

На правах рукописи

ВОРОШИН Игорь Николаевич

**СИСТЕМА СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ
ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ
В СПОРТЕ ЛИЦ С ПОРАЖЕНИЕМ
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

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

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

Санкт-Петербург – 2018

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

Научный консультант:

Евсеев Сергей Петрович, доктор педагогических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, вице-президент Паралимпийского комитета России, член-корреспондент Российской академии образования, ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», кафедра теории и методики адаптивной физической культуры, заведующий.

Официальные оппоненты:

Махов Александр Сергеевич, доктор педагогических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет», факультет физической культуры, декан;

Пьянзин Андрей Иванович, доктор педагогических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева», кафедра теоретических основ физического воспитания, заведующий;

Ботяев Валерий Леонидович, доктор педагогических наук, доцент, БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный педагогический университет», лаборатория проблем физического воспитания и этнопедагогике, главный научный сотрудник.

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет физической культуры, спорта и туризма».

Защита состоится 28 февраля 2019 года в 13.00 часов на заседании диссертационного совета Д 311.010.01, созданного на базе ФГБОУ ВО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург», по адресу: 190121, Санкт-Петербург, ул. Декабристов, д.35, актовый зал.

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

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

Автореферат разослан « ____ » _____ 2018 года

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор педагогических наук, профессор

В.Ф. Костюченко

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. В последнее десятилетие в Российской Федерации большое внимание уделяется развитию адаптивного спорта (Путин В.В., 2012; Мутко В.Л., 2014; Лукин В.П., 2012). Это обусловлено необходимостью повышения мотивации к двигательной активности, а также социализации большого количества людей с инвалидностью в нашей стране (Евсеев С.П., 2009; Махов А.С., 2013). Центральным событием адаптивного спорта являются Паралимпийские игры, которые впервые были проведены в 1960 году. В нашей стране паралимпийский спорт получил признание в конце XX века. Легкоатлеты с поражением опорно-двигательного аппарата из нашей страны впервые приняли участие в Паралимпийских играх в 1992 году.

Лёгкая атлетика (World Para Athletics) является самым медалеёмким видом, от которого в наибольшей степени зависит общекомандный зачёт на летних Паралимпийских играх. В 2016 году в данных дисциплинах было разыграно 177 комплектов медалей. На всех спортивных форумах – на Паралимпийских играх, на чемпионатах и первенствах мира, Европы в дисциплинах легкой атлетики среди атлетов с поражением опорно-двигательного аппарата разыгрывается больше всего комплектов наград – до 75%.

Паралимпийский спорт на современном этапе характеризуется постоянным повышением конкуренции с высокой плотностью и с высоким уровнем результатов, что предъявляет особые требования к подготовке спортсменов, принимающих участие в ответственных международных соревнованиях.

Соревновательные упражнения, а также содержание спортивной тренировки в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата в значительной степени отличаются от олимпийской легкой атлетики. Из-за данных отличий нецелесообразно копировать содержание спортивной тренировки из олимпийского спорта. Для эффективной подготовки спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата необходимо создать систему спортивной тренировки, учитывающую все особенности тренировочной и соревновательной деятельности, а также контингента занимающихся.

Установлено, что в русскоязычной научной литературе недостаточно эмпирических и теоретических данных для создания научно обоснованной системы спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением опорно-двигательного аппарата. Наиболее острая ситуация выявлена в дисциплинах, выполняемых спортсменами в положении сидя, а также в дисциплинах, выполняемых с использованием протезной техники.

В зарубежных работах были попытки изучения техники отдельных соревновательных паралимпийских легкоатлетических упражнений (Shimada S.D. et al., 1998; Okawa H. et al., 1999; Chow J.W., et al., 2003, 2009, 2011, 2016; Frossard L.A., et al., 2005, 2007, 2013, 2015; Bragaru M. et al., 2011; Banja T., Tashiro T., 2014; Collinger J.L. et al., 2014; Nolan L. et al., 2016; и др.). Однако не выявлено работ по изучению видов спортивной подготовки в большинстве исследуемых дисциплин – технической, тактической, физической, а также периодизации

тренировки и системы контроля.

По нашему мнению, при построении тренировочного процесса в исследуемых спортивных дисциплинах необходимо индивидуализировать компоненты спортивной подготовки на основании учета функциональных особенностей инвалидности, а также на основании генетической предрасположенности спортсменов к развитию специальных физических качеств. В российской и зарубежной литературе не выявлено работ, в которых учитываются индивидуальные особенности по данным признакам.

Выполненные исследования осуществлялись в соответствии со Стратегией развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 07.08.2009 № 1101-р, где одним из стратегических ориентиров является достойное выступление спортивной сборной команды спортсменов-инвалидов на летних и зимних Паралимпийских играх в период с 2010 по 2020 годы.

Степень научной разработанности проблемы. Для повышения и реализации спортивного потенциала высококвалифицированных атлетов на ответственных соревнованиях в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата необходимо создание научно обоснованной современной системы спортивной тренировки. Использование различных вариантов системы спортивной тренировки из олимпийских дисциплин легкой атлетики (Лутковский Е.М., 1996; Озолин Н.Г., 2004; Платонов В.Н., 2004; Попов В.Б., 1988; и др.) не представляется возможным, так как в паралимпийской легкой атлетике большое количество принципиально разнообразных и разноплановых особенностей тренировочной и соревновательной деятельности - функциональные особенности спортсменов, связанные с церебральным параличом, различными ампутациями, дисмелией, травмами спинного мозга, атетозом, атаксией, низкорослостью, а также особенности материально-технической базы - наличие специальной протезной техники, беговых колясок, станков для метания.

Цель исследования: теоретически разработать и экспериментально обосновать систему спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в легкоатлетических дисциплинах с учетом особенностей тренировочной и соревновательной деятельности, индивидуальных особенностей, связанных с инвалидностью, генетической предрасположенности к развитию специальных физических качеств.

Объект исследования: спорт высших достижений лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Предмет исследования: система спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Гипотеза. Предполагается, что повышение эффективности тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в дисциплинах лёгкой атлетики может быть достигнуто за счет использования системы спортивной тренировки в основе которой лежит:

- всесторонний учет нозологических особенностей спортсменов с церебральным параличом, различными ампутациями, дисмелией, травмами спинного мозга, атетозом, атаксией, низкорослостью;

- использование информативной и доступной в практике тренерской работы системы контроля подготовленности, учитывающей особенности 40 спортивно-функциональных классов и включающей новые батареи педагогических тестов;

- реализация при выборе средств и методов подготовки принципов учета и нивелирования нозологических особенностей (принцип выявления и учета возможностей выполнения движений, принцип постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств);

- оптимизация видов спортивной подготовки - физической, технической, технико-конструкторской, основанных на акцентированном развитии специальных физических качеств, к которым генетически предрасположен атлет, с учетом специфики соревновательной деятельности, а также особенностей материально-технической базы – наличия специальной протезной техники, беговых колясок, станков для метания.

Задачи исследования:

1) на основе анализа специальной литературы и практического опыта выявить компоненты, необходимые для построения спортивной тренировки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

2) выявить особенности тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

3) разработать и экспериментально обосновать систему контроля подготовленности высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата с учетом особенностей инвалидности и положений спортивно-функциональной классификации;

4) разработать и экспериментально обосновать методику развития специальных физических качеств высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на основе акцентированного развития актуальных специальных физических качеств, к которым генетически предрасположен атлет;

5) разработать и экспериментально обосновать алгоритм поиска резервов техники в соревновательном упражнении высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата с учетом специфики соревновательной деятельности и наличия особенностей спортсмена, связанных с инвалидностью;

б) теоретически разработать и экспериментально обосновать построение и содержание системы спортивной тренировки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на базе спортивной сборной команды Российской Федерации при подготовке к ответственным стартам.

Научная новизна результатов исследования:

- сформирована и экспериментально обоснована система спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, в которой решались специфические задачи за счет реализации специальных принципов спортивной тренировки, в том числе принципов учета и нивелирования нозологических особенностей, на основе использования средств и методов физической, технической, психологической, технико-конструкторской, тактической, теоретической, интегральной подготовки;

- определен научно обоснованный алгоритм использования полученной информации о генетической предрасположенности высококвалифицированного спортсмена-паралимпийца для индивидуализации физической подготовки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

- создана и обоснована система высокоинформативных педагогических тестов, оценивающих уровень специальной физической подготовленности спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

- разработан и обоснован алгоритм поиска резервов техники в соревновательном упражнении с учетом функциональных особенностей инвалидности высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

- разработаны специфические принципы спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата - принципы учета и нивелирования нозологических особенностей: выявления и учета возможностей выполнения движений, постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств;

- выполнена систематизация соревновательных упражнений в паралимпийских дисциплинах лёгкой атлетики по четырем нозологическим типам;

- выявлены особенности и общности тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов различных спортивно-функциональных классов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Теоретическая значимость результатов исследования:

- расширены границы знаний, необходимых для создания системы спортивной тренировки спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

- выделены проблемные области, возникающие в процессе построения системы спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов различных спортивно-функциональных классов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, и показаны возможные пути решения ключевых вопросов;

- расширены теоретические представления о влиянии фактора генетической предрасположенности человека к выполнению физической деятельности;

- теоретически обоснована значимость реализации принципа индивидуализации на основе учета данных о генетической предрасположенности к развитию физических качеств и учета функциональных особенностей инвалидности;

- теоретически обоснованы принципы учета и нивелирования нозологических особенностей - выявления и учета возможностей выполнения движений, постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств;

- создана методическая база для подготовки атлетов с поражением опорно-двигательного аппарата в условиях специализированных спортивных школ и спортивных центров, работающих с инвалидами.

Практическая значимость исследований:

- апробирована и внедрена система оценки специальной физической подготовленности высококвалифицированных спортсменов в различных спортивно-функциональных классах в различных дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

- апробирована и внедрена методика физической подготовки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на основе акцентированного развития актуальных специальных физических качеств, к которым генетически предрасположен атлет;

- апробирована и внедрена методика технической подготовки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на основе использования алгоритма поиска резервов техники в соревновательном упражнении с учетом функциональных особенностей инвалидности занимающихся;

- апробирована и внедрена система спортивной тренировки к ответственным соревнованиям высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Результаты исследования использованы при подготовке спортсменов сборной команды Российской Федерации в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата к ответственным международным соревнованиям.

Теоретико-методологические основы исследования: теория и методика физического воспитания и спорта (Ю.Ф.Курамшин, Л.П.Матвеев, В.Н.Платонов, Д.Харре), ключевые положения системы спортивной тренировки (Ю.Ф.Курамшин, Л.П.Матвеев, Н.Г.Озолин, В.Н.Платонов); концепция индивидуализации (В.М.Башкин, Е.П.Врубельский, Д.Ф.Мосунов, В.Н.Платонов); теория комплексного контроля в спорте (В.Л.Ботяев, В.А.Булкин, Ю.В.Верхошанский, М.А.Годик, В.М.Зациорский, Ю.Ф.Курамшин, В.Н.Платонов); теория и методика адаптивной физической культуры (С.П.Евсеев, А.С.Махов, Д.Ф.Мосунов); биомеханика спорта (В.К.Бальсевич, Н.А.Бернштейн, Ю.В.Верхошанский, Д.Д.Донской, В.М.Зациорский, И.П.Ратов); теория генетики спорта (И.И.Ахметов, В.А.Рогозкин, Н.Montgomery).

Методы исследования. Комплекс методов включал в себя: анализ научно-методической литературы, анализ и обобщение авторского опыта работы руководителем комплексной научной группы сопровождения сборной команды России, интервьюирование тренеров, анализ тренировочных планов и личных спортивных дневников спортсменов, анализ особенностей генетических маркеров, педагогическое тестирование, биомеханический анализ соревновательных упражнений на основе видеозаписи, компьютерное моделирование, биохимический контроль, психологический контроль, многоэтапный педагогический эксперимент. Полученные результаты исследования обработаны методами математической статистики с последующей логической интерпретацией.

Организация исследования. Комплексная работа в рамках данного исследования проводилась при подготовке спортсменов сборной команды России по легкой атлетике спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата с 2008 по 2016 гг. к ответственным соревнованиям и состояла из трех этапов.

На *первом этапе* (2008-2013) выявлялись особенности тренировочной и соревновательной деятельности атлетов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата. Выявлялись и систематизировались теоретические и практические разработки по вопросам, связанным с формированием представлений о системе спортивной тренировки. Собирались теоретические и эмпирические данные об аспектах спортивной тренировки элитных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в легкоатлетических дисциплинах.

На *втором этапе* (2008-2016) разрабатывалась система контроля подготовленности высококвалифицированных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в легкоатлетических дисциплинах. Определялась совокупность методик, возможных для эффективного использования в данных дисциплинах. Для решения данной задачи для каждого спортивно-функционального класса и для каждой спортивной дисциплины были созданы батареи педагогических тестов, доступные для использования в практике тренировочного процесса, высококоррелируемые с уровнем результатов в соревновательных упражнениях. На данном этапе был проведен констатирующий педагогический эксперимент.

На данном этапе исследований была разработана и экспериментально обоснована методика специальной физической подготовки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, основанная на акцентированном развитии тех специальных физических качеств, к которым генетически предрасположен спортсмен, за счет увеличения объемов относительно безопасных средств и методов их развития на базовом этапе подготовки и этапе предсоревновательной подготовки. В рамках этого исследования были проведены констатирующий и формирующий педагогические эксперименты.

Параллельно для повышения уровня технической подготовленности высококвалифицированных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в легкоатлетических дисциплинах был разработан и экспериментально

опробован алгоритм поиска резервов техники в соревновательном упражнении с учетом функциональных особенностей инвалидности занимающихся. Используемый алгоритм включал выявление и сравнение биомеханических характеристик техники соревновательных упражнений с модельными значениями с учётом функциональных особенностей инвалидности, а также положений международных правил соревнований. В рамках экспериментального обоснования эффективности разработанного алгоритма были проведены констатирующий и формирующий педагогические эксперименты.

Также на данном этапе исследования было проанализировано содержание видов подготовки - психологической, технико-конструкторской, тактической, теоретической, интегральной.

На *третьем этапе* исследования (2015-2016) экспериментально обосновывалась система спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов с поражением опорно-двигательного аппарата в легкоатлетических дисциплинах при подготовке к Паралимпийским играм на основе решения задач, с помощью доступных средств и методов различных видов подготовки, с использованием принципов спортивной тренировки и рациональной периодизации, а также системы контроля.

