базовых прыжках

Целью методики являлось совершенствование технической подготовленности батутистов тренировочного этапа на основе коррекции асимметричности движений в базовых прыжках на батуте.

Исходя из цели, задачами подготовки батутистов являлось:

- достижение оптимального уровня физической подготовленности, обеспечивающего реализацию техники базовых прыжков на батуте;
- формирование и совершенствование базовых навыков на основе симметричного освоения двигательных программ фаз базового прыжка на батуте;
- достижение соответствия кинематических характеристик техники базовых прыжков на батуте, выполняемых спортсменами, модельным показателям;
- стабилизация техники базовых прыжков на батуте, обеспечивающей освоение прыжков прогрессирующей сложности.

В связи с этим содержание технической подготовки предполагало:

- применение системы мониторинга готовности к освоению техники базовых прыжков и оперативного контроля качества освоения и симметричности движений базовых навыков;
- доведение параметров физической готовности батутистов до уровня, исключающего асимметричность движений при освоении техники прыжков прогрессирующей сложности;
- стабилизацию техники отталкивания и приземления для дальнейшего освоения наиболее сложных прыжков, отличающихся многоэтапностью выполнения и соединениями вращений в разных плоскостях;
- повышение эффективности соревновательной деятельности батутистов посредством увеличения амплитуды прыжков, минимизации перемещений на упругой опоре, повышения качества и сложности элементов.

Реализация обратной связи в тренировочном процессе обеспечивалась применением средств и методов тренировочных воздействий в соответствии с уровнем физической и технической подготовленности батутистов. Оперативная оценка готовности спортсменов к освоению базовых прыжков осуществлялась на основе данных мониторинга развития физических способностей и выраженности

асимметричности движений, качества освоения базовых навыков и проявления асимметричности движений.

Средства и методы базовой подготовки батутистов учитывали задачи технической подготовки первого и второго года тренировочного этапа (этап спортивной специализации) и содержание Программы спортивной подготовки по виду спорта «прыжки на батуте». Суть тренировочного процесса по экспериментальной методике заключалась в формировании базовых навыков и базовых упражнений на батуте с учетом симметричного формирования двигательных действий звеньев тела правой и левой сторон, созданию надежной базы для освоения прыжков прогрессирующей сложности. При этом определяющим и направляющим являлся фактор активации определенных групп мышц для обеспечения безопасного освоения и дальнейшего выполнения прыжков.

Применительно к разработанному содержанию методики технической подготовки авторскую идею можно выразить следующим образом: повышение результативности и безопасности спортивной деятельности в прыжках на батуте обеспечивается созданием необходимого уровня физической подготовленности, симметричности движений в базовых навыках и качества освоения базовых прыжков, являющихся фундаментом технической подготовленности спортсмена.

Содержание методики технической подготовки батутистов было отражено в учебном плане подготовки (46 недель), с учетом летнего лагеря и каникул, в рабочем плане-графике, схемах годовых циклов подготовки.

Сам годичный цикл подготовки имел традиционную форму и включал подготовительный, соревновательный и переходный периоды. Тренировочный процесс предполагал занятия 5 раз в неделю продолжительностью 2-3 часа, имеющие традиционную структуру: подготовительную, основную и заключительные части.

Контрольная группа тренировалась в соответствии с учебным планом, действующим в спортивной школе олимпийского резерва.

Экспериментальная программа подготовки батутистов отличалась от контрольной содержанием подготовительного периода годового цикла. В разделы физической и технической подготовки были внесены дополнения с учетом

необходимости повышения результативности соревновательной деятельности юных спортсменов в прыжках на батуте на основе совершенствования технической подготовленности посредством коррекции асимметричности движений базовых навыков. Микроциклы тренировочного процесса соответствовали алгоритму освоения базовых навыков и предполагали применение средств формирования и совершенствования базовых навыков с учетом двигательных задач фаз прыжка на батуте: приземление, отталкивание, безопорная фаза с фиксацией конкретного положения или вращением, а также раскрытия и фазы «спада».

Научно-обоснованные средства базовой технической подготовки в прыжках на батуте были сгруппированы в комплексы с учетом направленности коррекции асимметричности движений и результатов научных исследований отечественных специалистов в области спорта (*Безматерных Г.П. Совершенствование способности мальчиков 7-9 лет дифференцировать движения в пространстве при обучении гимнастическим упражнениям : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Омск, 1987. 19 с.; Безматерных Г.П. Омская школа художественной гимнастики / Г.П. Безматерных, Г.В. Громыко, Г.Н. Пшеничникова, Ю.П. Симаков. Омск : Изд-во СибГУФК, 2007. 72 с.; Бронский Е.В., Синицына Е.П. Формирование динамической осанки у гимнасток 7-8 лет: сб. научн. статей. Научно-методическое обеспечение подготовкой юных спортсменов. Алма-Ата, 1992. С. 12-19; Верхошанский Ю.Ф. Актуальные проблемы современной теории и методики спортивной тренировки // Теория и практика физ. культуры. 1993. №8. С. 2–28; Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. М.: Физкультура и спорт, 2007. 912с.; Мамзин, В.И. Базовые гимнастические упражнения: учебное пособие 2001, 181с.; Менхин Ю.В. К проблеме понимания и формирования двигательного навыка // Теория и практика физической культуры. 2007. №2. С. 1217).* Данные блоки упражнений (рисунок 12) применялись в подготовительной и основной частях тренировки подготовительного периода годового цикла.

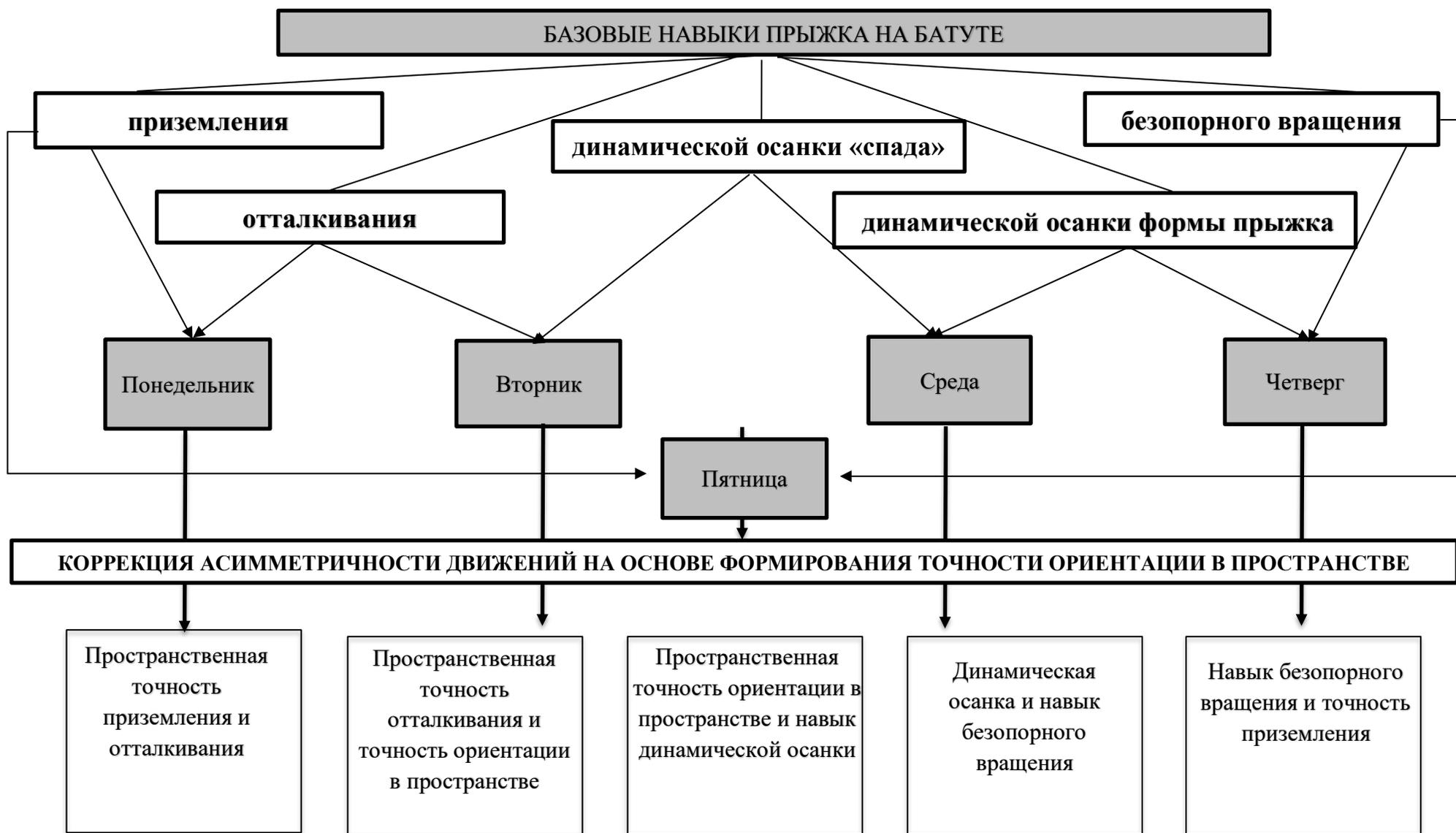


Рисунок 12 – Обобщенная схема формирования базовых навыков на батуте с учетом коррекции асимметричности движений спортсменов в микроцикле

Особенностью блочной систематизации являлась возможность дифференциации упражнений по направленности тренировочного воздействия и их применения в зависимости от задач тренировки. Каждый блок включал в себя упражнения по формированию рассматриваемых базовых навыков:

- первый блок предполагал применение средств первых двух направленностей: формирование пространственной точности приземления и отталкивания;

- второй блок – второй и третьей направленности: формирование пространственной точности отталкивания и точности ориентации в пространстве;

- третий блок включал третью и четвертую направленность: формирование точности ориентации в пространстве и навыка динамической осанки;

- четвертый блок включал четвертую и пятую направленность: формирование динамической осанки и навыка безопорного вращения;

- пятый блок включал пятую и первую направленность: формирование навыка безопорного вращения и точности приземления.

Каждое упражнение было подобрано или сконструировано в соответствии кинематическими моделями базовых прыжков, биомеханическими закономерностями, лежащими в основе реализации двигательных программ их фаз, результатов мониторинга двигательной готовности спортсменов и степени необходимости стабилизации симметричности движений (рисунок 13). Количество повторений варьировалось от 5 до 20 повторений, в зависимости от сложности выполняемого упражнения. При выполнении спортсменом «сальтовых» вращений на упругой поверхности количество повторений составляло не менее 5-ти. Наличие технических ошибок в двигательных заданиях предполагало коррекцию выполнения и их повторение. Простые локомоторные движения без дополнительного отягощения выполнялись от десяти повторений.

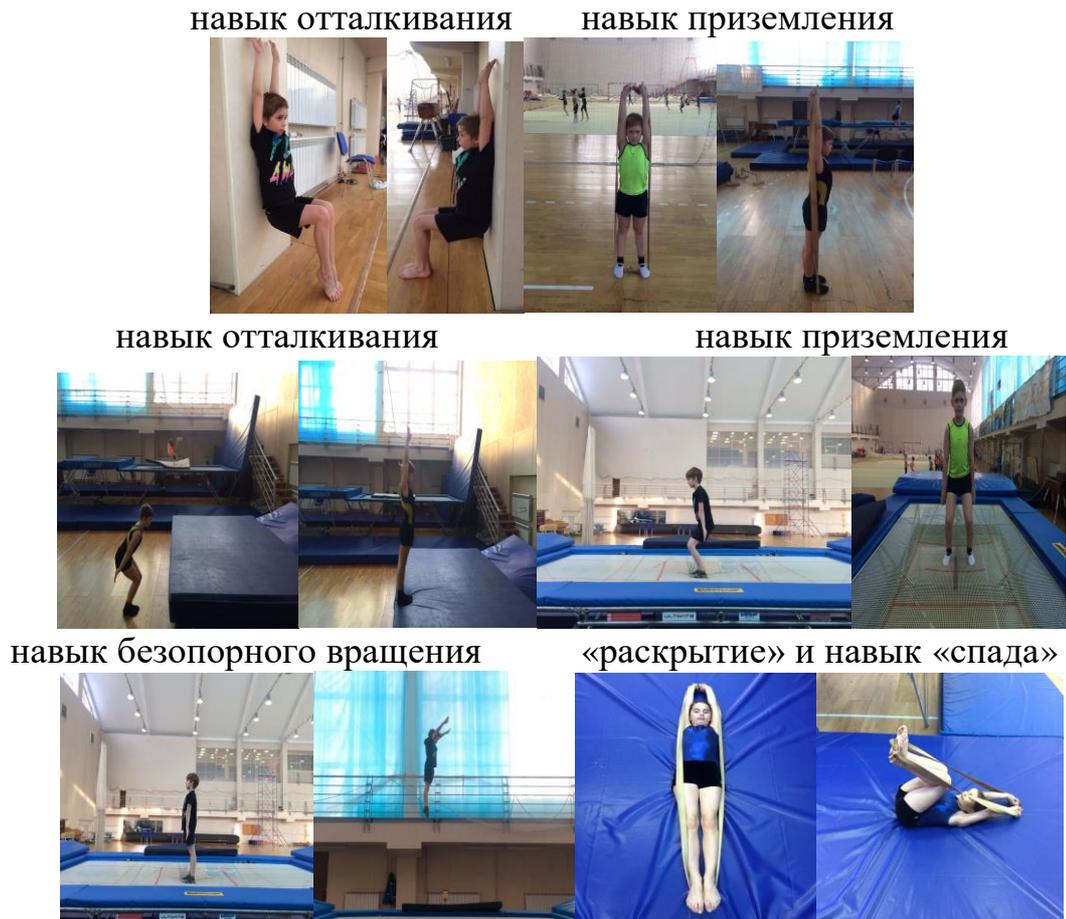


Рисунок 13 – Пример специально-подготовительных упражнений для формирования базовых навыков в прыжках на батуте

Для формирования базовых навыков у спортсменов экспериментальной группы применялись следующие общеподготовительные и специально-подготовительные упражнения, а также методические приемы:

- 1) упражнения для развития силы мышц голени и стоп, бедер, рук, брюшного пресса и спины, а также для формирования динамических осанок. Упражнения выполнялись в различных исходных положениях, на и с возвышения, с фиксацией положения, используя резинки, скакалки, утяжелители, гантели, штанги, гимнастические брусья, перекладину, гимнастическую стенку, тренажеры;
- 2) упражнения классической хореографии для формирования пространственной точности движений, мышечных дифференцировок, чувства ритма, темпа и музыкальности (для синхронных прыжков);

3) строго регламентированные упражнения в соответствии с модельными характеристиками техники фаз прыжков;

4) упражнения, направленные на совершенствование ориентации в пространстве в вариативных условиях, с применением ориентиров, ограничением визуального контроля, изменением условий окружающей среды;

5) упражнения, направленные на совершенствование вращательной подготовленности, с применением поворотов в различных положениях лежа, сидя, стоя, в ходьбе, прыжках, а также с грузами, на ограниченной опоре, на упругой поверхности, при выполнении акробатических прыжков;

6) упражнения на сохранение равновесия на ограниченной опоре разной высоты и формы, с вращением относительно различных осей, при различных вариантах ходьбы, бега и прыжков, со зрительным контролем и без него;

7) совершенствование балансирования при приземлении на поверхность различной упругости, структуры и жесткости;

8) упражнения с применением звуковых ориентиров, имитационные движения на батуте, варьируя сложность двигательных заданий;

9) упражнения на формирование навыка безопорного вращения с применением тренажеров, резины-амортизаторов, гимнастических и акробатических снарядов;

10) упражнения, оптимизирующие межмышечную координацию при выполнении движений руками, с учетом модельных характеристик и использованием резины-амортизаторов, отягощений;

11) выполнение соревновательных программ и их фрагментов в строго-регламентированных и вариативных условиях, с учетом модельных характеристик.

Упражнения выполнялись от 1-го до 2-х подходов, включающих 10 – 20 повторений в каждом, в зависимости от уровня подготовленности спортсменов. После многократного повторения специально-подготовительных упражнений комплекса предполагался отдых до полного восстановления. В ходе педагогического эксперимента комплекс упражнений использовался в основной и подготовительной частях, с учетом задач тренировочного занятия (таблица 23).

Таблица 23 – Комплекс средств и методических приемов совершенствования пространственной точности движений (симметричности движений и точности приземлений) в прыжках на батуте

Средства	Направленность, организация и методические особенности процесса		
	Точность движений рук и ног	Точность приземлений на опору в соревновательных условиях	Синхронность и симметричность движений, точность приземлений на опору в усложненных условиях
1. Базовые прыжки на батуте с заданными угловыми характеристиками	<ul style="list-style-type: none"> - индивидуально; - с видеофиксацией; - сравнение с модельными показателями; - обработка в мобильном приложении; - с внешними комментариями тренера. 	<ul style="list-style-type: none"> - без комментариев тренера; - в соревновательной форме; - с видеофиксацией; - использование тензоплатформ; - ограниченное количество попыток. 	<ul style="list-style-type: none"> - с утяжелителями; - с максимальными показателями пульса; - без комментариев тренера; - использование тензоплатформ; - видеофиксация и оценка показателей тренером; - оценка перемещения
2. Выполнение каждого элемента комбинации	<ul style="list-style-type: none"> - видеофиксация и анализ; - оценка перемещения; - сравнение с модельными угловыми характеристиками 	<ul style="list-style-type: none"> - поточным способом; - видеофиксация; - оценка перемещения; - амплитуда прыжка 	<ul style="list-style-type: none"> - с утяжелителями; - на максимальной высоте прыжков; - на максимальных показателях ЧСС
3. Выполнение комбинаций по связкам	<ul style="list-style-type: none"> - СФП на полу; - видеофиксация и сравнение с модельными показателями; - контроль перемещения 	<ul style="list-style-type: none"> - по 2-3 прыжка в соединении; - оценка перемещения; - оценка амплитуды прыжка; - сравнение с модельными показателями; - оценка техники 	<ul style="list-style-type: none"> - без комментариев тренера; - с утяжелителями; - на максимальной высоте; - использование тензоплатформ; - контроль перемещения
4. Выполнение ½ соревновательных программ	<ul style="list-style-type: none"> - СФП на полу; - комментарии тренера; - самоконтроль перемещения; - имитационные движения на полу 	<ul style="list-style-type: none"> - в соревновательных условиях; - использование тензоплатформ; - контроль всех критериев исполнительского мастерства 	<ul style="list-style-type: none"> - с утяжелителями; - контроль всех критериев исполнительского мастерства; - без комментариев тренера; - с максимальными показателями ЧСС
5. Выполнение соревновательных программ в целом	<ul style="list-style-type: none"> - с комментариями тренера; - видеофиксация и сравнение с модельными показателями; - контроль движения конечностей; 	<ul style="list-style-type: none"> - однократное выполнение комбинаций; - контроль всех критериев исполнительского мастерства; - без комментариев тренера; - в соревновательной форме; - сравнение оценок с другими спортсменами в группе; 	<ul style="list-style-type: none"> - многократное выполнение комбинаций с утяжелителями; - точные пространственные характеристики; - использование видеофиксации и сравнение с модельными показателями; - применение СФП перед прыжками; - увеличение сложности прыжков в произвольной программе

Каждое занятие предполагало реализацию в подготовительной и основной частях одного из комплексов специально-подготовительных упражнений, спроектированных на основе общего алгоритма подготовки батутистов (рисунок 14). Блок объединял комплексы упражнений с учетом методической направленности воздействия и соответствовал характеру работы мышц в фазах прыжка на батуте. При этом для успешного и безопасного освоения техники фаз прыжка каждый блок представлял собой набор комплексов двигательных заданий, направленных на предупреждение и коррекцию асимметричности движений. В содержание блоков входили специально-подготовительные упражнения, направленные на:

- повышение активности мышц, решение задачи достижения необходимой и равнозначной активации мышц в конкретный момент времени реализации двигательной программы, определяющей эффективность формирования навыка отталкивания от упругой поверхности батута;

- совершенствование межмышечной координации, способствующее повышению согласованности активации мышц в каждой фазе прыжка, проявлению реципрокности мышц, адекватной реализации двигательных задач и созданию условий для освоения профилирующих прыжков на батуте и прыжков повышенной сложности;

- симметричное освоение и оперативную коррекцию двигательных действий, выполняемых звеньями сторон тела в фазах отталкивания, «спада» и приземления в прыжках на батуте, и обучение спортсменов сочетанию симметрично-асимметричных движений в безопорных фазах.

Таким образом, разработанная методика технической подготовки спортсменов на основе коррекции асимметричности движений (рисунок 15), направленная на формирование базовых навыков и освоение базовых прыжков, предполагала применение средств и методов с учетом следующих факторов: электрической активности, реципрокности мышц, кинематических характеристик движений, а также физической подготовленности батутистов в соответствии с модельными характеристиками техники прыжков на батуте.



Рисунок 14 – Содержание педагогических воздействий, направленных на повышение симметричности движений в базовых прыжках на батуте

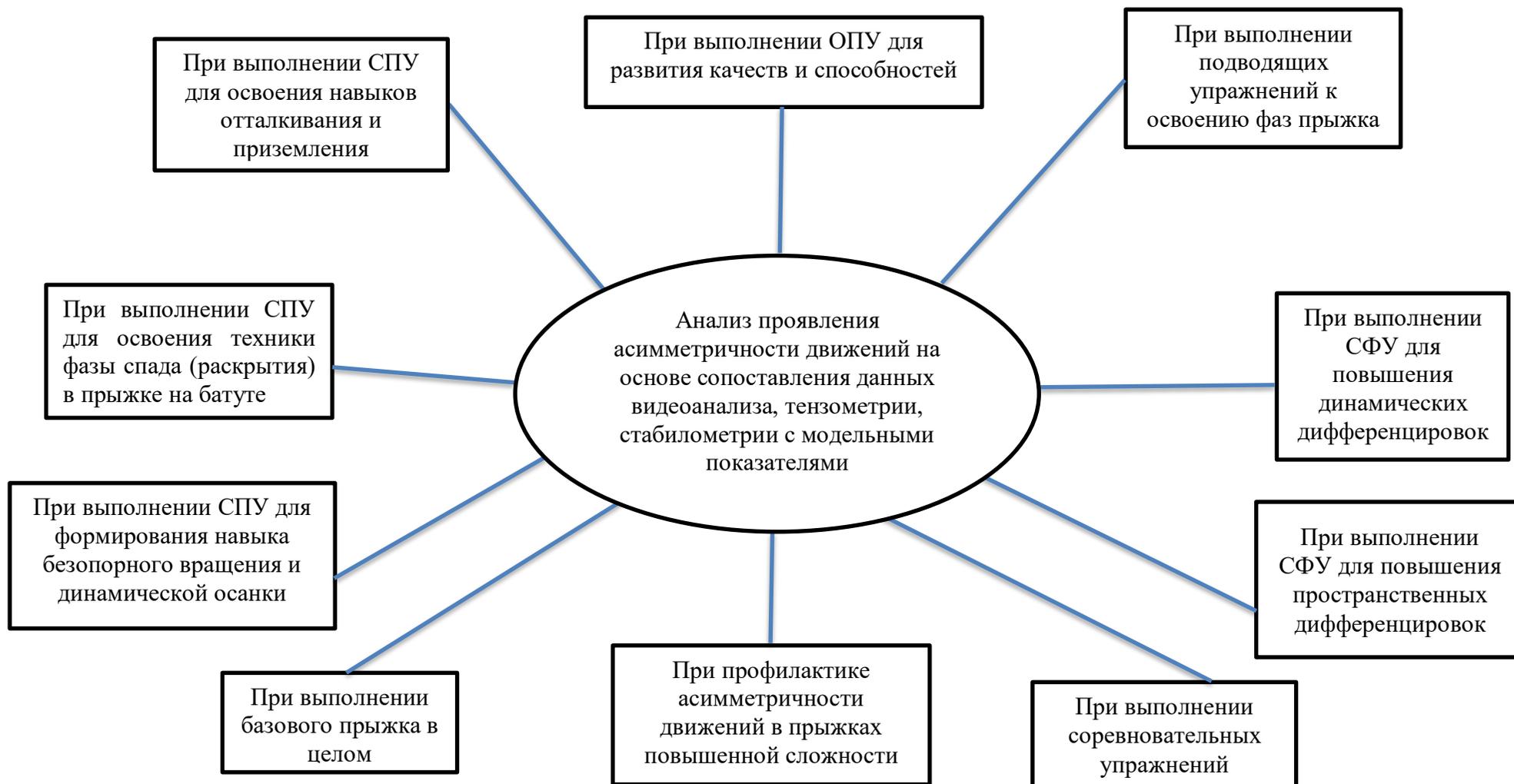


Рисунок 15 – Структура мониторинга симметричности движений в базовых технических навыках прыжков на батуте

В связи с этим на начальном этапе формирования базовых навыков и обучения прыжкам на батуте, проводился мониторинг физической готовности спортсменов к освоению технических элементов. С учетом уровня готовности осуществлялась дифференцировка спортсменов и проектировались программы базовой технической подготовки. Так спортсменами, демонстрирующими низкий уровень скоростно-силовой и силовой готовности, выполнялся блок общеподготовительных и специально-подготовительных упражнений для оптимизации активности мышц. Спортсмены с высокими показателями готовности выполняли комплекс специально-подготовительных и подводящих упражнений для формирования базовых навыков. Каждый комплекс предполагал применение контрольных упражнений, позволяющих оценить степень проявления асимметричности движений, независимо от направленности педагогических воздействий. Формирование навыка безопорного вращения и фиксации положения тела в пространстве осуществлялось после освоения и стабильного выполнения базовых навыков приземления и отталкивания.

Диагностика асимметричности движений осуществлялась посредством применения специальной видеопрограммы Kinovea. На основе данных оперативного контроля принималось решение о возможности перехода к освоению техники прыжка в целом. Сравнение результатов с кинематической моделью определяло ход дальнейших действий: осуществление корректировки асимметричности движений или интеграция техники фаз прыжка в соответствии с алгоритмом. В результате освоения разработанного содержания все занимающиеся должны были продемонстрировать показатели межзвенных углов, приближенные к кинематической модели. Данный подход способствовал последовательному формированию базовых навыков, стабильной техники фаз прыжков и в целом базовых прыжков на батуте. При этом освоение специально-подготовительного упражнения более высокой сложности было возможно только в случае усвоения предыдущего упражнения не менее, чем на 85% (таблица 24) (Корбакова А.А. *Совершенствование пространственной и временной точности движений в дисциплине «формейшн» танцевального спорта : автореферат дис. кандидата педагогических наук., Санкт-Петербург, 2019. 23 с.*).

Таблица 24 – Распределение средств и методических приемов формирования базовых навыков, пространственной и временной точности движений по мезо- и микроциклам на примере первой половины полугодичного макроцикла

Полугодичный макроцикл										
Направленность подготовки	Подготовительный период					Соревновательный период				
	обще-подготовительный этап		специально-подготовительный этап			декабрь		январь		
	сентябрь		октябрь		ноябрь					
	мезоциклы									
	втягивающий	базовый общефизический	базовый специально-подготовительный		контрольно-подготовительный		предсоревновательный		соревновательный	восстановительный
	2-3 нед.	1-2 нед.	1-2 нед.	2-3 нед.	2-3 нед.	1-2 нед.	1-2 нед.	2-3 нед.	1-2 нед.	2-3 нед.
	микроциклы									
	обще-подготовительные		специально-подготовительные	специально-подготовительные	специально-подготовительные	специально-подготовительные	предсоревновательные	предсоревновательные	соревновательные	восстановительные
	однопиковая		трехпиковая		последовательное повышение нагрузки		последовательное повышение нагрузки	ударная нагрузка и последовательное снижение	поддержание интенсивности нагрузки	последовательное убывание нагрузки
	Формирование базовых навыков	применение средств в упрощенных условиях	применение средств в упрощенных и стандартных условиях	применение средств в упрощенных и стандартных условиях	применение средств в стандартных условиях	применение средств в упрощенных и усложненных условиях	применение средств в усложненных и соревновательных условиях	применение средств в усложненных и соревновательных условиях	моделирование соревновательной деятельности, выполнение соревновательных программ	моделирование соревновательной деятельности (многократные повторы). работа со всей композицией

Использованные в исследовании методические приемы и средства распределялись по циклам подготовки (Курамышин Ю.Ф. *Теория и методика физической культуры: Учебник под ред. Ю.Ф. Курамышина. 4-е изд., испр. и доп. М. : Советский спорт, 2010. 464 с.*). Педагогический эксперимент продолжался один год (годовой цикл подготовки), основанный на двух макроциклах. Мезоциклы были сформированы с учетом официального календаря соревнований по прыжкам на батуте и основных соревнований для возрастной группы 9-10 лет.

Макроцикл включал в себя периоды подготовки: подготовительный, соревновательный и восстановительный. Содержание было сформировано конкурентно под каждый период. На основании проведенных исследований в смежных видах спорта мезоциклы были представлены в следующей последовательности: втягивающий, базовый общеподготовительный, базовый специально-подготовительный, контрольно-подготовительный, предсоревновательный, соревновательный и восстановительный (Корбакова А.А. *Совершенствование пространственной и временной точности движений в дисциплине «фреш» танцевального спорта : автореферат дис. кандидата педагогических наук., Санкт-Петербург, 2019. 23 с.*).

Структура мезоцикла и содержание тренировочных занятий в полугодичном макроцикле учитывали общую направленность решения задач технической подготовки батутистов тренировочного этапа и интегрировали экспериментальную методику на основе коррекции асимметричности движений спортсменов (таблицы 25 и 26).

Таблица 25 – Примерный втягивающий и базовый общефизический мезоциклы подготовки батутистов тренировочного этапа подготовки*

Навыки	1 неделя					2 неделя					3 неделя					4 неделя				
	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Пн	Вт	Ср	Чт	Пт
приземления	1.1, 1-7				1.1, 1-7	1.3, 1-3				1.3, 1-3	1.1, 1-7				1.1, 1-7	1.2, 1-7				
	1.2, 1-7				1.2, 1-7	1.4, 1-3				1.4, 1-3	1.3, 1-3				1.3, 1-3	1.4, 1-3				
отгалкивания	2.1, 1-3	2.1, 1-3				2.3, 1-6	2.3, 1-6				2.4, 1-5	2.4, 1-5				2.5, 1-3	2.2, 1-3			
	2.2, 1-3	2.2, 1-3				2.4, 1-5	2.4, 1-5				2.5, 1-3	2.5, 1-3				2.1, 1-3	2.3, 1-6			
навык динамической осанки на подъеме		3.1, 1-3	3.1, 1-3				3.3, 1-3	3.3, 1-3				3.1, 1-3	3.1, 1-3				3.2, 1-3	3.2, 1-3		
		3.2, 1-3	3.2, 1-3				3.4, 1-3	3.4, 1-3				3.3, 1-3	3.3, 1-3				3.3, 1-3	3.3, 1-3		
безопорного вращения			4.1, 1-3	4.1, 1-3				4.3, 1-3	4.3, 1-3				4.5, 1-5	4.5, 1-5				4.7, 1-3	4.7, 1-3	
			4.2, 1-5	4.2, 1-5				4.4, 1-4	4.4, 1-4				4.6, 1-4	4.6, 1-4				4.8, 1-3	4.8, 1-3	
навык динамической осанки на спадe				5.1, 1-3	5.1, 1-3				5.3, 1-4	5.3, 1-4				5.4, 1-3	5.4, 1-3				5.5, 1-3	5.2, 1-6
				5.2, 1-6	5.2, 1-6				5.4, 1-3	5.4, 1-3				5.5, 1-3	5.5, 1-3				5.1, 1-3	5.3, 1-4

Примечание. * Нумерация двигательных заданий дается в соответствии с таблицей И.1, ПРИЛОЖЕНИЕ И

Таблица 26 – Примерная структура тренировочного занятия в прыжках на батуте с учетом мезоциклов в полугодичном макроцикле

направленность средств	средства и методические приемы	мезоцикл	уровень сложности	дозировка в макроцикле	
				в начале	в конце
1	2	3	4	5	6
подготовительная часть (15-20')					
подготовка к предстоящей работе	1. ОФП, СФП	все мезоциклы	в стандартных условиях	7-10'	
	2. имитационные, моделирующие упражнения	все мезоциклы	в стандартных условиях	7-10'	
	3. хореография	все мезоциклы	в упрощенных, стандартных и усложненных условиях	10-16'	
основная часть (85-90')					
коррекция асимметричности движений и совершенствование технического мастерства	формирование навыка приземления: - упражнения на развитие силы мышц голени и стоп; - упражнения на укрепление мышц живота и поясницы.	преобладают в: - втягивающем; - базовом обще-подготовительном; - базовом специально-подготовительном; а также применяются в: - контрольно-подготовительном.	в упрощенных и стандартных условиях	20'	10-15'
			в стандартных и усложненных условиях		
	в упрощенных условиях		10'	15-20'	
	в стандартных условиях				
	в усложненных условиях		5-10'	10-15'	
пространственная точность и повышение межмышечной	работа со связками соревновательных программ	- базовый обще-подготовительный; - базовый специально-подготовительный; - контрольно-подготовительный	в упрощенных условиях	30'	30-40'
			в стандартных условиях		
			в усложненных условиях		

продолжение таблицы 26

координации	работа соревновательных программ целиком	- контрольно-подготовительный; - предсоревновательный; - соревновательный.	в упрощенных в стандартных и усложненных в соревновательных	25	35'
	многократные повторения соревновательных программ	- предсоревновательный; - соревновательный.	в соревновательных и усложненных условиях	15	
заключительная часть (5-10')					
восстановление	бег в медленном темпе или малоинтенсивные упражнения; упражнения на гибкость; игры на расслабление.	все мезоциклы		5-15	
анализ проделанной работы	просмотр видеозаписей соревновательных программ	все мезоциклы		5-15	

Спроектированная экспериментальная методика на основе коррекции асимметричности движений в прыжках на батуте, основанная на системном и комплексном применении выше приведенных методических разработок, была внедрена в практику технической подготовки спортсменов тренировочного этапа и позволила повысить ее эффективность.

4.2 Результаты экспериментальной проверки эффективности совершенствования технической подготовленности спортсменов 9-10 лет на основе коррекции асимметричности движений в базовых прыжках на батуте

С целью определения уровня технической подготовленности испытуемых контрольной и экспериментальной групп в процессе апробации экспериментальной методики была проведена экспертная оценка и тестирование прыжков, выполняемых спортсменами высокой квалификации, результаты которой выступили в качестве модельных при анализе показателей юных батутистов.

Контрольные испытания проходили на базе СШОР №1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга с применением современных батутов. В качестве критериев оценки выступали: длительность полета, а также фиксировались основные критерии исполнительского мастерства (Т, D, E, P). Мониторингу подверглись соревновательные программы испытуемых и высококвалифицированных спортсменов на батуте. Каждый выполнил одну произвольную программу. Замеры длительности полета проводились при помощи тензоплатформ. Оценку исполнительского мастерства осуществляли согласно действующим правилам по прыжкам на батуте судьи всероссийской и международной категории (n=5). Общая среднестатистическая оценка за техническое мастерство в прыжках на батуте определялась суммой среднего показателя за исполнение и оценки за длительность полета (таблица 27). Также была осуществлена регистрация показателей, определяющих качество выполнения прыжков на батуте высококвалифицированных спортсменов.

Таблица 27 – Результаты оценки компонентов качества выполнения прыжков на батуте у высококвалифицированных спортсменов (n = 10)

Показатели		M±m	V (%)
Оценка перемещения, баллы		9,06±0,040	26,67
Длительность полета (с)		16,690±0,040	0,55
Общая оценка, баллы		38,955±0,071	1,23
Средняя оценка баллы		8,120±0,033	0,38
ЧСС (уд/мин)	до выполнения прыжка	64,700±0,100	1,69
	после выполнения прыжка	179,500±0,960	1,62

Исходя из полученных данных, было сделано заключение, что показатели перемещения по опоре у спортсменов имеют среднее значение, а взаимосвязь оценки перемещения с оценкой длительности полета высокая (рисунок 16).

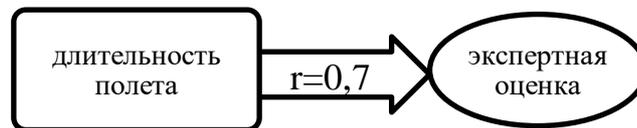


Рисунок 16 – Взаимосвязь экспертной оценки (баллы) за технику выполнения прыжка на батуте с длительностью полета (с) во время его выполнения

Выше сказанное, в свою очередь, влияло на коэффициент трудности выполняемой батутистами соревновательной программы. То есть, все объективные критерии оценивания соревновательной программ были связаны между собой и оказывали влияние друг на друга. Это подтвердило ранее выявленные корреляционные взаимосвязи критериев оценки исполнительского мастерства спортсменов, выступавших на чемпионате мира по прыжкам на батуте 2018 года (Терехина Р.Н., Крючек Е.С., Скржинский А.М. Анализ результатов чемпионата мира 2018 года в Санкт-Петербурге и тенденции развития прыжков на батуте / Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. 2019. № 6 (172). С. 258–262.). При этом было установлено, что показатели имели низкую вариативность, и, следовательно, выявленная тенденция характерна для исследуемого контингента батутистов. Однородность группы и высокий технический уровень подготовленности позволили сделать заключение, что показатели высококвалифицированных спортсменов могли выступать в качестве модельных в процессе экспериментальной проверки методики.

Для проверки эффективности применения алгоритма обучения базовым прыжкам на батуте и содержания методики технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений был проведен педагогический эксперимент, в котором принимали участие батутисты 9-10 лет тренировочного этапа подготовки. Параллельный педагогический эксперимент основывался на сравнительном анализе динамики физической и технической подготовленности двух групп батутистов (по 8 человек), которые по уровню подготовленности и спортивной квалификации в начале педагогического эксперимента не имели достоверных различий (таблица 28-29).

Таблица 28 – Результаты мониторинга физической подготовленности испытуемых в начале педагогического эксперимента (n=16; баллы)

Гр.	№ п/п	Контрольные упражнения (КУ)								
		Координация	Силовые способности				Скоростно-силовые способности		Гибкость	
			1	2	3	4	5	6	7	8
КГ	1	9,5	15	10	3	15	130	40	10	
	2	9,4	17	11	4	20	135	35	8	
	3	9,4	15	10	3	17	133	33	10	
	4	9,1	16	11	5	18	137	39	7	
	5	9,3	17	15	5	15	135	36	6	
	6	9,4	18	12	4	20	137	38	8	
	7	9,4	19	10	3	15	136	34	5	
	8	9,5	16	10	3	17	134	40	10	
M±m	9,38±0,04	16,63±0,41	11,13±0,50	3,75±0,26	17,13±0,61	134,63±0,67	36,88±0,79	8,00±0,56		
V (%)	1,38	8,47	15,52	23,64	12,26	1,73	7,45	24,09		
ЭГ	1	9,4	16	12	5	19	138	35	5	
	2	9,3	15	15	3	17	130	39	7	
	3	9,5	17	10	5	15	135	30	9	
	4	9,2	18	12	3	16	132	38	10	
	5	9,5	15	10	6	19	137	33	10	
	6	9,2	19	15	3	17	133	40	6	
	7	9,2	15	10	4	19	135	37	10	
	8	9,3	18	15	3	18	139	39	8	
M±m	9,3±0	16,6±0,6	12,4±0,8	4,0±0,4	17,5±0,5	134,9±1,1	36,4±1,2	8,1±0,7		
V (%)	1,0	9,0	18,2	28,3	8,0	2,02	9,15	23,43		
Ст. вывод	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05		

Примечание. Контрольные упражнения: 1 - челночный бег 3x10 м; 2 - поднимание ног из виса на гимнастической перекладине в положение «угол»; 3 - сгибание-разгибание рук в упоре на параллельных гимнастических скамейках; 4 - сгибание-разгибание рук в висе на перекладине; 5 - «напрыгивание» на возвышенность высотой 30 см за 30 с; 6 - прыжок в длину с места; 7 - упражнение «мост» из положения «лежа на спине»; 8 - шпагат продольный.

В процессе анализа результатов тестирования и экспертной оценки подготовленности испытуемых установлено, что уровень развития физических качеств и технической подготовленности батутистов различен. Если физическая подготовленность в обеих группах соответствовала высокому уровню при минимальной вариативности показателей, то техническая – среднему и низкому при низкой плотности результатов. При этом статистическая обработка данных мониторинга свидетельствовала о равнозначности групп как в одном, так и в другом компоненте подготовленности, а достоверные межгрупповые различия отсутствовали ($p>0,05$) (таблицы 28-29, рисунок 17).