Основные положения, выносимые на защиту:

1) спортивная тренировка высококвалифицированных легкоатлетов с поражением опорно-двигательного аппарата должна быть построена на основе реализации специальных принципов - принципов учета и нивелирования нозологических особенностей (принцип выявления и учета возможностей выполнения движений, принцип постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств). Что позволяет учитывать двигательные нарушения спортсменов, связанные с церебральным параличом, различными ампутациями, дисмелией, травмами спинного мозга, атетозом, атаксией, низкорослостью, а также особенности материально-технической базы – наличие специальной протезной техники, беговых колясок, станков для метания;

2) для наполнения системы контроля спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением опорно-двигательного аппарата необходимо использовать разработанные нами для каждой дисциплины, каждого спортивно-функционального класса батареи педагогических тестов, способные комплексно оценить уровень развития специальных физических качеств, в совокупности с использованием психологического контроля или контроля функциональной работоспособности, способного выявить уровень недовосстановления после нагрузки;

3) повышение эффективности тренировочного процесса высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата достигается индивидуализацией специальной физической подготовки за счет увеличения объемов доступных средств развития генетически обусловленных специальных физических качеств на базовом этапе и на этапе предсоревновательной подготовки;

4) повышение эффективности тренировочного процесса в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата достигается за счет выявления и реализации технических резервов на основе использования алгоритма, выявляющего и учитывающего ограничения двигательных возможностей, обусловленных нозологическим фактором, а также биомеханические параметры соревновательного упражнения с последующим их сравнением с модельными значениями, дальнейшим формированием и реализацией рекомендаций по их оптимизации. На базовом этапе подготовки и на этапе предсоревновательной подготовки в недельном ударном микроцикле необходимо проводить 1-2 тренировочных занятия, выявляющих технические резервы;

5) повышение эффективности тренировочной и соревновательной деятельности высококвалифицированных спортсменов в исследуемых дисциплинах достигается использованием системы спортивной тренировки, основанной на реализации принципов учета и нивелирования нозологических особенностей, определяющих выбор специфических средств видов подготовки; на системе контроля, основанной на использовании разработанных для каждой дисциплины всех 40 спортивно-функциональных классов батарей педагогических тестов; на индивидуализации специальной физической подготовки за счет учета фактора генетической предрасположенности; на выявлении и реализации технических резервов за счет использования разработанного алгоритма операций.

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждаются методологической обоснованностью исходных теоретических позиций, логической совокупностью методов, адекватной целью и задачами исследования, сочетанием теоретического анализа с многоэтапным педагогическим экспериментом, репрезентативностью выборки испытуемых, корректным использованием методов математической статистики, соответствием полученных результатов гипотезе исследования.

Личный вклад автора заключается:

1) в постановке и реализации научной идеи теоретического обобщения и эмпирического формирования теории и практики спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на примере спортсменов сборной команды России;

2) в теоретическом и экспериментальном обосновании системы спортивной тренировки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

3) в теоретическом и экспериментальном обосновании содержания системы спортивной тренировки в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата на основе проведения многоэтапного педагогического эксперимента;

4) в проведении биомеханического анализа и формирования модельных характеристик выполнения соревновательных упражнений в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

5) в теоретическом и экспериментальном обосновании системы контроля в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного

аппарата;

б) в формировании методики развития специальных физических качеств в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата;

7) в непосредственном участии в проведении обследований соревновательной деятельности на всероссийских и международных соревнованиях в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, в комплексных обследованиях, проведенных на тренировочных мероприятиях;

8) в проведении обработки статистического материала, полученного на тренировочных мероприятиях и во время соревновательной деятельности на всероссийских и международных соревнованиях в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Апробация и внедрение результатов диссертационного исследования. Результаты исследования апробированы и внедрены в систему многолетней подготовки сборной команды России по легкой атлетике – спорт лиц с поражением опорно-двигательного аппарата; в систему многолетней подготовки высококвалифицированных спортсменов сборных команд Санкт-Петербурга, Ленинградской области, ХМАО-Югра, Самарской области, Ростовской области, Краснодарского края по легкой атлетике – спорт лиц с поражением опорно-двигательного аппарата.

Результаты исследований представлены в 33 научных статьях в журналах из перечня ВАК, изложены в докладах на всероссийских конференциях, всероссийских конгрессах и всероссийских конференциях с международным участием в Челябинске (2005), Санкт-Петербурге (2009, 2011, 2012, 2014-2017), Москве (2016), Омске (2016), Сургуте (2016); на международных конференциях и конгрессах в Санкт-Петербурге (2006, 2009, 2010, 2011), Москве (2011, 2016), Нальчике (2016), Орле (2016), Тюмени (2016, 2017), Екатеринбурге (2017), Донецке (2017), Харькове (2017).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, практических рекомендаций, списка литературы, включающего 322 наименования, из которых 163 на иностранном языке, и 9 приложений. Работа изложена на 386 страницах компьютерного текста, иллюстрированного 20 таблицами и 50 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **Введении** обосновывается актуальность темы диссертационного исследования, формируется гипотеза, ставится цель и определяются задачи исследования, представляются объект и предмет исследования, дается характеристика методологической базы, формулируются теоретическая и практическая значимость полученных результатов, научная новизна, методы исследования, основные положения, выносимые на защиту; содержится информация о достоверности, апробации и внедрении результатов исследования.

В рамках первой главы диссертации «**Теоретический анализ сторон**

спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением опорно-двигательного аппарата» изучались данные специальной литературы о структуре и содержании спортивной тренировки, а также практический опыт.

Установлено, что более 200 паралимпийских и непаралимпийских дисциплин легкоатлетов с поражением ОДА являются большей частью соревновательной программы вида спорта с международным названием «World Para Athletics». Легкоатлеты с поражением ОДА выполняют бег на дистанции от 100 метров до марафона, эстафетный бег, метание копья, диска, кляба, толкание ядра, прыжки в длину, высоту, тройной прыжок.

Во всех видах спорта есть особенности, которые делают его уникальным. В дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА на основании использования международной спортивно-функциональной классификации учитывается множество особенностей, связанных с инвалидностью - церебральный паралич, низкорослость, травмы спинного мозга, ампутация, дисмелия, атетоз, атаксия, для чего сформировано 40 спортивно-функциональных классов. В исследуемых дисциплинах используется множество специализированных технических устройств – протезы, артезы, беговые коляски, станки для метания сидя. Из-за каждой особенности отличается тренировочный процесс и соревновательная деятельность. Однако в исследуемых дисциплинах имеются и общие с другими видами спорта закономерности спортивной тренировки - системность структуры данного процесса, что обусловлено наличием системообразующих факторов (цель, результат), структурой, состоящей из взаимодействующих и дополняющих друг друга компонентов.

На данном этапе исследований были определены компоненты, которые необходимо включить в систему спортивной тренировки в исследуемых дисциплинах.

ЦЕЛЬ спортивной тренировки, которая достигается через решение частных задач: повышение уровня физической подготовленности спортсмена, совершенствование техники соревновательных упражнений, оптимизация психологического состояния спортсмена, овладение специальными теоретическими знаниями, сохранение здоровья спортсмена, социализация спортсмена.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ЗАНЯТИЯ: тренировочная, учебно-тренировочная, учебная, модельная, соревновательная.

СОДЕРЖАНИЕ СИСТЕМЫ ТРЕНИРОВКИ включает средства и методы видов подготовки, используемые на основании реализации принципов подготовки.

В современной теории спортивной тренировки специалистами выделено четыре основных вида подготовки спортсменов (Матвеев Л.П., 2010; Курамшин Ю.Ф., 2005; Платонов В.Н., 2004; Озолин Н.Г., 2004; Верхошанский Ю.В., 2014; и др.), каждому из которых соответствует определенный круг задач, средств и методов педагогического воздействия – физическая, техническая, тактическая, психологическая подготовка. По нашему мнению, в системе спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой

атлетики спорта лиц с поражением ОДА необходимо выделить семь основных видов подготовки (рисунок 1).

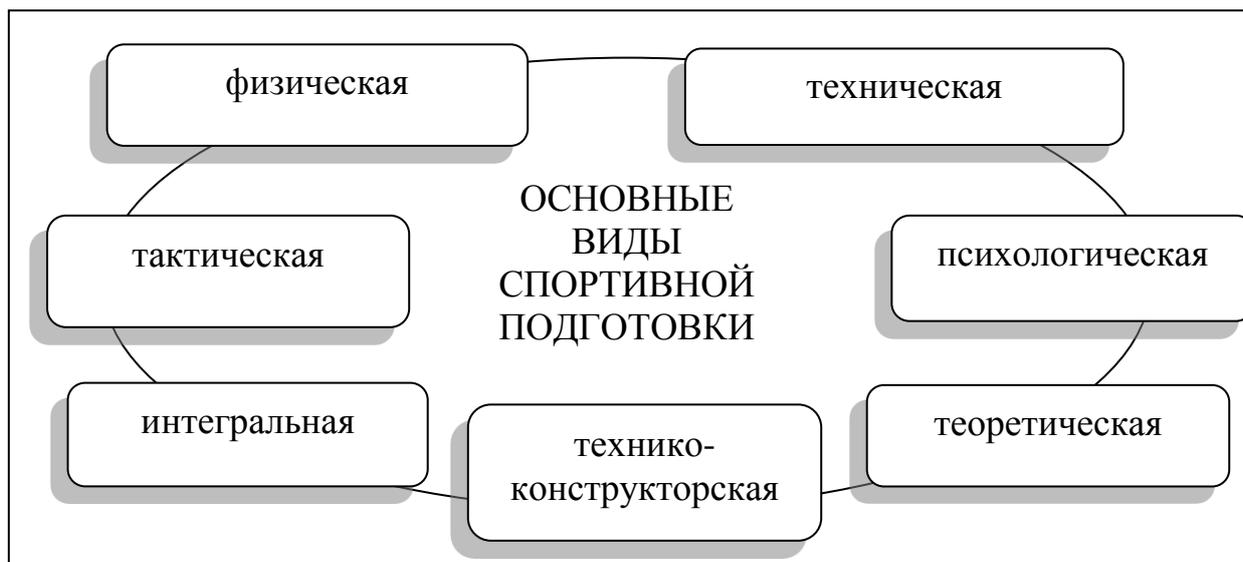


Рисунок 1 – виды спортивной подготовки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА

Большинство специалистов теории и практики спорта считают необходимым выстраивать спортивную подготовку на основе реализации специальных принципов. Мы считаем актуальным реализацию данных принципов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА, однако особенности спортивной тренировки в легкой атлетике спорта лиц с поражением ОДА создали необходимость формулирования специфических принципов - принципов учета и нивелирования нозологических особенностей: *постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств; выявления и учета возможностей выполнения движения.*

Принцип постоянной модернизации и максимального использования специальных технических средств. Реализация данного принципа продиктована необходимостью использования в паралимпийском спорте современных специальных технических средств, которые способны вносить значительный вклад в повышение эффективности подготовки и конкурентоспособности спортсмена. В зависимости от особенностей инвалидности паралимпийцы с поражением ОДА могут использовать протезы, артезы, беговые коляски, специальные станки для метаний. С другой стороны, при выходе спортсмена на определенный уровень подготовленности появляется необходимость модернизации уже используемой техники. В беге на колясках совершенствование оборудования (беговой коляски) выполняется за счет: снижение веса при сохранении прочности; уменьшение трения между вращающимися элементами; улучшение аэродинамических свойств системы спортсмен-коляска. При использовании бегового протеза стопы необходима тщательная настройка под выполнение разгибания с максимальной амплитудой в определенный момент времени – фаза заднего шага, для способствования продвижения спортсмена

вперед (бег) или вперед-вверх (отталкивание в прыжках). Для чего необходима достаточная точность в выстраивании схемы крепления и расположения на данном креплении искусственной стопы. С ростом спортивного мастерства и повышением уровня физической подготовленности спортсмена увеличивается жесткость протеза.

Принцип выявления и учета возможностей выполнения движений. Необходимость формулирования данного принципа была продиктована наличием особенностей выполнения двигательных действий спортсменами с поражением ОДА, связанных с их инвалидностью. Данные особенности проявляются в невозможности выполнения эталонной структуры движения с оптимальными биомеханическими параметрами, в том числе соревновательного упражнения. Этот принцип предусматривает необходимость оптимизации структуры движения на основе учета двигательных возможностей пораженных звеньев тела. Для учета указанных особенностей во время долгосрочной спортивной подготовки необходимо их выявление (расчет амплитуды движения пораженной конечности, расчет разницы в парных конечностях при наличии ампутации или дисмелии и т.д.). При построении тренировочного процесса необходима стратегия технической подготовки, начиная от выбора способа выполнения соревновательного упражнения и преобразования структуры действия до подбора специальных физических упражнений в рамках физической подготовки. В метаниях «ходячих» спортсменов выполняется выбор классического или измененного способа выполнения соревновательного упражнения. В соревновательных упражнениях легкоатлетов с ДЦП выполняются уменьшения амплитуд движений пораженных конечностей. В метаниях в положении сидя в зависимости от возможностей мышц корпуса выполняется выбор посадки по отношению к сектору (лицом, боком, спиной).

Реализация данного принципа при подготовке спортсменов с поражением ОДА также необходима для учета возможного снижения двигательных возможностей в конечности(ях). Вследствие такого поражения невозможно компенсировать полный арсенал двигательных действий, присущих относительно здоровому человеку, однако возможно за счет компенсационных двигательных действий других функционирующих конечностей выполнять определенные соревновательные паралимпийские легкоатлетические упражнения. Данные упражнения могут значительно отличаться от аналогичных упражнений, выполняемых спортсменами с другими поражениями ОДА. Принцип предусматривает акцентированное развитие компенсаторных функций здоровых звеньев за счет формирования особой структуры соревновательного упражнения. Спортсмены, не имеющие физической возможности передвигаться в вертикальном положении за счет использования ног, выполняют бег на колясках, передвигая ее за счет вращения колес руками с активным использованием корпуса (при наличии такой возможности). Поэтому физическая подготовка направлена на развитие именно данных групп мышц.

При подготовке спортсмена с поражением ОДА необходимо учитывать, что реализация некоторых средств физической, технической, интегральной подготовки может являться травмоопасной вследствие имеющегося поражения

ОДА. Особенности инвалидности накладывают определенные ограничения, которые проявляются в невозможности выполнения отдельных упражнений или возможность их выполнения в особых условиях. Необходимо отметить, что для спортсменов с различными поражениями будет отличаться перечень травмоопасных упражнений. Реализация данного принципа предусматривает выбор эффективных, актуальных средств и методов тренировки, являющихся, прежде всего, относительно безопасными при выполнении спортсменом, имеющим определенное поражение.

Для этого более 200 исследуемых дисциплин систематизировали на четыре нозологических типа на основе выраженности функционального поражения, а также на основе особенности выполнения соревновательного упражнения - сидя или стоя, после этого были установлены безопасные для использования в каждом из нозологических типов средства и методы спортивной тренировки:

- первый тип – дисциплины с наименьшим влиянием нозологического фактора, выполняются в вертикальном положении – спортсмены 8 спортивно-функциональных классов. Спортивные результаты в данных дисциплинах являются одними из самых высоких в паралимпийском спорте;

- второй тип – дисциплины со значительным влиянием нозологического фактора, выполняются в вертикальном положении – спортсмены 12 спортивно-функциональных классов. Спортивные результаты в этих дисциплинах значительно уступают результатам в дисциплинах первого типа;

- третий тип – дисциплины с наименьшим влиянием нозологического фактора, выполняются в положении сидя – спортсмены 5 спортивно-функциональных классов;

- четвертый тип – дисциплины со значительным влиянием нозологического фактора, дисциплины выполняются в положении сидя – спортсмены 15 спортивно-функциональных классов. Спортивные результаты в данных дисциплинах значительно уступают результатам в дисциплинах третьего типа.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ (рисунок 2) является основой управления тренировочным процессом легкоатлетов в спорте лиц с поражением ОДА и должна содержать свою уникальную структуру за счет наполнения инструментами, которые учитывают специфичность, связанную с функциональными особенностями инвалидности спортсменов, с особенностями соревновательной деятельности, с положениями спортивно-функциональной классификации.

И если при оценке подготовленности по функциональным, биохимическим, психологическим видам тестов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА методики контроля консервативны, то разработка педагогического тестирования в каждой из дисциплин легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА требует изучения.

Для выполнения оценки спортивной подготовленности средствами биохимического, функционального и биомеханического контроля спортсменов сборной команды России, в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА, Министерством спорта РФ в 2008 году была создана научная группа сопровождения - КНГ.

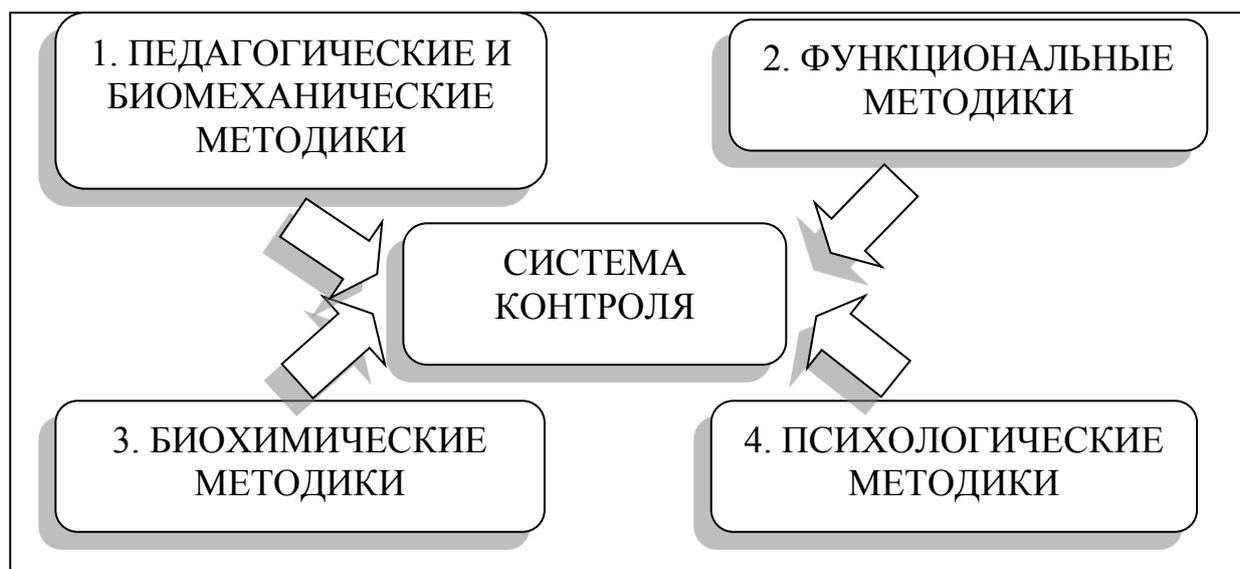


Рисунок 2 – Основные направления тестирования в СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением ОДА

Очень важным аспектом построения спортивной тренировки в исследуемых дисциплинах, является рациональная ПЕРИОДИЗАЦИЯ ТРЕНИРОВКИ. Было установлено, что при подготовке высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА основным вариантом макроцикловой периодизации является годовая подготовка с одним или двумя пиками спортивной формы, а также двухцикловая сдвоенная макроструктура подготовки с одним пиком спортивной формы в каждом из макроциклов (рисунок 3). Выявлено, что в спортивной тренировке высококвалифицированных спортсменов в исследуемых дисциплинах наименее изученными являются физическая, техническая подготовка, система контроля.

Во второй главе диссертации «**Организация и методы исследования**» дано подробное описание методов и этапов организации исследования.

В третьей главе диссертации «**Обоснование системы контроля высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением опорно-двигательного аппарата**» установлено, что система контроля должна включать методы получения объективной информации о динамике функционального состояния, об уровне тренированности различных сторон подготовки спортсмена на различных этапах, дальнейший анализ полученной информации, возможность внесения коррекции в тренировочный процесс на основании данного анализа.

Одним из основных направлений системы контроля является контроль физической подготовленности. В ходе долгосрочного тренировочного процесса в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА основными средствами контроля физической подготовленности должны являться специализированные педагогические тесты, комплексно оценивающие уровень развития специальных физических качеств. В специальной научной литературе данные тесты не выявлены.

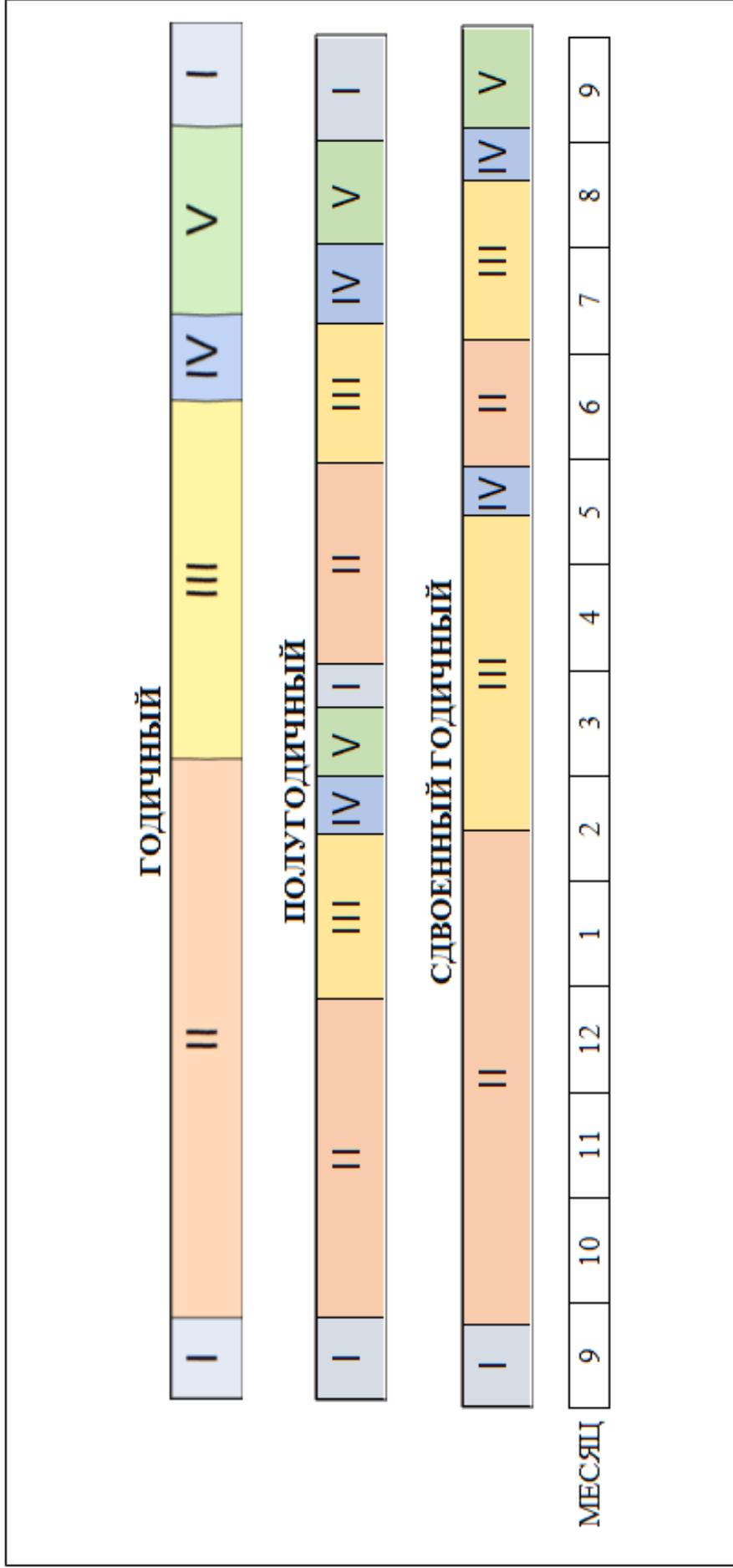


Рисунок 3 – Распределение мезоциклов в различных макроциклах при подготовке высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА

Из-за большого количества особенностей тренировочной и соревновательной деятельности в исследуемых дисциплинах необходимо в каждой спортивной дисциплине, в каждом спортивно-функциональном классе разработать и использовать различные педагогические тесты, высококоррелируемые с результатом соревновательного упражнения. Данные тесты своим составом и условиями использования должны учитывать физиологические особенности инвалидности спортсменов. Также необходимо отметить, что дисциплины лёгкой атлетики отличаются различной совокупностью специальных физических качеств. Для повышения качества оценки уровня специальной физической подготовленности нами используется выбор информационных параметров, присущих конкретному виду спортивной деятельности. Информативность параметров определяется степенью их влияния на результат в основном упражнении. Мы исходили из того, что количество различных сторон специальной физической подготовленности должно быть достаточно большим, чтобы более точно оценить динамику изменения уровня тренированности спортсмена в ходе тренировочного процесса, однако использование большого числа показателей весьма трудоёмко и отнимает у спортсменов много времени, снижая тем самым информативность. Поэтому был важен выбор минимально необходимого количества показателей, позволяющего комплексно оценить уровень подготовленности. Тесты подбираются таким образом, чтобы, с одной стороны, быть достаточно доступными для использования в практике тренировочного процесса, а с другой – высоко коррелировать с результатами соревновательных дисциплин.

Было необходимо в каждой из легкоатлетических дисциплин спорта лиц с поражением ОДА выявить доступные для выполнения информативные педагогические тесты оценки уровня развития специальных физических качеств с дальнейшим объединением тестов для комплексной оценки развития данных качеств. Для этого в период с 2008 по 2014 годы был проведен констатирующий педагогический эксперимент. Всего в эксперименте приняло участие 383 спортсмена различных спортивно-функциональных классов, квалификацией не менее «Кандидат в мастера спорта России». В результате данных исследований спортсмены выполняли тесты-кандидаты, среди которых в дальнейшем устанавливалась корреляционная зависимость с результатами соревновательных упражнений. Один спортсмен на различных этапах подготовки мог неоднократно участвовать в данном эксперименте. Выявлена корреляционная зависимость более 23 тысяч результатов тестов и соревновательных упражнений.

Пример результатов корреляционного анализа тестов-кандидатов с результатами соревновательного упражнения представлен в таблице 1.

Данные исследования позволили для каждого спортивно-функционального класса, в каждой соревновательной дисциплине сформировать батарею педагогических тестов, способных оценить уровень специальной физической подготовленности.

Таблица 1 – Результаты корреляционного анализа тестов-кандидатов с результатами соревновательного упражнения в беге на 100 и 200 метров в спортивно-функциональном классе Т35

Наименование тестов	Бег на 100 м		Бег на 200 м	
	n	r	n	r
Бег на 30 м	52	0,88	47	0,69
Бег на 60 м	52	0,92	52	0,77
Бег на 120 м	45	0,81	45	0,83
Бег на 150 м	52	0,56	52	0,82
Бег на 250 м	44	0,63	44	0,65
Бег на 30 метров с ходу	52	0,63	42	0,66
Бег на 60 метров с ходу	47	0,81	52	0,78
Бросок ядра 3 кг (женщины) 5 кг (мужчины) двумя руками снизу	45	0,43	45	0,47
Бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками из-за головы	46	0,36	46	0,41
Бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками от груди	44	0,47	44	0,39
Бросок ядра 3 кг двумя руками из-за головы из положения сидя	52	0,53	52	0,58
Бросок ядра 3 кг двумя руками от груди из положения сидя	52	0,52	52	0,47
Бросок мяча 150 г одной рукой	46	0,55	44	0,52
Жим штанги в положении лежа на спине	36	0,37	36	0,35
Жим штанги 20 кг в положении лежа на спине за 15 с	48	0,53	48	0,51
Жим штанги 20 кг в положении лежа на спине 5 раз на время	52	0,77	52	0,83
Сгибание-разгибание рук в висе на перекладине за 20 с	47	0,33	47	0,31

Нами выбирались тесты, имеющие очень высокую и высокую степень взаимосвязи по значению коэффициента корреляции Пирсона - $r \geq 0,7$ с результатом в соревновательном упражнении:

- в беге на 100 и 200 метров в спортивно-функциональных классах Т35, Т42 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют следующие тесты – бег на 60 м, бег на 120 м, бег на 60 м с ходу, бросок ядра 3 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги 20 кг в положении лежа на спине 5 раз на время. С бегом на 100 метров также коррелирует тест - бег на 30 м. С бегом на 200 метров также коррелирует тест - бег на 150 м;

- в беге на 100, 200, 400 метров в спортивно-функциональных классах Т36, Т43-44 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 60 м, бег на 60 м с ходу, бег на 120 м, прыжок в длину с места, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками от груди, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук, вставание со штангой массой,

равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 20 с, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5 раз на время. С бегом на 100 метров также коррелируют тесты - бег на 30 м, бег на 30 м с ходу, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками снизу. С бегом на 200 и 400 метров также коррелируют тесты - бег на 150 м, бег на 250 м. С бегом на 400 метров коррелирует тест - бег на 350 м;