Таблица 29 – Результаты оценки специальной физической и технической подготовленности испытуемых в начале педагогического эксперимента (n=16; баллы)

гр.	№ п/п	Упражнения технической подготовки								
		1	2	3	4	5	6	7		8
								лв	пр	
КГ	1	10,12	7	3	4	4	2	3	3	3
	2	10,15	7	1	2	6	2,5	3	3	3,5
	3	10,20	5	3	4	5	2,5	2	3	3
	4	10,30	6	1	3	4	3	4	3	2,5
	5	10,12	7	3	4	4	2	3	3	3
	6	10,20	5	3	4	5	2,5	2	3	3
	7	10,15	7	1	2	6	2,5	3	3	3,5
	8	10,30	6	1	3	4	3	4	3	2,5
M±m	10,19±0,02	6,25±0,26	2,00±0,31	3,25±0,26	4,75±0,26	2,50±0,11	3,00±0,22	3,00±0,00	3,00±0,11	
V (%)	0,72	14,18	53,45	27,27	18,66	15,12	25,20	0,00	12,60	
ЭГ	1	10,20	5	3	4	6	2	3	3	3
	2	10,30	6	1	3	5	2	3	3	3,5
	3	10,25	7	3	4	4	2,5	2	2	2,5
	4	10,31	7	2	3	4	2	3	3	3
	5	10,30	6	1	3	5	2	3	3	3,5
	6	10,20	5	3	4	6	2	3	3	3
	7	10,31	7	2	3	4	2	3	3	3
	8	10,25	7	3	4	4	2,5	2	2	2,5
M±m	10,27±0,01	6,25±0,26	2,25±0,26	3,50±0,15	4,75±0,26	2,13±0,07	2,75±0,13	2,75±0,13	3,00±0,11	
V (%)	0,46	14,18	39,40	15,27	18,66	10,89	16,83	16,83	12,60	

Примечание. Упражнения технической подготовки: 1 – из ст. сальто назад; 2 – прыжки на двух на акробатической дорожке; 3 – прыжок с гимнастической скамейки в ст. приземления; 4 – прыжок с гимнастической скамейки назад с последующим прыжком на скамейку; 5 – из ст. руки на поясе 10 прыжков на батуте; 6 – связка элементов: «прыжок вверх - прыжок в положение «группировка» - прыжок в положение «согнувшись» - прыжок в положение «согнувшись, ноги врозь»; 7 – из ст. руки на поясе, прыжок вверх с поворотом на 360°; 8 – связка элементов: «прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 180° - прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 360°».



Примечание: нумерация контрольных упражнений в соответствии с таблицей 28.

Рисунок 17 – Результаты оценки качества выполнения упражнений специальной физической и технической подготовки в начале педагогического эксперимента (n=16; баллы)

Для оценки функции равновесия, как характеристики пространственной ориентации юных спортсменов был осуществлен мониторинг характеристик стабильности. Диагностика проводилась на базе НИИ СОП и СЭП НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. Определялись те же критерии, что и ранее у высококвалифицированного спортсмена при выполнении равновесий, соответствующих формам базовых прыжков: оценка движения (ОД рад/с), площадь эллипса ($S_{\text{элл}}$, мм²), коэффициент кривизны (рад/мм), средняя скорость перемещения ЦД (мм/с), качество функции равновесия (%).

На основании проведенного сравнительного анализа полученных данных было установлено, что в начале педагогического эксперимента группы были однородными, а межгрупповые достоверные различия отсутствовали. При этом, статистический анализ показателей пространственной ориентации испытуемых и их сравнение с модельными, ранее выявленными в исследовании, свидетельствовал о значимом отклонении показателей юных спортсменов от показателей высококвалифицированных. Достоверные различия были зафиксированы во всех равновесиях (таблица 30).

В некоторых характеристиках (средняя скорость ЦД) показатели были лучше, но это всего лишь означало, что все испытуемые способны к оперативному

применению компенсаторных действий для удержания положения в пространстве на жесткой опоре.

Таблица 30 – Статистические выводы по результатам диагностики пространственной ориентации испытуемых с помощью стабилоплатформы в начале педагогического эксперимента (n=16)

Двигательные задания	Сравниваемые выборки	Оценка движения (рад/с)	Площадь эллипса (мм ²)	Коэффициент кривизны (рад/мм)	Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	Качество функции равновесия (%)
Стойка	КГ и ЭГ	<0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,5
	КГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ЭГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
положение «группировка»	КГ и ЭГ	<0,1	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1
	КГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ЭГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
положение «согнувшись»	КГ и ЭГ	<0,1	<0,5	<0,5	<0,1	<0,1
	КГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ЭГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
имитация поворота налево	КГ и ЭГ	<0,1	<0,1	<0,5	<0,1	<0,1
	КГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ЭГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
имитация поворота направо	КГ и ЭГ	<0,1	<0,1	<0,5	<0,1	<0,5
	КГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5
	ЭГ и МХ	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5	>0,5

Примечание.

ЭГ – экспериментальная группа; КГ – контрольная группа; МХ – модельные характеристики.

Однако анализ показателей оценки движения указал, что устойчивость юных спортсменов хуже, чем у высококвалифицированного спортсмена, не только при изменении формы принимаемого равновесия, но и в целом из-за меньшей рабочей площади опоры (связано с антропометрическими данными). У них фиксировались более выраженные тремоподобные колебания во всех равновесиях и наблюдалась тенденция к увеличению показателей оценки с повышением сложности упражнений. При этом сравнение характеристик стабилотрии форм прыжков с поворотами налево и направо (равновесие № 4 и № 5, соответственно) позволило зафиксировать значительные расхождения в показателях, и, следовательно, в пространственной ориентации, обеспечиваемой согласованностью работы мышц спортсменов.

Для определения асимметричности движений была проведена диагностика ее исходного уровня с помощью специально сформированных средств и

методических приемов, результаты которой были зафиксированы в протоколах и подвергнуты математической обработке и интерпретации (таблица 31).

Таблица 31 – Результаты оценки асимметричности движений спортсменов в прыжках на батуте в начале педагогического эксперимента (n=16; баллы)

Группы испытуемых		Характеристики асимметричности движений в прыжках на батуте		
		Р-1 (баллы)	Р-2 (баллы)	Т (баллы)
ЭГ	1. А.М.	8,800	8,700	16,500
	2. Т.К.	9,000	8,900	14,700
	3. П.А.	9,200	8,600	14,300
	4. К.С.	9,200	9,000	15,200
	5. И.А.	9,200	8,600	14,300
	6. М.С.	9,200	9,000	15,200
	7. А.М.	8,800	8,700	16,500
	8. А.П.	9,000	8,900	14,700
	М	9,100	8,800	15,200
	±m	0,050	0,050	0,260
	V (%)	1,960	1,920	5,840
КГ	1. В.В.	9,100	8,800	15,100
	2. А.В.	9,300	9,000	14,500
	3. К.И.	8,700	8,600	15,600
	4. А.П.	9,100	8,300	16,200
	5. С.А.	8,700	8,600	15,600
	6. И.Г.	9,300	9,000	14,500
	7. М.Я.	9,100	8,300	16,200
	8. К.С.	9,100	8,800	15,100
	М	9,050	8,860	15,35
	±m	0,070	0,08	0,19
	V (%)	2,57	3,19	4,36

*Примечание. Характеристики асимметричности: Р-1 - оценка перемещения в прыжках на батуте, с максимальной амплитудой; Р-2 – оценка перемещения в прыжках на батуте, при выполнении произвольной комбинации; Т – оценка длительности полета.

На основе обобщения полученных данных батутисты были разделены на две группы: контрольную (КГ) и экспериментальную (ЭГ). Спортсмены КГ занимались по программам спортивной подготовки, утвержденным в СШОР. Процесс тренировочных занятий спортсменов ЭГ был дополнен разработанной методикой технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений. В контрольной группе базовые и профилирующие прыжки на батуте осваивались целостным методом на основе общих рекомендаций по освоению технических элементов, а в экспериментальной – по научно-обоснованной и

спроектированной методике технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений. Особенностью экспериментального содержания прыжковой подготовки являлось применение предписаний двигательных заданий в соответствии с алгоритмом освоения прыжков и учет специфики формирования навыков в сочетании с коррекцией асимметричности движений.

Техническая подготовка батутистов предполагала реализацию систематического контроля, который позволял оценить степень готовности спортсменов к освоению фаз прыжка, выполнению прыжка в целом и прыжковых элементов следующего уровня сложности.

В процессе применения специально-подготовительных и подводящих упражнений, направленных на решение задач технической подготовки батутистов, учитывались:

1) физические свойства опоры в прыжках на батуте, деформация и реакция которой зависит как от силы давления, так и симметричности давления на нее двумя ногами;

2) влияние уровня физической подготовленности батутистов на освоение технических действий;

3) структурное соответствие техники базовых навыков основным техническим действиям и фазам прыжка на батуте;

4) обусловленность вертикального отталкивания на батуте симметричностью проявления силы мышц обеих сторон тела, обеспечивающих реализацию техники движений;

5) зависимость успешности освоения техники движений в безопорном положении от амплитуды (высоты) прыжка;

6) влияние точности и симметричности движений в спаде на перемещение по сетке батута при приземлении;

7) цикличность реализации и взаимообусловленность фаз прыжка на батуте, определяющие реализацию комплексного подхода к технической подготовке спортсменов.

По истечении 12 месяцев было проведено повторное тестирование физической и технической подготовленности занимающихся (таблицы 32 – 33), а также диагностика показателей стабильности у батутистов.

Таблица 32 – Результаты мониторинга физической подготовленности испытуемых в конце педагогического эксперимента (n=16; баллы)

гр.	№ п/п	Контрольные упражнения (КУ)								
		координация	силовые способности				скоростно-силовые способности		гибкость	
			1	2	3	4	5	6	7	8
КГ	1	9,0	17	15	4	18	135	38	6	
	2	9,1	16	14	4	18	138	36	7	
	3	9,0	18	13	3	19	140	32	8	
	4	8,7	17	15	7	20	133	30	5	
	5	8,9	20	19	6	17	138	35	4	
	6	9,1	20	15	7	19	141	37	5	
	7	9,0	18	17	5	17	139	30	3	
	8	8,8	18	15	3	19	140	35	5	
M±m	8,95±0,04	18,0±0,41	15,38±0,53	4,88±0,47	18,38±0,31	138,0±0,79	34,13±0,89	5,38±0,46		
V (%)	1,58	7,86	12,01	33,68	5,77	1,98	9,06	29,73		
ЭГ	1	8,5	23	20	6	25	147	30	0	
	2	8,3	20	21	5	20	145	32	2	
	3	8,6	25	25	7	23	143	25	0	
	4	8,5	23	20	5	22	141	31	1	
	5	8,4	20	21	8	25	145	30	3	
	6	8,3	24	20	6	27	149	35	3	
	7	8,2	22	19	6	25	142	32	1	
	8	8,4	24	21	5	26	143	33	3	
M±m	8,40±0,04	22,63±0,53	20,88±0,52	6,00±0,31	24,13±0,66	144,41±0,77	31,00±0,85	1,63±0,38		
V (%)	1,56	8,16	8,66	17,82	9,51	1,85	9,44	80,15		

Примечание. Контрольные упражнения: 1 - челночный бег 3x10 м; 2 - поднимание ног из виса на гимнастической перекладине в положение «угол»; 3 - сгибание-разгибание рук в упоре на параллельных гимнастических скамейках; 4 - сгибание-разгибание рук в висе на перекладине; 5 - «напрыгивание» на возвышенность высотой 30 см за 30 с; 6 - прыжок в длину с места; 7 - упражнение «мост» из положения «лежа на спине»; 8 - шпагат продольный.

Из данных повторного тестирования физической подготовленности занимающихся КГ следовало, что в среднем показатели каждого из контрольных упражнений повысились на 14,1 %. При этом, положительная динамика показателей в ЭГ была более чем в 2 раза выше, чем в КГ (на 29,9 %), а разница между группами составляла более 15%.

Это обусловило достижение достоверно значимого (p<0,05) преимущества спортсменов ЭГ в качестве выполнения двигательных заданий над спортсменами

КГ (в 87,5% упражнений), свидетельствующего о большей эффективности техники базовых прыжков и технической подготовленности в конце педагогического эксперимента (таблица 33).

Таблица 33 – Результаты оценки специальной физической и технической подготовленности испытуемых в конце педагогического эксперимента (n=16; баллы)

гр.	№ п/п	Контрольные упражнения								
		1	2	3	4	5	6	7		8
								лв	пр	
контрольная	1	10,30	8,0	3,0	4,0	6,0	3,0	4,0	3,0	4,0
	2	10,25	7,0	2,0	3,0	7,0	3,5	4,0	4,0	4,5
	3	10,32	7,0	3,0	4,0	6,0	3,5	3,0	4,0	4,0
	4	10,35	7,0	2,0	4,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	5	10,32	7,0	3,0	4,0	6,0	3,0	4,0	3,0	4,0
	6	10,35	7,0	2,0	4,0	7,0	3,5	4,0	4,0	4,5
	7	10,30	8,0	3,0	4,0	6,0	3,5	3,0	4,0	4,0
	8	10,25	7,0	2,0	3,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0
	М	10,31	7,25	2,50	3,75	6,00	3,50	3,75	3,75	3,88
	±m	0,01	0,13	0,15	0,13	0,22	0,11	0,13	0,13	0,17
	V (%)	0,38	6,38	21,38	12,34	12,60	10,80	12,34	12,34	15,03
экспериментальная	1	11,30	9,0	3,0	5,0	9,5	4,0	5,0	4,0	5,0
	2	11,45	9,0	3,0	4,0	9,5	4,0	5,0	4,0	5,5
	3	11,58	9,5	3,0	5,0	9,0	3,5	5,0	4,0	5,5
	4	12,12	9,5	3,0	5,0	9,0	3,5	5,0	5,0	5,0
	5	11,58	9,5	3,0	5,0	9,5	4,0	5,0	4,0	5,0
	6	12,12	9,5	3,0	5,0	9,5	4,0	5,0	4,0	5,5
	7	11,30	9,0	3,0	5,0	9,0	3,5	5,0	4,0	5,5
	8	11,45	9,0	3,0	4,0	9,0	3,5	5,0	5,0	5,0
	М	11,61	9,25	3,00	4,75	9,25	3,75	5,00	4,25	5,25
	±m	0,10	0,08	0,00	0,13	0,08	0,08	0,00	0,13	0,08
	V (%)	2,85	2,89	0,00	9,75	2,89	7,13	0,00	10,89	5,09

Примечание. Упражнения технической подготовки: 1 – из ст. сальто назад; 2 – прыжки на двух на акробатической дорожке; 3 – прыжок с гимнастической скамейки в ст. приземления; 4 – прыжок с гимнастической скамейки назад с последующим прыжком на скамейку; 5 – из ст. руки на поясе 10 прыжков на батуте; 6 – связка элементов: «прыжок вверх - прыжок в положение «группировка» - прыжок в положение «согнувшись» - прыжок в положение «согнувшись, ноги врозь»; 7 – из ст. руки на поясе, прыжок вверх с поворотом на 360°; 8 – связка элементов: «прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 180°- прыжок вверх-прыжок вверх с поворотом на 360°».

Установлено, что двигательные задания с поворотами (КУ 7-8) спортсмены ЭГ стали выполнять более стабильно, точно, без нарушения динамической осанки, чем батутисты КГ, что отразилось на результатах экспертной оценки.

На основе данных математической обработки были сделаны следующие статистические выводы:

- в КУ-1 прирост в экспериментальной группе составил более 12%, в КГ- 3%;
- в КУ-2 прирост в ЭГ 35%, в КГ 14%, при $p < 0,01$;
- в КУ-3 прирост в ЭГ 33%, в КГ 17%, при $p < 0,01$;
- в КУ-4 прирост в ЭГ 37%, в КГ 14%, при $p < 0,01$;
- в КУ-5 прирост в ЭГ 46%, в КГ 17%, при $p < 0,05$;
- в КУ-6 прирост в ЭГ 47%, в КГ 17%, при $p < 0,01$;
- в КУ-7 прирост в ЭГ 40%, в КГ 14%, при $p < 0,001$;
- в КУ-8 прирост в ЭГ 43%, в КГ 25%, при $p < 0,05$.

Таким образом, после реализации в тренировочном процессе разработанной методики базовой подготовки у спортсменов экспериментальной группы был зафиксирован значительно больший прирост в показателях специальной физической подготовленности, необходимой для освоения базовых и профилирующих прыжков на батуте. Это отразилось на качестве выполнения осваиваемых фаз прыжка и прыжков в целом, которое повторно оценивалось в конце формирующего педагогического эксперимента (таблица 34).

Установлено, что у батутистов экспериментальной группы показатели межзвенных углов в суставах тела при выполнении базовых прыжков приблизились к модельным характеристикам и не имели достоверных различий на уровне значимости $p > 0,05$ во всех стадиях прыжка. Что с свою очередь положительно влияет на качество освоения профилирующих прыжков на батуте, «сальтовых» вращений, соревновательных прыжков повышенной сложности и прыжковых соединении, стабилизации амплитуды прыжков в соответствии с правилами соревнований, минимизации перемещений по поверхности упругой опоры, снижению травматизма занимающихся.

Таблица 34 – Результаты статистической проверки различий между показателями межзвенных углов при выполнении прыжка в группировку испытуемыми и кинематической моделью в конце формирующего педагогического эксперимента (n=16; град/°)

№ п/п	Показатели межзвенных углов в суставах тела	модельные характеристики	КГ в конце эксперимента		отклонение	Стат. вывод по КГ	ЭГ в конце эксперимента		отклонение	Стат. вывод по ЭГ	Статистический вывод по КГ и ЭГ
		M±m	M±m	V%			M±m	V%			
1.	В голеностопном суставе в фазе отталкивания	73,8±1,1	75,1±2,1	9,8	+1,3	ρ>0,05	72,3± 0,2	2,7	-1,5	ρ>0,05	ρ>0,05
2.	В коленном суставе в фазе отталкивания	128,7±0,8	124,5±0,1	6,5	-4,2	ρ>0,05	127,1±0,8	7,5	-1,6	ρ>0,05	ρ<0,01
3.	В тазобедренном суставе в фазе отталкивания	148,5 ±1,1	130,8 ±0,6	7,8	-17,7	ρ<0,01	146,2±0,8	7,2	-2,3	ρ>0,05	ρ<0,01
4.	В голеностопном суставе в фазе спада	115,0±1,8	120,0±2,0	6,1	+5,0	ρ>0,05	117,0±1,2	3,9	+2,0	ρ>0,05	ρ<0,05
5.	В коленном суставе в фазе спада	154,7±2,2	163,0±0,7	1,5	+8,3	ρ>0,05	156,1±0,6	1,5	+1,4	ρ>0,05	ρ<0,01
6.	В тазобедренном суставе в фазе спада	156,7+1,1	145,2+1,3	4,0	-11,5	ρ<0,01	158,0±2,1	3,8	+1,3	ρ>0,05	ρ<0,01

С целью диагностики изменений, произошедших в показателях пространственной ориентации батутистов в конце педагогического эксперимента, была осуществлена повторная регистрация стабиллографических характеристик (таблица 35).

Таблица 35 – Результаты стабиллографии испытуемых в конце педагогического эксперимента (n=16)

ДЗ	Статистич. показатели		Оценка движения (рад/с)	Площадь эллипса (мм ²)	Коэффициент кривизны (рад/мм)	Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	Качество функции равновесия (%)
1	КГ	M+m	62,15+1,45	1453,22+76,84	0,33+0,02	56,65+1,46	9,3+0,30
		V%	9,35	15,31	5,30	9,24	11,74
	ЭГ	M+m	63,05+1,15	1437,11+72,76	0,32+0,06	62,15+1,76	10,01+0,30
		V%	9,55	15,15	6,10	10,01	11,22
2	КГ	M+m	71,17+1,3	1326,32+55,43	0,24+0,20	35,32+2,14	8,60+0,70
		V%	7,14	10,65	8,14	6,15	12,11
	ЭГ	M+m	72,87+1,2	1325,12+54,12	0,23+0,1	36,35+2,10	9,3+0,5
		V%	6,74	10,21	8,11	6,05	11,91
3	КГ	M+m	65,16+2,36	1466,18+65,18	0,35+0,4	58,23+4,43	13,22+1,5
		V%	10,11	13,76	7,45	11,30	15,75
	ЭГ	M+m	66,26+2,33	1462,28+63,11	0,34+0,7	59,77+5,01	14,12+1,30
		V%	10,07	12,95	7,15	10,87	15,24
4	КГ	M+m	63,27+2,73	1055,16+45,64	0,13+0,04	45,25+5,16	7,1+0,5
		V%	11,21	9,76	6,31	9,21	10,14
	ЭГ	M+m	64,21+2,67	1054,10+40,61	0,12+0,9	46,11+6,1	7,5+0,9
		V%	11,10	9,23	6,54	9,37	10,76
5	КГ	M+m	62,17+2,1	2041,42+85,54	0,32+0,3	75,95+5,13	16,0+0,7
		V%	9,23	25,55	17,33	19,01	18,24
	ЭГ	M+m	63,37+2,4	2040,42+83,51	0,31+0,5	76,65+5,43	17,1+1,2
		V%	9,75	25,31	17,10	19,54	18,21

Примечание. ДЗ (двигательные задания): 1-имитация прыжка; 2-положение «группировка»; положение «согнувшись»; 4-имитация поворота налево; 5-имитация поворота направо.