- в беге на 100, 200, 400 метров в спортивно-функциональных классах Т37-38, Т45-47 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 30 м, бег на 30 м с ходу, бег на 60 м, бег на 60 м с ходу, бег на 120 м, прыжок в длину с места, десятерной прыжок с места, кистевая динамометрия сильнейшей рукой, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 20 с. С бегом на 100 и 200 метров также коррелируют тесты - тройной прыжок с места, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5 раз на время. С бегом на 200 и 400 метров коррелируют тесты - бег на 150 м, бег на 250 м. С бегом на 400 метров коррелирует тест - бег на 350 м;

- в беге на 100, 200, 400 метров в спортивно-функциональных классах Т33-34, Т52-54 (беговые упражнения выполняются в положении сидя) в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 60 м, бег на 150 м, жим штанги 20 кг в положении лежа на спине за 15 с, жим штанги 20 кг в положении лежа на спине 5 раз на время, сгибание-разгибание рук в висе на перекладине за 20 с, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук. С бегом на 100 и 200 метров коррелирует тест - бег на 30 м. С бегом на 200 и 400 метров также коррелирует тест - бег на 300 м. С бегом на 400 метров коррелирует тест - бег на 500 м;

- в беге на 800 и 1500 метров в спортивно-функциональных классах Т36-38, Т45-47 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 150 м, бег на 300 м, бег на 600 м, бег на 1 000 м, жим штанги 20 кг в положении лежа на спине за 30 с, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 20 с;

- в беге на 800 и 1500 метров в спортивно-функциональных классах Т34, Т52-54 (беговые упражнения выполняются в положении сидя) в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 150 м, бег на 300 м, бег на 600 м, бег на 1 000 м, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук, жим штанги 20 кг в положении лежа на спине за 30 с. С бегом на 800 метров коррелирует тест - жим штанги 20 кг в положении лежа на спине 5 раз на время. С бегом на 1 500 метров коррелирует тест - бег на 2 000 м;

- в беге на 5 000 метров и в марафоне в спортивно-функциональном классе Т54 (беговые упражнения выполняются в положении сидя) в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелирует тест – бег на 1 000 м. С бегом на 1 500 метров также коррелируют тесты - бег на 300 м, бег на 3 000 м. С марафоном также коррелирует тест - бег на 10 000 м;

- в прыжках в высоту (Т42-47), в прыжках в длину (Т36-38, Т42-47) и в тройном прыжке (Т45-47) в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 30 м с ходу, вставание со штангой из полуприседа в

«Машине Смита», вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5 раз на время. С прыжками в длину и тройным прыжком коррелируют тесты - бег на 30 м, бег на 60 м, десятерный прыжок с места, прыжок в длину с 12 беговых шагов. С прыжком в длину также коррелируют тесты - бег на 60 м с ходу, прыжок в длину с места, кистевая динамометрия сильнейшей рукой. С прыжком в высоту коррелируют тесты - прыжок в длину с места, кистевая динамометрия сильнейшей рукой, прыжок в высоту с места через планку. С тройным прыжком коррелирует тест - вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 15 с;

- в толкании ядра, метании диска в спортивно-функциональных классах F35, F42 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 30 м, бег на 30 м с ходу, бросок ядра 3 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги в положении лежа на спине, жим штанги в положении лежа на спине, равный 70% собственного веса, 5 раз на время, вставание со штангой из полуприседа в «Машине Смита», вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5 раз на время, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук. С толканием ядра коррелирует тест - вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 15 с;

- в толкании ядра, метании диска и копья в спортивно-функциональных классах F36,38 F40,41,44 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 30 м, бег на 30 м с ходу, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками снизу, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками из-за головы, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками от груди, вставание со штангой из полуприседа в «Машине Смита», вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 15 с, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5 раз на время, прыжок в длину с места, тройной прыжок с места, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук. С толканием ядра и метанием диска также коррелируют тесты – бросок ядра 3 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги в положении лежа на спине, жим штанги в положении лежа на спине, равный 70% собственного веса, за 15 с, жим штанги в положении лежа на спине, равный 70% собственного веса, 5 раз на время. С метанием копья также коррелируют тесты – бег на 60 м с ходу, бросок ядра 3 кг двумя руками из-за головы в положении сидя, бросок мяча 150 г одной рукой;

- в толкании ядра, метании диска и копья в спортивно-функциональных классах F37, F46 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бег на 30 м, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками снизу, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками от груди, бросок ядра 3 кг двумя руками от груди в положении сидя, вставание со штангой из полуприседа в «Машине Смита», вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» за 15 с, вставание со штангой массой, равной собственному весу, из полуприседа в «Машине Смита» 5

раз на время, прыжок в длину с места, кистевая динамометрия сильнейшей рукой. С метанием копья также коррелируют тесты – бег на 30 м с ходу, бросок ядра 3 кг (женщины), 5 кг (мужчины) двумя руками из-за головы, тройной прыжок с места, бросок мяча 150 г одной рукой. С метанием диска также коррелирует тест – тройной прыжок с места;

- в толкании ядра, метании диска и кляба в спортивно-функциональных классах F32, F51-52 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бросок ядра 1,5 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, 5 раз на время. С толканием ядра также коррелируют тесты – бросок мяча 150 г одной рукой в положении сидя, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита». С метанием диска (F32, F52) коррелирует тест - кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук. С метанием кляба (F31-32, F51) также коррелирует тест - бросок мяча 150 г одной рукой в положении сидя;

- в толкании ядра, метании диска и копья в спортивно-функциональном классе F33 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бросок ядра 2 кг двумя руками из-за головы в положении сидя, кистевая динамометрия сильнейшей рукой, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, 5 раз на время. С толканием ядра и метанием диска коррелируют тесты – бросок ядра 2 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, за 15 с. С метанием копья коррелирует тест - бросок мяча 150 г одной рукой в положении сидя;

- в толкании ядра, метании диска и копья в спортивно-функциональных классах F53-54 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бросок ядра 2 кг двумя руками из-за головы в положении сидя, бросок ядра 2 кг двумя руками от груди в положении сидя, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, 5 раз на время. С толканием ядра коррелируют тесты – сгибание-разгибание рук в висе на перекладине 5 раз на время, жим штанги в положении лежа на спине. С метанием копья коррелирует тест – бросок мяча 150 г одной рукой в положении сидя;

- в толкании ядра, метании диска и копья в спортивно-функциональных классах F34, F55-57 в наибольшей степени с соревновательным результатом коррелируют тесты – бросок ядра 3 кг двумя руками из-за головы в положении сидя, кистевая динамометрия – сумма показателей двух рук, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 70% собственного веса, 5 раз на время, сгибание-разгибание рук в висе на перекладине 5 раз на время. С толканием ядра коррелируют тесты – бросок ядра 3 кг двумя руками от груди в положении сидя, жим штанги в положении лежа на спине, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 70% собственного веса, за 15 с. С метанием диска также коррелируют тесты – жим штанги в положении лежа на спине, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 70% собственного веса, за 15 с. С метанием копья коррелирует тест –

бросок мяча 150 г одной рукой в положении сидя.

Таким образом, проведенные исследования системы контроля высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением ОДА позволили установить круг возможных для использования средств и методов оценки основных сторон спортивной подготовленности.

В четвертой главе **«Физическая подготовка в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата»** разработана и экспериментально обоснована физическая подготовка в исследуемых спортивных дисциплинах. Установлено, что исследуемые дисциплины требуют от высококвалифицированного спортсмена высочайшего уровня физической подготовленности, представляющей собой развитие специальных физических качеств, в основе которых лежит систематическое использование средств и методов подготовки, что повышает эффективность определенных биохимических процессов в определенных условиях. Под условиями нужно понимать длительность и интенсивность нагрузки. Данные биохимические процессы идентичны как в олимпийских дисциплинах легкой атлетики, так и в легкоатлетических дисциплинах спорта лиц с поражением ОДА. Поэтому можно сказать, что совокупность специальных физических качеств в легкоатлетических дисциплинах спорта лиц с поражением ОДА аналогична дисциплинам олимпийской легкой атлетики. Таким образом, в дисциплинах спорта лиц с поражением ОДА в спринтерском беге на дистанции 100, 200, 400 метров, а также в прыжковых дисциплинах к специальным физическим качествам необходимо отнести: скоростно-силовые качества (производная от качеств - быстрота и сила), скоростную выносливость (основа - гликолитическая мощность), силовую выносливость, взрывную силу (стартовая и разгоняющая), двигательно-координационное качество. Для бега на дистанцию 400 метров еще одним специальным физическим качеством будет являться специальная выносливость (основа - гликолитическая емкость). В беге на средние и длинные дистанции специальными физическими качествами будут являться - специальная выносливость (основа – аэробное энергообеспечение), скоростная выносливость (основа - гликолитическая мощность), силовая выносливость, скоростно-силовые качества. К специальным физическим качествам в метаниях необходимо отнести скоростно-силовые качества, взрывную силу, абсолютную силу, силовую выносливость, координационное качество.

В зависимости от спортивно-функционального класса подбор средств и методов развития данных качеств может различаться в значительной степени.

В дисциплинах первого нозологического типа средства и методы развития специальных физических качеств используются с минимальными ограничениями или без таковых. Спортсмены, имеющие поражение руки (спортивно-функциональные классы T/F46, T47), без ограничений используют беговые средства, прыжковые, различные барьерные упражнения, силовые упражнения на тренажерах без необходимого использования силы обеих рук и т.д. Не используют средства – метания различных снарядов двумя руками, силовые упражнения, с необходимым задействованием обеих рук. Многие силовые упражнения, где необходимо использование обеих рук, выполняются с

использованием протезной техники, дополнительной страховки, в облегченных условиях. У низкорослых (спортивно-функциональные классы F40-41) и у метателей с ампутацией или недоразвитием стопы (класс F44) возможно неограниченное использование практически всех средств спортивной подготовки, за исключением прыжковых упражнений с количеством отталкиваний более 3. В классе F44 при использовании беговых средств целесообразно использовать специализированный беговой протез. Спортсмены класса T/F38 могут без ограничений использовать практически все средства спортивной подготовки, однако при выполнении силовых упражнений без использования тренажерных устройств целесообразно осуществлять дополнительную страховку.

В дисциплинах второго нозологического типа большинство средств и методов развития специальных физических качеств используются с ограничениями, некоторые группы средств не используются из-за повышенных рисков получения травмы. В спортивно-функциональных классах T35-37, T42-43, T/F45, F37 беговые средства могут использоваться без ограничений, в классах T/F35-36, T42-43 могут использоваться метания различных снарядов двумя руками, силовые упражнения с необходимым задействованием обеих рук, не используются прыжковые упражнения. В классе T/F36 силовые упражнения целесообразно выполнять на тренажерных устройствах или с использованием дополнительной страховки. В классе T/F37 не используют средства – метания различных снарядов двумя руками, силовые упражнения с необходимым задействованием обеих рук. В классе T/F45 возможно использование прыжковых упражнений, не используются метания различных снарядов, при использовании силовых тренажеров необходима дополнительная страховка. В классах F42-43 использование беговых упражнений возможно при использовании специализированного бегового протеза или протезов.

В дисциплинах третьего нозологического типа средства и методы развития специальных физических качеств направлены на физическое развитие корпуса и верхнего плечевого пояса. Большинство упражнений без использования нижних конечностей выполняются с минимальными ограничениями или без таковых. При необходимости участия в упражнении нижних конечностей необходимо осуществлять дополнительную фиксацию или/и дополнительную страховку.

В дисциплинах четвертого нозологического типа средства и методы развития специальных физических качеств направлены на физическое развитие корпуса и верхнего плечевого пояса. Большинство средств и методов развития специальных физических качеств используются с ограничениями, некоторые группы средств не используются из-за повышенных рисков получения травмы.

Установлено, что генетическое влияние на развитие физических качеств человека очень велико, так как практически все морфофизиологические, физиологические и психологические признаки в большей или меньшей степени контролируются генетическими факторами (Сологуб Е.Б., Таймазов В.А. 2000; Ахметов И.И. 2009; Montgomery H., [et al.] 1999; Zhang B., [et al.] 2003; Hughes D.C., S.H.Day [et al.] 2011; и др.). Использование средств воздействия в тренировочном процессе с одинаковым объемом и интенсивностью у спортсменов, тренирующихся в одной группе, может приводить к различным

результатам - проявляются врождённые задатки в развитии специальных физических качеств (Рогозкин В.А., Назаров И.Б., Казаков В.И. 2000; Ворошин И.Н., Ахметов И.И., Астратенкова И.В. 2007; и др.).

Из всего разнообразия генов, влияющих на процесс развития различных физических качеств, выбраны основные, влияющие на метаболические процессы, лежащие в основе специальных физических качеств в дисциплинах лёгкой атлетики – ACE, ACTN3, PPARA, PPARG, PPARD, PPARGC1A.

Для проверки эффективности учета генетического фактора, частичного подтверждения гипотезы исследования при подготовке спортсменов к ответственному старту сезона 2016 года в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА было запланировано поочередное проведение в 2015 году констатирующего и в 2016 формирующего педагогических экспериментов. Констатирующий эксперимент проводился во время подготовки к ответственному старту – Чемпионату мира по IPC Athletics-2015 (г.Доха, Катар). Формирующий эксперимент проводился при построении и реализации подготовки к ответственному старту – Чемпионату Европы по IPC Athletics-2016 в г.Гроссето (Италия).

При проведении констатирующего эксперимента основной задачей являлось выявление соответствия акцентированности развития специальных физических качеств на базовом этапе подготовки и этапе предсоревновательной подготовки и генетической обусловленности в развитии данных качеств.

Была сформирована экспериментальная группа (n=9), в которую вошли «ходячие» спортсмены сборной команды России по легкой атлетике спорта лиц с поражением ОДА, специализирующиеся в спринтерском беге – дистанции 100, 200, 400 метров. Данные спортсмены выступают в дисциплинах первого и второго нозологических типов. Для выявления генетической предрасположенности к развитию специальных физических качеств были выявлены особенности генов спортсменов данной экспериментальной группы (таблица 2). Генетические исследования проведены в молекулярно-генетической лаборатории под руководством доктора медицинских наук Ахметова И.И.

Таблица 2 - Распределение аллелей генов предрасположенности к развитию специальных физических качеств спортсменов, участников эксперимента

Спортсмен	Г е н ы					
	ACE	ACTN3	PPARA	PPARG	PPARD	PGC1A
А.В	ID	RX	GC	PA	CC	AA
К.Ч.	ID	XX	GC	PP	TC	AA
Кот.А.	ID	RX	GC	PA	TC	GG
Кол.А.	II	RX	GG	PP	TT	GG
М.П.	ID	RX	GC	PP	TC	GA
По.А.	ID	RX	GC	PA	TC	GA
Пр.А.	II	RR	GG	PP	TT	AA
С.А.	II	RR	GC	PP	TT	GG
Т.В.	ID	RR	GG	PA	CC	GA

Из анализа специальной литературы было выявлено:

- обладатели DD генотипа гена ACE, RR или RX генотипа гена ACTN3 имеют высокую генетическую предрасположенность к развитию скоростно-силовых качеств и взрывной силы;

- обладатели ID генотипа гена ACE, CC или GC генотипа гена PPARA, AlaAla или ProAla генотипа гена PPARG имеют высокую генетическую предрасположенность к развитию скоростной и специальной выносливости (анаэробной), силовой выносливости;

- обладатели II генотипа гена ACE, GlyGly или GlySer гена PPARGC1A, GG или GC генотипа гена PPARA, CC или TC генотипа гена PPARG имеют высокую генетическую предрасположенность к развитию аэробных возможностей.

После интерпретирования данных об особенностях генотипа спортсменов экспериментальной группы выявлена их предрасположенность к развитию специальных физических качеств.

Из анализа и обобщения авторского опыта работы в качестве руководителя комплексной научной группы сопровождения сборной команды России, анкетного опроса тренеров, анализа дневников и тренировочных планов спортсменов были выявлены основные группы средств развития специальных физических качеств. Данные средства систематизированы по длине пробегаемой дистанции, структуре движения (прыжки, бег, упражнения с отягощениями) и интенсивности. Из анализа дневников и тренировочных планов спортсменов были выявлены объемы основных групп средств, выполненных спортсменами во время констатирующего эксперимента, на базовом этапе и на этапе предсоревновательной подготовки. На основании полученных данных выявлены акценты в развитии тех или иных специальных физических качеств.

При сравнении данных о генетической предрасположенности спортсменов - участников констатирующего эксперимента, и акцентированной направленности средств развития специальных физических качеств на базовом этапе подготовки выявлено несоответствие у 5 спортсменов - К.Ч., Кот.А., Кол.А., М.П., По.А.; на этапе предсоревновательной подготовки у 7 спортсменов - А.В., К.Ч., Кот.А., Кол.А., М.П., По.А., Пр.А.

В дальнейшем была выполнена индивидуализация физической подготовки в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА за счет увеличения объемов относительно безопасных средств, которые развивают актуальные, генетически обусловленные, специальные физические качества спортсмена. Для этого нами с начала марта до середины июня 2016 года был проведен первый этап формирующего педагогического эксперимента. В эксперименте приняли участие 6 спортсменов - К.Ч., Кот.А., Кол.А., М.П., По.А., Пр.А.

В рамках формирующего эксперимента выполнена:

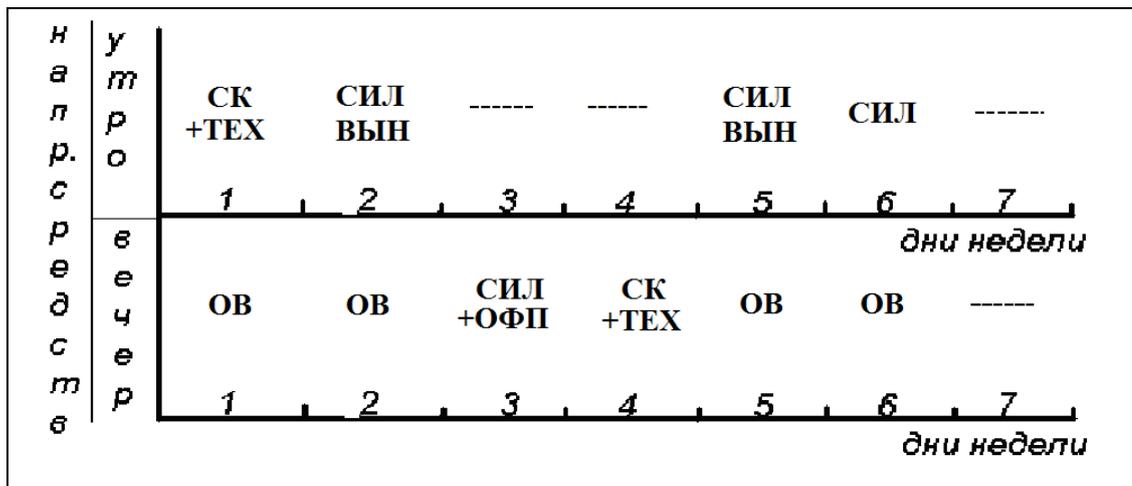
- коррекция подготовки на базовом этапе 5 спортсменов - К.Ч., Кот.А., Кол.А., М.П., По.А.; коррекция подготовки на предсоревновательном этапе 6 спортсменов - К.Ч., Кот.А., Кол.А., М.П., По.А., Пр.А. Эксперимент включал подбор средств и методов развития специальных физических качеств, распределение тренировочных нагрузок различной направленности в недельных микроциклах, распределение компонентов нагрузки.

- до и после эксперимента внедрена батарея педагогических тестов, способных оценить уровень специальной физической подготовленности спортсменов экспериментальной группы. Затем с помощью методов математической статистики выявлена динамика изменения показателей;

- проведен анализ успешности соревновательной деятельности спортсменов.

В ходе эксперимента для развития скоростно-силовых качеств использовался вариант с постепенным уменьшением объема нагрузки и с постепенным увеличением её интенсивности. Для развития различных видов выносливости использовался вариант с постепенным увеличением объема нагрузки с незначительным варьированием её интенсивности.

При формировании эксперимента осуществлялось планирование тренировочной нагрузки на базовом этапе продолжительностью восемь недель - три ударных недельных микроцикла, один - контрольно-переходный, после чего данный цикл повторялся. Затем спортсмены выполняли нагрузку этапа предсоревновательной подготовки продолжительностью шесть недель - две ударных недельных микроцикла, один - контрольно-переходный, после чего данный цикл повторялся. Эксперимент заканчивался за неделю до основного старта. В ходе внедрения эксперимента каждое тренировочное занятие за счет наполнения определенными средствами имело свою направленность. Пример схемы недельного микроцикла представлен на рисунке 4.



СК+ТЕХ - тренировка направлена на развитие скорости и техники бега; ОВ - тренировка, направленная на развитие аэробных возможностей организма; СИЛ ВЫН - тренировка направлена на развитие силовой выносливости; СИЛ - тренировка направлена на развитие силы.

Рисунок 4 - Распределение тренировочных занятий с различной направленностью в ударном недельном микроцикле на базовом этапе спортсмена К.Ч. во время формирующего педагогического эксперимента

При анализе выполненной нагрузки во время формирующего эксперимента при сравнении с аналогичными мезоциклами во время констатирующего эксперимента установлено, что все спортсмены экспериментальной группы

увеличили объемы средств развития специальных физических качеств, к которым генетически предрасположены.

Необходимо отметить реализацию в ходе эксперимента принципов учета и нивелирования нозологических особенностей за счет выбора эффективных, актуальных средств и методов тренировки, учитывающих определенное поражение спортсмена.

До и по окончании эксперимента выполнялось педагогическое тестирование по разработанным батареям тестов, оценивающим уровень специальной физической подготовленности. Аналогичное тестирование выполнено при подготовке спортсменов экспериментальной группы к ответственному старту 2015 года.

При сравнении результатов выявлено значительное улучшение после формирующего эксперимента (2016 год) с аналогичным этапом 2015 года по следующим тестам: в беге на 30 метров со старта с $4,33 \pm 0,11$ с до $4,25 \pm 0,11$ с ($P < 0,01$); в беге на 60 метров с ходу с $6,47 \pm 0,14$ с до $6,41 \pm 0,13$ с ($P < 0,05$); в беге на 60 метров со старта с $7,57 \pm 0,17$ с до $7,5 \pm 0,16$ с ($P < 0,05$); в десятерном прыжке в длину с места с $29,71 \pm 0,85$ м до $30,9 \pm 0,78$ м ($P < 0,05$).

При анализе соревновательной деятельности установлено, что в 4 дисциплинах из 12, в которых участвовали спортсмены на ответственном международном старте, были установлены личные рекорды.

На Чемпионате Европы-2016 по IPC Athletics шестью спортсменами экспериментальной группы в 12 дисциплинах завоёвано 10 медалей, из которых 5 золотые, 3 серебряные, 2 бронзовых. Для сравнения - в предыдущем сезоне спортсмены, участвуя на ответственном международном старте, в 13 дисциплинах выиграли 7 медалей, из которых 4 серебряные и 3 бронзовые.

Таким образом, полученные данные позволили установить функциональную взаимосвязь в системе спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением ОДА между целью, результатом и акцентированным развитием генетически обусловленных специальных физических качеств, а также частично подтвердили гипотезу исследования.

Пятая глава **«Техническая подготовка в дисциплинах лёгкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата»** посвящена экспериментальному обоснованию технической подготовки в исследуемых дисциплинах.

С 2009 по 2014 годы проводился констатирующий педагогический эксперимент. В его рамках выполнялась видеозапись соревновательных упражнений ведущих российских и зарубежных легкоатлетов-паралимпийцев, на основании которых выявлялись биомеханические характеристики двигательных действий. Анализ данных, полученных в процессе исследований, позволил выявить основные биомеханические критерии эффективности движений (модельные характеристики), на которые необходимо ориентироваться при выстраивании технических действий в соревновательных упражнениях.

На основе компьютерного моделирования нами была создана программа расчета траектории полета снаряда с прогнозом результата броска. При ее

использовании с учетом функциональных возможностей и особенностей специализированного оборудования появилась возможность рассчитать оптимальный диапазон угла вылета снаряда и в дальнейшем на практике оптимизировать данное значение. На основе ее использования разработан алгоритм, который содержит следующие операции: первая - выполняется видеозапись соревновательного упражнения со скоростью 100 Гц; вторая - установление основных биомеханических параметров вылета снаряда – скорость вылета, угол вылета, высота вылета; третья – с помощью программы выявляется оптимальное значение угла вылета снаряда при неизменной скорости и высоте вылета снаряда; четвертая – формирование рекомендаций по оптимизации угла вылета снаряда.

Для учета нозологического фактора в технической подготовке спортсменов был разработан *метод выявления доступных локомоций*, в основе которого находится алгоритм, включающий три этапа: первый – видеосъемка отдельных соревновательных двигательных действий в положении стоя (сидя) без использования снарядов в различных плоскостях, второй - синхронизация видеоданных и получение 3D биомеханической модели (используется при анализе движения, выполняемого в двух или трех плоскостях), третий – определение значений возможных амплитуд выполнения отдельных движений соревновательного упражнения, с участием пораженного (пораженных) звена (звеньев) тела.

Был разработан алгоритм повышения эффективности технической подготовки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА, созданный на основе определения значений биомеханических характеристик соревновательных упражнений, выполняемых спортсменами, с последующим сравнением данных характеристик с модельными значениями, установленными нами с учётом функциональных особенностей инвалидности и международных правил соревнований. После чего происходит непосредственная коррекция техники выполнения упражнения за счет акцентированного выполнения отдельных двигательных действий или/и использования подводящих упражнений. Для учета функциональных особенностей, связанных с инвалидностью, используется метод выявления доступных локомоций. Для совершенствования техники также используется компьютерное моделирование, описанное выше.

Для проверки разработанного алгоритма поиска резервов техники в соревновательном упражнении и частичного подтверждения рабочей гипотезы исследования в ходе долгосрочного тренировочного процесса подготовки к ответственным соревнованиям летнего соревновательного сезона 2014 года был проведен второй этап формирующего педагогического эксперимента. Была сформирована экспериментальная группа, в которую вошли 6 высококвалифицированных спортсменов сборной команды России по легкой атлетике спорта лиц с поражением ОДА, специализирующихся в легкоатлетических метаниях, выполняемых из положения сидя. Данные спортсмены готовились к выступлению в 12 дисциплинах: 5 - толкание ядра, 2 - метание диска, 5 - метание копья. Ответственными стартами стали Чемпионат

России по легкой атлетике лиц с поражением ОДА-2014 (г.Чебоксары, Россия) и ответственный международный старт 2014 года - Чемпионат Европы по IPC Athletics-2014 (г.Суонси, Великобритания). В рамках эксперимента был использован метод выявления доступных локомоций, позволивший определить локомоторные возможности каждого спортсмена. Затем на основе видеозаписи соревновательного упражнения был выполнен анализ биомеханических характеристик и проведено их сравнение с модельными характеристиками. Для выявления биомеханических характеристик учитывалась попытка, в которой был показан лучший результат. Также для оптимизации характеристик вылета снаряда использовалась разработанная нами методика компьютерного моделирования. Результаты спортсменов экспериментальной группы приведены в таблице 3. По данному алгоритму было выполнено шесть измерений в каждой соревновательной дисциплине. После выявления резервов техники в каждом соревновательном упражнении выполнялась коррекция техники - давались индивидуальные рекомендации по оптимизации техники выполнения данных упражнений.

Таблица 3 - Результаты спортсменов экспериментальной группы в соревновательных упражнениях во время проведения второго этапа формирующего педагогического эксперимента (март-апрель 2014), м

№ п.п.	Ф.И.	Дисциплина	Тест 1 (11.03)	Тест 2 (17.03)	Тест 3 (24.03)	Тест 4 (09.04)	Тест 5 (14.04)	Тест 6 (21.04)
1	А.А.	ядро	12,63	12,95	12,78	13,15*	13,02	13,37*
2	М.Е.	ядро	11,16	11,41*	11,60*	11,49	12,23*	12,19
3	Ф.В.	ядро	8,78	8,85	8,86	9,03	9,33	9,13
4	Х.А.	ядро	10,29	10,01	10,81*	11,43*	11,43*	11,55*
5	Б.М.	ядро	6,70	6,64	6,70	6,77	7,13*	7,49*
6	А.А.	диск	38,64*	40,45*	40,23	40,65*	40,85*	41,26*
7	М.Е.	диск	19,14	19,89*	21,13*	22,49*	22,12	22,82*
8	А.А.	копье	30,86	32,01*	32,76*	33,92*	32,49	33,58
9	К.А.	копье	26,52	26,05	27,67	27,16	27,86	28,36
10	М.Е.	копье	19,12	20,27	21,93*	21,32	22,46*	22,18
11	Х.А.	копье	20,74	20,53	21,49*	22,56*	23,74*	23,42
12	Б.М.	копье	13,48	14,12*	14,18*	14,58*	15,76*	15,83*

* - результат, превышающий лучшее личное достижение спортсмена.