Установлено, что в результате педагогических воздействий, направленных на коррекцию асимметричности движений при выполнении обще-подготовительных и специально-подготовительных упражнений, в ЭГ батутистов произошли достоверно большие положительные изменения в показателях стабиллометрии. Например, по данным анализа оценки движения регистрируемой у испытуемых в ЭГ показатели улучшились на 7-9 %, а у КГ только на 0,9-1,6%. При этом их вариативность была ниже в ЭГ, что свидетельствовало о большей стабильности характеристики техники движений. Это, в свою очередь, существенно повлияло на

симметричность движений в прыжках на батуте. При этом длительность полета в ЭГ увеличилась на 12,4%, а в КГ на 1,8%, что подтвердило эффективность разработанной методики (таблица 36).

Таблица 36 – Результаты оценки асимметричности движений спортсменов в прыжках на батуте в конце педагогического эксперимента (n=16; баллы)

Группы испытуемых		Характеристики асимметричности		
		P-1	P-2	T
ЭГ	1. А.М.	9,6	9,5	17,5
	2. Т.К.	9,7	9,7	17,1
	3. П.А.	9,7	9,6	17,2
	4. К.С.	9,8	9,7	17,5
	5. И.А.	9,7	9,6	17,5
	6. М.С.	9,8	9,7	17,1
	7. А.М.	9,6	9,5	17,2
	8. А.П.	9,7	9,7	17,5
M±m		9,70±0,02	9,63±0,03	17,33±0,06
V (%)		0,78	0,92	1,10
КГ	1. В.В.	9,2	8,9	15,5
	2. А.В.	9,4	8,7	14,7
	3. К.И.	8,9	8,9	15,9
	4. А.П.	9,3	8,5	16,4
	5. С.А.	8,9	8,9	15,5
	6. И.Г.	9,3	8,5	14,7
	7. М.Я.	9,2	8,9	15,9
	8. К.С.	9,4	8,7	16,4
M±m		9,2±0,06	8,75±0,05	15,63±0,19
V (%)		2,17	2,03	4,26

*Примечание. Характеристики асимметричности: P-1 - оценка перемещения в прыжках на батуте, с максимальной амплитудой; P-2 – оценка перемещения в прыжках на батуте, при выполнении произвольной комбинации; T – оценка длительности полета.

Учитывая, что оценка длительности прыжков рассчитывается исходя из временных показателей (с) и посредством перевода их в балльную систему, повышение данной характеристики на 12,4% в ЭГ позволило получить значительный прирост в итоговой оценке за исполнительское мастерство – больше, чем на 2 балла. Как следствие, это привело к колоссальной разнице не только в сравнении с результатами КГ, но и создало предпосылку повышения конкурентоспособности спортсменов, так как в финале официальных

соревнований в борьбе за лидерство результативность определяет каждая 0,001 балла.

После окончания педагогического эксперимента исполнительское мастерство спортсменов двух групп прошло экспертизу на соревнованиях по прыжкам на батуте (таблица 37).

Таблица 37 – Результаты экспертной оценки техники прыжков на батуте первой соревновательной программы испытуемых в процессе педагогического эксперимента (n=16; баллы)

Группы испытуемых		Этап эксперимента		Статистический вывод
		в начале	в конце	
ЭГ	1. А.М.	6,5	8,2	p<0,05
	2. Т.К.	6,7	8,5	
	3. П.А.	7,2	9,0	
	4. К.С.	7,7	9,1	
	5. И.А.	6,7	8,5	
	6. М.С.	7,7	9,1	
	7. А.М.	6,5	8,2	
	8. А.П.	7,2	9,0	
M±m		7,03±0,14	8,70±0,11	
V (%)		7,09	4,51	
КГ	1. В.В.	7,5	8,0	p<0,05
	2. А.В.	6,9	7,5	
	3. К.И.	6,4	6,9	
	4. А.П.	7,3	7,7	
	5. С.А.	6,4	6,9	
	6. И.Г.	7,5	8,0	
	7. М.Я.	7,3	7,7	
	8. К.С.	7,5	8,0	
M±m		7,10±0,14	7,59±0,13	
V (%)		6,69	6,08	

В процессе сравнительного анализа компонентов мастерства, было установлено, что среднестатистические оценки судей за технику исполнения соревновательных комбинаций, выполняемых спортсменами ЭГ, выше, чем у КГ, на 14%.

Среднестатистические показатели экспертной оценки за технику исполнения прыжков у испытуемых ЭГ возросли на 20%, а в КГ - всего на 7%. Учитывая, что критерий техничность является наиболее значимым из всех критериев

исполнительского мастерства батутистов, данные изменения свидетельствуют о том, что применение разработанной методики на основе коррекции симметричности движений более эффективно в повышении результативности соревновательной деятельности в прыжках на батуте, чем применение традиционной методики технической подготовки спортсменов.

4.3 Влияние методики базовой технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений на результативность соревновательной деятельности батутистов

В целях подтверждения эффективности разработанной методики технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений батутистов был выполнен сравнительный анализ качества выполнения соревновательных программ батутистами исследуемых групп. Кроме этого определялось количество освоенных испытуемыми прыжков за период применения экспериментальной методики, наличие в соревновательных программах новых прыжковых элементов и связок, а также осуществлен анализ заявленной и реализуемой на соревнованиях технической трудности программ.

Установлено, что повышение технической подготовленности посредством коррекции асимметричности движений спортсменов при освоении базовых прыжков на батуте отразилось на качестве выполнения «сальтовых» прыжковых элементов (таблица 38).

Результаты анализа соревновательных программ свидетельствовали, что батутисты ЭГ после эксперимента освоили большее количество «сальтовых» прыжков, чем КГ. В начале педагогического эксперимента в своих соревновательных программах батутисты групп испытуемых выполняли по 4 блока прыжковых элементов. В конце педагогического эксперимента спортсмены КГ выполняли 5 блоков элементов в соревновательных программах и еще два были в процессе освоения. Батутисты ЭГ в конце эксперимента на соревнованиях выполняли 8 блоков прыжковых элементов и еще два осваивали.

Таблица 38 – Степень применения прыжковых элементов в соревновательных комбинациях на батуте спортсменами тренировочного этапа в процессе педагогического эксперимента (n=24; %)

№ п/п	Прыжки на батуте	В начале эксперимента		В конце эксперимента	
		КГ	ЭГ	КГ	ЭГ
1	сальто назад	+ 100%	+ 100%	+ 100%	+ 100%
2	сальто вперед с поворотом на 180°	+ 100%	+ 100%	+ 100%	+ 100%
3	3/4 сальто назад на живот	+40%	+ 40%	+ 80%	+ 100%
4	3/4 сальто вперед на спину	+ 60%	+ 60%	+ 80%	+ 100%
5	сальто назад с поворотом на 360°	0%	0%	0%	+ 60%
6	сальто вперед с поворотом на 540°	0%	0%	0%	± 40%
7	5/8 сальто назад на спину	0%	0%	+100%	+ 100%
8	5/8 сальто назад с живота	0%	0%	±20%	+ 80%
9	5/8 сальто вперед с поворотом на 180° со спины	0%	0%	± 20%	+ 80%
10	двойное сальто назад	0%	0%	0%	± 40%

Примечание. «+» - прыжки применяются в соревновательной программе и являются базовыми для более сложных, применяющихся в программах; «±» прыжки находятся в процессе освоения; «-» не осваиваются и не применяются в тренировочном процессе батутистов в данной возрастной группе.

Батутисты ЭГ продолжали выполнять базовые прыжки на батуте, но уже на более качественном уровне. Увеличение количества освоенных базовых и профилирующих прыжков на батуте, а также повышение качества их выполнения, позволило батутистам ЭГ дополнить свои соревновательные программы новыми, более сложными прыжковыми элементами. Это отразилось на технической ценности программ, в целом на результативности соревновательной деятельности юных батутистов, а также способствовало сокращению сроков выполнения спортивных квалификационных нормативов.

Эффективность методики была подтверждена в процессе подготовки к контрольным соревнованиям по прыжкам на батуте. Содержание освоения соревновательных программ экспериментальной группой было спроектировано на основе ранее разработанного алгоритма формирования базовых навыков в прыжках на батуте, с учетом электрической активности мышц, биомеханических показателей движения тела, данных метода стабилотрии, коррекции асимметричности движений в прыжках на батуте и предполагало освоение

элементов повышенной сложности в сокращенные сроки подготовки. Анализ критериев оценки исполнительского мастерства в конце педагогического эксперимента на контрольных соревнованиях показал, что батутисты не только повысили сложность упражнений (D), но и достоверно ($p < 0,05$) улучшили показатели оценки техничного исполнения (E), стабильности перемещения по опоре (P), амплитуды прыжков (T) соревновательных программ по сравнению с первым стартом (на 15%) (таблица 39).

Таблица 39 – Статистический вывод по динамике результативности соревновательной деятельности испытуемых в процессе педагогического эксперимента (баллы)

Группа	Критерии оценки	Первенство СП6-2019	Первенство СП6-2020	Статист. выводы
Контрольная группа (n=8)	E	13,800±0,2	14,200±0,2	P>0,05
	D	4,300±0,1	5,500±0,2	
	P	9,100±0,3	9,200±0,2	
	T	9,950±0,3	11,100±0,1	
Общая оценка		37,150	40,000	
Экспериментальная группа (n=8)	E	13,900±0,2	15,300±0,1	P<0,05
	D	4,600±0,3	7,100±0,2	
	P	9,200±0,2	9,500±0,3	
	T	10,050±0,1	12,450±0,3	
Общая оценка		37,750	44,350	

Примечание. Критерии оценки: E - исполнение; D - сложность упражнений; P - перемещение по опоре; T - амплитуда прыжков.

Из полученных данных следует, что конце педагогического эксперимента общая среднестатистическая оценка за исполнение соревновательных комбинаций в экспериментальной группе повысилась больше, чем в контрольной на 4,350 балла (44,350±0,2 и 40,000±0,3, соответственно), а по результативности своих выступлений группы статистически значимо отличались друг от друга по результативности своих выступлений ($p < 0,05$).

Кроме этого в экспериментальной группе достоверно повысилась сложность соревновательной программы с 4,600±0,3 баллов до 7,100±0,2 баллов ($p < 0,05$). В то же время в контрольной группе коэффициент трудности увеличился за период эксперимента с 4,300±0,1 баллов до 5,500±0,2 баллов, что было хоть и достоверным

изменением, но более чем в 2 раза меньшим приростом, чем в экспериментальной группе.

Таким образом, в процессе исследования была доказана возможность реализации перспективно-прогностического подхода в спортивной подготовке батутистов тренировочного этапа посредством применения экспериментальной методики базовой технической подготовки на основе коррекции асимметричности движений. Это подтверждает тот факт, что в процессе базовой технической подготовки батутистов не только повысилось качество выполнения каждого в отдельности базового или профилирующего прыжка, но и надежность их выполнения в соединениях и комбинациях. Это позволило усложнить соревновательные программы: увеличить их длительность, заменить более простые прыжки на сложные, что обусловило повышение технической ценности программ, результативности соревновательной деятельности и сокращение сроков выполнения спортивных квалификационных нормативов.

У спортсменов экспериментальной группы, в отличие от контрольной, была зафиксирована достоверно значимая положительная динамика показателей по всем компонентам исполнительского мастерства, оцениваемым на соревнованиях по прыжкам на батуте. Произошли достоверные изменения в критериях оценки, характеризующих эффективность экспериментальной методики: в физической подготовленности спортсменов; в степени соответствия кинематических характеристик техники (межзвенных углов) базовых прыжков модельным; в повышении технической ценности соревновательных программ; в экспертной оценке качества выполнения прыжковых комбинаций на батуте в соревновательных условиях, в готовности к выполнению прыжков прогрессирующей сложности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО ГЛАВЕ 4

Таким образом, в процессе технической подготовки батутистов была успешно апробирована методика базовой технической подготовки, учитывающая биомеханические факторы симметричности движений в прыжках на батуте.

Доказано, что алгоритм освоения базовых навыков в базовых прыжках на батуте и разработанные на его основе комплексы специально-подготовительных и подводящих упражнений, ориентированных на качественное освоение техники, в сопряжении с коррекцией асимметричности движений позволяют повысить эффективность прыжковой подготовки спортсменов тренировочного этапа.

На основе результатов экспериментальной проверки доказана целесообразность осуществления базовой подготовки на основе симметричного формирования оптимальной и своевременной активности мышц, реципрокности, необходимой для реализации двигательных программ фаз прыжка, способностей к демонстрации амплитуды, пространственной точности, проявлению силовых способностей. Эффективность поэтапного применения подводящих упражнений на основе оперативной оценки физической и технической подготовленности батутистов, а также применения кинематической модели как ориентира для освоения качественных и количественных характеристик техники прыжков на батуте подтверждена достоверно значимыми положительными изменениями по основным критериям прыжковой подготовленности батутистов экспериментальной группы. Реализация методики базовой подготовки способствовала не только повышению качества выполнения базовых прыжков на батуте, но и профилактике травматизма как во время тренировок, так на соревнованиях. При этом приобретаемые двигательные навыки и способности служили основой для дальнейшего совершенствования технической подготовленности батутистов и создавали условия для успешного освоения сальтовых прыжков повышенной трудности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов проведенного научного исследования сформулированы следующие **выводы**:

1. Для современного этапа развития прыжков на батуте характерны следующие тенденции:

– обострение соревновательной конкуренции на международной арене (увеличение количества спортсменов-лидеров, претендующих на призовые места и представляющих разные страны с 8 до 14);

– повышение сложности соревновательных программ (уровень сложности соревновательным программ за последние 10 лет вырос на 10 %);

– увеличение значимости оценки технического мастерства для определения итоговой оценки и рейтинга спортсменов (на 9 %);

– совершенствование экспертной оценки соревновательной деятельности в прыжках на батуте на основе дифференцировки компонентов исполнительского мастерства (с одного в 2000 г. до четырех критериев в 2017 г.) и применения дополнительных критериев оценки с использованием современных технических средств (тензоплатформ): перемещение по опоре (Р); амплитуда прыжков (Т).

2. Результативность выступлений спортсменов мирового уровня обеспечивается максимальным проявлением всех компонентов исполнительского мастерства, которые связаны между собой: общая оценка и техническое мастерство – $r=0,7-0,8$; общая оценка и длительности полета – $r=0,4-0,6$; общая оценка и сложность соревновательной комбинации – $r=0,5$; общая оценка и перемещение по опоре – $r=0,3-0,4$.

В связи с этим особое значение в практике спортивной подготовки имеет формирование базовых навыков прыжков на батуте, обеспечивающих как стабильность и точность пространственных параметров движений на батуте, так и прогрессирующее развитие сложности соревновательных комбинаций.

3. Базовая подготовка в прыжках на батуте является обязательным компонентом процесса многолетней спортивной подготовки батутистов (75 %, по данным опроса). Однако на данный момент существует проблема несоответствия

применяемого содержания тренировки запросам спорта высших достижений: большинство тренеров (98%), формируя базовые навыки, не учитывает биомеханические критерии качества прыжков на батуте, только 30 % из всех опрошенных уверены в наличии взаимосвязи компонентов исполнительского мастерства с симметричностью движений в фазах прыжка на батуте и базовых навыках.

4. Особенности техники прыжков на батуте являются:

– наличие в структуре техники 4 фаз, каждая из которых, направлена на решение конкретной двигательной задачи (отталкивание, фаза полета и основного движения, «спад», приземление) с учетом характера взаимосвязи с опорой;

– фазами, определяющими успешность выполнения прыжка на батуте, являются фазы взаимодействия с опорой – приземления и отталкивания;

– характер опоры (упругая, мягкая) в прыжках на батуте определяет нестабильность равновесия в приземлении и сложность выполнения вертикального отталкивания.

5. В 75% случаев ошибки в технике базовых прыжков на батуте характерны для отталкивания и приземления, которые связаны с асимметричностью движений спортсмена. Независимо от формы прыжка наибольшие различия существуют в межзвенных углах тазобедренных суставов в отталкивании (в 29,0%) и приземлении (в 43,2%). В 91,7% случаев показатели углов в суставах приоритетной правой ноги меньше, что указывает на большую опору данной ногой. Это приводит к уменьшению амплитуды (высоты) прыжка, увеличению дистанций перемещения тела спортсмена на упругой опоре, увеличению риска нарушения цикла прыжков и получения травмы.

6. Характеристики равновесия при выполнении отталкивания и приземления в базовых прыжках на батуте детерминированы симметричностью движений спортсмена в фазах отталкивания, «спада» и приземления:

– в прыжке без вращения и прыжке с поворотом на 360° на 25% – 36% движениями в коленных и голеностопных суставах;

– в прыжке в группировку и согнувшись на 25% – 64% движениями в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах.

Зависимость стабилографических показателей от асимметричности проявляется в 2 раза чаще в фазе приземления, чем в фазе отталкивания (66,6% и 33,3% значимых связей, соответственно).

7. Приземление и дальнейшее отталкивание от упругой поверхности обеспечивают одни и те же группы мышц, степень активации которых зависит от сложности прыжка на батуте. Наибольшая электрическая активация характерна для мышц ног при отталкивании от сетки: передних большеберцовых, икроножных, двуглавых бедра. Различия в активации мышц сторон тела (от 5% до 54%) и небольшая вариативность показателей средней амплитуды турнов электрической активности мышцах левой стороны тела (от 14,0% до 27,3%) свидетельствует о наличии несогласованности работы парных групп мышц и постоянной корректировки движений в момент контакта с упругой опорой. При высоких в целом показателях реципрокности пар мышц антагонистов «большеберцовая – икроножная» ($67,86 \pm 5,46\%$), обеспечивающих стабильно жесткое давление на упругую опору, показатели приоритетной ноги были на 20% больше.

Независимо от формы базового прыжка, более всего активация мышц определяла точность движений в коленных и голеностопных суставах (66,3% из всех значимых корреляций). При этом в фазе отталкивания большое влияние на межзвенные углы в суставах ног оказывали мышцы, координирующие положение туловища: выпрямляющая позвоночник, большая ягодичная (от 29,2% до 58,3%).

8. Наличие высокоразвитой межмышечной координации, характеризующейся своевременным проявлением высокой и низкой реципрокностью мышц, определяет симметричность движений спортсмена, сохранение равновесия и успешность вертикального отталкивания от упругой поверхности, что подтверждают установленные корреляционные связи средней амплитуды электрической активности мышц с межзвенными углами в суставах тела ($r=0,5-0,8$) и характеристиками равновесия ($r=0,5-1,0$).

9. Модельными показателями межзвенных углов в суставах тела при освоении техники базового прыжка являются:

– в фазе отталкивания: угол голеностопного сустава $72,3^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$; коленного $130,0^{\circ} \pm 1,2^{\circ}$; тазобедренного $143,0^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$;

– в основной фазе полета: угол голеностопного сустава $132^{\circ} \pm 1,3^{\circ}$; коленного $143,3^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$; тазобедренного $127,2^{\circ} \pm 1,2^{\circ}$;

– в фазе спада: угол голеностопного сустава $123,0^{\circ} \pm 0,8^{\circ}$; коленного $166,0^{\circ} \pm 0,9^{\circ}$; тазобедренного $162,3^{\circ} \pm 0,8^{\circ}$;

– в фазе приземления: угол голеностопного сустава $78,0^{\circ} \pm 1,4^{\circ}$; коленного $138,7^{\circ} \pm 0,9^{\circ}$; тазобедренного $156,0^{\circ} \pm 0,6^{\circ}$.

10. Алгоритм освоения прыжка на батуте, разработанный на основе анализа корреляционных взаимосвязей угловых характеристик, показателей поверхностной ЭМГ и стабиллографии, предполагает освоение базовых навыков с учетом специфики опоры и имеет следующую последовательность: навык «приземления» – навык «отталкивания» – навык «динамическая осанка» «спада» в прыжке – навык «динамическая осанка» в форме прыжка – навык «безопорное вращение».