При анализе результатов тестирования спортсменов экспериментальной группы (n = 6) выявлено, что в шести тестированиях спортсменами установлено 33 результата, превышающих лучшие достижения в профильных дисциплинах: 5 спортсменов установили 11 личных рекордов в толкании ядра, 2 спортсмена - 9 личных рекордов в метании диска, 5 спортсменов - 13 личных рекордов в метании копья. Для комплексной оценки уровня развития специальных физических качеств спортсменов экспериментальной группы до и после проведения эксперимента была внедрена батарея информативных педагогических тестов. При сравнении результатов батареи педагогических тестов до и после педагогического

эксперимента не выявлено достоверных различий (при $P < 0,05$) ни по одному тесту.

На ответственных соревнованиях – чемпионате России по легкой атлетике лиц с поражением ОДА - спортсмены экспериментальной группы установили 10 личных рекордов в 12 дисциплинах (таблица 4). На ответственном международном старте сезона - Чемпионате Европы по IPC Athletics-2014 года спортсмены экспериментальной группы установили 3 личных рекорда в 12 дисциплинах, выиграв при этом 8 первых, 2 вторых и 1 третье место (таблица 4). Для сравнения в предыдущем сезоне (2013 год) данные спортсмены на ответственном международном старте выиграли 4 медали, из которых 3 золотые и 1 серебряная. Улучшение результатов спортсменов на официальных соревнованиях после эксперимента составило: в толкании ядра ($n=5$) 0,78 м ($P < 0,05$), в метании диска ($n=2$) 1,84 м ($P < 0,05$), в метании копья ($n=5$) 1,06 м ($P < 0,05$) (таблица 4). Полученные результаты могут свидетельствовать о том, что в ходе проведения формирующего педагогического эксперимента удалось повысить эффективность технической подготовки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением ОДА в легкоатлетических метаниях, выполняемых в положении сидя.

Таблица 4 – Спортивные результаты спортсменов экспериментальной группы второго этапа формирующего педагогического эксперимента (2014 год)

Ф.И.	Квалификация	Специализация	Спортивный результат, м			
			личный рекорд до начала эксперимента	Чемпионат России	Чемпионат Европы	
					результат	место
А.А.	ЗМС	Ядро	13,04*	13,47**	13,81**	1
		Диск	38,28*	40,06**	42,11**	1
		Копье	31,95*	32,25**	34,19**	1
К.А.	ЗМС	Копье	28,09	28,93**	27,03	1
М.Е.	МС	Ядро	11,36*	12,98**	11,88	1
		Диск	19,84*	22,20**	21,43	3
		Копье	20,86*	21,36**	19,65	4
Ф.В.	МС	Ядро	9,36	9,21	9,02	1
Х.А.	МС	Ядро	10,49*	11,68**	11,15	2
		Копье	21,13*	23,60**	21,66	2
Б.М.	МСМК	Ядро	7,02	7,82**	7,04	1
		Копье	13,99	15,19**	14,34	1

* - результат приведен с начала 2014 года, после последнего изменения правил соревнований; ** - личный рекорд, показанный на соревнованиях.

При использовании разработанного алгоритма повышения эффективности технической подготовки реализованы принципы учета и нивелирования нозологических особенностей за счет оптимизации структуры движения на основе учета двигательных возможностей пораженными звеньями тела и оптимизации использования специальных технических средств.

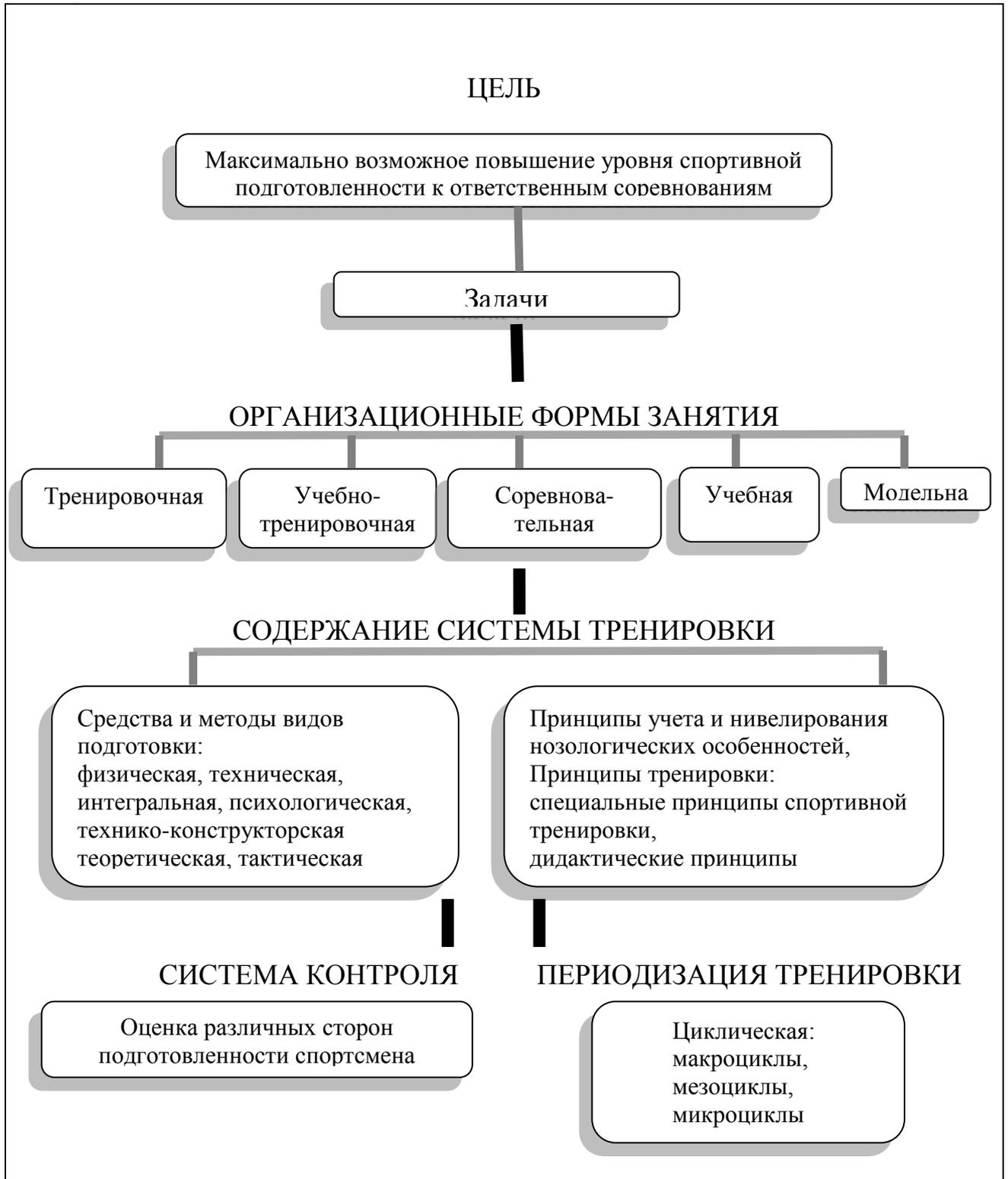
Полученные данные позволили установить функциональную взаимосвязь в системе спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением ОДА между целью, результатом и технической подготовкой, основанной на использовании разработанного алгоритма выявления и реализации технических резервов, а также частично подтвердили гипотезу исследования.

Для выявления особенностей влияния нозологического фактора на техническую подготовку в исследуемых дисциплинах мы рассмотрели данную проблему с учетом разработанной систематизации по нозологическим типам. Исследования показали, что в дисциплинах легкой атлетики первого нозологического типа выявлено минимальное влияние нозологического фактора на технику выполнения соревновательного упражнения. Поэтому для совершенствования техники выполнения соревновательных упражнений данного нозологического типа возможно использование некоторых биомеханических характеристик техники выполнения здоровыми атлетами. В группе дисциплин второго нозологического типа в технической подготовке особенно важно не только выявлять эффективные критерии отдельных двигательных действий, но и формировать уникальную целостную схему движений, способную не только максимально реализовывать спортивный потенциал, но и способную сохранять здоровье спортсмена. Группа дисциплин, входящих в третий нозологический тип, отличается, во-первых, тем, что у спортсменов в данных дисциплинах за счет использования специализированного оборудования (беговые коляски, станки для метания в положении сидя) изолированы пораженные звенья опорно-двигательного аппарата, то есть спортсмен способен выполнять соревновательное упражнение без ограничений, связанных с поражением опорно-двигательного аппарата. Группа дисциплин четвертого нозологического типа отличается большим количеством технических особенностей выполнения соревновательных упражнений в каждом из классов. Такая ситуация объясняется большим количеством учтенных нозологических особенностей в спортивно-функциональной классификации. Здесь к отличительным особенностям техники выполнения соревновательных дисциплин можно отнести, во-первых, исключение отдельных двигательных действий ввиду функциональной невозможности их выполнения, во-вторых, выполнение двигательных действий, частично или полностью компенсирующих те, которые из-за особенностей нозологии спортсмены не способны выполнять.

Шестая глава диссертации **«Экспериментальное обоснование построения и содержания системы спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением опорно-двигательного аппарата»** посвящена обоснованию системы спортивной тренировки в исследуемых дисциплинах. Схема данной системы представлена на рисунке 5.

Перед экспериментальным обоснованием системы спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов в спорте лиц с поражением ОДА был проведен констатирующий эксперимент, целью которого являлось выявление особенностей тренировочных нагрузок спортсменов. В экспериментальную группу (n=21) вошли «ходячие» спортсмены, специализирующиеся в беговых дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА (n=14), а также

метатели, выполняющие соревновательные упражнения в положении сидя (n=7). Некоторые данные спортсменов экспериментальной группы представлены в таблице 5.



■ - связи компонентов системы с целью;

— - внутри компонентная связь

Рисунок 5 – Система спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА

Таблица 5 – Данные атлетов-паралимпийцев, участвующих в основном этапе педагогического эксперимента

Ф.И.	Пол	Год рождения	Спортивно-функциональный класс	Квалификация	Нозологический тип	Специализация, дисциплина легкой атлетики
Ар.А.	М	1984	Т36	ЗМС	2	Бег 400 м
						Бег 800 м
В.А.	М	1994	Т37	ЗМС	1	Бег 100 м
						Бег 400 м
Г.М.	Ж	1991	Т38	ЗМС	1	Бег 100 м
						Бег 400 м
Ж.А.	М	1989	Т36	МСМК	2	Бег 400 м
						Бег 800 м
И.Е.	Ж	1988	Т36	ЗМС	2	Бег 100 м
						Бег 200 м
К.Ч.	М	1996	Т37	МСМК	1	Бег 100 м
						Бег 400 м
Ко.А.	М	1996	Т35	МСМК	2	Бег 100 м
						Бег 200 м
Пр.А.	М.	1992	Т42	МС	2	Бег 100 м
						Бег 200 м
С.Д.	М	1995	Т35	ЗМС	2	Бег 100 м
						Бег 200 м
С.А.	Ж	1997	Т47	МС	1	Бег 200 м
						Бег 400 м
То.Е.	М	1990	Т36	МСМК	2	Бег 100 м
Тр.Е.	Ж	1985	Т37	ЗМС	1	Бег 400 м
Ф.Ж.	Ж	1989	Т37	МС	1	Бег 100 м
Ш.Е.	М	1988	Т36	ЗМС	2	Бег 400 м
						Бег 800 м
Аш.А.	М	1973	F57	ЗМС	3	Ядро
Б.М.	Ж	1977	F54	ЗМС	4	Ядро
К.С.	Ж	1998	F33	МСМК	4	Ядро
Ку.А.	М	1981	F54	ЗМС	4	Копье
М.Е.	М	1988	F33	МСМК	4	Ядро
Ф.В.	М	1992	F32	МСМК	4	Ядро
Х.А.	М	1994	F33	МСМК	4	Ядро

На основании анализа дневников и тренировочных планов спортсменов экспериментальной группы были выявлены объемы основных групп средств, выполненные спортсменами на базовом этапе и этапе предсоревновательной

подготовки к ответственному старту 2015 года – Чемпионату мира-2015 по IPC Athletics г.Доха (Катар).

В ходе констатирующего эксперимента на основании молекулярного генетического тестирования у каждого спортсмена была выявлена предрасположенность к развитию определенных специальных физических качеств. Особенности генотипов спортсменов экспериментальной группы представлены в таблице 6. Затем нами был проведен анализ выполненной нагрузки и выявлены основные акценты в развитии специальных физических качеств на базовом этапе и этапе предсоревновательной подготовки. Результаты анализа показали несоответствие акцентированного развития специальных физических качеств и генетической предрасположенности к их развитию у всех спортсменов экспериментальной группы.

Таблица 6 - Распределение аллелей генов предрасположенности к развитию специальных физических качеств спортсменов экспериментальной группы

Специализация - бег						
Спортсмен	Г е н ы					
	ACE	ACTN3	PPARA	PPARG	PPARD	PGC1A
Ар.А.	ID	RR	GG	PA	TT	AA
В.А.	ID	RX	GC	PA	TT	GA
Г.М.	ID	RX	GC	PP	TC	GA
И.Е.	ID	RX	GG	PA	TT	GA
Ж.А.	DD	RR	GG	PP	TT	GA
К.Ч.	ID	XX	GC	PP	TC	AA
Ко.А.	II	RX	GG	PP	TT	GG
П.А.	II	RR	GG	PP	TT	AA
С.Д.	ID	RX	GG	PA	TT	GA
С.А.	ID	RX	GC	PA	TT	GA
То.Е.	ID	RX	GC	PP	TT	GG
Тр.Е.	II	RX	GC	PP	TC	GA
Ф.Ж.	ID	RX	GC	PA	TC	GG
Ш.Е.	II	RR	GG	PP	TC	GG
Специализация - метания						
Спортсмен	Г е н ы					
	ACE	ACTN3	PPARA	PPARG	PPARD	PGC1A
Аш.А.	II	RX	GG	AA	TT	GA
Б.М.	II	RX	GC	PP	TT	GA
К.С.	ID	RX	GC	PA	TT	GA
Ку.А.	ID	RR	GG	PA	TT	GA
М.Е.	ID	RX	GG	PP	TC	GA
Ф.В.	II	RX	GC	PP	TT	GG
Х.А.	ID	RX	GG	PA	TC	AA

Также в ходе констатирующего эксперимента выявлено, что используемые спортсменами средства развития специальных физических качеств относительно

безопасны и учитывают функциональные особенности, связанные с инвалидностью.

После проведения констатирующего эксперимента с июля по сентябрь 2016 года при подготовке легкоатлетов с поражением ОДА сборной команды страны к Паралимпийским играм-2016 в Рио-де-Жанейро (Бразилия) был проведен третий (основной) этап формирующий эксперимент. В данном эксперименте приняли участия спортсмены, в подготовке которых в ходе констатирующего эксперимента было выявлено акцентированное развитие специальных физических качеств, к которым они были генетически не предрасположены (n=21, таблица 5).