11. Методика технической подготовки батутистов на основе коррекции асимметричности движений предполагает:

– мониторинг данных антропометрии, физической и технической готовности к освоению базовых прыжков на батуте, степени функциональной асимметрии и симметричности движений спортсменов;

– формирование базовых навыков прыжков на батуте в соответствии с разработанным алгоритмом и подготовленностью спортсменов;

– реализацию блочной системы средств и методов обучения базовым прыжкам, направленной на коррекцию асимметричности движений батутистов;

– применение кинематических моделей базовых прыжков на батуте в качестве целевых для освоения техники движений спортсменами;

– оперативный контроль и оценку качества выполнения базовых прыжков с применением компьютерной программы анализа спортивных движений «Kinovea».

12. Эффективность применения экспериментальной методики базовой технической подготовки батутистов тренировочного этапа подтверждается:

– повышением точности прыжков на упругой поверхности на 25% и улучшением симметричности движений на 15%;

– повышением экспертной оценки за выполнение упражнения на соревнованиях в конце эксперимента на 15%;

– повышением технического критерия оценки исполнительского мастерства на 11 %, повышением коэффициента трудности соревновательного упражнения на 35 %, стабилизацией перемещения по упругой поверхности на 3%, повышением длительности полета на 19,3 %;

– сокращением сроков освоения прыжков на батуте на 37,5%;

– достоверными различиями контрольной и экспериментальных групп по всем критериями оценки физической, технической подготовленности и результативности соревновательной деятельности испытуемых ($p < 0,05$).

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе результатов выполненного диссертационного исследования были разработаны следующие практические рекомендации по оптимизации технической подготовки батутистов.

1. Содержание многолетнего процесса спортивной подготовки в прыжках на батуте должно учитывать современные тенденции развития данного вида спорта и объективные критерии исполнительского мастерства спортсменов.

2. Для конструирования и выполнения прыжковых комбинаций на батуте, позволяющих отечественным спортсменам быть конкурентоспособными на международной арене, необходимо использовать широкий диапазон акробатических прыжков повышенной трудности, обладать стабильностью приземлений в центральную зону батута и большой длительностью полета на протяжении всего соревновательного упражнения.

3. Освоение технической сложности и достижение качества выполнения прыжков на батуте должно основываться на симметричном развитии физических качеств у занимающихся и формировании базовых навыков в сочетании с коррекцией асимметричности движений.

4. Для оценки готовности спортсменов к освоению прыжков на батуте рекомендуем применять контрольные упражнения, представленные в работе и позволяющие определить степень и характер проявления двигательной асимметричности, а также уровень развития физических качеств и способностей, обеспечивающих реализацию двигательных программ каждой фазы прыжка.

5. В основу формирования базовых прыжков на батуте должен быть положен апробированный алгоритм последовательности освоения базовых навыков: навык приземления, навык отталкивания, навык сохранения динамической осанки, навык безопорного вращения.

6. При формировании базовых навыков необходимо ориентироваться на модельные показатели межзвенных углов в тазобедренных, коленных и голеностопных суставах и учитывать, что они объективно отражают качество освоения базового прыжка. Мониторинг качества освоения отдельных фаз прыжка

на батуте рекомендуем осуществлять с применением современных технических средств видеофиксации движений (например, «Kinovea») и разработанных в процессе исследований кинематических моделей базовых прыжков.

7. Учитывая, что достижение модельных показателей кинематики движений в базовых прыжках обеспечивается адекватной активацией мышц, необходимо контролировать соответствие межмышечной координации двигательным задачам, решаемым в фазах элемента, и обеспечивать прогрессирующее ее развитие при освоении двигательных навыков на упругой поверхности применением апробированных в настоящем исследовании специальных упражнений.

8. Процесс обучения прыжкам на батуте необходимо начинать с освоения фазы приземления и контроля асимметричности движений батутистов в ней, так как характер давления на опору (сетку) определяет равнозначность ее реакции и степень точности выполнения последующей фазы отталкивания.

9. Основой технической подготовки батутистов является освоение базовых прыжков (прыжок, прыжок в группировку, прыжок согнувшись, прыжок с поворотом на 360°), качество которых напрямую связано с успешностью решения задач специальной физической подготовки и формирования базовых технических навыков.

10. Обучение базовым прыжкам на батуте должно включать средства, учитывающие специфику решения двигательных задач в фазах прыжка, режимы мышечной работы, характер взаимодействия с упругой и мягкой поверхностью, а также степень асимметричности движений спортсмена. Для этого рекомендуем применять апробированную методику, обеспечивающую условия для качественной реализации двигательных программ прыжков, как на самых ранних этапах освоения технических действий, так и в процессе совершенствования технического мастерства батутистов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агашин, Ф. К. Биомеханика ударных движений / Ф. К. Агашин. – Москва : Физкультура и спорт, 1977. – 207 с.
2. Алекперов, С. А. Гимнастическое многоборье. Мужские виды / С. А. Алекперов. – Москва : Физкультура и спорт, 1987. – 479 с.
3. Алекперов, С. А. Перспектива развития полетных упражнений на перекладине / С. А. Алекперов, В. П. Аксенов // Теория и практика физической культуры. – 1997. – № 11. – С. 54.
4. Анохин, П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – Москва : Знание, 1975. – 447 с.
5. Антонов, Л. П. Гимнастическое многоборье. Женские виды / Л. П. Антонов. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 335 с.
6. Антонов, Л. П. Опорные прыжки женщин / Л. П. Антонов // Гимнастическое многоборье. – Москва : Физкультура и спорт, 1975. – 63 с.
7. Аркаев, Л. Я. Интегральная подготовка гимнастов (на примере сборной команды страны) : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Аркаев Л. Я. – Санкт-Петербург, 1994. – 24 с.
8. Аркаев, Л. Я. Как готовить чемпионов : теория и технология подготовки гимнастов высшей квалификации / Л. Я. Аркаев, Н. Г. Сучилин. – Москва : Физкультура и спорт, 2004. – 325 с.
9. Аркаев, Л. Я. Спортивное мастерство и специализированная техническая подготовленность : методы диагностики и оценки / Л. Я. Аркаев, Е. Ю. Розин // Нормативно-методическое пособие для ДЮСШ, СДЮСШОР и сборных команд. – Москва : Физкультура, образование и наука, 1994. – С. 25 – 63.
10. Асимметрия // Большая Медицинская Энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL: [http : // бмэ.орг/index.php](http://бмэ.орг/index.php) / АСИММЕТРИЯ (дата обращения: 01.09.2020).
11. Асимметрия биомеханической структуры движений тяжелоатлетов / В. Ф. Костюченко, В. С. Степанов, А. А. Алексеев, В. Г. Соколов, П. С. Горулев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2008. – № 2 (36). – С. 59–64.

12. Ашмарин, Б. А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б. А. Ашмарин. – Москва : Физкультура и спорт, 1978. – 223 с.
13. Ашмарин, Б. А. Теория и методика педагогических исследований в физическом воспитании / Б. А. Ашмарин. – Москва : Физкультура и спорт, 2003. – 224 с.
14. Баландина, С. В. Прогностическая значимость параметров технической подготовленности высококвалифицированных прыгунов на батуте / С. В. Баландина, В. А. Баландин, Ю. К. Чернышенко // Актуальные вопросы физ. культуры и спорта : труды науч.-исследоват. ин-та проблем физ. культуры и спорта. Т. 10 / под ред. А. И. Погребного, Л. С. Дворкина. – Краснодар, 2008. – С. 19–25.
15. Баршай, В. М. Гимнастика : учебник / В. М. Баршай, В. Н. Курысь, И. Б. Павлов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : КНОРУС, 2013. – 312 с.
16. Безматерных, Г. П. Совершенствование способности мальчиков 7-9 лет дифференцировать движения в пространстве при обучении гимнастическим упражнениям : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Безматерных Г. П. – Омск, 1987. – 19 с.
17. Безродная, Н. С. Формирование готовности акробатов высокой квалификации к соревновательной деятельности : методические рекомендации / Н. С. Безродная, Н. Н. Пилюк. – Краснодар : Кубанская гос. акад. физ. культуры, 2002. – 52 с.
18. Бернштейн, Н. А. Биомеханика и физиология движений : избранные психологические труды / Н. А. Бернштейн ; под ред. В. П. Зинченко. – 2-е изд. – Москва : МПСИ ; Воронеж : МОДЭК, 2004. – 688 с.
19. Бернштейн, Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Бернштейн. – Москва : Медицина, 1966. – 349 с.
20. Бернштейн, Н. А. Построение движений / Н. А. Бернштейн. – Москва : Медгиз, 1947. – 255 с.
21. Биндусов, Е. Е. Сравнительная характеристика способов отталкивания / Е. Е. Биндусов, В. П. Орлов // Гимнастика. – 1983. – Вып. 2. – С. 58.

22. Биндусов, Е. Е. Новый взгляд на развитие прыгучести в гимнастике / Е. Е. Биндусов // Гимнастика. – Москва, 1987. – С. 51.

23. Биндусов, Е. Е. Совершенствование скоростно-силовой подготовки в художественной гимнастике : методическое пособие для студенток, обучающихся по специальности 032101 «Физическая культура и спорт», специализирующихся в художественной гимнастике / Е. Е. Биндусов, Ю. В. Менхин, Ф. Р. Сибгатулина. – Малаховка : Московская гос. акад. физ. культуры, 2006. – 32 с.

24. Блохин, И. П. Энергетика прыжков на батуте / И. П. Блохин, К. И. Брыков, Ю. Л. Детков // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 8. – С. 21–23.

25. Болобан, В. Н. Система обучения движениям в сложных условиях поддержания статодинамической устойчивости : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Болобан В. Н. – Киев, 1990. – 45 с.

26. Бомпа, Т. О. Подготовка юных чемпионов / Т. О. Бомпа. – Москва : Астрель, 2003. – 259 с.

27. Брагина, Н. Н. Функциональные асимметрии человека / Н. Н. Брагина, Т. А. Доброхотова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Медицина, 1988. – 240 с. : ил.

28. Бронский, Е. В. Формирование динамической осанки у гимнасток 7-8 лет / Е. В. Бронский, Е. П. Синицина // Научно-методическое обеспечение подготовкой юных спортсменов : сб. науч. статей. – Алма-Ата, 1992. – С. 12–19.

29. Брыкин, А. Т. О содержании классификационной программы для взрослых гимнастов / А. Т. Брыкин // Материалы научной конференции кафедры гимнастики. – Москва, 1969. – С. 87–90.

30. Валеев, Н. М. Восстановление работоспособности спортсменов после травм опорно-двигательного аппарата : учебное пособие / Н. М. Валеев. – Москва : Физическая культура, 2009. – 304 с.

31. Варданян, С. В. Обучение девочек 6-7 лет упражнениям спортивной гимнастики с учетом развития чувства времени : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Варданян С. В. – Киев, 1984. – 24 с.

32. Венгерова, Н. Н. Модельные характеристики гимнасток – художниц первого разряда : учебно-методическое пособие / Н. Н. Венгерова, К. В. Гобузева ;

С.-Петербург. гос. акад. физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург : [б. и.], 2005. – 20 с.

33. Верхошанский, Ю. Ф. Актуальные проблемы современной теории и методики спортивной тренировки / Ю. Ф. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1993. – № 8. – С. 2–28.

34. Верхошанский, Ю. В. Горизонты научной теории и методологии спортивной тренировки / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 41–45.

35. Верхошанский, Ю. В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю. В. Верхошанский. – Москва : Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.

36. Верхошанский, Ю. В. Теория и методология спортивной подготовки: блоковая система тренировки спортсменов высокого класса / Ю. В. Верхошанский // Теория и практика физической культуры. – 2005. – № 4. – С. 2–14.

37. Вopilov, А. И. Алгоритмизация в обучении профессионально-техническим умениям и навыкам на занятиях по гимнастике / А. И. Вopilov // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 9. – С. 58–61.

38. Гавердовский, Ю. К. Адаптация обучающего упражнения в гимнастике / Ю. К. Гавердовский, В. И. Мамзин // Актуальные проблемы физической культуры и спорта : тезисы докл. областной научно-практической конференции. – Волгоград, 1996. – С. 178–180.

39. Гавердовский, Ю. К. Гимнастика. Основы техники гимнастических упражнений на снарядах : лекция для студентов-заочников II курса / Ю. К. Гавердовский. – Москва : [б. и.], 1970. – 28 с.

40. Гавердовский, Ю. К. Гимнастическое многоборье. Женские виды / Ю. К. Гавердовский. – Москва : Физкультура и спорт, 1986. – 335 с.

41. Гавердовский, Ю. К. Гимнастическое многоборье. Мужские виды / Ю. К. Гавердовский. – Москва : Физкультура и спорт, 1987. – 480 с.

42. Гавердовский, Ю. К. Двигательные представления гимнастов // Гимнастика. – Москва, 1984. – Вып. 2. – С. 22.

43. Гавердовский, Ю. К. Методы адаптации обучающего упражнения в гимнастике / Ю. К. Гавердовский, В. И. Мамзин // Научные и методические проблемы физического воспитания, спорта и оздоровительной физической культуры. – Волгоград, 1997. – Вып. 3. – С. 47–53.

44. Гавердовский, Ю. К. Не только по программе (о специализированной технической подготовке в гимнастике) // Гимнастика. – Москва, 1978. – Вып. 2. – С. 18–29.

45. Гавердовский, Ю. К. О режимах работы мышц гимнаста // Гимнастика. – Москва : Физкультура и спорт, 1987. – С. 45–47.

46. Гавердовский, Ю. К. Обучающая программа – руководство к действиям / Ю. К. Гавердовский, В. Е. Заглада // Гимнастика. – Москва : Физкультура и спорт, 1976. – Вып. 2. – С. 20–29.

47. Гавердовский, Ю. К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю. К. Гавердовский. – Москва : Физкультура и спорт, 2007. – 912 с.

48. Гавердовский, Ю. К. Общие основы техники гимнастических упражнений // Спортивная гимнастика / под ред. М. Л. Украна. – Москва : Физкультура и спорт, 1971. – С. 115–142.

49. Гавердовский, Ю. К. Сложные гимнастические упражнения и обучение им : автореф. дис. д-ра пед. наук / Гавердовский Ю.К. – Москва, 1986. – 33 с.

50. Гавердовский, Ю. К. Техника гимнастических упражнений / Ю. К. Гавердовский. – Москва : Терра Спорт, 2002. – 512 с.

51. Гагин, Ю. А. Моделирование и экспериментальные исследования механизма отталкивания прыгуна на батуте / Ю. А. Гагин, Ю. Л. Детков // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 7. – С. 20–23.

52. Гайковой, В. Т. Прыжки в воду / В. Т. Гайковой. – Москва : Воениздат, 1954. – 75 с.

53. Галичев, М. П. О влиянии упругих свойств опоры на результативность отталкивания / М. П. Галичев, С. П. Гордов // Тезисы докладов II Всесоюзной конференции по проблемам биомеханики. – Рига, 1979. – Т. 3. – С. 132–133.

54. Гимнастика : теория и практика : метод. прил. к журналу «Гимнастика» / авт.-сост. Н. Г. Сучилин ; Федерация спортивной гимнастики России. – Вып. 1. – Москва : Советский спорт, 2010. – 88 с.

55. Годик, М. А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок / М. А. Годик. – Москва : Физкультура и спорт, 1980. – 136 с.

56. Городничев, Р. М. Спортивная электронейромиография / Р. М. Городничев. – Великие Луки : Великолукская гос. акад. физ. культуры, 2005. – 230 с.

57. Гороховский, Л. З. О методике обучения прыжкам в воду : автореф. дис. канд. пед. наук / Гороховский Л.З. ; Гос. ин-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Ленинград, 1961. – 27 с.

58. Гут, А. П. Спортивные прыжки в воду : учебное пособие для тренеров и спортсменов / А. П. Гут ; М-во высш. и сред. спец. образования Казах. ССР, Казах. ин-т физ. культуры. – Алма-Ата : КазИФК, 1973. – 106 с.

59. Данилов, К. Ю. Исследование пространственно-временной ориентировки в безопорной фазе прыжков в воду : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Данилов К. Ю. – Москва, 1965. – 18 с.

60. Данилов, К. Ю. Основы тренировки прыгунов / К. Ю. Данилов, Г. П. Кузнецова, В. С. Фарфель. – Москва : Физкультура и спорт, 1969. – 207 с.

61. Данилов, К. Ю. Сложные прыжки на батуте / К. Ю. Данилов. – Москва : Физкультура и спорт, 1969. – 35 с.

62. Данилов, К. Ю. Упражнения на батуте / К. Ю. Данилов, Ю. К. Николаев. – Москва : Физкультура и спорт, 1966. – 95 с.

63. Детков, Ю. Л. Биомеханическая характеристика прыжков на батуте / Ю. Л. Детков, А. А. Ваин // Теория и практика физической культуры. – 1974. – № 3. – С. 24–25.

64. Детков, Ю. Л. Совершенствование методики обучения упражнениям на батуте на основе исследования их техники : дис. ... канд. пед. наук / Детков Ю. Л. – Ленинград, 1972. – 170 с.

65. Дмитриев, С. В. Двигательное действие спортсмена как предмет обучения и технологического моделирования в деятельности педагога-тренера : методическое пособие для инструкторов по физической культуре и спорту / С. В. Дмитриев. – Нижний Новгород [б. и.], 1992. – 131 с.

66. Донской, Д. Д. Биомеханическое обоснование техники акробатических упражнений : методическая разработка / Д. Д. Донской, К. А. Шойхет – Москва : Гос. центр. ин-т физ. культуры, 1980. – 25 с.

67. Дубровский, В. И. Профилактика травматизма при занятиях физкультурой и спортом [Электронный ресурс] / В. И. Дубровский, А. В. Дубровская. 2006. – URL: http://www.fiziolive.ru/html/fiz/statii/prophylaxis_traumatism.html (дата обращения: 02.12.2020).

68. Дубровский, В. И. Спортивная медицина : учебник для студентов высших учебных заведений / В. И. Дубровский. – Изд. 2-е доп. – Москва : ВЛАДОС, 2002. – 512 с.

69. Европейский союз гимнастики. Результаты соревнований чемпионатов мира и Олимпийских игр по прыжкам на батуте [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ueg.org/en/page/view.html?id=163> (дата обращения: 10.06.2020).

70. Епишин, Н. Д. Обучение гимнастов прыжкам на батуте : учебное пособие для бакалавров вузов физической культуры / Н. Д. Епишин ; М-во спорта Российской Федерации, Московск. гос. акад. физ. культуры. – Малаховка : МГАФК, 2016. – 164 с.

71. Иванова, Г. П. Построение движений спортсмена при отталкивании от сетки батута / Г. П. Иванова, Н. В. Макаров // Вопросы физического воспитания студентов. – Ленинград : Ленингр. гос. ун-т, 1984. – Вып. 16. – С. 51–60.

72. Квашук, П. В. Дифференцированный подход к построению тренировочного процесса юных спортсменов на этапах многолетней подготовки : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Квашук П. В. – Москва, 2003. – 49 с.

73. Коркин, В. П. Акробатика / В. П. Коркин. – Москва : Физкультура и спорт, 1983. – 127 с.

74. Коробейников, Н. К. Физическое воспитание / Н. К. Коробейников. – Москва : Альфа -М, 2002. – 336 с.

75. Коробков, А. В. Атлас по нормальной физиологии / А. В. Коробков, С. Д. Чеснокова. – Москва : Высшая школа, 1987. – 351 с.

76. Крючек, Е. С. Анализ результатов применения объективных критериев оценки и современные тенденции развития в прыжках на батуте / Е. С. Крючек, А. М. Скржинский, Я. А. Лебедева // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2021. – № 5 (195). – С. 203–207.

77. Крючек, Е. С. Объективные критерии результативности выполнения соревновательных программ в прыжках на батуте / Е. С. Крючек, А. М. Скржинский // Научные исследования и разработки в спорте : вестник аспирантуры и докторантуры / Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург ; под ред. Е. Н. Медведевой. – Санкт-Петербург, 2020. – Вып. 27. – С. 20–24.

78. Крючек, Е. С. Эволюция содержания соревновательных программ в прыжках на батуте / Е. С. Крючек, А. М. Скржинский // Материалы итоговой научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава Национального государственного Университета физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, за 2019 г., посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне и Дню российской науки. – Санкт-Петербург, 2020. – С. 113–116.

79. Курамшин, Ю. Ф. Спортивная рекордология : теория, методология, практика / Ю. Ф. Курамшин. – Москва : Советский спорт, 2005. – 408 с.

80. Курьсь, В. Н. Биомеханика. Познание телесно-двигательного упражнения : учебное пособие / В. Н. Курьсь. – Москва : Советский спорт, 2013. – 368 с.

81. Курьсь, В. Н. Разработка системы технической подготовки спортсменов к рекордным достижениям на основе биомеханики спортивных движений (на примере акробатических упражнений) : автореф. дис. ... д-ра биол. наук в форме научного доклада / Курьсь В. Н. – Рига, 1991. – 118 с.

82. Курьсь, В. Н. Теория и практика обучения прыжкам на дорожке / В. Н. Курьсь. – Ставрополь : [б. и.], 1994. – 200 с.

83. Лалаева, Е. Ю. Начальное обучение гимнастов на основе базовых упражнений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лалаева Е. Ю. – Волгоград, 2000. – 181 с.

84. Макарова, Г. А. Системный подход к профилактике травматизма в спорте: зарубежный опыт : реферативный сборник аннотированных переводов / Г. А. Макарова, С. А. Локтев. – Краснодар : Кубанский гос. ун-т физ. культуры, спорта и туризма, 2012. – 82 с.

85. Макарова, Г. А. Спортивная медицина : учебник / Г. А. Макарова. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Советский спорт, 2008. – 480 с.

86. Мамзин, В. И. Базовые гимнастические упражнения : учебное пособие / В. И. Мамзин. – Москва : [б. и.], 2001. – 181 с.

87. Матвеев, Л. П. Основы спортивной тренировки / Л. П. Матвеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 310 с.

88. Матвеев, Л. П. Теория и методика физической культуры : учебник / Л. П. Матвеев. – Москва : Физкультура и спорт, 1991. – 542 с.

89. Матвеев, Л.П. Теория и методика физической культуры: Учеб. для институтов физической культуры / Л.П. Матвеев. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 256 с.

90. Медведева, Е. Н. Обоснование модели основного хода акробатического рок-н-ролла на основе анализа электрической активности мышц спортсмена / Е. Н. Медведева, В. С. Терехин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 3 (133). – С. 162–166.

91. Медведева, Е. Н. 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.

92. Медведева, Е. Н. Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Медведева Е. Н. – Санкт-Петербург, 2017. – 54 с.

93. Медведева, Е. Н. Применение стабиллографической платформы для совершенствования тренировочного процесса в прыжках на батуте / Е. Н. Медведева, А. М. Скржинский // II Европейские игры – 2019: психолого-педагогические и медико-биологические аспекты подготовки спортсменов : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4-5 апр.2019. : в 4 ч. / Белорус. гос. ун-т физ. культуры ; редкол. : С. Б. Репкин (гл. ред), Т. А. Морозевич-Шилюк (зам. гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Ч. 1. – С. 125–129.

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

95. Медведева, Е. Н. Совершенствование навыка отталкивания на батуте, на основе учета объективных характеристик асимметрии развития гимнаста / Е. Н. Медведева, А. М. Скржинский // Университетский спорт: здоровье и процветание нации : материалы VIII Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – Улан-Батор, 2018. – С. 123–127.

96. Менхин, Ю. В. К проблеме понимания и формирования двигательного навыка / Ю. В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 2007. – № 2. – С. 12–17.

97. Менхин, Ю. В. К проблеме управления подготовкой спортсменов высокого класса / Ю. В. Менхин // Теория и практика физической культуры. – 1995. – № 3. – С. 22–24.

98. Менхин, Ю. В. Физическая подготовка к высшим достижениям в видах спорта со сложной координацией действий : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Менхин Ю. В. – Москва, 1990. – 48 с.

99. Осипова, Е. Б. Прыжковая подготовка спортсменок в художественной гимнастике на основе объективных показателей качества выполнения

профилирующих упражнений : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Осипова Екатерина Борисовна. – Санкт-Петербург, 2019. – 228 с.

100. Особенности построения произвольных соревновательных программ в прыжках на батуте мальчиков 11-12 лет / С. В. Шукшов, Н. Н. Пилюк, С. В. Фомиченко, Л. В. Жигайлова // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2017. – № 3. – С. 39–44.

101. Пастер, Л. Избранные труды : в 2 т. : пер. с фр. Т. 1 / Л. Пастер ; ред. чл.-кор. Акад. наук СССР А. А. Имшенецкого. – Москва : Изд-во АН СССР, 1960. – 1012 с.

102. Пилюк, Н. Н. Система соревновательной деятельности акробатов высокой квалификации. Структура, содержание, управление / Н. Н. Пилюк. – Краснодар : Кубанская гос. акад. физ. культуры, 2000. – 184 с.

103. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Москва : Советский спорт, 2005. – 820 с.

104. Пономарев, Н. И. О системном подходе в использовании проблем физической культуры и спорта // Теория и практика физической культуры. – 1976. – № 7. – С. 5–8.

105. Попов, Г. И. Биомеханика : учебник для студентов высших учебных заведений / Г. И. Попов. – Москва : Академия, 2005. – 256 с.

106. Попов, Ю. А. Обучение базовым акробатическим прыжкам : методические рекомендации / Ю. А. Попов. – Москва : Физическая культура, 2010. – 37 с.

107. Программа спортивной подготовки. Прыжки на батуте, акробатической дорожке и двойном минитрампе : типовая учебно-тренировочная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ (ДЮСШ), специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва (СДЮШОР) и школ высшего спортивного мастерства (ШВСМ) / под общ. ред. Н. В. Макарова и Н. Н. Пилюка ; ЦСП Минспорта. – Москва : Советский спорт, 2012. – 112 с.

108. Разинов, Ю. И. Методы текущего контроля для коррекции тренировочных нагрузок в годичном цикле подготовки 18-19-летних спортсменов,

специализирующихся в шорт-треке : автореферат дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Разинов Юрий Иванович. – Москва, 2010. – 22 с.

109. Самсонова, А. В. Биомеханика мышц : учебно-методическое пособие / А. В. Самсонова, Е. Н. Комиссарова ; под ред. А. В. Самсоновой. – Санкт-Петербург : С.-Петерб. гос. ун-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта, 2008. – 127 с.

110. Семенов, Д. В. Технология подготовки гимнастов на этапе начальной спортивной специализации на примере освоения профилирующих гимнастических упражнений : дис. канд. пед. наук / Семенов Д. В. – Великие Луки, 2010. – 158 с.

111. Семенов, Л. П. Методика развития специальной прыгучести в опорных прыжках : метод. разработки для студентов / Л. П. Семенов. – Москва : Рос. гос. акад. физ. культуры, 1996. – 34 с.

112. Скржинский, А. М. Биомеханическая характеристика прыжков на батуте с учетом современных тенденций развития вида спорта / А. М. Скржинский, Е. С. Крючек, Е. Н. Медведева // Труды Кафедры биомеханики. – Санкт-Петербург : Национальный гос. ун-т физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, 2019. – Вып. 13. – С. 45–49.

113. Скржинский, А. М. Межмышечные механизмы асимметрии движений в базовых прыжках на батуте / А. М. Скржинский // Современные тенденции, проблемы и пути развития физической культуры и спорта : материалы X всероссийской научной конференции (2-3 октября 2018 г.) – Иркутск : ООО «Мегапринт», 2018. – С. 57–60.

114. Скржинский, А. М. Модельные объективные биомеханические характеристики базовых прыжков на батуте / А. М. Скржинский // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2021. – № 2. – С. 45–50.

115. Скржинский, А. М. Объективные биомеханические характеристики качеств в прыжках на батуте, как основа здоровья и успешности соревновательной деятельности студентов / А. М. Скржинский, Е. Н. Медведева, Е. С. Крючек // Университетский спорт: здоровье и процветание нации : сборник IX Международной научной конференции студентов и молодых ученых,

посвященной 75-летию Казахской академии спорта и туризма (10 – 13 октября 2019 года) / под общей ред. Дошыбекова А. Б. – Алматы, 2019. – С. 217–221.

116. Скржинский, А. М. Определение объективных биомеханических характеристик как один из способов совершенствования системы подготовки в прыжках на батуте / А. М. Скржинский, В. В. Волкова // Олимпийский спорт и спорт для всех : сборник научных трудов, представленных на XXIV Международный научный конгресс «Олимпийский спорт и спорт для всех». – Казань, 2020. – С. 727–731.

117. Скржинский А.М. Модельные объективные биомеханические характеристики базовых прыжков на батуте / Физическая культура, спорт – наука и практика. 2021. №2. С. 45–51

118. Соколов, Е. Г. Обучение акробатическим прыжкам / Е. Г. Соколов, Ю. К. Николаев. – Москва : Физкультура и спорт, 1961. – 183 с. : ил.

119. Солодков, А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная : учебник / А. С. Солодков, Е. Б. Сологуб. – Москва : Советский спорт, 2008. – 620 с. : ил.

120. Сомкин, А. А. Классификация упражнений и основные компоненты подготовки высококвалифицированных гимнастов в спортивной аэробике : дис. д-ра пед. наук : 13.00.04 / Сомкин А. А. – Санкт-Петербург, 2002. – 383 с.

121. Стамбулова, Н. Б. Психология спортивной карьеры : учебное пособие / Н. Б. Стамбулова. – Санкт-Петербург : Изд-во «Центр карьеры», 1999. – 368 с.

122. Статьи и лекции по физической культуре и спорту 2010-2016 [Электронный ресурс]. – URL: <http://спортстатьи.рф/technicheskaya-podgotovka-i-zadachi-tech/> (дата обращения: 10.06.2020).

123. Стрелец, В. Г. Некоторые теоретические основы вестибулярной тренировки / В. Г. Стрелец // Тренажеры для вестибулярной тренировки и методы объективного педагогического контроля : сборник научных трудов / Гос. ин-т физ. культуры им. П. Ф. Лесгафта. – Ленинград, 1988. – С. 3–7.

124. Теория и методика физической культуры : учебник / под ред. Ю. Ф. Курамшина. – 3-е изд., стереотип. – Москва : Советский спорт, 2007. – 464 с.

125. Терехина, Р. Н. Анализ результатов чемпионата мира 2018 года в Санкт-Петербурге и тенденции развития прыжков на батуте / Р. Н. Терехина, Е. С. Крючек, А. М. Скржинский // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2019. – № 6 (172). – С. 258–262.

126. Терехина, Р. Н. Подготовка высококвалифицированного тренера на основе интегрального анализа спортивной гимнастики : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Терехина Р. Н. – Санкт-Петербург, 1997. – 266 с.

127. Фарфель, В. С. Классификация движений в спорте / В. С. Фарфель // Теория и практика физической культуры. – 1970. – № 11. – С. 4–7.

128. Федерация прыжков на батуте России. История спорта. 2016 [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.trampoline.ru/history/> (дата обращения: 01.07.2020).

129. Федюнин, И. В. Техника исполнения и методика обучения твистовым сальто прогрессирующей сложности : дис. ... канд. пед. наук / Федюнин И. В. – Санкт-Петербург, 1998. – 197 с.

130. Фискалов, В. Д. Спорт и система подготовки спортсменов : учебник / В. Д. Фискалов. – Москва : Советский спорт, 2010. – 392 с.

131. Функциональные асимметрии в спорте: место, роль и перспективы исследования / Е. К. Аганянц, Е. М. Бердичевская, А. С. Гронская, Т. А. Перминова, Л. Н. Огнерубова // Теория и практика физической культуры – спортивная медицина и физиология. – 2004. – № 8. – С. 39–44.

132. Чермит, К. Д. Симметрия-асимметрия в спорте / К. Д. Чермит. – Москва : Физкультура и спорт, 1992. – 255 с.

133. Apparatus Norms. Federation Internationale de Gymnastique. 2.4 TRA Trampoline Gymnastics. – FIG, 2021. – P. 93–117.

134. Arampatzis, A. The effect of falling height on muscle activity and foot motion during landings / A. Arampatzis, G. Morey-Klapsing, G. Bruggemann // Journal of Electromyography & Kinesiology. – 2003. – Dec (239), 13 (6). – P. 533–544.

135. Arata, A.W. Kinematic and Kinetic Evaluation of High Speed Backward Running [Электронный ресурс] / A.W. Arata. – Электрон. дан. – 2000 (США). – URL:

<http://darkwing.uoregon.edu/~btbates/backward/alan.htm> (дата обращения: 01.05.2019).

136. Bates, B. Forward and Backward Locomotion : Understanding the Benefits [Электронный ресурс] / B. Bates, J. Dufek. – Электрон. дан. – (США). – URL: <http://www.backward-running-backward.com/understandingenglish.htm> (дата обращения: 05.07.2019).

137. Brüggemann, G. P. Biomechanics of gymnastic techniques R / G. P. Brüggemann // *Sport Science Review*. – 1994. – Vol. 3. – P. 79–120.

138. Coventry, E. Hitting the vault board: implications for vaulting take-off—a preliminary investigation / E. Coventry, W. A. Sands, S. L. Smith // *Sports Biomechanics*. – 2006. – Jan. 5 (1). – P. 63–75.

139. Crumley, K. Trampoline Drills Building Air Sense for Dismounts and Landing / K. Crumley // *Technique*. – 1998. – July. – P. 12–16.

140. Davlin, C. D. Dynamic balance in high level athletes // *Perceptual and motor skills*. – 2004. – T. 98, № 3. – P. 1171–1176.

141. Grassi, G. P. Body movements on the men's competition mushroom: a three dimensional analysis of circular swings / G. P. Grassi, T. Santini // *British Journal of Sports Medicine*. – 2005. – Aug. 39 (8). – P. 489–492.

142. Krug J. Computer aided feedback in technique training // *Book of abstracts of World Congress of Performance Analysis of Sport VIII Edited by Peter O'Donoghue and Anita Hökelmann*. – Chicago, 2008. – P. 23.

143. Morgan, D. L. New insights into the behavior of muscle during active lengthening / D. L. Morgan // *Biophysics Journal*. – 1990. – № 57. – P. 209–221.

144. McNeal, J. R. Muscle activation characteristics of tumbling take-offs / J. R. McNeal, W. A. Sands, B. B. Shultz // *Sports Biomechanics*. – 2007. – Sep. (293). – 6 (3). – P. 375–390.

145. McCaulley, G. O. Mechanical efficiency during repetitive vertical jumping / G. O. McCaulley // *European Journal of Applied Physiology*. – 2007 – 101 (1) Sep. – C. 115–123.

146. Perrott, L. Posture for Take-offs and Landing / L. Perrott // Technique. – 2010. – February. – P. 6–8.

147. Peterson, M. D. The contribution of maximal force production to explosive movement among young collegiate athletes / M. D. Peterson, B. A. Alvar, M. R. Rhea // Journal of Strength and Conditioning Research. – 2006. – T. 20, № 4. – P. 867.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Акты внедрения результатов научно-исследовательской работы в практику

АКТ

внедрения результатов научного исследования в практику

г. Санкт-Петербург

11.05.2021 г.

Мы, нижеподписавшиеся, профессор кафедры теории и методики гимнастики ФГБОУ ВО “НГУ им. П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург”, кандидат педагогических наук, доцент Крючек Елена Сергеевна и аспирант кафедры теории и методики гимнастики ФГБОУ ВО “НГУ им. П.Ф. Лесгафта”, мастер спорта России Скржинский Александр Максимович с одной стороны, а также проректор по учебно-воспитательной работе ФГБОУ ВО “НГУ им. П.Ф. Лесгафта”, кандидат психологических наук, доцент Петров Сергей Иванович, с другой стороны, составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Скржинского А.М. в 2020-2021 учебном году содержание дисциплины “Технологии спортивной тренировки в избранном виде спорта” направления подготовки 49.03.01 – “Физическая культура” было дополнено следующим теоретическим материалом:

ФИО автора внедрения	Наименование научной разработки	Эффект от внедрения
Крючек Елена Сергеевна Скржинский Александр Максимович	Лекционный курс “Совершенствование пространственной и временной точности в сальтовых прыжках на батуте”	Повышение уровня научно-методической компетентности обучающихся по направлению подготовки 49.03.01 – “Физическая культура” профиля “Спортивная подготовка в избранном виде спорта” кафедра теории и методики гимнастики

Представители кафедры теории и методики гимнастики ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург”:

Профессор кафедры теории и
Методики гимнастики, к.п.н., доцент



Е.С. Крючек

Аспирант
кафедры теории и методики гимнастики
ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта,
Санкт-Петербург”



А.М. Скржинский

**Почтовый адрес: 190121, г.Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д.35.
Тел/факс (812) 714-40-13 Сайт: <http://www.lesgaft.spb.ru>**

Представители ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург”:

Проректор по учебно-воспитательной
Работе, к.псх.н., доцент



С.И. Петров

**Почтовый адрес: 190121, г.Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д.35.
Тел/факс (812) 714-40-13 Сайт: <http://www.lesgaft.spb.ru>**

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЕ А

1

АКТ

внедрения результатов научного исследования в практику

г. Санкт-Петербург

13.05.2021 г.

Мы, нижеподписавшиеся, исполняющий обязанности директора государственного бюджетного учреждения спортивной школы олимпийского резерва № 1 Адмиралтейского района Болов Вадим Викторович и аспирант кафедры теории и методики гимнастики ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург” Скржинский Александр Максимович, составили настоящий акт о том, что на основании научно-исследовательской работы Скржинского А.М. в тренировочный процесс СШОР были внедрены следующие положения и рекомендации:

ФИО автора внедрения	Наименование научной разработки	Эффект от внедрения
Скржинский Александр Максимович	Рекомендации по совершенствованию пространственной и временной точности при выполнении сальтовых вращений в прыжках на батуте на основе коррекции функциональной асимметрии	Реализация Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта прыжки на батуте с учетом современных требований к критериям исполнительского мастерства

Представитель ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург”:

Аспирант
кафедры теории и методики гимнастики
ФГБОУ ВО “НГУ имени П.Ф. Лесгафта,
Санкт-Петербург”



Скржинский А.М.

Почтовый адрес: 190121, г. Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д.35.
Тел/факс (812) 714-40-13 Сайт: <http://www.lesgaft.spb.ru>

Представитель ГБУ СШОР №1 Адмиралтейского района

И.О. директора
ГБУ СШОР №1
Адмиралтейского района



Болов В.В.

Почтовый адрес: 190020, г. Санкт-Петербург, ул. Рижский пр., 31.
Тел/факс (812) 251-05 Сайт: <http://shor1adm.ru>

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Анкета
для специалистов по прыжкам на батуте

1. Пол: - жен. - муж. (подчеркнуть.)
2. Возраст _____ (полных лет).
3. Образование _____
4. Ваша спортивная квалификация (разряд) _____
5. Стаж педагогической работы _____
6. Ваша тренерская квалификация _____
7. Возраст тренируемых Вами батутистов _____
8. Наиболее высококвалифицированный спортсмен, подготовленный Вами.
(подчеркните) а) 1 разряд, в) КМС, с) МС, d) МСМК
9. Наиболее высокий уровень соревнований с участием Ваших спортсменов _____
10. Применяете ли Вы в своей практике индивидуальный подход?
(подчеркните) а) Да, в) Нет.
11. Какое количество тренировочного времени Вы уделяете на одном тренировочном занятии для совершенствования технической подготовленности спортсменов?
 - 30 мин
 - 60 мин
 - 90 мин
 - свой вариант _____
12. При отталкивании спортсмена от упругой поверхности, какие необходимо совершенствовать навыки в первую очередь?
 - навык отталкивания ногами;
 - навык отталкивания руками;
 - навык отталкивания спиной;
 - навык отталкивания с четверенек.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

13. Как Вы считаете, при совершенствовании навыка отталкивания ногами от упругой поверхности, что необходимо контролировать?

- положение динамической осанки;
- положение рук;
- положение стоп на опоре;
- симметричность движения ног.

14. Какое количество соревновательной практики должно быть у спортсмена высокой квалификации для того, чтобы быстро адаптироваться к изменениям соревновательных программ и внедрению новых информационно-технических устройств ?

Ваш ответ _____

15. Какие сбивающие факторы могут влиять на техническую подготовленность спортсменов высокого уровня?

Ваш ответ _____

16. Существует ли взаимосвязь применения информационного-оборудования в оценке соревновательной программы прыжков на батуте и потребности к совершенствованию технической подготовки спортсменов?

- да
- да, минимальная
- нет
- Свой вариант _____

17. При разработке плана технической подготовки спортсмена учитываете ли Вы возможность внедрения в программу соревнований нового информационно-технического оборудования?

- да
- нет, но считаю, что это важно и корректирую задание по ходу
- нет, не считаю нужным

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

18. Влияет ли совершенствование и изменение технического оборудования, в частности батута, на техническую подготовленность спортсменов?