Основной формирующий педагогический эксперимент был проведен для экспериментального обоснования системы спортивной тренировки. Данная система разработана для достижения цели - максимально возможное повышение уровня спортивной подготовленности к ответственным соревнованиям.

В рамках эксперимента выполнено:

- формирование задач подготовки спортсменов - развивать специальные физические качества, повысить уровень технической, технико-конструкторской, тактической, теоретической подготовленности, повысить уровень саморегуляции, не допустить ухудшения состояния здоровья спортсмена, связанного с его инвалидностью;

- внедрение разработанного содержания видов спортивной подготовки - физической, технической, психологической, теоретической, технико-конструкторской, тактической, интегральной, на основе реализации специальных, специальных и принципов учета и нивелирования нозологических особенностей;

- внедрение системы контроля на основе использования батареи педагогических тестов, биохимического, биомеханического, психологического тестирования;

- статистический анализ полученных данных.

Спортсмены экспериментальной группы (n=21) выполняли подготовку в 32 спортивных дисциплинах (таблица 7).

При внедрении разработанной системы тренировки каждое занятие имело свою направленность, поэтому для развития каждого из специальных физических качеств был разработан и использован круг средств и методов.

Во время проведения основного этапа формирующего педагогического эксперимента проводилась техническая подготовка спортсменов. До начала эксперимента у спортсменов, были выявлены особенности выполнения отдельных двигательных действий соревновательных упражнений, связанные с инвалидностью. При проведении технической подготовки выявлялись биомеханические характеристики соревновательных упражнений. Затем выполнялось сравнение полученных данных с модельными характеристиками при учете особенностей инвалидности. После анализа полученных данных давались рекомендации по коррекции техники выполнения упражнений. В зависимости от спортивной дисциплины, к выступлению которой готовился спортсмен, за время эксперимента с каждым спортсменом было выполнено от 8 до 14 тренировочных занятий с использованием разработанного алгоритма.

Таблица 7 – Соревновательные результаты спортсменов экспериментальной группы после констатирующего и формирующего экспериментов

Ф.И.	Специализация, дисциплина легкой атлетики	Спортивный результат			
		личный рекорд до ЧМ 2015	ЧМ 2015	лучший результат 2016 года до ВС по программе ПИ-2016	ВС по программе ПИ-2016
Ар.А.	Бег 400 м, с	56,73	58,06	57,62	56,50
	Бег 800 м, с	2.06,68	2.07,13	2.08,71	2.05,42
В.А.	Бег 100 м, с	11,77	11,46	11,86	11,47
	Бег 400 м, с	51,63	50,99	50,52	48,90*
Г.М.	Бег 100 м, с	12,88	13,01	13,07	13,08
	Бег 400 м, с	1.04,08	1.02,19	1.00,95	1.00,44*
Ж.А.	Бег 400 м, с	56,82	56,72	57,17	56,81
	Бег 800 м, с	2.08,53	2.09,91	2.08,10	2.08,26
И.Е.	Бег 100 м, с	14,44	14,13	14,54	14,59
	Бег 200 м, с	29,54	29,67	29,92	29,56
К.Ч.	Бег 100 м, с	11,31	11,60	11,67	11,59
	Бег 400 м, с	51,23	54,21	51,83	51,03
Ко.А.	Бег 100 м, с	12,15	12,78	12,26	12,03*
	Бег 200 м, с	24,96	25,38	24,10	23,92*
Пр.А.	Бег 100 м, с	12,35	12,24	12,24	12,36
	Бег 200 м, с	24,55	24,85	26,16	25,08
С.Д.	Бег 100 м, с	12,48	12,67	11,92	11,77*
	Бег 200 м, с	25,03	25,07	23,62	23,15*
С.А.	Бег 200 м, с	28,11	28,45	27,69	27,30
	Бег 400 м, с	1.01,06	1.03,41	59,99	59,98
То.Е.	Бег 100 м, с	12,33	12,17	12,27	12,23
Тр.Е.	Бег 400 м, с	1.05,46	1.07,16	1.05,09	1.03,74
Ф.Ж.	Бег 100 м, с	14,68	14,71	14,99	14,62
Ш.Е.	Бег 400 м, с	53,59	53,90	55,47	55,05
	Бег 800 м, с	2.08,23	2.06,14	2.08,15	2.05,04*
Аш.А.	Ядро, м	13,47**	13,56	13,60	13,87
Б.М.	Ядро, м	7,32	7,56	7,14	7,62
К.С.	Ядро, м	6,14	6,30	6,29	7,57*
Ку.А.	Копье, м	29,44	27,56	29,91	30,18*
М.Е.	Ядро, м	12,03	12,36	12,44	12,92*
Ф.В.	Ядро, м	9,56	9,30	9,02	9,29
Х.А.	Ядро, м	12,10	11,52	11,61	12,29

*- результат, показанный на Открытых Всероссийских спортивных соревнованиях по видам спорта, включенным в программу Паралимпийских летних игр 2016, превысивший рекорд мира. **- приводится личный рекорд, установленный после изменений международных правил соревнований, сделанных в 2013 году.

В ходе эксперимента в соответствии с разработанными планами подготовки осуществлялась теоретическая подготовка спортсменов экспериментальной группы. Данная подготовка проходила в форме групповых лекционных занятий продолжительностью от 40 минут до 1,5 часов, где, в том числе, рассматривались вопросы ведения тактической борьбы и вопросы антидопинга.

Для спортсменов, использующих в соревновательной деятельности специфическое специализированное оборудование – специализированный станок для метания в положении сидя, во время эксперимента проводилась технико-конструкционная подготовка, во время которой совершенствовался алгоритм сборки, настройки и установки соревновательного оборудования.

В ходе тренировочного процесса выполнялась психологическая подготовка спортсменов, а также контроль психологического состояния. В ходе данной подготовки специалистами КНГ (Короткова А.К., Банаян А.А.) проводились психологическая коррекция и поддержка спортсменов за счет применения дыхательных упражнений, аутогенной тренировки, ментального тренинга, занятий с применением биологической обратной связи «VerimProNet». Для тестирования психологической подготовленности были использованы метод ГРВ, определение самооценки осознаваемого уровня тревожности в стрессовой ситуации (по Спилбергеру-Ханину и Сопову), определение способности к саморегуляции (ПАК «Verim ProNet»).

Тестирование по методу ГРВ показало, что в течение эксперимента у спортсменов регулярно наблюдался повышенный уровень стрессового фона. В начале и по окончании базового этапа и этапа предсоревновательной подготовки проводился опрос спортсменов экспериментальной группы по тестам Спилбергера-Ханина и Сопова. Были определены уровень тревожности, мотивационное состояние, самочувствие, настроение, ясность цели, желание тренироваться, уверенность в достижении цели, готовность к максимальному результату, удовлетворенность тренировочным процессом. В индивидуальном порядке со спортсменами проводились занятия со спортивным психологом, что приводило к нормализации психофизиологического состояния. Большинство спортсменов экспериментальной группы смогли повысить возможности к расслаблению и к активации/мобилизации.

Для предупреждения состояния перетренированности спортсменов экспериментальной группы осуществлялся биохимический контроль. Данный контроль проводился в каждом микроцикле, после дня отдыха (понедельник). В двух случаях (И.Е. – 22.08.2016; М.Е. – 08.08.2016) было зафиксировано превышение допустимого уровня мочевины, после чего было принято решение о снижении объема физической нагрузки в ближайшие дни.

За время проведения данного эксперимента отмены тренировочных занятий не выявлено. Травм и заболеваний у спортсменов, участвующих в данном эксперименте, не выявлено.

Совокупность выполненных мероприятий способствовала решению поставленных задач подготовки.

В ходе основного этапа формирующего эксперимента были реализованы принципы спортивной тренировки и принципы учета и нивелирования

нозологических особенностей за счет: оптимизации структуры движения на основе учета двигательных возможностей пораженными звеньями тела; выбора эффективных, актуальных средств и методов тренировки, являющихся относительно безопасными при выполнении спортсменом, имеющим определенное поражение; модернизации специальных технических средств.

В процессе проведения педагогического эксперимента по непосредственной подготовке к Паралимпийским играм-2016 на этапе предсоревновательной подготовки (август 2016) поступила информация об отстранении всей паралимпийской сборной команды России от участия в Паралимпийских играх-2016. Однако было принято решение продолжить подготовку спортсменов по утвержденным планам к Открытым Всероссийским спортивным соревнованиям по видам спорта, включенным в программу Паралимпийских летних игр-2016.

До и после проведения формирующего эксперимента были выполнены батареи тестов, оценивающие уровень развития специальных физических качеств. Аналогичное тестирование было выполнено до и после проведения констатирующего эксперимента. При сравнении результатов тестов до экспериментов достоверных различий не выявлено. При сравнении результатов до и после каждого из экспериментов было установлено улучшение результатов ($P < 0,05$) по всем тестам.

Сравнение результатов тестов после формирующего эксперимента показало следующее:

- спортсмены, готовящиеся к выступлению на дистанциях 400 и 800 метров, показали более высокие результаты по тесту бег на 1000 метров ($P < 0,05$ при $n=3$) – было $2.47,44 \pm 0,56$ с, стало $2.45,73 \pm 1,01$ с;

- спортсмены, готовящиеся к выступлению на дистанциях 100 и 200 метров, 100 и 400 метров, 200 и 400 метров, показали более высокие результаты по тестам: бег 120 метров ($P < 0,05$ при $n=11$) – было $15,81 \pm 0,43$ с, стало $15,49 \pm 0,47$ с, десятерной прыжок ($P < 0,01$ при $n=5$) – было $26,8 \pm 0,75$ м, стало $28,41 \pm 0,63$ м, бег на 350 метров ($P < 0,001$ при $n=5$) - было $51,3 \pm 2,2$ с, стало $48,81 \pm 2,19$ с;

- спортсмены, готовящиеся к выступлению в метаниях в положении сидя, показали более высокие результаты по тестам: бросок ядра 2 кг двумя руками из-за головы ($P < 0,05$ при $n=6$) – было $19,45 \pm 1,1$ м, стало $20,25 \pm 1,11$ м, бросок ядра 2 кг двумя руками от груди ($P < 0,05$ при $n=7$) – было $18,83 \pm 1,12$ м, стало $19,44 \pm 1,18$ м, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, за 15 с ($P < 0,01$ при $n=4$) – было $21 \pm 1,22$ раз, стало $22,5 \pm 1,44$ раз, жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, 5 раз на время ($P < 0,001$ при $n=7$) – было $3,77 \pm 0,2$ с, стало $3,67 \pm 0,19$ с.

Спортсмены экспериментальной группы приняли участие в Открытых Всероссийских спортивных соревнованиях по видам спорта, включенным в программу Паралимпийских летних игр-2016 (таблица 7). При сравнительном анализе спортивных результатов установлено, что спортсмены экспериментальной группы ($n=21$), участвовавшие в 32 спортивных дисциплинах, после использования экспериментальной системы спортивной тренировки к ответственному старту 2016 года в 10 спортивных дисциплинах показали

результаты, превысившие высшие мировые достижения. На данных соревнованиях спортсменами экспериментальной группы было установлено 20 личных рекордов и 26 лучших результатов в сезоне.

При сравнении спортивных результатов, показанных на Открытых Всероссийских спортивных соревнованиях по видам спорта, включенных в программу Паралимпийских летних игр-2016, и результатов, показанных на Чемпионате мира по IPC Athletics-2015 (таблица 7), выявлено, что на Всероссийских соревнованиях спортсмены экспериментальной группы:

- показали более высокие результаты в толкании ядра из сидячего положения – было $10,1 \pm 1,06$ м, стало $10,59 \pm 1,04$ м (при $n=6$, $P<0,05$, среднее улучшение результата составило $0,49$ м);

- Ку.А. улучшил результат в метании копья на $2,62$ м (было $27,56$ м, стало $30,18$ м), показав при этом результат, превысивший рекорд мира;

- показали более высокие результаты в беге на 200 метров – было $26,68 \pm 0,99$ с, стало $25,8 \pm 1,17$ с (при $n=5$, $P<0,05$, среднее улучшение результата составило $0,88$ с);

- показали более высокие результаты в беге на 400 метров – было $58,33 \pm 1,94$ с, стало $56,56 \pm 1,74$ с (при $n=8$, $P<0,01$, среднее улучшение результата составило $1,77$ с);

- показали более высокие результаты в беге на 800 метров – было $2.07,73 \pm 1,13$ с, стало $2.06,24 \pm 1,06$ с (при $n=3$, $P<0,01$, среднее улучшение результата составило $1,49$ с).

Таким образом, анализ экспериментальных данных позволил нам заявлять о достижении положительного результата и о подтверждении разработанной гипотезы исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ доступной отечественной и зарубежной литературы показал, что кроме наших исследований не выявлено работ по обоснованию системы спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата. В зарубежной литературе представлены работы по изучению техники соревновательных упражнений.

2. Главными особенностями тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата является наличие функциональных особенностей, связанных с церебральным параличом, низкорослостью, травмами спинного мозга, ампутациями, дисмелией, атетозом, атаксией, и особенности материально-технической базы – наличие специальной протезной техники, беговых колясок, станков для метания.

Спортивная тренировка в исследуемых дисциплинах имеет циклическую периодизацию. При подготовке высококвалифицированных спортсменов в зависимости от календаря соревнований наиболее эффективно использовать годичный, полугодовой или сдвоенный годичный макроциклы.

В основе спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов в

исследуемых дисциплинах находятся взаимосвязанные системные педагогические процессы, направленные на достижение цели и получение положительного результата за счет решения специфических задач, на основе реализации принципов учета и нивелирования нозологических особенностей, обеспечивающих рациональный выбор средств и методов физической, технической, технико-конструкторской подготовки, системы контроля, рациональной периодизации.

Для лучшего управления тренировочным процессом более двухсот культивируемых легкоатлетических дисциплин спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата целесообразно систематизировать по четырем нозологическим типам, где критериями являются выраженность функционального поражения, а также выполнение соревновательного упражнения в положении сидя или стоя.

3. В основу системы контроля в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата входит совокупность методик оценки эффективности техники выполнения соревновательных упражнений, оценки функциональных или/и биохимических показателей восстановления, методики оценки психологического состояния, а также батареи педагогических тестов, разработанных во всех 40 спортивно-функциональных классах с учетом возможностей, связанных с функциональными особенностями инвалидности спортсменов.

4. В результате проведения первого этапа формирующего педагогического эксперимента повышена эффективность физической подготовки, которая достигнута за счет индивидуализации, базирующейся на учете генетической предрасположенности к развитию специальных физических качеств. Были разработаны и внедрены различные варианты нагрузки спортсменов сборной команды России спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата, специализирующихся в спринтерском легкоатлетическом беге ($n=6$). Данные варианты базировались на акцентированном развитии специальных физических качеств, к которым генетически предрасположен спортсмен, за счет повышения объемов доступных к использованию средств и методов развития данных качеств. Эксперимент был проведен в базовом мезоцикле и в мезоцикле предсоревновательной подготовки к ответственному международному старту - Чемпионату Европы-2016 по IPC Athletics. В результате проведения эксперимента выявлено улучшение результатов в педагогических тестах при сравнении с аналогичным этапом подготовки к ответственным международным соревнованиям в 2015 году: бег на 30 метров со старта ($P < 0,01$); бег на 60 метров с ходу ($P < 0,05$); бег на 60 метров со старта ($P < 0,05$); десятерной прыжок в длину с места ($P < 0,05$). На Чемпионате Европы-2016 по IPC Athletics участники эксперимента ($n=6$) в 12 дисциплинах завоевали 10 медалей - 5 золотых, 3 серебряных, 2 бронзовых. Полученные данные позволили установить функциональную взаимосвязь в системе спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата между целью, результатом и акцентированным развитием генетически обусловленных специальных физических качеств.

5. В результате проведения второго этапа формирующего педагогического эксперимента повышена эффективность технической подготовки в исследуемых спортивных дисциплинах за счет разработки и внедрения рекомендаций по совершенствованию техники соревновательного упражнения, сделанных на основе данных, полученных с помощью использования алгоритма, выявляющего и учитывающего двигательные возможности, ограниченные особенностями инвалидности, а также биомеханические характеристики техники выполнения соревновательных упражнений. В результате проведения эксперимента у 6 спортсменов, выступавших в положении сидя в 12 технических дисциплинах, выявлено улучшение результатов в толкании ядра ($n=5$) 0,78 м ($P < 0,05$), в метании диска ($n=2$) 2,07 м ($P < 0,05$), в метании копья ($n=5$) 1,06 м ($P < 0,05$). На ответственных соревнованиях – чемпионате России по легкой атлетике лиц с поражением ОДА спортсмены экспериментальной группы установили 10 личных рекордов в 12 дисциплинах. На ответственном международном старте - Чемпионате Европы-2016 по IPC Athletics спортсмены экспериментальной группы установили 3 личных рекорда в 12 дисциплинах, при этом выиграно 8 первых, 2 вторых и 1 третье место. Полученные данные позволили установить функциональную взаимосвязь в системе спортивной тренировки высококвалифицированных легкоатлетов спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата между целью, результатом и технической подготовкой, основанной на использовании разработанного алгоритма выявления и реализации технических резервов.

6. В результате проведения третьего этапа формирующего педагогического эксперимента при подготовке легкоатлетов с поражением опорно-двигательного аппарата сборной команды России ($n=21$) к Паралимпийским играм-2016 установлена эффективность использования разработанной системы спортивной тренировки за счет наполнения видов подготовки при реализации принципов учета и нивелирования нозологических особенностей. В ходе эксперимента были улучшены результаты спортсменов в педагогических тестах. При подготовке к выступлению на дистанциях 400 и 800 метров выявлены улучшения результатов по тесту - бег на 1000 метров ($P < 0,05$ при $n=3$); при подготовке к выступлению на дистанциях 100 и 200 метров, 100 и 400 метров, 200 и 400 метров - бег 120 метров ($P < 0,05$ при $n=11$); при подготовке к выступлению на дистанциях 100 и 400 метров, 200 и 400 метров – бег 350 метров ($P < 0,001$ при $n=5$), десятерной прыжок с места ($P < 0,01$ при $n=5$). После эксперимента выявлено улучшение результатов спортсменов в педагогических тестах, при подготовке к выступлению в метаниях из положения сидя - бросок ядра 2 кг двумя руками из-за головы ($P < 0,05$ при $n=6$); бросок ядра 2 кг двумя руками от груди ($P < 0,05$ при $n=7$); жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, за 15 с ($P < 0,01$ при $n=4$); жим штанги в положении лежа на спине в «Машине Смита», равный 50% собственного веса, 5 раз на время ($P < 0,001$ при $n=7$).

Спортсмены сборной команды России не были допущены к участию в Паралимпийских играх-2016 и приняли участие в Открытых Всероссийских спортивных соревнованиях по видам спорта, включенным в программу Паралимпийских летних игр-2016. Спортсмены экспериментальной группы

(n=21), участвовавшие в 32 спортивных дисциплинах, продемонстрировали: 10 результатов, превысивших высшие мировые достижения, 20 личных рекордов, 26 лучших результатов в сезоне. При сравнении показанных спортивных результатов с результатами Чемпионата мира по IPC Athletics-2015 выявлено, что в 2016 году спортсмены экспериментальной группы показали более высокие результаты в толкании ядра из сидячего положения (при n=6, P <0,05, средний прирост результата составил 0,49 м); в беге на 800 метров (при n=3, P <0,01, средний прирост результата составил 1,49 с); в беге на 400 метров (при n=8, P <0,01, средний прирост результата составил 1,77 с); в беге на 200 метров (при n=5, P <0,05, средний прирост результата составил 0,88 с); спортсмен Ку.А. улучшил результат в метании копья на 2,62 м.

Полученные экспериментальные данные позволяют нам заявлять о достижении положительного результата при внедрении разработанной системы спортивной тренировки высококвалифицированных спортсменов в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением опорно-двигательного аппарата и о подтверждении разработанной гипотезы исследования.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ:

1. Ворошин, И.Н. Управление подготовкой бегунов на 400 метров с учётом их генетических особенностей / И.Н. Ворошин, В.Н. Медведев // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 9. – С. 30-32.

2. Ворошин, И.Н. Ассоциация полиморфизмов генов с уровнем развития специальной выносливости у бегунов на 400 метров / И.Н. Ворошин, И.И. Ахметов, И.В. Астратенкова // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2007. – № 3 (25). – С. 9-15.

3. Ворошин, И.Н. Зависимость общей выносливости от полиморфизма гена ACE у спортсменов / И.Н. Ворошин, И.В. Астратенкова // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 1. – С. 129-131.

4. Ворошин, И.Н. Совершенствование основных компонентов техники передачи в легкоатлетических эстафетах 4x100 м атлетов-паралимпийцев с поражением ОДА на основе анализа соревновательной деятельности / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьев // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2010. – № 8 (66). – С. 24-27.

5. Ворошин, И.Н. Особенности соревновательной деятельности спортсменов-паралимпийцев с поражением ОДА при метании и толкании со станка / И.Н. Ворошин // Адаптивная физическая культура. – 2010. – № 2 (42). – С. 14-17.

6. Ворошин, И.Н. Особенности техники толкания ядра атлетов-паралимпийцев с поражением опорно-двигательного аппарата при использовании метательного станка с вертикальным шестом / И.Н. Ворошин, А.В. Донец // Адаптивная физическая культура. – 2010. – № 4 (44). – С. 40-47.

7. Ворошин, И.Н. Чемпионат России по лёгкой атлетике среди спортсменов с поражением ОДА – выход на качественно новый уровень / И.Н. Ворошин //

Адаптивная физическая культура. – 2010. – № 3 (43). – С. 39.

8. Ворошин, И.Н. Инновационный подход к оценке уровня тренированности легкоатлетов-паралимпийцев с нарушением зрения в беговых видах / И.Н. Ворошин, А.В. Шевцов, В.Д. Емельянов, Т.В. Красноперова, С.А. Барченко // Адаптивная физическая культура. – 2010. – № 3 (43). – С. 26-29.

9. Ворошин, И.Н. Техника толкания ядра атлетами-паралимпийцами с поражением опорно-двигательного аппарата с метательного станка без использования опорного шеста / И.Н. Ворошин, А.В. Донец, А.В. Ашапатов // Адаптивная физическая культура. – 2011. – № 1 (45). – С. 37-41.

10. Ворошин, И.Н. Уровневая модель подготовленности атлетов-паралимпийцев с нарушением зрения в беговых видах (на примере спринтерских дистанций) / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьев // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2011. – № 2 (72). – С. 48-52.

11. Ворошин, И.Н. Итоги выступления сборной команды России на Чемпионате мира 2011 г. по лёгкой атлетике по программе Международного паралимпийского комитета / И.Н. Ворошин, О.М. Шелков, А.В. Шевцов, П.З. Буйлов, О.М. Костюченко // Адаптивная физическая культура. – 2011. – № 1 (45). – С. 1-2 обложки, 2.

12. Ворошин, И.Н. Итоги выступления сборной команды России по лёгкой атлетике на Всемирных играх Международной спортивной ассоциации колясочников и ампутантов (IWAS) 2011 / И.Н. Ворошин // Адаптивная физическая культура. – 2011. – № 4 (48). – С. 2 обложки.

13. Ворошин, И.Н. Итоги выступления легкоатлетов сборной команды России на Паралимпийских играх 2012 в Лондоне / И.Н. Ворошин, О.М. Шелков, А.В. Шевцов, П.З. Буйлов, О.М. Костюченко, В.И. Васильев, Д.Г. Степыко // Адаптивная физическая культура. – 2012. – № 3 (51). – С. 2 обложки.

14. Ворошин, И.Н. Техника метания диска легкоатлетами-паралимпийцами с поражением опорно-двигательного аппарата с метательного станка / И.Н. Ворошин, А.В. Донец // Адаптивная физическая культура. – 2012. – № 4 (52). – С. 19-23.

15. Ворошин, И.Н. Оптимизация методики тренировки легкоатлетов-паралимпийцев на основе данных о генетической предрасположенности к развитию специальных физических качеств / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьев, В.Н. Медведев // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2013. – № 6 (100). – С. 39-41.

16. Ворошин, И.Н. Техника метания диска сидячими легкоатлетами-паралимпийцами с поражением ОДА с использованием вертикального опорного шеста / И.Н. Ворошин, А.В. Донец // Адаптивная физическая культура. – 2013. – № 1 (53). – С. 22-25.

17. Ворошин, И.Н. Оценка специальной подготовленности легкоатлетов-паралимпийцев в технических дисциплинах, выполняющих соревновательное упражнение из сидячего положения / И.Н. Ворошин, В.Д. Емельянов // Адаптивная физическая культура. – 2013. – № 3 (55). – С. 25-26.

18. Ворошин, И.Н. Анализ выступления сборной команды России на IPC Чемпионате мира по лёгкой атлетике 2013 / И.Н. Ворошин, О.М. Шелков, С.А.

Воробьёв, К.Е. Ворошина // Адаптивная физическая культура. – 2013. – № 3 (55). – С. 11-13, 1 обложки.

19. Ворошин, И.Н. Техника метания копья легкоатлетами-паралимпийцами с поражением опорно-двигательного аппарата с метательного станка / И.Н. Ворошин, А.В. Донец // Адаптивная физическая культура. – 2014. – № 1 (57). – С. 30-33.

20. Ворошин, И.Н. Итоги выступления паралимпийской сборной команды России по лёгкой атлетике на Чемпионате Европы 2014 / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьёв, К.Е. Ворошина // Адаптивная физическая культура. – 2014. – № 3 (59). – С. 2 обложки.

21. Ворошин, И.Н. Техника метания копья сидячими легкоатлетами-паралимпийцами с поражением ОДА с использованием вертикального опорного шеста / И.Н. Ворошин, А.В. Донец // Адаптивная физическая культура. – 2015. – № 1 (61). – С. 50-53.

22. Ворошин, И.Н. Содержание инновационной системы спортивной подготовки легкоатлетов-паралимпийцев с поражением ОДА / И.Н. Ворошин // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 5 (123). – С. 49-52.

23. Ворошин, И.Н. Анализ выступления сборной команды России на Чемпионате мира IPC по легкой атлетике 2015 – 300 дней до Паралимпийских игр 2016 / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьёв // Адаптивная физическая культура. – 2015. – № 4 (64). – С. 12-13.

24. Ворошин, И.Н. Оценка развития специальных физических качеств в дисциплинах легкой атлетики спорта лиц с поражением ОДА / И.Н. Ворошин // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 2 (66). – С. 11-14.

25. Ворошин, И.Н. Оценка уровня специальной физической подготовленности в легкоатлетических метаниях сидячих атлетов спорта лиц с поражением ОДА / И.Н. Ворошин, А.В. Ашапатов // Учёные записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2016. – № 1 (131). – С. 48-52.

26. Ворошин, И.Н. Сравнение нормативов комплекса ГТО и нормативов ЕВСК паралимпийских видов спорта / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьёв, А.А. Баряев // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 1 (65). – С. 34-35.

27. Ворошин, И.Н. Анализ результатов соревновательной деятельности в рамках Паралимпийского и Сурдлимпийского движений по спортивным дисциплинам, представленным в нормативах комплекса «Готов к труду и обороне» / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьёв, А.А. Баряев // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 1 (65). – С. 35-37.

28. Ворошин, И.Н. Новые подходы к индивидуализации методики тренировки в IPC Athletics с использованием генетических маркеров / И.Н. Ворошин, С.И. Губайдуллина, Е.В. Валеева, И.И. Ахметов // Адаптивная физическая культура. – 2016. – № 4 (68). – С. 12-15.

29. Ворошин, И.Н. Принципы наполнения видов обследования научно-методического сопровождения паралимпийских сборных команд Российской Федерации / И.Н. Ворошин, С.А. Воробьёв, А.А. Баряев // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 3 (71). – С. 49-50.

30. Ворошин, И.Н. Особенности выполнения спринтерского бега атлетов с поражением ОДА, использующих специализированный протез стопы / И.Н. Ворошин // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 4 (72). – С. 9-12.

31. Ворошин, И.Н. Эффективность учета генетического фактора при построении специальной физической подготовки высококвалифицированных легкоатлетов с поражением ОДА, метящих в положении сидя / И.Н. Ворошин, А.В. Ашапатов // Адаптивная физическая культура. – 2017. – № 4 (72). – С. 7-9.

32. Ворошин, И.Н. Обоснование использования неинвазивных методов оценки функциональной подготовленности в паралимпийских скоростно-силовых дисциплинах легкой атлетики / И.Н. Ворошин, Т.В. Красноперова, Е.А. Киселева // Адаптивная физическая культура. – 2018. – № 1 (73). – С. 32-33.

33. Ворошин, И.Н. Специфические принципы спортивной подготовки в спорте лиц с поражением ОДА / И.Н. Ворошин // Адаптивная физическая культура. – 2018. – № 2 (74). – С. 4-5.