- да, зависит напрямую
- нет
- Свой вариант _____

19. Какие факторы, на Ваш взгляд, определяют двигательную память гимнастов: (проранжируйте)

- зрительное восприятие,
- степень необходимой автоматизации движения,
- пространственное восприятие,
- уровень специальной подготовленности,
- координированность,
- погодный фактор,
- условия обучения,
- интеллектуальная активность,
- степень усталости,
- что-то свое

(дополнительно): _____

20. Как Вы считаете, существует ли взаимосвязь критериев исполнительского мастерства в прыжках на батуте (длительность полета, перемещение по опоре) с коррекцией асимметричности движений спортсменов?

- да, прямо пропорциональная;
- да, обратно пропорциональная;
- нет;
- не владею информацией.

21. Какие, по Вашему мнению, упражнения больше всего подходят для формирования навыка отталкивания от упругой поверхности?

Ваш ответ _____

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Б

22. При формировании навыка приземления на упругую поверхность, какие, по Вашему мнению, методические приемы необходимо использовать?

Ваш ответ _____

23. При проведении тренировочных занятий выделяете ли Вы объективные биомеханические критерии прыжков на батуте для осуществления специальной подготовки?

Ваш ответ _____

24. Какому виду подготовки необходимо уделять большее времени на тренировочных занятиях?

- техническая подготовка;
- тактическая подготовка;
- физическая подготовка;
- хореографическая подготовка;
- акробатическая подготовка;
- развитие гибкости.

25. Как Вы считаете, какому компоненту технической подготовки в прыжках на батуте необходимо уделять больше внимания? (подчеркните)

- базовая техническая подготовка;
- обучение прыжкам повышенной сложности;
- соединение прыжков различной сложности.

26. Как Вы считаете, возможно ли обучение акробатическим прыжкам повышенной сложности без хорошо сформированных базовых навыков? И почему?

Ваш ответ _____

27. Какие средства при восстановлении спортсменов Вы используете на тренировочных занятиях для снижения нагрузки?

Ваш ответ _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ПРОТОКОЛЫ

педагогического наблюдения за тренировочным процессом в прыжках на батуте

ПРОТОКОЛ № 1

Цель наблюдения: определить содержание средств и методов тренировки, используемых тренером при работе с батутистами тренировочного этапа подготовки.

Задачи наблюдения:

1. выявить наличие средств и методов тренировки, направленных на формирование базовых навыков;
2. определить время, уделяемое на учебно-тренировочных занятиях для формирования базовых навыков.

Место проведения: ГБУ СШОР № 1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, Рижский проспект, дом 31.

Педагог, проводящий занятие: Гуцева Ирина Виленовна, Высшая категория, заслуженный тренер России;

Характеристика учебно-тренировочной группы:

1. возраст занимающихся и составы группы: 15 чел. в возрасте 9-11 лет;
2. уровень спортивной квалификации: 1 юношеский и 3 разряды;
3. этап подготовки: тренировочный;
4. период подготовки: соревновательный.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

Часть занятия	Содержание наблюдений	Выводы
Подготовительная	<p>Занятие началось с построения в одну шеренгу, сообщения задач занятия и строевых приемов. После чего занимающимся был предложен комплекс ОРУ и упражнения на растягивание. После этого, батутисты перешли к выполнению акробатических упражнений, начиная от простейших и постепенно переходя к более сложным. Затем повторялась и совершенствовалась соревновательная комбинация. Выполнялись следующие акробатические элементы: кувырки вперед и назад, стойки на руках, перевороты вперед, на одну, на две, с двух на две, переворот назад, рондат фляк, сальто вперед и назад. От акробатических упражнений на акробатической дорожке батутисты перешли к упражнениям на батуте.</p>	<p>Занятие началось своевременно, место занятия было оборудовано и подготовлено заранее. Задачи сформулированы четко, средства, использованные на занятии соответствовали программным требованиям. Все методы и методические приемы были целесообразно подобраны. Был использован групповой вид организации учебной работы. Уровень практических умений преподавателя в организации работы был высоким.</p>
Основная	<p>Основной задачей была отработка техники и переходу от элемента к элементу в комбинации. Выполнялись такие элементы как: сальто назад в разных положениях, полвинта вперед, двойное $\frac{3}{4}$ сальто назад на живот, $\frac{3}{4}$ сальто вперед на спину, пирует, полтора винта. После выполнения упражнений в соединении занимающиеся начали выполнять соревновательные упражнения. Между подходами на батуте спортсмены растягивались и выполняли шпагаты, складки сидя и стоя, гимнастический мост.</p>	<p>На тренировке была максимально достигнута ее плотность. Занимающиеся своевременно выполняли требования и указания тренера, группа вела себя дисциплинированно. На тренировке были даны упражнения по общей и специальной физической подготовке, а так же на развитие скоростно-силовых качеств. Нельзя не отметить профессионализм спортсменов в подходе к данным упражнениям. Так же были даны упражнения по технической подготовке, с которыми занимающиеся успешно справлялись.</p>
Заключительная	<p>После чего гимнастам были предложены упражнения для развития силы мышц рук, а так же выполнялись упражнения на растягивание. В конце занятия тренер построил батутистов в одну шеренгу и подвел итоги занятия, после чего закончил тренировку..</p>	<p>В конце тренировки были проведены упражнения на снижение двигательной активности и увеличение гибкости мышц и подвижности суставов.</p>

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

ПРОТОКОЛ № 2

Цель наблюдения: определить содержание средств и методов тренировки, используемых тренером при работе с батутистами на тренировочном этапе подготовки.

Задачи наблюдения:

1. выявить наличие средств и методов тренировки, направленных на формирование базовых навыков;
2. определить время уделяемое на учебно-тренировочных занятиях для формирования базовых навыков.

Место проведения: ГБУ СШОР № 1 Адмиралтейского района Санкт-Петербурга, Рижский проспект, дом 31.

Тренер проводящий занятие: Лебедева Наталья Владимировна, всероссийской категории, мастер спорта России;

Характеристика учебно-тренировочной группы:

1. возраст занимающихся и составы группы: 10 чел. в возрасте 9-10 лет;
2. уровень спортивной квалификации: 2 и 3 разряды;
3. этап подготовки: соревновательный.

Часть занятия	Содержание наблюдений	Выводы
Подготовительная	Занятие началось с разминочных упражнений разогревающего характера, преимущественно прыжковой и беговой направленности с элементами вращений. По мере вработываемости занимающихся задания усложнялись. После непродолжительной общей разминки занимающиеся перешли к специально подготовительным упражнениям на акробатической дорожке, где повторялись упражнения для совершенствования навыка отталкивания руками и ногами, а также динамической осанки. Затем, снизив темп работы, батутисты перешли к совершенствованию техники акробатических прыжков на батуте.	Длительность -12 минут, подбор упражнений был направлен на подготовку к выполнению соревновательных программ основной части занятия.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В

Основная	Батутисты поочередно выполняли прыжки с постепенным увеличением сложности прыжков (качи, группировка, прыжок согнувшись, согнувшись ноги врозь, повороты, сальто назад, сальто вперед с поворотом на 180°, ¼ сальто назад на живот, ¼ сальто вперед на спину, «пирует»). Тренер постоянно комментировал выполнение, давал указания, осуществлял страховку и помощь в особых случаях. Также повторяли связки из своих соревновательных упражнений. После было обучение новым элементам. Затем, тренер дал комплекс упражнений физической подготовки силовой направленности, который выполнялся методом повторного упражнения, статического и статодинамического упражнения. Эти упражнения относились к группе СФП, а по своей биомеханической структуре соответствовали упражнениям, включенным в комбинации батутистов.	Тренер подвел занимающихся к отработке базовых навыков и повторению соревновательных упражнений.
Заключительная	После этого батутисты выполняли упражнения на растягивание. В основном удержание поз: шпагаты, наклоны в седе, в седе ноги врозь, а также передвижение в положении "мост". Все упражнения сопровождалось комментариями и помощью тренера. Закончив выполнение упражнений батутисты ушли в раздевалку.	Заклучительная часть включала в себя психологическую и теоретическую подготовку и дополнялась упражнениями.

Протокол №3

Фиксируемые показатели	часть тренировочного занятия (мин)		
	Подготовит.	Основная	Заклучит.
Средства формирования базовых навыков у батутистов			
Упр. на формирование навыка отталкивания ногами			
Упр. на формирование навыка приземления на ноги			
Упр. с партнером при формировании базовых навыков			
Упр. со снарядами при формировании базовых навыков			
Упр. без снарядов и партнера при формировании базовых навыков			
Упр. на полу, акробатической дорожке при формировании базовых навыков			
Упр. на батуте при формировании базовых навыков			
Подходы к формированию базовых навыков у батутистов			
Комплексный подход при формировании базовых навыков на полу, акробатической дорожке			
Комплексный подход при формировании базовых навыков на батуте			
Методы и методические приемы формирования базовых навыков у батутистов			

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
ХАРАКТЕРИСТИКА

испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте

Таблица Г.1 – Фрагмент протокола регистрации данных испытуемых

№	гр.	Имя	Возраст	Спортивная квалификация	Стаж занятий спортом
1	КГ	А.М.	9	1 юношеский	3 года
2		Т.К.	10	3 спортивный	4 года
3		П.А.	10	3 спортивный	4 года
4		К.С.	10	1 юношеский	4 года
5		И.А.	9	3 спортивный	4 года
6		М.С.	10	3 спортивный	4 года
7		А.М.	9	1 юношеский	3 года
8		А.П.	10	3 спортивный	4 года
9	ЭГ	В.В.	10	3 спортивный	4 года
10		А.В.	10	1 юношеский	3 года
11		К.И.	9	3 спортивный	4 года
12		А.П.	9	3 спортивный	5 лет
13		С.А.	9	1 юношеский	3 года
14		И.Г.	10	1 юношеский	4 года
15		М.Я.	10	3 спортивный	4 года
16		К.С.	10	3 спортивный	4 года

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Результаты анализа оценки соревновательной деятельности
высококвалифицированных батутистов

Таблица Д.1 - Протокол регистрации компонентов спортивного мастерства высококвалифицированных спортсменов, определяющих качество выполнения прыжков на батуте (n= 10)

№ п/п	Год рождения	Квалификация	Оценка перемещения, баллы	Асимметрия, баллы	Длительность полета (с)	Общая оценка, баллы	Средняя оценка баллы	ЧСС (уд/мин)	
								До	После
1	2003	МС	9,3	0,6	16,550	39,005	8,1	62	174
2	2003	МС	9,2	0,5	16,65	39,055	8,1	63	188
3	2002	МС	9,1	0,7	16,310	38,805	7,9	67	182
4	2002	МС	9,1	0,3	16,215	38,415	7,7	70	176
5	2002	МС	9,0	0,4	16,650	38,35	7,6	63	178
6	2003	МС	8,8	0,5	16,650	40,750	8,3	65	180
7	2002	МС	9,0	0,2	16,905	41,405	8,5	72	176
8	2002	МС	8,9	0,6	16,805	41,555	8,6	61	179
9	2002	МС	9,0	0,4	17,100	40,300	8,1	64	182
10	2002	МС	9,2	0,3	16,990	40,890	8,3	60	180
M			9,06	0,45	16,69	38,955	8,12	64,7	179,5
±m			0,04	0,04	0,04	0,071	0,033	0,1	0,96
V (%)			26,67	0,78	0,55	1,23	0,38	1,69	1,62

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Содержание мониторинга асимметрии испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте

Таблица Е.1 – Фрагмент содержания мониторинга асимметрии

№	Упражнение	Примечание
Определение асимметрии рук:		
1.	Переплетение пальцев рук	большой палец ведущей руки ложится сверху
2.	«Поза Наполеона»	ведущей считается та рука, кисть которой первая направляется на предплечье другой руки и оказывается на нем сверху
3.	Тест прямых рук	при закрытых глазах руки приводятся в горизонтальное положение; рука, поднятая выше, считается ведущей
4.	тест на аплодирование	ведущая рука более активна и подвижна, совершает ударные движения о ладонь не ведущей руки
5.	тест «Круг»	рисуя круг на бумаге, праворукие совершают движение карандашом против, а леворукие – по часовой стрелке
6.	тест «Поднимание предмета»	поднимание предмета, лежащего на полу, чаще осуществляется ведущей рукой
7.	проба на скорость движения рук	оценивается время выполнения действий каждой рукой отдельно; скорость выполнения ведущей рукой выше – завязывание узла, нанизывание бус, завинчивание и отвинчивание болтов, раскладка предметов и т. д.
8.	Мишень	ведущей считается рука, точность попадания в цель которой при отсутствии зрительного контроля выше
9.	Пожатие плечами	ведущей считается рука, плечо которой поднимается выше
10.	теппинг – тест для каждой руки	скорость и устойчивость теппинга ведущей руки выше
Тесты для выявления ведущей ноги: ^[1] _[2] SEP		
11.	закидывание ноги на ногу	ведущей считается нога, лежащая сверху
12.	подпрыгнуть на одной ноге	нога, активная при движении, оценивается как ведущая
13.	встать на стул на колени	ведущей является нога, начинающая движение
14.	спуститься со стула	ведущей является нога, начинающая движение
15.	шаг назад	нога, совершившая движение первой, считается ведущей

16.	тест «Скакалка»	предлагается сделать несколько скачков через скакалку; ведущая нога поднимается первой и становится впереди не ведущей
17.	тест «Отклонение движения от заданного направления»	в отсутствии зрительного контроля испытуемый проходит вперед несколько метров, при этом нога, противоположная отклонению от прямой, считается ведущей
Тесты для выявления доминантного глаза		
18.	проба Розенбаха	в поднятой, прямой руке испытуемый держит карандаш, фиксируя его взором на определенной точке в 3–4 метрах обоими глазами; попеременно закрывает один и другой глаз; закрытие ведущего глаза приводит к смещению карандаша
19.	прищуривание глаза	просят поочередно прищурить глаза; первым прищуривается не ведущий глаз
20.	регистрация движений глаз	испытуемого просят припомнить что – либо; экспериментатор смотрит в глаза обследуемому; доминирующей является сторона, в которую уводят глаза при «вспоминании»;
Тесты для определения ведущего уха		
21.	телефонное прослушивание	оценивается, к какому уху подносится трубка телефона
22.	проба «Часы»	просят прослушать тиканье часов поочередно каждым ухом; громче слышится звук ведущим ухом
23.	тест «Шепот»	тренер что – то говорит испытуемому шепотом; при равенстве остроты слуха испытуемый подставляет к говорящему ведущее ухо

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Протоколы мониторинга асимметрии испытуемых-спортсменов тренировочного этапа подготовки в прыжках на батуте

Таблица Ж.1 - Результаты мониторинга функциональной асимметрии испытуемых контрольной группы

№	Упражнение	Контрольная группа															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Определение асимметрии рук															
		Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.
1	Переплетение пальцев рук	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
2	«Поза Наполеона»	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5
3	Тест прямых рук	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
4	тест на аплодирование	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
5	«Круг»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
6	«Поднимание предмета»	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
7	проба на скорость движения рук	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1
8	Мишень	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5
9	Пожатие плечами	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1
10	теплинг – тест	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
	Сумма	9,5	5,5	9	6	6,5	8,5	10	5	9	6	10	5	6,5	8,5	9	6
	КА (%)	95	55	90	60	65	85	100	50	90	60	100	50	65	85	90	60
	Упражнение	Определение ведущей ноги															
1	закидывание ноги на ногу	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5
2	подпрыгнуть на одной ноге	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5
3	встать на стул на колени	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
4	спуститься со стула	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
5	шаг назад	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
6	«Скакалка»	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1
7	«Отклонение движения»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
	Сумма	7	3,5	6,5	4	4	6,5	6	4,5	5,5	5	7	3,5	3,5	7	6,5	4
	КА (%)	100	50	93	57	57	93	86	64	79	71	100	50	50	100	93	57
	Упражнение	Выявление доминантного глаза															
1	проба Розенбаха	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5
2	прищуривание глаза	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
3	регистрация движений глаз	1	0,5	1	0,5	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
	Сумма	3	1,5	3	1,5	1,5	1,5	3	1,5	2,5	2	3	1,5	1,5	3	3	1,5

Продолжение таблицы Ж.1

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

	КА (%)	100	50	100	50	50	50	100	50	83	67	100	50	50	100	100	50
	Упражнение	Тесты для определения ведущего уха															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.
1	телефонное прослушивание	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
2	проба «Часы»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5
3	тест «Шепот»	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
	Сумма	3	1,5	3	1,5	2	2,5	3	1,5	3	1,5	2,5	2	2	2,5	3	1,5
	КА (%)	100	50	100	50	67	83	100	50	100	50	83	67	67	83	100	50
	итоговая сумма баллов	22,5	12	21,5	13	14	19	22	12,5	20	14,5	22,5	12	13,5	21	21,5	13
	Итоговый КА доминирующего полушария (%)	97,8	52,2	93,5	56,5	60,9	82,6	95,7	54,3	87,0	63,0	97,8	52,2	58,7	91,3	93,5	56,5
	Группа	правша		правша		левша		правша		правша		правша		левша		правша	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

Таблица Ж.2 - Результаты мониторинга функциональной асимметрии испытуемых экспериментальной группы

№	Упражнение	Экспериментальная группа															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Определение асимметрии рук															
		Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.
1	Переплетение пальцев рук	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
2	«Поза Наполеона»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
3	Тест прямых рук	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
4	тест на аплодирование	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
5	«Круг»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
6	«Поднимание предмета»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1
7	проба на скорость движения рук	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	1	0,5
8	Мишень	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
9	Пожатие плечами	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
10	теппинг – тест	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
	Сумма	9,5	5,5	10	5	10	5	5	10	10	5	6	9	9	6	9,5	5,5
	КА (%)	95	55	100	50	100	50	50	100	100	50	60	90	90	60	95	55
	Упражнение	Определение ведущей ноги															
1	закидывание ноги на ногу	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
2	подпрыгнуть на одной ноге	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5
3	встать на стул на колени	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1
4	спуститься со стула	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
5	шаг назад	1	0,5	1	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
6	«Скакалка»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5
7	«Отклонение движения от заданного направления»	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5
	Сумма	7	3,5	6	5	7	3,5	3,5	7	6	4,5	4	6,5	6,5	4	6,5	4
	КА (%)	100	50	86	71	100	50	50	100	86	64	57	93	93	57	93	57
	Упражнение	Выявление доминантного глаза															
1	проба Розенбаха	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5
2	прищуривание глаза	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
3	регистрация движений глаз	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
	Сумма	3	1,5	3	1,5	3	1,5	1,5	3	2,5	2	2	2,5	3	1	3	1,5

Продолжение таблицы Ж.2

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

	КА (%)	100	50	100	50	100	50	50	100	83	67	67	83	100	33	100	50
	Упражнение	Определение ведущего уха															
		1		2		3		4		5		6		7		8	
		Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.	Лв.	Пр.
1	телефонное прослушивание	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5
2	«Часы»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5
3	«Шепот»	1	0,5	1	0,5	1	0,5	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
	Сумма	3	1,5	3	1,5	3	1,5	1,5	3	2,5	2	2	2,5	3	1,5	3	1,5
	КА (%)	100	50	100	50	100	50	50	100	83	67	67	83	100	50	100	50
	итоговая сумма баллов	22,5	12	22	13	23	11,5	11,5	23	21	13,5	14	20,5	21,5	12,5	22	12,5
	Итоговый КА доминирующего полушария (%)	97,8	52,2	95,7	56,5	100,0	50,0	50,0	100,0	91,3	58,7	60,9	89,1	93,5	54,3	95,7	54,3
	Группа	правша		правша		правша		левша		правша		левша		правша		левша	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ Ж

Таблица Ж.3 - Результаты диагностики пространственной ориентации испытуемых с помощью стабилоплатформы в начале педагогического эксперимента (n=16)

ДЗ	Статист. показатели		Оценка движения (рад/с)	Площадь эллипса (мм ²)	Коэффициент кривизны (рад/мм)	Средняя скорость перемещения ЦД (мм/с)	Качество функции равновесия (%)
1	КГ	M+m	62,1+1,4	1453,2+76,8	0,33+0,02	56,6+1,4	9,3+0,3
		V%	9,3	15,3	5,3	9,2	11,7
	ЭГ	M+m	63,0+1,1	1437,1+72,7	0,32+0,06	62,1+1,7	10,01+0,3
		V%	9,5	15,1	6,1	10,0	11,2
2	КГ	M+m	71,1+1,3	1326,3+55,4	0,24+0,2	35,3+2,14	8,6+0,7
		V%	7,1	10,6	8,1	6,1	12,1
	ЭГ	M+m	70,8+1,2	1335,1+54,1	0,26+0,1	35,3+2,1	8,3+0,5
		V%	6,7	10,2	8,1	6,0	11,9
3	КГ	M+m	65,1+2,3	1466,1+65,1	0,35+0,4	58,2+4,4	13,2+1,5
		V%	10,1	13,7	7,4	11,3	15,7
	ЭГ	M+m	65,2+2,3	1462,2+63,1	0,34+0,7	57,7+5,0	13,1+1,3
		V%	10,0	12,9	7,1	10,8	15,2
4	КГ	M+m	63,2+2,7	1055,1+45,6	0,13+0,04	45,2+5,1	7,1+0,5
		V%	11,2	9,7	6,3	9,2	10,1
	ЭГ	M+m	63,2+2,6	1054,1+40,6	0,12+0,9	46,1+6,1	7,5+0,9
		V%	11,1	9,2	6,5	9,3	10,7
5	КГ	M+m	62,1+2,1	2041,4+85,5	0,32+0,3	75,9+5,1	16,0+0,7
		V%	9,2	25,5	17,3	19,0	18,2
	ЭГ	M+m	62,3+2,4	2042,4+83,5	0,31+0,5	76,6+5,4	15,1+1,2
		V%	9,7	25,3	17,1	19,5	18,2

Примечание.

ДЗ (двигательные задания): 1- положение прыжка; 2 - положение «группировки»; 3 - положение «согнувшись»; 4-имитация поворота налево; 5-имитация поворота направо.

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Средства формирования базовых навыков в прыжках на батуте

Таблица И.1 – Фрагмент содержания средств и направленности их применения при формировании базовых навыков

№ п/п	Навык	Направленность средств	Средства
1.	Приземления	1.1 Упражнения на развитие силы мышц голени и стоп	Ходьба с возвышенности вниз и фиксация положения; Из седа движение носками в разные направления; Прыжки на месте с фиксацией положения после приземления; Спрыгивания вперед/назад с незначительной возвышенности с фиксацией положения; Упражнения с применением тренажеров; Прыжки на упругой поверхности с фиксацией положения приземления; Прыжки с грузами на ногах
		1.2 Упражнения на развитие силы мышц бедер	Приседания с фиксацией положения полуприсед; лежа на спине сгибание ног с фиксацией положения; шагая с возвышенности в полуприсед и фиксацией положения; с возвышенности спрыгнуть вперед в положение полуприсед; запрыгнуть на возвышенность в положение полуприсед; с резинкой полуприсед и фиксация положения; на батуте спрыгнуть с гимнастического мата на сетку и зафиксировать полуприсед;
		1.3 Упражнения на укрепление мышц живота и поясницы	Поднимания лежа на спине/животе, в спокойном темпе, с фиксацией; На гимнастических снарядах (лестнице, брусках, перекладине) имитацией движения во время приземления на упругую поверхность; То же с дополнительным отягощением, быстром темпе;
		1.4 Упражнения на формирование корректной динамической осанки	Из положения лежа на спине/животе имитация динамической осанки во время прыжков; Стоя фиксация корректной осанки на длительное время; То же с грузом; закрытыми глазами; на ограниченной опоре; с резинкой;
2.	Отталкивание	2.1 Упражнения на развитие силы мышц голени и стопы	В полуприседе поднимание на носки; ходьба на носках; сидя движения стопами в разных направлениях; Поднимание на носки стоя; прыжки на носках на твердой и упругой поверхности, в разных направлениях; ходьба на носках с одновременными движениями руками; То же с утяжелителями; фиксация положения носки от себя с дополнительным отягощением; приседания на носках у опоры; стойка на “полупальцах” у опоры;

		2.2 Упражнения на развитие силы мышц бедер и укрепление коленных суставов	Из полуприседа выпрямления в стойку; ходьба в полуприседе, ходьба/бег на возвышенность; лежа на спине сгибание-разгибание двух; Упражнения в тренажере, приседания с резинкой, фиксация стойки на носках резинкой, с гимнастической палкой, прыжки на возвышенность с выпрямлением коленных суставов; Приседания со штангой, с партнером, на одной, фиксация полуприсед на одной, лежа на спине фиксация на прямых ногах груза (в тренажере, с партнером, атлетическим блином, резинкой);
		2.3 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Поднимание плеч лежа на животе с весом собственного тела; на спине упражнения с фиксацией полусогнутого положения; то же на возвышенности, в среднем темпе, с резинками, грузами; поднимания ног на гимнастической стенке; положение прогнувшись на гимнастической стенке; упражнения в тренажерах в максимальном темпе;
		2.5 Упражнения на формирование корректной динамической осанки	Лежа на спине/животе поднимание плеч с фиксацией положения; Из положения “лодочки” повороты направо-налево; стоя, с фиксацией корректного положения; упражнения в тренажерах; на гимнастических снарядах (гимнастическая стенка, перекладина, брус) вис/прогибания с фиксацией положения
		2.6 Упражнения моделирующие корректное движения рук	Лежа на спине/животе поочередные сгибания рук в локтевых суставах, без касания опоры/ махи прямыми руками, контролируя угловые показатели сравнивая модельными характеристиками; стоя, строго регламентированные движения по модельным характеристикам с опорой у стенки; то же с утяжелителями/резинками на руках, фиксацией положения в нужное время (стойка руки вверх);
3	Динамической осанки на подъеме	3.1 Упражнения на развитие силы мышц рук	В упорах лежа сгибание-разгибание рук в строго-регламентированных угловых характеристиках; сгибание-разгибания рук в тренажерах, с резинками, дополнительными грузами, партнером, в стойке на руках; прыжки на батуте с утяжелителями на руках, выполнение сальтовых вращений;

		3.2 Упражнения на развитие силы мышц ног	Лежа на спине сгибание-разгибание ног с минимальными отягощениями; сгибание-разгибание ног тренажерах, с резинками, с отягощением; упражнения моделирующие прыжки на батуте; акробатические прыжки разной сложности с дополнительным отягощением, с соблюдением модельным характеристик;
		3.3 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Поднимание плеч лежа на спине/животе с фиксацией нужного положения; поднимание плеч в тренажерах, с гантелями, грузами, резинками; сальто в разных направлениях, фляки, перевороты на месте с дополнительным отягощением, на акробатической дорожке/ковре;
		3.4 Классическая хореография	Классический экзерсис у станка; Классический экзерсис на середине; Вращения и прыжки;
4	Безопорного вращения	4.1 Точные и рассчитанные отведения и приведения рук	Сгибание-разгибание рук в заданных угловых параметрах, с помощью вспомогательного оборудования (резинки, скакалки, тренажеры); сгибание-разгибание рук опираясь спиной на стенку, моделирование технических движений при прыжках на батуте; с закрытыми глазами, выполнение симметричных и асимметричных движений руками с контролем точности положения, с дополнительными утяжелителями на руках;
		4.2 Перемещение по опоре в заданном положении	Акробатические положения и упражнения (стойки, кувырки, перевороты) на упругой поверхности (батут, гимнастические маты, двойной минитрамп); технически правильные акробатические упражнения (стойки, кувырки, перевороты) в стандартных условиях на акробатических снарядах, поточным способом; акробатические упражнения (повышенной трудности) без ориентиров на площадке; базовые акробатические упражнения на акробатическом ковер с ограничением одного анализатора (зрительного, слухового); тоже с дополнительными утяжелителями на руках/ногах
		4.3 Упражнения направленные на ориентирование в пространстве и внимания	Разведение рук с фиксацией взгляда на одной точке перед собой вдаль и одновременным удержанием внимания на ладонях; То же, в условиях передвижения и после выполнения базовых акробатических упражнений (стойки на руках, кувырки, перевороты, упоры); То же, с утяжелителями на руках и ногах, после выполнения базовых прыжков на батуте (группировка, складки, поворот, сед, живот, спина, сальто вперед/назад);

	4.4 Различные виды вращений	<p>Перевороты лежа на спине вправо-влево; стоя выполнять повороты на жесткой поверхности, с фиксацией взглядом визуальной точки перед собой, вращения направо/налево на месте в пол/полный оборот(а); выполнять повороты в ходьбе, оборот (360) с последующим движением на ограниченной поверхности (скамейка, гимнастический мат); выполнять повороты в ходьбе поворот (180), оборот (360) с закрытыми глазами, с одновременным прижатием рук к бедрам; повороты на вращающемся диске, зафиксированном на твердой поверхности, с одновременным прижатием рук в бедрам;</p>
	4.5 Балансирование на ограниченной опоре	<p>Передвижения графически обозначенном коридоре; передвижения на гимнастической скамейке; передвижения на низком гимнастическом бревне; передвижения на канате, лежащем на полу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - с закрытыми глазами; - увеличение высоты опоры; - введение неустойчивой опоры; - включение предварительных или сопутствующих движений руками; - введение противодействия
	4.6 Сохранение равновесия при наклонах	<p>Стойка у опоры назад, вперед, в стороны; стойка на носках; тоже без опоры; с дополнительными утяжелителями на руках;</p>
	4.7 Выполнение технических действий и подводящих упражнений с акцентированным вниманием на безопорном вращении	<p>Выполнение имитации базовых упражнений (группировка, складка, кувырок, поворот) с акцентированием внимания на вращениях/положениях; выполнение базовых прыжков на батуте (группировка, складка, поворот на 360, сед, живот, спина, сальто назад/вперед) с акцентированием внимания на вращение при фиксации ладоней к бедрам; тоже с закрытыми глазами с одного прыжка;</p>

		4.8 Различные виды вращений	Выполнение базовых акробатических упражнений на твердой поверхности с возвышенности (кувырки, сальто, перевороты, прыжки с поворотами); выполнение сальтовых прыжков на батуте в разные стороны (вперед, назад, с поворотами направо/налево); тоже поточным способом;
5	Динамической осанки на спаде	5.1 Упражнения в заданном внешнем сигналом	Имитация раскрытия из базовых положений на твердой поверхности (группировка, складка, прогнувшись, поворот) с внешним сигналом тренера; базовые прыжки на батуте/акробатической дорожке с внешним сигналом тренера; сальтовые вращения на батуте с внешним сигналом тренера на разной высоте прыжка;
		5.2 Упражнения на развитие силы мышц ног	Сгибание-разгибание ног лежа на спине/животе с подниманием согнутых ног и дальнейшим выпрямлением; приседания с последующей стойкой на носках; тоже с дополнительным отягощением, резинками; сгибание-разгибание ног в тренажере; прыжки на акробатической дорожке с выпрямлением ног в полете; приседания на твердой поверхности с резинкой, с последующей стойкой на носках; спрыгнуть с возвышенности и обратно запрыгнуть на прямые;
		5.3 Упражнения на развитие силы мышц рук	Сгибание-разгибание рук, поочередное касание ладонями противоположного плеча, в упоре лежа; из стойки выпрямление рук резинками, гимнастическими палками; упражнения на гимнастических снарядах (брусья, перекладина), в тренажерах моделирующие движение рук в прыжках на батуте; лежа на спине/животе сгибание-разгибание рук с дополнительным отягощением, грузами, резинками, атлетическими блинами, гирями, гантелями, штангой;
		5.4 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Лежа на спине/животе, поднимание плеч с малой амплитудой движения в спокойном темпе; тоже с полной амплитудой движения, в среднем темпе, среднее количество повторений; поднимание ног на гимнастических снарядах (брусья, перекладина, гимнастическая стенка), на полу с отягощением, фиксацией положения с грузом, в быстром темпе и максимальным количеством повторений;
		5.5 Упражнения, направленные на ориентирование в пространстве и времени	Простые, базовые упражнения на твердой поверхности с внешним сигналом тренера направленные на разные анализаторы спортсмена; акробатические прыжка на батуте разной сложности, с ориентиром на различные предметы; выполнение прыжков с разной скоростью; выполнение акробатических прыжков различной сложности с одного-двух прыжков, в разных направлениях, в разных положениях.

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Комплекс методических приемов формирования базовых навыков на батуте

Таблица К.1 – Фрагмент содержания методических приемов при формировании базовых навыков

№ п/п	Навык	Направленность средств	Методические приемы		
			В упрощенных условиях	В стандартных условиях	В усложненных условиях
1	Приземления	1.1 Упражнения на развитие силы мышц голени и стоп	С возвышенности вниз; из седа; лежа на спине	Прыжки с возвышенности; на упругой поверхности; в среднем темпе; движения на основе модельных характеристик	На упругой поверхности с фиксацией положения приземления; с отягощением
		1.2 Упражнения на развитие силы мышц бедер	Без дополнительных грузов; лежа на спине; шагая с возвышенности; в медленном темпе	Прыжками; разно уровневая опора; с резинкой; на батуте	На фитболе; на ограниченной твердой опоре; на одной ноге; с грифом
		1.3 Упражнения на укрепление мышц корпуса	Лежа на спине/животе, в спокойном темпе	На гимнастических снарядах (лестнице, брусках, перекладине)	То же с дополнительным отягощением, в среднем темпе
		1.4 Упражнения на формирование корректной динамической осанки	Из положения лежа на спине/животе	Стоя, на длительное время	То же с грузом; закрытыми глазами; на ограниченной опоре; с резинкой
2.	Отталкивания	1.1 Упражнения на развитие силы мышц голени и стопы	В полуприседе поднимание; разновидности ходьбы; сидя	Стоя; прыжки; на твердой и упругой опоре, в разных направлениях; разновидности ходьбы	То же с утяжелителями; приседания; стойки
		1.2 Упражнения на развитие силы мышц бедер и укрепление коленных суставов	Из полуприседа; разновидности ходьбы; выполнение на возвышенность; лежа на спине	Упражнения в тренажере; с резинкой; на носках; с гимнастической палкой; прыжки на возвышенность	Со штангой; с партнером; на одной ноге; лежа на спине с грузом (в тренажере, с партнером, атлетическим блином, резинкой)
		1.3 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Лежа на животе с весом собственного тела; спокойный темп; на спине упражнения с фиксацией	То же на возвышенности, в среднем темпе, с резинками, грузами	На гимнастической стенке; упражнения в тренажерах в максимальном темпе
		2.7 Упражнения на формирование корректной динамической осанки	Лежа на спине/животе в спокойном режиме	Стоя, с фиксацией корректного положения; в тренажерах;	Поточным способом; на гимнастических снарядах (гимнастическая стенка, перекладина, бруска)

		2.8 Упражнения моделирующие корректное движения рук	Лежа на спине/животе	Стоя, строго регламентированные движения по модельным характеристикам	То же с утяжелителями на руках, фиксацией положения в нужное время (стойка руки вверх)
3	Динамической осанки на подъеме	3.1 Упражнения на развитие силы мышц рук	В упорах лежа, спокойном темпе, среднее количество повторений	В тренажерах, с резинками, дополнительными грузами, партнером	Во время прыжков на батуте с утяжелителями на руках, поточным способом
		3.2 Упражнения на развитие силы мышц ног	Лежа на спине, с минимальными отягощениями, в спокойном темпе	В тренажерах, с резинками, с отягощением; упражнения моделирующие прыжки на батуте	При выполнении акробатических прыжков с дополнительным отягощением, поточным способом, с соблюдением модельных характеристик
		2.5 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Лежа на спине/животе, в спокойном темпе, с фиксацией нужного положения	В тренажерах, с гантелями, грузами, резинками в среднем темпе	При выполнении акробатических прыжках на упругих поверхностях с дополнительным отягощением
		2.6 Классическая хореография	Классический экзерсис у станка	Классический экзерсис на середине	вращения; прыжки
4	Безопорного вращения	4.1 Точные и рассчитанные отведения и приведения рук	Выполнение в заданных рамках, с помощью вспомогательного оборудования (резинки, скакалки, тренажеры)	Выполнение с полной амплитудой движения, моделирование технических движений при прыжках на батуте	С закрытыми глазами, выполнение симметричных и асимметричных движений руками с контролем точности положения, с дополнительными утяжелителями на руках
		3.2 Перемещение по опоре в заданном положении	Акробатические положения и упражнения (стойки, кувырки, перевороты) на упругой поверхности (батутов, гимнастические маты, двойной минитрамп)	Технически правильные акробатические упражнения (стойки, кувырки, перевороты) в стандартных условиях на акробатических снарядах, поточным способом	Без ориентиров на площадке; с ограничением одного анализатора (зрительного, слухового); с дополнительными утяжелителями на руках/ногах

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К

Продолжение таблицы К.1

	3.3 Упражнения направленные на ориентирование в пространстве и внимания	Разведение рук с фиксацией взгляда на одной точке перед собой вдаль и одновременным удержанием внимания на ладонях	То же, в условиях передвижения и после выполнения базовых акробатических упражнений (стойки на руках, кувырки, перевороты, упоры)	То же, с утяжелителями на руках и ногах, после выполнения базовых прыжков на батуте (группировка, складки, поворот, сед, живот, спина, сальто вперед/назад)
	3.4 Различные виды вращений	Перевороты лежа на спине вправо-влево; стоя выполнять на жесткой поверхности, с фиксацией взглядом визуальной точки перед собой, вращения вправо/влево на месте в пол/полный оборот(а).	Выполнять в ходьбе оборот (360) с последующим движением на ограниченной поверхности (скамейка, гимнастический мат)	Выполнять в ходьбе поворот (180), оборот (360) с закрытыми глазами, с одновременным прижатием рук к бедрам; повороты на вращающемся диске, зафиксированном на твердой поверхности, с одновременным прижатием рук в бедрам.
	3.5 Балансирование на ограниченной опоре	В графически обозначенном коридоре	На гимнастической скамейке; на низком гимнастическом бревне	На канате, лежащем на полу; - с закрытыми глазами; - увеличение высоты опоры; - введение неустойчивой опоры; - включение предварительных или сопутствующих движений руками; - введение противодействия
	3.6 Сохранение равновесия при наклонах	Стоя у опоры назад, вперед, в стороны	Стоя на носках	То же без опоры; с утяжелителями на руках
	3.7 Выполнение технических действий и подводящих упражнений с акцентированным вниманием на безопасном вращении	Выполнение имитации базовых упражнений (группировка, складка, кувырок, поворот) с акцентированием внимания на вращениях/положениях	Выполнение базовых прыжков на батуте (группировка, складка, поворот на 360, сед, живот, спина, сальто назад/вперед) с акцентированием внимания на вращение при фиксации ладоней к бедрам	То же с закрытыми глазами с одного прыжка

ПРОДОЛЖЕНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ К

Продолжение таблицы К.1

		3.8 Выполнение различных видов вращений	Акробатические упражнения на твердой поверхности с возвышенности (кувырки, сальто, перевороты, прыжки с поворотами)	Выполнение сальтовых прыжков на батуте в разные стороны (вперед, назад, с поворотами вправо/влево)	То же поточным способом
5.	Динамическо й осанки на спаде	5.1 Упражнения в заданном внешнем сигналом	Имитация раскрытия из базовых положений на твердой опоре (группировка, складка, прогнувшись, поворот) с внешним сигналом тренера	Базовые прыжки на батуте/акробатической дорожке с внешним сигналом тренера	Сальтовые вращения на батуте с внешним сигналом тренера на разной высоте прыжка
		5.2 Упражнения на развитие силы мышц ног	Упражнения лежа на спине/животе с подниманием согнутых ног и дальнейшим выпрямлением; приседание с последующей стойкой на носках;	То же с отягощением, резинками; выпрямление ног в тренажере; прыжки на акробатической дорожке с выпрямлением ног в полете	Приседания на твердой поверхности с резинкой, с последующей стойкой на носках; спрыгнуть с возвышенности и обратно запрыгнуть на прямые ноги;
		5.3 Упражнения на развитие силы мышц рук	Упражнения с собственным весом; в упоре лежа; с резинками, гимнастическими палками	Упражнения на гимнастических снарядах (брусья, перекладина); в тренажерах; моделирующие упражнения движений рук при прыжках с резинками	Упражнения с отягощением, грузами, резинками, атлетическими блинами, гирями, гантелями, штангой
		5.4 Упражнения на развитие силы мышц брюшного пресса и спины	Лежа на спине/животе, с малой амплитудой движения в спокойном темпе	То же с полной амплитудой движения, в среднем темпе, среднее количество повторений	Упражнения на гимнастических снарядах, на полу с отягощением, фиксацией положения с грузом, в быстром темпе и максимальным количеством повторений
		5.5 Упражнения направленные на ориентирование в пространстве и времени	Простые, базовые упражнения на твердой поверхности с внешним сигналом тренера направленные на разные анализаторы спортсмена	Прыжки на батуте разной сложности, с ориентиром на различные предметы; выполнение прыжков с разной скоростью	Прыжки различной сложности с одного-двух прыжков, в разных направлениях, в разных положениях